

NORTHCONNECT KONSESJONSSØKNAD

LIKESTRØMSFORBINDELSE MELLOM NORGE OG STORBRITANNIA

Januar 2018

DEL A



FORORD

NorthConnect søker med dette om anleggskonsesjon etter energilovens § 3-1 for å etablere en sjøkabel mellom Storbritannia og Norge. NorthConnect har tidligere (juni 2017) søkt om utenlandskonsesjon, etter energilovens § 4-2. Den søknaden beskriver den samfunnsøkonomiske analysen av forbindelsen og er tilgjengelig på NVEs hjemmesider.

Søknad om anleggskonsesjon samt de tilhørende konsekvensutredningene, er utarbeidet i henhold til kravene fra utredningsprogrammet fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). I Norge søkes det om ilandføring i Sima i Eidfjord kommune i Hordaland.

En egen oppsummering av de samlede konsekvensene av tiltaket er gitt i konsesjonssøknaden. I tillegg henvises det til fagutredningene for de ulike temaene. Fagutredningene er vedlagt denne rapporten. I tillegg kan de lastes ned fra NVEs nettsider.

NorthConnect leverte i 2013 en konsesjonssøknad med to ulike tilknytningsalternativer (Sima og Samnanger). Grunnet endring i lovverket ble denne ikke tatt til behandling.

Nåværende søknad bygger på søknaden fra 2013, men alternativet med tilknytning i Samnanger fremmes ikke. Videre er de ulike tekniske løsningsalternativene mer utførlig beskrevet og tilhørende konsekvensutredninger er oppdatert. I tillegg er det gjennomført nye og mer omfattende rassimuleringer i Simadalen. Disse medførte at lokaliseringen av omformerstasjonen i Sima ble endret for å unngå økt flombelastning på Statkraft sitt anlegg i samme område. Søknaden er nå oppdatert med endret lokasjon.

I søknaden er det beskrevet ulike egnede tekniske løsninger, men valg av endelig løsning vil først kunne foretas når kostnadsbildet foreligger. Valgt løsning vil derfor ikke være klart før bindende tilbud foreligger.

Konsesjonssøknaden med konsekvensutredning oversendes NVE for behandling.

Høringsuttalelse skal sendes NVE.

Kristiansand, Januar 2018

Tommy Løvstad
Daglig leder
NorthConnect KS



INNHOOLD

SAMMENDRAG	8
1. GENERELLE OPPLYSNINGER.....	12
1.1 Anleggets beliggenhet	12
1.2 Opplysninger om søker	13
1.3 prosjektutviklingskostnader.....	15
1.4 Eier og driftsforhold.....	15
1.5 fremdriftsplan.....	15
1.6 Tillatelser og andre formelle forhold	16
1.6.1 Søknad etter Energiloven	16
1.6.2 Søknad etter Havenergiloven.....	16
1.6.3 Søknad etter oreigningsloven	16
1.6.4 Konsekvensutredninger iht. plan – og bygningsloven.....	18
1.6.5 Reguleringsplaner iht. plan – og bygningsloven.....	18
1.6.6 Andre nødvendige tillatelser	18
1.6.7 Verneplaner – dispensasjon fra vernebestemmelser	19
1.6.8 Luftfartshindre.....	20
1.6.9 Berørte grunneiere og rettighetshavere.....	20
1.6.10 Utenfor territorialgrensen.....	20
1.6.11 Avtale med systemoperatør (Statnett).....	20
1.6.12 Nettilkkningskrav mot det norske transmisjonsnettet	21
1.6.13 Regionale planer	21
1.6.14 Kommunale planer	21
1.6.15 Andre planer	22
2. UTFØRTE FORARBEIDER.....	23
2.1 Tidligere Konesjonssøknader.....	23
2.2 Tidligere studier.....	23
2.3 Forarbeider og informasjon	23
2.4 Forhåndsuttalelser	25
2.5 Konsekvensutredning	25
3. BESKRIVELSE AV ANLEGGET	26
3.1 Begrunnelse for tiltaket.....	26
3.2 Teknisk beskrivelse av anlegget.....	27
3.2.1 Overordnet beskrivelse av anlegget.....	27
3.2.2 Teknisk beskrivelse av anlegget.....	34
3.2.3 Anleggsgjennomføring	42
3.2.4 Miljø- transport- og Anleggsplan	44
3.3 Sikkerhet og beredskap	45
3.4 Teknisk og økonomisk vurdering	47
3.4.1 Kostnadsestimat	47
3.4.2 Samfunnsøkonomisk analyse.....	48
4. VIRKNING OVENFOR ANNET STAT	49
4.1 Valg av tilknytningspunkt i Storbritannia	49
4.2 Plansystemet i Skottland.....	49
4.3 Konesjonsprosess for Landanlegg i Peterhead	50
4.4 Konesjon for sjøanlegg og likestrømskabel til likeretterstasjonen ...	50
4.5 Grunneieravtale	50
4.6 Nettilknytning.....	51
4.7 Oversikt over tilatelser.....	52

5.	VIRKNINGER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN .	53
5.1	Arealbruk og luftfart	54
5.2	Støy	54
5.3	Magnetfelt.....	55
5.4	Landskap og visualisering	59
5.4.1	Landskap	59
5.4.2	visualisering	60
5.5	Utslipp, avrenning og drikkevann	63
5.6	Sysselsetting og verdiskapning	63
5.7	Fiskeri og havbruk.....	64
5.8	Friluftsliv og ferdsel	65
5.9	Kulturminner og kulturmiljø.....	66
5.10	Landbruk	67
5.11	Naturmangfold.....	67
5.12	Reiseliv og turisme.....	67
6.	AVBØTENDE TILTAK	69
7.	OFFENTLIGE OG PRIVATE TILTAK	72
8.	INNVIRKNINGER PÅ PRIVATE INTERESSER	73
9.	KART	74
10.	REFERANSER	79

Appendix A Vurdering av Alternative tilkoblingspunkter for NorthConnect

VEDLAGTE DOKUMENTER

1. Vedlegg til del A: Utredningsprogram og understøttende informasjon
2. Del B: Konsekvensutredninger

FIGUROVERSIKT

Figur 1-1 Oversiktskart over aktuell trasekorridor for NorthConnect.....	12
Figur 1-2 Aktuell trasekorridor for NorthConnect	13
Figur 1-3. Ervervskart anlegg Simadalen.....	17
Figur 3-1 Prinsippskisse over likestrømsforbindelse mellom Norge og Skottland27	
Figur 3-2 Sjøkabeltrase fra Peterhead til Sima	27
Figur 3-3 Sjøkabeltrase, innløpet til Hardangerfjorden.	28
Figur 3-4 Sjøkabeltrasé til Sima	29
Figur 3-5. Skisse av situasjonsplan Sima, med hovedelementer av omformerstasjonen indikert.	30
Figur 3-6. Skisse av situasjonsplan Sima. Inkludert omformerstasjon, anleggsrigg, utvidelse av Sima transformatorstasjon, luftspenn og kabelkorridor for likestrømskabel....	31
Figur 3-7 Fotomontasje, skisse av omformerstasjonens plassering i Sima (Norconsult / Multiconsult).....	32
Figur 3-8 Prinsippskisse av snitt av omformerstasjonen med luftspenn over til Sima transformatorstasjon, sett fra Simadalen ut mot Simafjorden. Høyden på luftspennet er ca 20 m målt ved innstrekksstativ på hver side.	32
Figur 3-9 Fotomontasje, skisse av omformerstasjonens utforming og plassering i Sima (Norconsult / Multiconsult)	33
Figur 3-10 Skisse av symmetrisk monopol.....	35
Figur 3-11 Skisse av enkel bipol.....	35
Figur 3-12 Skisse av luftledningene mellom omformerstasjonen og koblingsanlegget	38
Figur 3-13. Prinsippskisse for kabelgrøft med to trefaseforbindelser. Påførte mål er kun indikative.	38
Figur 3-14. Mulig ilandføringspunkt for fiberkabel.	40
Figur 3-15 Kabelleggingsfartøy (Foto: NEXANS)	42
Figur 3-16 Maksimal vanddybde under en 185 m ³ /s flom med dagens situasjon [28]	46
Figur 3-17 Maksimal vanddybde under en 185 m ³ /s flom med NorthConnects anlegg bygget [28]	46
Figur 4-1- Kart over Four Field med ilandføring på Longhaven	49
Figur 4-2 Fotmontasje av Four Field likeretterstasjon.....	50
Figur 5-1 Magnetfelt med fokus på utredningsnivå på 0,4 µT, plan.	57
Figur 5-2 Magnetfelt med fokus på grenseverdi for offentlige områder på 200 µT, plan.	58
Figur 5-3 Badekulp/fiskeplass langs Sima, nord-øst for tomt for omformerstasjon (Foto: Norconsult)	60
Figur 5-4 Fotomontasje, NorthConnects omformerstasjon med tilhørende koblingsanlegg i Sima(Norconsult)	61
Figur 5-5 Fotomontasje, omformerstasjonens plassering i Sima (Norconsult / Multiconsult)	62
Figur 5-6 Fotomontasje, omformerstasjonens plassering i Sima (Norconsult / Multiconsult)	62
Figur 5-7 Nærmeste SEFRAK-objekter markert med røde trekkanter i sørøstlig hjørne av omformerstasjonens tomt.	66
Figur 9-1 Kabeltrasé fra innløpet til Hardangerfjorden til Sima	74
Figur 9-2 Omformerstasjon og koblingsanlegg i Sima med kabel (ikke detaljprosjektert løsning, kun for illustrasjon)	75
Figur 9-3 Omformerstasjon og koblingsanlegg i Sima med kabel (ikke detaljprosjektert løsning, kun for illustrasjon)	76
Figur 9-4 Situasjonsplan Sima med luftlinje.....	77
Figur 9-5 Situasjonsplan Sima med AC-kabeltrasé.....	78
Figur 10-1 Sjøkabeltrasé fra Storbritannia til Samnanger	82
Figur 10-2 Sjøkabeltrasé i fjord til Samnanger	82

Figur 10-3 Oversiktskart ilandføring Samnanger og trasealternativer videre til transformatorstasjonen.....	83
--	----

TABELLOVERSIKT

Tabell 1-1 Fremdriftsplan NorthConnect	16
Tabell 3-1. Likestrømskabeldata oppsummert	34
Tabell 3-2 Sammendrag, konsesjonssøkte hovedkomponenter.....	41
Tabell 4-1 Planprosesser og tillatelser i UK	52
Tabell 5-1. Kapitteloversikt over sammendragene av konsekvensutredningene for forskjellige temaer.....	53
Tabell 8-1 Berørte eiendommer ved ilandføring i Sima	73
Tabell 10-1 Vurderte alternative løsninger	81

SAMMENDRAG

NorthConnect søker med dette om anleggskonsesjon etter energilovens § 3-1 for å etablere en sjøkabel mellom Norge og Storbritannia. Denne søknaden omfatter anleggene på norsk side, fra tilkoblingen i Sima transformatorstasjon i Eidsfjord kommune, omformeranlegget i Sima og kabelforbindelsen fra Sima til grunnlinjen. NorthConnect søker også om konsesjon for bygging av nettanlegg i henhold til Lov om fornybar energiproduksjon til havs (havenergilova), fra grunnlinjen til Britisk sektor.

NorthConnect KS er etablert for å utvikle, bygge og drifte en HVDC-forbindelse mellom Norge og Storbritannia. Selskapet eies av de offentlig eide energiselskapene Vattenfall, Agder Energi, Lyse og E-CO Energi. Selskapet ble etablert i 2011. I perioden frem til og med 2017, har selskapet utredet mulighetene for å bygge en sjøkabel mellom Norge og Storbritannia. Bakgrunnen for dette er at Storbritannia er det mest lønnsomme landet å etablere forbindelser til fra Norge. Dette synspunktet understøttes av Statnetts Nettutviklingsplan 2017 hvor det fremgår at kabelforbindelser mellom Norge og Storbritannia er de mest lønnsomme, dernest mellom Norge og kontinentet, mens forbindelser mellom Nordiske land er de minst lønnsomme.

Sjøkabelen vil ha en lengde på om lag 665 kilometer. Planlagte ilandføringspunkter er Sima i Norge og Peterhead i Skottland.

I 2013 søkte NorthConnect KS NVE om konsesjon for forbindelsen for første gang. Søknaden ble ikke behandlet, da en endring i Energiloven medførte at kun Statnett, eller selskaper kontrollert av Statnett, kunne utvikle mellomlandsforbindelser. Energiloven ble endret høsten 2016, med virkning fra 1 januar 2017, slik at også andre enn Statnett kan utvikle utenlandsforbindelser.

NorthConnect leverte derfor i mars 2017 sin andre anleggskonsesjonssøknad. Søknaden ble imidlertid ikke umiddelbart sendt på høring, fordi Olje og Energidepartementet ønsket å behandle anleggskonsesjonssøknaden samtidig med søknad om utenlandskonsesjon. I september 2017 ble det i tillegg klart at høringen ikke vil starte før Statnett har gjennomført analyser som bekreftet at NorthConnect ikke medfører innenlandske nettførsterkninger. Den 20 desember 2017 mottok NorthConnect Statnetts analyse om nettførsterkninger. Konklusjonen er at det ikke er behov for forsterkninger i transmisjonsnettet grunnet NorthConnect, med unntak av mindre tiltak (temperaturoppgradering av to linjestrekk).

I søknaden fra 2013 var Samnanger et alternativ til Sima. Nå søker NorthConnect kun med Sima som tilknytningspunkt. Årsaken er først og fremst at en tilknytning i Samnanger krever nettførsterkninger i transmisjonsnettet nordover til Sogndal transformatorstasjon. Denne forsterkningen er heller ikke inne i Statnetts nettutviklingsplan frem mot 2025. Dermed ville tidspunktet for mulig idriftsettelse ha stor usikkerhet. I tillegg støtter Statnetts vurdering støtter opp om dette, da en tilknytning i Sima ikke utløser forsterkninger. Videre medfører tilknytningen i Sima vesentlige reduserte overføringstap i transmisjonsnettet.

NorthConnect har på grunn av høy samfunnsøkonomisk lønnsomhet fått status som prioritert infrastrukturprosjekt i EU og mottatt støtte på 100 MNOK i februar 2017 for prosjektutvikling frem til investeringsbeslutning. Støtten er knyttet opp mot en gitt fremdriftsplan, der en legger til grunn at prosjektet er klart for investeringsbeslutning i tredje kvartal 2019. Opprinnelig var dette satt til første kvartal 2019. Gjennom forhandlinger med EU-kommisjonen lykkes prosjektet å få utsatt denne fristen med et halvt år.

For å realisere prosjektet var NorthConnect avhengig av risikoavlastning på britisk side gjennom det gunstige Cap and Floor (C&F)-regimet. For å oppnå dette måtte C&F-søknaden leveres innen oktober 2016, som var fristen for Window 2. NorthConnect vurderte det som lite sannsynlig at

denne ordningen ville bli videreført (f.eks. i et Window 3) og måtte derfor søke i 2016. C&F-søknaden setter også krav til prosjektfremdrift og ved forsinkelser vil støtteperioden avkortes.

I utarbeidelsen av fremdriftsplanen er det tatt hensyn til de føringer som EU-støtte og C&F-reguleringen gir. NorthConnect legger derfor opp til at anlegget er i drift ved årsskiftet 2022 / 2023. Dette forutsetter et positivt konsesjonsvedtak fra norske myndigheter så raskt som praktisk mulig.

Oppbygning av konsesjonssøknaden

Innledningsvis i konsesjonssøknaden er det gitt en beskrivelse av tiltakshaver, samt henvisninger til hvilket regelverk tiltaket knyttes opp mot. Det er gitt en kort beskrivelse av hvilke forarbeider som er gjort, med hensyn til utviklingen av prosjektet.

Videre i kapittel 3 er det gitt en mer detaljert beskrivelse av Sima som ilandføringspunkt, der både lokasjon for anlegget, samt tekniske beskrivelser er inkludert. Det gis også en oversikt over øvrige alternativer som har vært vurdert, men som ikke omsøkes. Virkning overfor annen stat er beskrevet i kapittel 4.

Kapittel 5 gir en oppsummering av virkningene tiltaket vil ha for miljø, naturressurser og samfunn. I tillegg vil fagutredninger for temaer være vedlagt konsesjonssøknaden. Avbøtende tiltak er beskrevet i kapittel 6.

Offentlige og private tiltak, og innvirkning på private interesser er beskrevet i henholdsvis kapittel 7 og 8. Kart er plassert i 9.

Denne konsesjonssøknaden er en revidert versjon av opprinnelig søknad oversendt NVE i mars 2017. Dette dokumentet presenterer prosjektets helhetlige syn på gjennomføring og effekt av tiltaket med noe endret lokasjon for omformerstasjon internt i Sima. Denne søknaden erstatter i sin helhet tidligere versjoner. Dette inkluderer også tilhørende konsekvensutredninger.

Oppsummering av hovedbestanddelene NorthConnect søker konsesjon på

- Samlet ytelse av omsøkt forbindelse: 1400 MW effekt (definert i mottakerenden)
- Omformeranlegg i Sima (symmetrisk monopol eller bipol utførelse er sidestilte alternativer)
- Tre enfase 420 kV transformatorer (alternativt 6 enfase transformatorer ved vanlig bipol utførelse)
- Luftlinje fra omformerstasjon som primæralternativ og kabler som sekundær alternativ til Sima transformatorstasjon.
- Utvidelse av Sima transformatorstasjon med et bryterfelt.
- \pm 525 kV HVDC sjøkabel fra Sima til Skottland.

SUMMARY

NorthConnect hereby applies for licence to construct in accordance with the Norwegian Energy Act §3.1, with the intent to construct a subsea cable between Norway and the United Kingdom. This application covers the facilities on the Norwegian side, from the connection in Sima transformer station in Eidfjord municipality, the converter station in Sima and the cable from Sima to the baselin. Additionally, NorthConnect also applies for license to construct grid installations according to the Norwegian Offshore Energy Act «Lov om fornybar energiproduksjon til havs (havenergiloova)» from the baseline to British sector.

NorthConnect KS is established for the development, construction and operation of an HVDC-connection between Norway and the United Kingdom. The company is co-owned by the public utilities Vattenfall, Agder Energi, Lyse and E-CO Energi. NorthConnect was established in 2011. In the period from 2011 and up to 2017, the company has investigated the opportunities for constructing a subsea cable between Norway and the United Kingdom. The UK was selected because it is the most economically beneficial country to connect to from Norway, a view which is supported by Norway's state-owned power grid enterprise Statnett's. According to Statnett's "Nettutviklingsplan 2017" (Statnett's Grid Development Plan from 2017), where interconnectors between Norway and the UK are ranked as the most profitable, followed by connections from Norway to continental Europe, while cables between the Nordic countries are ranked as the least profitable.

The NorthConnect subsea cable will have a length of approximately 665 km. The planned landfall in Norway is Sima and Peterehead in Scotland.

In 2013, NorthConnect KS applied for the first time to the Norwegian Water Resources and Energy Administration ("NVE") for a license to construct the interconnector. This application was not taken into consideration, due to changes to the Norwegian Energy Act that entailed that only Statnett, or its subsidiaries, could develop interconnectors. The Energy Act was amended fall 2016, and the changes became effective 1 January 2017. The result of this amendment is that entities other than Statnett are permitted to develop interconnectors.

Consequently NorthConnect submitted its second application for licence to construct in March 2017. The public consultation was not commenced immediately, since the Norwegian Ministry of Petroleum and Energy wanted to have a combined processing, together with the application for a Foreign Trade Licence. In September 2017 it was made clear that the public consultation would not start before Statnett had performed an analysis confirming that NorthConnect would not trigger domestic grid reinforcements. NorthConnect received Statnett's analysis on grid reinforcements on 20 December 2017. The conclusion is that no reinforcements of the transmission system would be triggered by NorthConnect, except for minor measures (thermal capacity upgrades on two sections of line).

In the application from 2013, Samnanger was an alternative to connection at Sima. In the current application, NorthConnect only applies for Sima as point of connection. The primary reason is that connection at Samnanger would require costly upgrades to the transmission system northward towards Sogndal Substation, which are not included in Statnett's pre-2025 grid development program. Hence, the projected time estimate for project commissioning and start-up would have high degree of uncertainty. Additionally, Statnett's evaluation supports this, since connecting to Sima does not trigger upgrades. An additional benefit to connecting at Sima is a significant reduction in reduces the transmission losses in the grid.

NorthConnect has due to its high socio-economic benefit been granted the status "Project of Common Interest" by the European Union and has received economic support of 100 MNOK in

February 2017 for developing the project up to investment decision. The support is attached to a specific progress plan, based on the project being ready for investment decision during the third quarter of 2019. Originally this was set to first quarter of 2019, but the project was successful in negotiating an extension of the deadline by half-a-year with the EU-commission.

In order to realise the project NorthConnect depended on reducing its financial risk for the British side of the project through the favourable Cap and Floor (C&F) regime. To achieve this, it was necessary to deliver the C&F application in October 2016, which was the C&F Window 2 deadline. Northconnect's assessment was that it was not likely that this scheme would be continued (e.g. through a Window 3) and it was deemed necessary to apply in 2016. The C&F application places additional requirements on the project progress, and delays result in a shortening of the support period.

The preparation of the progress plan takes into account the requirements set forward by the EU-support and the C&F-regulation. NorthConnect has therefore prepared for the interconnector to commence operation at the turn of the year 2022/2023. A prerequisite for this is that a positive decision on the licence to construct is made as soon as possible within practical limits.

Structure of the application

This document's introduction provides a description of the developer, as well as references to the regulations relevant to the project. A brief description of the preliminary work conducted is presented.

Chapter 3 provides a more detailed description of Sima as the connection point, including both location and technical descriptions of the installation. A summary of alternative locations considered, but not applied for is also presented. Impacts on foreign countries are presented in Chapter 4.

Chapter 5 presents a summary of the project's impacts on the environment, natural resources and society. In addition, discipline-specific reports are attached to the licence application. Mitigation measures are described in Chapter 6.

The impacts on public and private interests are described in Chapters 7 and 8. Maps are provided in chapter 9.

This application for construction permit is a revised version of the application submitted in March 2017, and represents NorthConnect's overall view on the implementation and effects of the project as it is today. This version of the application replaces previous versions completely. This also includes the accompanying impact assessments.

Summary of main components included in the NorthConnect construction permit application

- Overall installed power for the connection: 1400 MW continuous power (defined for the receiving end)
- Converter station in Sima (symmetric monopole or bipole solutions as equal alternatives)
- Three single phase 420 kV transformers (alternatively 6 single phase transformers if using standard bipole technology)
- Overhead line between converter station and Sima switchyard with underground cables as a secondary option.
- Extension of Sima switchyard with one bay.
- \pm 525 kV HVDC subsea cable from Sima to Scotland.

1. GENERELLE OPPLYSNINGER

NorthConnect KS sendte Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) melding om høyspennings likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia den 16. februar 2011. På grunnlag av dette har NVE fastsatt et utredningsprogram for prosjektet. Utredningsprogrammet ble meddelt den 26. sept. 2011. Med bakgrunn i kravene i utredningsprogrammet og utviklingen i prosjektet siden 2011 er det utarbeidet en revidert konsesjonssøknad for en likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia. Det søkes fortsatt om en kapasitet på om lag 1400 MW.

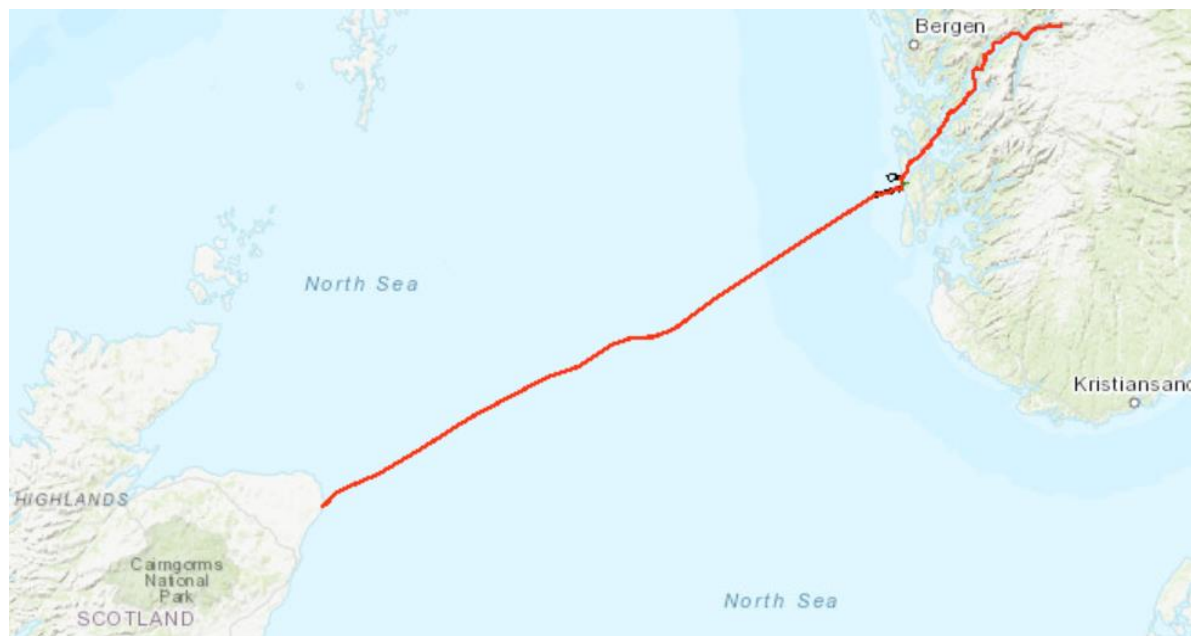
Konsesjonssøknaden er utformet iht. kravene i energiloven [1] med forskrifter og veileder [2]. Søknaden inneholder en begrunnelse for tiltaket, og en beskrivelse av ulike tekniske løsninger. I tillegg er det gitt et kort sammendrag av forventede konsekvenser av tiltaket og eventuelle avbøtende tiltak. Fullstendige konsekvensutredninger er plassert i Del B.

Denne konsesjonssøknaden er en revidert versjon av søknad oversendt NVE i mars 2017. Dette dokumentet presenterer prosjektets helhetlige syn på gjennomføring og effekt av tiltaket med den nye lokasjonen for omformerstasjonen i Sima. Konsekvensutredningene er revidert og eventuelt oppdatert for å reflektere dette, se kapittel 5 og 6 og Del B til denne søknaden.

1.1 ANLEGGETS BELIGGENHET

På norsk side vil sjøkabelen føres frem til Sima i Eidfjord kommune i Hordaland, og videre frem til et omformeranlegg på land. Ilandføringssted i Storbritannia er Peterhead i Skottland. En nærmere beskrivelse av lokaliseringen og anlegget på norsk side, er gitt i kapittel 3.

Total lengde på sjøkabeltraseen er om lag 665 kilometer. Oversiktskartene i Figur 1-1 og Figur 1-2 viser trasekorridor på et overordnet nivå.



Figur 1-1 Oversiktskart over aktuell trasekorridor for NorthConnect



Figur 1-2 Aktuell trasekorridor for NorthConnect

1.2 OPPLYSNINGER OM SØKER

NorthConnect KS er et selskap eid av offentlige energiselskaper og disse er Vattenfall, Agder Energi, Lyse og E-CO Energi. Eierinteressene er 66,75% fordelt likt på de tre norske selskapene og resterende (33,25%) på Vattenfall. NorthConnect KS ble stiftet i 2011 og er registrert i Norge med hovedkontor i Kristiansand.

Agder Energi

agder energi

Agder Energi er den tredje største kraftprodusenten i Norge, med hovedkontor i Kristiansand. Selskapets hovedaktiviteter er primært innen drift og utvikling av vannkraftverk, samt utvikling av vindkraftanlegg og varmekraftanlegg. Selskapet eies av 30 kommuner i Agder (54,5 %) og Statkraft Regional Holding AS (45,5 %). Agder Energi har en produksjonskapasitet på omtrent 1700 MW og en årlig energiproduksjon på ca. 7,8 TWh. Selskapet disponerer en magasinkapasitet på ca. 5,1 TWh. Agder Energi har tidligere deltatt i et tilsvarende kabelprosjekt mellom Norge og Tyskland – NorGer.

Lyse

Lyse Produksjon AS er et heleid datterselskap av Lyse Energi AS, som er et energi – og telekommunikasjonsselskap med hovedkontor i Stavanger. Hovedprodukt og tjenester er elektrisitet, gass, fjernvarme/kjøling, bredbånd, internett, mobil og energiforvaltning. Selskapet eies av 16 kommuner i regionene. Lyse har en produksjonskapasitet på ca. 1560 MW og en årlig energiproduksjon på ca. 6 TWh. Lyse har tidligere deltatt i et tilsvarende kabelprosjekt mellom Norge og Tyskland – NorGer.

E-CO Energi AS

E-CO er Norges nest største kraftprodusent. Selskapet eies av Oslo kommune. Kjernevirksomheten er eierskap, drift og utvikling av vannkraftanlegg samt forretningsutvikling. E-CO eier og forvalter helt eller delvis mer enn 68 kraftverk over hele Sør-Norge. Konsernet har en middelproduksjon på 13 TWh per år. Produksjonskapasitet er 3350 MW. E-CO har eiendeler i Oslo Lysverker, Oppland Energi AS, Opplandskraft DA, Vinstra Kraftselskap DA og Embretsfosskraftverkene DA og NGK Utbygging AS

Vattenfall

Vattenfalls visjon er å bli et ledende Europeisk energiselskap. Vattenfalls hovedprodukter er elektrisitet og fjernvarme. I dag produserer Vattenfall elektrisitet og fjernvarme og forsyner energi til flere millioner kunder i de Nordiske land og Nord-Europa. De største kundene er industrivirksomheter, energiselskapet, kommuner, eiendomsselskaper og bostedsforeninger.

Eierne av NorthConnect er solide selskaper som til sammen har et svært godt grunnlag og kompetanse for et slikt prosjekt. Vattenfall har vært og er engasjert i flere tilsvarende kabelprosjekter, mens Agder Energi og Lyse har erfaring fra NorGer prosjektet.

Kontaktpersoner

For eventuelle henvendelser kan følgende personer kontaktes:

Tommy Løvstad

Daglig leder

Epost: tommy.lovstad@northconnect.no

Mobil: +47 97 17 78 45

Øyvind Ottersen

Ansvarlig for anleggskonsesjonen

Epost: oyvind.ottersen@ae.no

Mobil: +47 47 87 76 24

1.3 PROSJEKTUTVIKLINGSKOSTNADER

NorthConnect estimerer en total kostnadsramme på 350 millioner kroner for prosjektutvikling frem til investeringsbeslutning i 2019.

NorthConnect har på grunn av høy samfunnsøkonomisk lønnsomhet fått status som prioritert infrastrukturprosjekt i EU og mottatt støtte på 100 millioner kroner i februar 2017 for prosjektutvikling frem til investeringsbeslutning.

I sum betyr dette at eierne av NorthConnect vil benytte om lag 250 millioner kroner for å utvikle prosjektet frem til investeringsbeslutning.

1.4 EIER OG DRIFTSFORHOLD

NorthConnects eiere legger til grunn at de kan bygge og stå for operativ drift på forbindelsen. Dette begrunnes med at NorthConnects oppgave blir å stille maksimal kapasitet på kabelen til disposisjon for markedene. Kraftflyten på kabelen styres av prisforskjeller mellom de tilknyttede markedene og er således uavhengig av eierskap. Et eksempel på en slik produsenteid forbindelse er Baltic Cable som nå eies av Statkraft. NorthConnect er klar over at det har vært visse problemstillinger knyttet til at Baltic Cable ikke er regulert. NorthConnect vil derimot være regulert både på britisk og norsk side. Dersom eierskapet mot formodning ikke godkjennes av myndighetene i Norge eller av EU vil NorthConnect forsøke å få på plass alternative eiere.

Videre vil eierne arbeide for å få på plass en hensiktsmessig og kompetent organisasjon. NorthConnect ser for seg å etablere driftsavtaler med systemansvarlige for kraftnettene («Transmission System Operator» – TSO) på britisk og norsk side.

1.5 FREMDRIFTSPLAN

I utarbeidelsen av fremdriftsplanen, Tabell 1-1, er det tatt hensyn til de føringer som EU-støtte og Cap and Floor-reguleringen gir¹. NorthConnect legger derfor opp til at anlegget er i drift ved årsskiftet 2022 / 2023. Dette forutsetter et positivt konsesjonsvedtak fra norske myndigheter så raskt som praktisk mulig.

NorthConnect gjennomfører forprosjektering av tiltaket delvis i forkant og delvis i parallell med saksbehandlingen. Detaljprosjektering vil bli utført av de respektive kontraktørene for de forskjellige delene av anlegget etter kontraktsinngåelse.

I søknaden er det beskrevet ulike egnede tekniske løsninger, men valg av endelig løsning vil først kunne foretas når kostnadsbildet foreligger. Dette vil ikke være klart før bindende tilbud foreligger. Anbudsprosess mot aktuelle leverandører av omformeranlegget er igangsatt. Resultatene fra anbudsprosessen vil være avgjørende for endelig investeringsbeslutning. Det legges opp til at investeringsbeslutningen foretas innen utgangen av 3. kvartal 2019.

Fremdriften i prosjektet er som tilsvarende prosjekter i stor grad avhengig av ledig kapasitet i kabelproduksjon. Det antas at kabelkontrakten fordeles på minst to leverandører for å korte ned tiden for gjennomføring. Det legges opp til at kabelproduksjonen starter 3. kvartal 2019. Dette innebærer at kabelleggingen kan starte tidligst 2. kvartal 2020 og kabelleggingen forventes å vare tre sesonger. NorthConnect legger til grunn at omformerstasjonene ikke vil være på kritisk tidslinje. Anlegget vil da kunne være i drift ved årsskiftet 2022 / 2023.

¹ Se <https://www.ofgem.gov.uk/electricity/transmission-networks/electricity-interconnectors> for mer omtale av Cap and Floor regimet i Storbritannia.

Tabell 1-1 Fremdriftsplan NorthConnect

	2016				2017				2018				2019				2020				2021				2022				2023		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Konsesjonsbehandling																															
Forprosjektering																															
Anbudsprosess																															
Investeringsbeslutning																															
Ledetid kabelproduksjon																															
Kabelproduksjon																															
Kabellegging																															
Testing																															
Drift																															

1.6 TILLATELSER OG ANDRE FORMELLE FORHOLD

Nøkkeldata for NorthConnects omformerstasjon i Sima

Følgende oppsummerer nøkkeldata for NorthConnects kabel og omformerstasjon i Sima

Landtak: Sima
 Lengde sjøkabel: 665 km
 Lokasjon omformerstasjon: Sima, Eidfjord kommune, Hordaland
 Arealbehov omformerstasjon: ca. 50 daa
 Arealbehov for riggområde²: ca. 12 daa
 Nominell ytelse omformerstasjon: 1400 MW i mottakerendene*

* Nominell ytelse er definert for mottakerenden av anlegget, målt i tilknytningspunktet mot nettet. Dette innebærer at ca 1460 MW vil belastes nettet i motsatt ende. Siden kraftflyten kan snus vil omformerstasjonene i Sima (og i Peterhead) fungere både som mottaker og sender.

En nærmere beskrivelse av den tekniske løsningene er gitt i Kapittel 3.

1.6.1 SØKNAD ETTER ENERGILOVEN

Det sendes egen søknad til Olje- og energidepartementet om å eie og drifte utenlandsforbindelsen til Storbritannia i henhold til Energiloven [1] § 4-2.

1.6.2 SØKNAD ETTER HAVENERGILOVEN

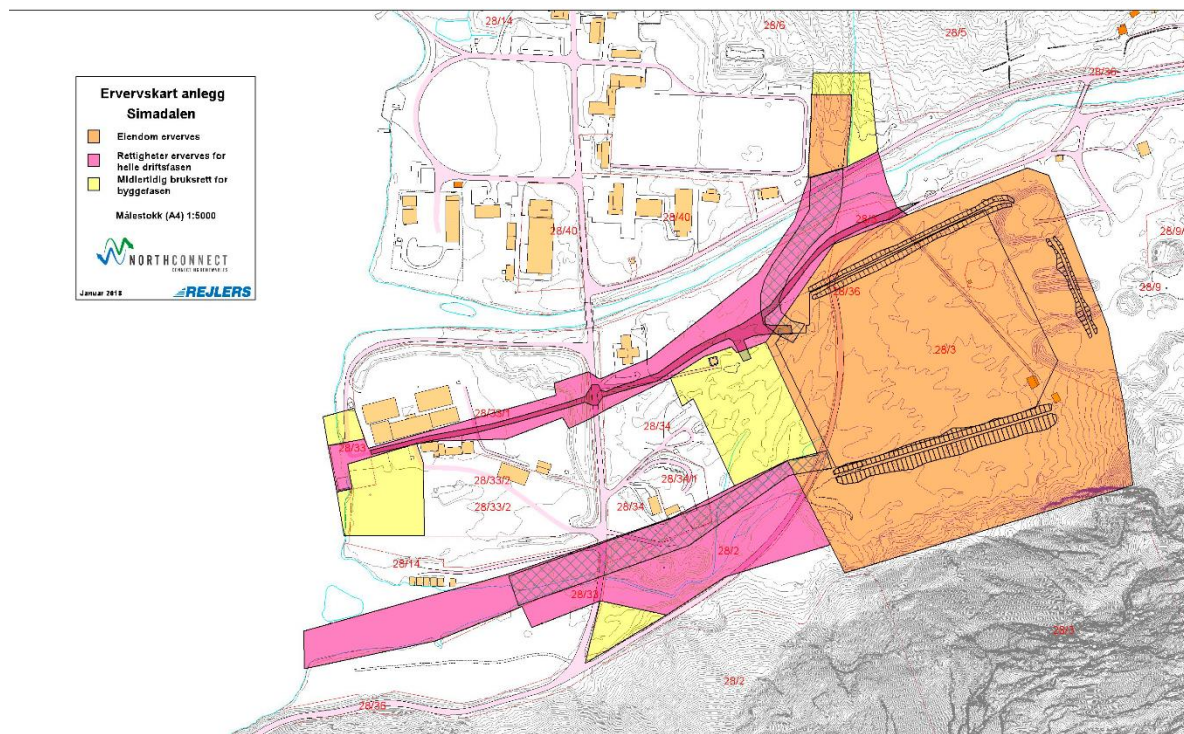
Det søkes konsesjon for bygging av nettanlegg i henhold til Lov om fornybar energiproduksjon til havs (havenergilova) [3] § 3-1 og 3-2.

1.6.3 SØKNAD ETTER OREIGNINGSLOVEN

Det tas sikte på å oppnå frivillige avtaler med de berørte grunneierne. Selskapet søker likevel med hjemmel i Lov 23.10.1959 om oreigning av fast eiendom (oreigningsloven) [4], § 2 punkt 19, om tillatelse til ekspropriasjon av nødvendig grunn og rettigheter for å bygge og drive de elektriske anleggene, herunder rettigheter for all nødvendig ferdsel/transport, slik det fremgår av

² Det legges opp til at riggområdet kan tas i bruk til kommunale, industrielle formål etter endt anleggsperiode. Området vil derfor ikke tilbakeføres til naturlig tilstand, men grovplanneeres..

kart i Figur 1-3. Denne tillatelsen vil bli benyttet dersom selskapet ikke greier å oppnå minnelige avtaler med berørte grunneiere.



Figur 1-3. Ervervskart anlegg Simadalen.

Samtidig bes det om at det blir fattet vedtak om forhåndstiltredelse etter oreigningsloven § 25, slik at arbeidet med anlegget kan påbegynnes før skjønn er avholdt.

Det søkes om eiendomsrett til tomt for omformerstasjon og AC anlegg, merket oransje i Figur 1-3. I anleggsperioden søkes om bruksrett til et begrenset areal rundt AC-anlegget til bruk for byggingen av anlegget, rigg og andre anleggsbehov. (Merket gult i Figur 1-3).

Det søkes om stedsevarig bruksrett langs trase for likestrømsledning/likestrømskabel i grunn og vekselstrømsledninger/vekselstrømskabler i grunn samt for strømledninger/kabler fra omformerstasjon til AC-anlegg, merket rosa i Figur 1-3. Bruksretten omfatter også rett til senere inspeksjon, vedlikehold, reparasjon og fornyelse samt rett til forandring og ombygging. Kabeltraséen som klausuleres skal ha en bredde på 12 meter (5 meter på hver side av kablene, 2 meter mellom kablene). Kablene blir lagt i grøft med dybde på ca. 1,5 meter. I den klausulerte ryddegaten har kabeleier rett til å foreta det som etter hans mening er nødvendig for hensiktsmessig atkomst og å holde vegetasjonen tilstrekkelig nede så denne ikke blir til hinder for kabelanleggets drift og sikkerhet. Grunneier har ikke rett til å bygge på, dyrke, foreta uttak av masser eller på annen måte nyttiggjøre seg grunnen (klausulert areal) som kabelen går over. Det søkes også om stedsevarig bruksrett til et område for rassikring av kabeltraséen fra omformerstasjonen til elvemunningen (merket rosa i Figur 1-3).

Det søkes om midlertidig bruksrett til riggområde i byggefasen merket gult i Figur 1-3. I tillegg søkes det om midlertidig bruksrett til arealer for midlertidige anleggsbehov (rigg, av/pålasting mv.) ved kai og ved rassikringsområde (merket gult i Figur 1-3. Ved kaiområdet på gnr. 28 gnr. 33 erverves bruksrett i hele driftsfasen (merket rosa i Figur 1-3).

Kabeleier og eventuelle engasjerte entreprenører skal ha rett til uhindret adgang til kabelanlegget mv. på eksisterende og nye veier og langs kabelgrøften i anleggsperioden og ved

senere drift, vedlikehold og fornyelse. Kabeleier og eventuelle engasjerte entreprenører skal ha rett til å bruke bestående veier, transport- og ferdselsinnretninger, samt rett til i anleggsperioder å utbedre slike anlegg, eller bygge nye dersom dette viser seg nødvendig. Bruksretten gjelder også landing med helikopter. Det bygges ny vei for hele driftsfasen fra gnr. 28 bnr. 33 (fra kaiområdet) til omformerstasjonen.

Også utenfor ryddegaten for kabelgrøft og anleggsveier har kabeleier rett til å rydde, hugge trær mv. som er til hinder for legging av kabel og bygging av nødvendig anleggsvei/driftsvei. Erstatningsoppgjør for slik hugst forutsettes ordnet hver enkelt gang i minnelighet, eventuelt ved skjønn.

Det søkes også om rett til å anlegge/borre grunnvannsbrønner oppstrøms anlegget på hensiktsmessige steder dersom det blir nødvendig.

1.6.4 KONSEKVENsutREDNINGER IHT. PLAN – OG BYGNINGSLOVEN

For plikten til konsekvensutredning etter energiloven og plan – og bygningsloven [1, 5] med bakgrunn i fastsatt utredningsprogram [6], viser selskapet til tidligere melding for NorthConnect. [7]. Tiltaket er søknadspliktig etter energilovens § 3-1, og derav følger krav i forskrift om konsekvensutredninger § 2, bokstav g).

1.6.5 REGULERINGSPLANER IHT. PLAN – OG BYGNINGSLOVEN

I henhold til endringer i plan – og bygningsloven vedtatt i juni 2008, med ikrafttredelse juli 2009, er overføring og overføringsanlegg for elektrisk energi unntatt krav om reguleringsplan, jfr. § 1-3 i ny plan – og bygningslov.

For øvrig vil også elektriske anlegg som er konsesjonsbehandlet etter energiloven være unntatt fra byggesaksreglene om søknad, ansvar og kontroll i plan – og bygningsloven.

NorthConnect vektlegger et godt samarbeid med Eidsfjord kommune for å sikre gode løsninger.

1.6.6 ANDRE NØDVENDIGE TILLATELSER

Havne – og farvannsloven – tillatelse

Det vil bli søkt tillatelse iht. Lov av 8.6.1984 [8] om havner og farvann m.v. § 6 og 18. Vilkår settes etter samme lovs § 9.

Forurensningsloven

Legging av kabel i sedimenter ved graving eller mudring er søknadspliktig i henhold til § 22-6 i forurensningsforskriften [9]. For tillatelse til nedlegging av kabel i forurensede sedimenter er Fylkesmannen i Hordaland vedtaksmyndighet. Eventuell steindumping vil bli vurdert ut ifra potensialet for kraftig oppvirvling.

Når det gjelder å legge kablet rett på sedimentet, uten graving eller mudring, vil dette ikke utløse krav om søknad, jfr. § 22-2 avsnitt f i forskriftene. Dette forutsetter at nedlegging ikke medfører kraftig oppvirvling.

Tillatelse til adkomst i og langs ledningstraseen

I henhold til Lov om motorferdsel i utmark § 4, pkt. e har tiltakshaver tillatelse til motorferdsel i forbindelse med anlegg og drift av ledningsnett [10]. Særskilt tillatelse fra kommunen er derfor ikke nødvendig. For grunneiere som blir berørt av anleggstransport på sin eiendom vil søker forsøke å løse dette gjennom minnelige avtaler med den enkelte. Denne søknaden omfatter også ekspropriasjonstillatelse (oreigningsloven § 2 [4], se Kapittel 1.6.3) dersom minnelige avtaler ikke oppnås.

1.6.7 VERNEPLANER – DISPENSASJON FRA VERNEBESTEMMELSER

Et 77 km² sjøområde i ytre delen av Hardangerfjorden er foreslått som kandidat område for marin verneplan av Rådgivende utvalg for marin verneplan [11]. Høringsrunden for denne er avsluttet, og fylkesmannen gav sin innstilling 11. oktober 2017 [12]. Forholdet mellom NorthConnect og verneområdet er i rapporten omtalt som følger:

«I 2017 pågår dessutan eit utgreiingsprosjekt for NorthConnect, som er ein planlagd straumkabel på botn av Hardangerfjorden frå Sima i Eidfjord til Skottland. Tiltakshavar har vore i nær dialog med Fylkesmannen ettersom ein slik kabel vil passere sentralt i verneområdet, på store djup. Fylkesmannen har gitt samtykke i at ein i 2017 kan gjere undervasstekniske undersøkingar av havbotnen ved hjelp av sonar og prøvetaking av sediment, for å finne ein mogleg trase som er tenleg, men til minst mogleg ulempe for naturmiljøet. Dette arbeidet er ikkje slutført og rapportert. Avhengig av resultatata frå dette arbeidet kan det kome ein søknad om å legge kabel i den utgreidde traseen på eit seinare tidspunkt. Tiltakshavar er innforstått med at ein då må søke om løyve etter gjeldande regelverk og også om dispensasjon frå ei verneforskrift om marint vern, der naturmangfaldlova §48 må nyttast (tiltak av «vesentleg samfunnsinteresse»)

Forslaget skal lede fram til en verneforskrift som skal vedtas av Kongen i statsråd. NorthConnect vil ha en tett dialog med Fylkesmann.

Pliktige undersøkelser etter kulturminneloven og dispensasjon etter kulturminneloven

I forbindelse med foreliggende søknad er det foretatt en konsekvensutredning som omfatter tiltakets virkninger på kulturminner og kulturmiljø.

Kulturminneloven gjelder i norsk territorialfarvann og den tilstøtende sone, dvs. 24 nautiske mil utenfor grunnlinjen. I internasjonale farvann har Norge forpliktet seg til å følge opp Unesco-traktatens intensjon om at kulturminner ikke skal forstyrres [13]. Dette tilsier at det også må gjøres undersøkelser for å identifisere kulturminner i kabeltraséen utenfor 24 nautiske mil fra norskekysten. Kulturminner i undersøkelseskorridoren i norsk sektor har blitt kartlagt i sjøbunnskartleggingen som ble gjennomført i perioden juli til november 2017. I Hardangerfjorden ble det avdekket 26 vrak som ikke tidligere var posisjonsbestemt, eller kjent. Stiftelsen Bergen Sjøfartsmuseum deltok med marine arkeologen Tord Karlsen på kartlegging av vrakene om bord i undersøkelsesskipet. Maritime kulturminneundersøkelser i Hordaland etter kulturminneloven §9 er derved gjennomført.

Utover dette fører NorthConnect dialog med fylkesarkeolog i Hordaland for gjennomføring av befaring og videre behov for undersøkelser av området i Sima etter kulturminnelovens §9.

Kryssing av tekniske installasjoner og veier på land og i sjø

For å sikre at de planlagte anleggene ikke medfører større ulemper for brukere av andre anlegg, vil søker informere og legge opp til å komme til enighet med vedkommende eier eller myndighet om tillatelse til kryssing av – eller nærføring med eksisterende ledninger; veier, kabler o.a. i

henhold til Forskrift 20.12.2005 for elektriske forsyningsanlegg § 6-4 [14] og veilovens § 32 [15]. For krysninger i sjø vil det bli inngått egne krysningsavtaler.

1.6.8 LUFTFARTSHINDRE

Generelt kan kraftledninger være luftfartshindre og medføre fare for kollisjoner der liner henger høyt over bakken. I dette tilfellet må evt. ledninger merkes i samsvar med de krav som luftfartsmyndighetene stiller [16] - alle luftfartshinder med høyde på over 60 m eller mer skal merkes [17]. Det er lagt opp til en høyde på innstrekksstativ på ca. 25 m, inkludert toppline, og tiltaket etableres på en kotehøyde på ca. 9 m. Omsøkt trase for luftlinje for NorthConnect går i tillegg over et relativt flatt område. Det er derfor god margin før kravet om merking av luftfartshinder utløses. De omsøkte traseene vil ikke påvirke navigasjonsutstyr for flyplasser eller innflygning til disse.

1.6.9 BERØRTE GRUNNEIERE OG RETTIGHETSHAVERE

Det er utarbeidet en liste over berørte grunneiere/eiendommer med bakgrunn i økonomisk kartverk og eiendomsregisteret. Det tas forbehold om eventuelle feil og fortløpende endringer i eiendomsforholdene. Opplysninger om feil/mangler ønskes formidlet direkte til søker. Listen over berørte grunneiere/eiendommer er oppgitt i Kapittel 8.

1.6.10 UTENFOR TERRITORIALGRENSEN

Området utenfor territorialgrensen reguleres av Havrettstraktaten [18]. I denne traktaten fremgår det at alle land har rett til å legge kabler og rørledninger på et annet lands kontinentalsokkel under forutsetning at traseen er godkjent av kyststaten. Godkjenning gis under forutsetning av at man tar hensyn til pågående og planlagte utnyttelser av naturressursene, samt viser nødvendig aktsomhet for eksisterende installasjoner og fare for forurensning.

NorthConnect-prosjektet berører følgende kyststater:

- Norge
- Storbritannia (Skottland)

Det må inngås nødvendige privatrettslige krysningsavtaler hvor kablen krysser andre kabler, rørledninger, mv. Dette er ofte basert på standardavtaler som beskriver hvordan krysningen skal gjennomføres.

NorthConnect er av den oppfatning at tiltaket ikke omfattes av ESPOO konvensjonen av 17.8.2008.

Britiske myndigheter er kjent med prosjektet, ettersom NorthConnect er tildelt "*Full Planning permisjon*" for omformerstasjonen i Peterhead, og Marine Scotland har definert konsekvensutredningsprogram for "*Marine Licence*" for legging av sjøkabler ifra ilandføring til Norsk kontinentalsokkel. For ytterligere beskrivelser av planprosessen i Storbritannia henvises det til Kapittel 4 Virkning overfor annen stat.

1.6.11 AVTALE MED SYSTEMOPERATØR (STATNETT)

I forbindelse med tilknytning til sentralnettet vil det måtte inngås avtaler med Statnett. For perioden frem til idriftsettelse kan det være aktuelt med en utviklingsavtale. NorthConnect vil ta initiativ til at driftserfaringer fra NSL og Nordlink legges til grunn for driftsoperasjoner og systemvern. Et tett samarbeid på dette område vil være i begge parter interesse.

Følgende avtaler anses aktuelle:

- Tilknyttingsavtale
- Driftsavtale knyttet opp mot utenlandskonsesjon

Det forutsettes at erfaringer fra NSL og NorLink implementeres i vern og driftsløsningene for NorthConnect i samarbeid med Statnett. Dersom det skal være mulig å utnytte kabelen utover nominell belastning på 1400 MW vil det være nødvendig for Statnett å innføre systemvern. Dette har vært drøftet initielt med Statnett.

Driftsløsningene for NorthConnect bør være mest mulig standardiserte i forhold til Statnetts egne utenlandskabler.

1.6.12 NETTILKKNYTNINGSKRAV MOT DET NORSKE TRANSMISJONSNETTET

NorthConnect vil legge til grunn gjeldende norsk regelverk (Forskrift om Systemansvaret i kraftsystemet - FOS) som p.t. er under revisjon, samt andre relevante forskrifter. Statnetts veileder Funksjonskrav i Kraftsystemet (FIKS) legges også til grunn. NorthConnect legger også til grunn bestemmelser i de nye europeiske nettilknytningskravene for HVDC-anlegg og for eksempel System Operation Guidelines som etter hvert vil bli gjeldende også i Norge. Det er ikke lagt opp til å etablere mulighet for oppstart mot svart nett (såkalt «Black-Start» funksjonalitet) for NorthConnect i Sima.

1.6.13 REGIONALE PLANER

Fylkesplan for Hordaland

Gjeldende plan ble vedtatt i fylkestinget i 2005, og gjaldt opprinnelig for perioden 2005-2008, men er forlenget inntil den blir avløst av nye regionale planer. Fylkesplanen omtaler fylkets rike energikilder, og har mål om tilrettelegging for bruk av disse. I areal- og miljøstrategien om regional og lokal utvikling, er fremtidsrettet energiproduksjon og energibruk, som gass, vindkraft, bioenergi, mikro-, mini- og småkraftverk nevnt som satsingsområder. Det er i dag ifølge Statnett et betydelig kraftoverskudd i NO5, der årlig produksjon er over 200 prosent av forbruket. Det betyr at dersom det bygges ytterligere produksjon vil overskuddet øke tilsvarende.

Klimaplan for Hordaland

Klimaplanen ble vedtatt i fylkestinget i 2010 som en regional plan, og gjelder for perioden 2010-2020. Planen har som visjon at klimafylket Hordaland tar ansvar og skaper bærekraftige løsninger. Energibruken skal reduseres og gjøres fornybar. Innen 2030 skal energibehovet i størst mulig grad dekkes av fornybare energikilder uten tap av biologisk mangfold. Hordaland skal stimulere til utvikling, produksjon og bruk av nye fornybare energikilder. Kraftnettets må ha kapasitet og drift som sikrer høy leveringssikkerhet av elektrisitet i Hordaland.

1.6.14 KOMMUNALE PLANER

Kommuneplan for Eidfjord kommune

Vedtatt kommuneplan (samfunnsdelen) gjelder for perioden 2015-2027. Arealene i Eidfjord kommune som det omsøkte tiltaket berører, er for øvrig omtalt i Fagrappport for arealbruk og luftfart, jf. Kommuneplanens arealdel.

NorthConnect vil bidra til lokale arbeidsplasser, spesielt i byggefasen.

Kommunedelplan for energi og klima, Eidfjord kommune

Gjeldende plan for energi og klima ble vedtatt i 2011. Med planen ønsker kommunen å ha et redskap for å sikre helhetshensyn i saker som berører energi og klima i kommunen. Den omfatter først og fremst kommunens egen virksomhet, men vil også få betydning for næring og privathusholdninger i kommunen. Blant flere fokusområder skal kommunen arbeide for å redusere samlet energibruk, og arbeide for økt energifleksibilitet og omlegging til fornybare energikilder. Videre skal kommunen jobbe for reduksjon av utslipp som er skadelig for klima og lokalmiljø, og møte klimaendringer på en planmessig måte. Eidfjord vil sikre en planmessig utvikling av tradisjonelle og nye former for lokal energiproduksjon for å ivareta klima, lokalmiljø og egne innbyggere.

Etter NorthConnects oppfatning, er en kabel for utveksling av fornybar energi mellom Norge og Storbritannia i samsvar med kommunens planlegging generelt, og også med tanke på energi og klima.

1.6.15 ANDRE PLANER

NorthConnect vil påvirke lønnsomheten noe til eksisterende og planlagte utenlandsforbindelser. Denne effekten er omtalt nærmere i søknad om utenlandskonsesjon [19].

2. UTFØRTE FORARBEIDER

2.1 TIDLIGERE KONSESJONSSØKNADER

I 2013 søkte NorthConnect KS NVE om konsesjon for utenlandsforbindelsen for første gang. Søknaden i 2013 ble ikke behandlet, da en endring i Energiloven medførte at bare Statnett eller selskaper kontrollert av Statnett kunne utvikle mellomlandsforbindelser. I søknaden var Samnanger alternativ til Sima.

I mars 2017 leverte NorthConnect sin andre anleggskonsesjonssøknad. I denne søknaden ble det valgt ikke å søke om konsesjon for andre alternativer enn Sima. Grunnen var først og fremst at Samnanger som tilknytningspunkt ville kreve nettførsterkninger i sentralnettet nordover til Sogndal transformatorstasjon. Denne forsterkningen var ikke inne i Statnetts utbyggingsprogram for perioden frem til 2025. Dermed ville tidspunktet for idriftsettelse av en kabelforbindelse fra Samnanger skyves ut på ubestemt tid. Dette er omhandlet nærmere i Appendix A – Vurdering av Alternative tilkoblingspunkter for NorthConnect. Søknaden ble ikke sendt ut på høring, fordi Olje og Energidepartementet ønsket å behandle anleggskonsesjonssøknaden samtidig med søknad om utenlandskonsesjon.

I september 2017 fikk NorthConnect avklart av Olje og Energidepartementet at høring av søknadene ikke vil starte før Statnett har gjennomført analyser for hvilke konsekvenser NorthConnect vil medføre for innenlandske nettførsterkninger. Prosjektet fikk tilbakemeldingen parallelt med nye rassimuleringer i Simadalen i august. Disse medførte at lokaliseringen av omformerstasjonen internt i Sima ble endret for å unngå ekstra flombelastning på Statkraft sitt anlegg på andre sider av Simaelven (Kapittel 3.3). Anleggskonsesjonssøknaden er derfor oppdatert for å gjenspeile den endrete lokaliseringen, samt oppdatert informasjon fra Statnetts nettanalyser.

2.2 TIDLIGERE STUDIER

Det er tidligere gjennomført studier for flere tilsvarende prosjekter. Det mest nærliggende er studier i tilknytning til Skagerak IV (Norge – Danmark) som ble satt i drift i årsskiftet 2014/15 og prosjektene NordLink (Norge – Tyskland) med tilknytningspunkt Tonstad og NSL (Norge – Storbritannia). NSL vil ha tilknytning i Kvilldal i Suldal kommune. Studiene «Systemutredning av sentralnettet i Vestlandsregionen» fra juni 2011 [20] og «Sør-Norge og to nye kabler innen 2021» fra 15. august 2012 [21] er sentrale. Både NordLink og NSL er tildelt anleggs- og utenlandskonsesjon.

2.3 FORARBEIDER OG INFORMASJON

Melding

Forhåndsmelding for NorthConnect ble oversendt NVE i februar 2011 [7]. Denne omhandler Sauda og Kvilldal som tilknytningspunkter til nettet i Norge. Meldingen ble sendt på offentlig høring 5.4.2011. I forbindelse med høringen arrangerte Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) et orienteringsmøte i Sauda kommune med berørte kommuner og regionale instanser fra Rogaland, hvor selskapet deltok som tiltakshaver. På grunnlag av innkomne høringsuttalelser og etter fremlegging for Miljøverndepartementet, fastsatte NVE et konsekvensutredningsprogram for prosjektet 26. september 2011. Der ba NVE NorthConnect om å utrede Samnanger i tillegg til Sauda og Kvilldal, og åpnet også for muligheten til å se på andre tilkoblingspunkter.

Vurdering av alternativ tilkoblingssteder

En fullstendig vurdering av alternative tilkoblingssteder, og årsak til at disse frafalles til fordel for Sima, presenteres i Appendix A . Her følger et kort sammendrag.

En uttalelse til meldingen fra Statnett viste til at de hadde en gyldig anleggskonsesjon for en kabelforbindelse til Storbritannia som de hadde tenkt å bruke. De fastslo på det tidspunktet at det ikke var nettkapasitet i Sauda / Kvilldal området til å håndtere to utenlandsforbindelser på omkring 1400 MW. På bakgrunn av dette sendte NorthConnect et brev til NVE, datert 28.11.2011, og orienterte om at man nå la bort Sauda og Kvilldal som tilkoblingspunkter. På dette tidspunktet gikk NorthConnect KS videre med Samnanger og Sima.

I Statnetts Sør-Norge studie [21], rapport datert 15. august 2012, er Samnanger vurdert som mulig tilknytting for en 1400 MW mellomlandsforbindelse. På oppfordring fra NorthConnect gjorde Statnett i 2012 en tilleggsanalyse til Sør-Norge studien hvor også Sima som tilknytningspunkt til det Norske nettet ble vurdert [22]. Rapporten konkluderer med følgende: *«På lang sikt er det lite som skiller Sima fra Samnanger som tilknytningspunkt for en mellomlandsforbindelse. Sima er derimot et sterkere punkt og på kort sikt en mer gunstig plassering fordi den ikke bidrar til å øke belastningen på strekningen mellom Sogndal og Samnanger. En kabel fra Sima krever ikke oppgradering av denne strekningen. Med ny 420 kV ledning Sima – Samnanger og forbindelsen Ørskog – Sogndal, samt Sogndal – Aurland spenningsoppgradert, har nettet tilstrekkelig kapasitet til å håndtere en ny kabel fra Sima».* Usikkerheten om at nettet mellom Samnanger og Sogndal vil være tilstrekkelig oppgradert i tide for at Samnanger skal være et gunstig tilknytningspunkt, er hovedårsaken til at NorthConnect nå bare har Sima som alternativ.

Påvirkningen Sima som tilknytningspunkt har på det norske nettet er også omtalt i brev til NorthConnect fra Statnett datert 07.07.2016 (Se vedlegg til del A): *«Som vi skriver i Nettutviklingsplan 2015, har Statnett kun gjort innledende vurderinger av mulige tilknytningspunkter i Sør-Norge for en eventuell ny mellomlandsforbindelse på 1400 MW. Vi har sett at fra et systemperspektiv kan Sima være gunstig fordi det vil avlaste flyten over sentrale snitt, noe som kan gi reduserte flaskehals og mindre tap i nettet.»*

I Statnetts brev til NorthConnect datert 20.03.17, som var et foreløpig svar basert på kunnskap kjent på daværende tidspunkt, skrev Statnett følgende: *«Sammenlignet med tilknytting på Sør-Vestlandet, viser våre simuleringer at tilknytting i Sima gir lavere overføringstap i transmisjonsnettet, og trolig også mindre behov for forsterkning av det øvrige transmisjonsnettet. Samlet sett er derfor Sima et egnet tilknytningspunkt.»*

Dette svaret var grunnlaget for at NorthConnect kunne gå videre med arbeidet med sjøbunnsundersøkelser og fullføre anleggskonsesjonen.

I Statnetts brev av 20. desember 2017 til NVE og NorthConnect så stadfestes disse opplysningene formelt av Statnett. Videre bekrefter de at NorthConnect ikke utløser vesentlige nettinvesteringer, se vedlegg til del A.

Kommunikasjon med lokalsamfunnet

I parallell med prosjektplanleggingen har det blitt avholdt regelmessige møter med Eidfjord kommunes formannskap og kommunestyre (sist 16.10.2017, 18.09.2017, 09.05.2016 og 14.03.2016). Gjennom god kommunikasjon med kommunen har det kontinuerlig vært utvekslet informasjon om prosjektet. Formannskapet og rådmann i Eidfjord kommune har på møtene blitt opplyst om prosjektstatus, og det har vært mulig for kommunen å komme med ulike innspill til prosjektet, som bl.a. arkitektonisk utforming av hovedbygning. Møtene med Eidfjord kommune

høsten 2017 fokuserte på informasjon og dialog om hvorfor lokaliseringen av omformerstasjonen var endret, hvilke alternativ som var vurdert, og virkningen av endret lokasjon. NorthConnect KS har også tidligere avholdt møter med administrasjonen i Hordaland fylkeskommune, og fylkesmannen i Hordaland (begge 29.03.2012). Det har også blitt avholdt offentlige møter i Eidfjord (25.09.2012), noe som også vil arrangeres i forbindelse med høringen av søknaden. Videre har det også vært noe kontakt med Fiskarlaget Vest. I tillegg til dette har prosjektet en webside (www.northconnect.no) der informasjon har vært, og er tilgjengelig.

I forbindelse med sjøbunnundersøkelsen mellom Sima i Hardanger og Peterhead i Skottland, som NorthConnect gjennomførte i perioden juli-november 2017, har prosjektet vært i kontakt med mange offentlige og private aktører med interesse i Hardangerfjorden og Nordsjøen. NorthConnect hadde møte med Kystverket 7. mars 2017, med hyppig oppfølgende kommunikasjon i etterkant. NorthConnect har i 2017 avholdt to møter med fylkesmannen i Hordaland, den 20. april og 18 oktober, som omhandlet undersøkelse av det foreslåtte verneområde i Ytre Hardanger, samt endret lokalisering av omformerstasjonen i Simadalen. Den 20. april hadde NorthConnect møte med Fiskeridirektoratet, som har blitt holdt informert om sjøbunnundersøkelsen. Fiskarlag Vest, og lokallagene rundt Hardangerfjorden, direkte berørte fiskere og Norsk trålerforening har blitt holdt informert. NorthConnect har en dialog med forsvaret. Kartverket har publisert tre "etterretning for Sjøfarere" om hvor og når NorthConnect gjennomførte sjøbunnundersøkelsen. Stiftelsen sjøfartsmuseet i Bergen stilte med en marinearkeologi som deltok ved undersøkelsene av 26 nye vrakfunn i Hardangerfjorden.

2.4 FORHÅNDSUTTALELSER

I forbindelse med meldingen av 16.feb. 2011 har NVE mottatt 16 uttalelser til meldingen. Disse er sammenfattet i NVEs bakgrunn for utredningsprogram [6], og inkludert i fastsatt utredningsprogram i den utstrekning NVE har funnet det relevant.

2.5 KONSEKVENsutREDNING

Tiltaket ble i 2012/13 utredet i henhold til NVEs utredningsprogram av 26.9.2011 [6], dvs. her ble både Sima og Samnanger utredet. I forbindelse med revisjonen av søknaden er også konsekvensutredningene revidert slik at de nå bare omhandler Sima (Se Appendix A for vurdering av- og begrunnelse for frafall av Samnanger som alternativ). NorthConnect er av den oppfatning at konsekvensutredningen fra 2012 fortsatt er dekkende for tiltakets virkning. Konsekvensutredningene bestående av delutredninger for de ulike fagtemaene ligger som vedlegg til søknaden. I kapittel 5 er det gitt et sammendrag av hver delutredning og kapittel 6 oppsummerer avbøtende tiltak der det er vurdert som nødvendig.

Dersom det er nyanser i beskrivelsen i de vedlagte delutredningene og denne konsesjonssøknaden, er det dette søknadsdokumentet som definerer NorthConnect sin forståelse av temaet. I delutredningene for friluftsliv, kulturminner og kulturmiljø, er informasjonen for Simadalen presentert i kart som inneholder en tidligere layout for omformerstasjonen på tilnærmet samme lokalitet. Det er gjort nye vurderinger i forbindelse med ny layout og ny tomt for omformerstasjonen i Sima, for hver enkelt konsekvensutredning (Se Del B). De konklusjonene og konsekvensreducerende tiltakene som presenteres i denne konsesjonssøknaden samt i vedlagte konsekvensutredninger reflekterer denne nye layouten/tomten.

3. BESKRIVELSE AV ANLEGGET

3.1 BEGRUNNELSE FOR TILTAKET

NorthConnect KS sin forretningside er å planlegge, bygge og drifte en utenlandsforbindelse mellom Norge og Storbritannia. Kraftsystemene i de to landene er svært ulike. Det norske systemet er dominert av vannkraft, mens det britiske er dominert av termisk kraftproduksjon og en stor og voksende andel vindkraft spesielt i Skottland. Det er generelt høyere priser i Storbritannia enn i Norge og ulik prisstruktur. En forbindelse mellom disse markedene vil da være økonomisk gunstig å etablere. Etter NorthConnects analyse vil inntektene primært komme fra flaskehalsinntekter som skyldes prisforskjeller mellom spotmarkedene i Norge og Storbritannia.

Storbritannia har også et kapasitetsmarked der NorthConnect kan delta. I kapasitetsmarkedet får en betalt for å stille produksjonskapasitet til rådighet for den britiske systemoperatøren, «Transmission System Operator» (TSO). NorthConnect har på grunn av det norske vannkraftsystemet fått en meget høy tilgjengelighetsfaktor som gjør at inntektene kan bli betydelige i dette markedet. I tillegg kan NorthConnect også delta i andre markeder som potensielt kan gi betydelige inntekter. Av forsiktighetshensyn er slike inntekter ikke tatt med i det samfunnsøkonomiske regnestykket.

Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten for den norske delen av forbindelsen er beregnet til å være om lag 14 milliarder kroner i basisscenarioet (gjelder halvparten av flaskehalsinntektene og inntektene fra kapasitetsmarkedet).

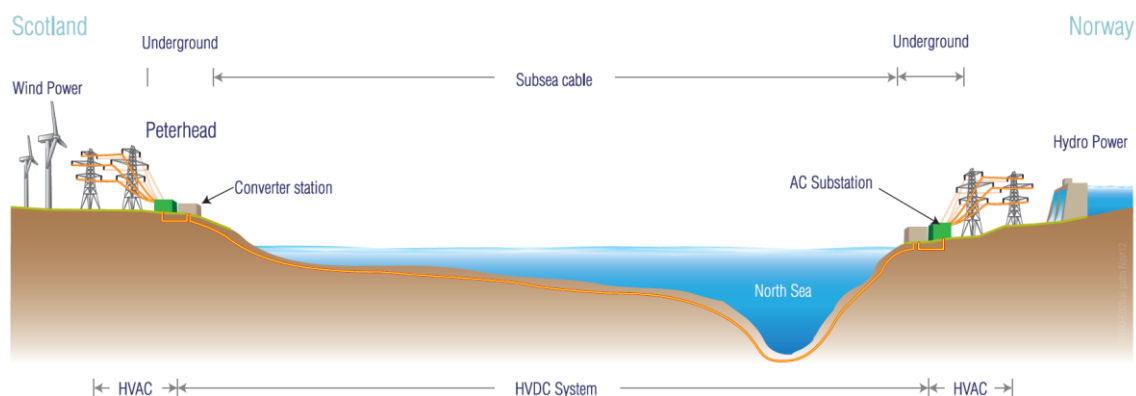
De gjennomførte beregningene i de samfunnsøkonomiske analysene viser en økning av kraftprisen i det norske markedet mellom 0,7 til 1,7 øre/kWh i basisscenarioet. Den største prisøkningen skjer i våte år når norske kraftpriser er lave. Imidlertid motvirkes prisvirkningen både av reduserte overføringstap i transmisjonsnettet og ekstraordinære inntekter, noe som gir reduserte uttakstariffer i Norge. I sum blir det anslått at nettoprisøkning for forbrukerne vil bli om lag 0,5 øre/kWh. NorthConnect utløser ingen nettinvesteringer jmf. brev fra Statnett 20 desember 2017 [23].

For nærmere utdyping av begrunnelse for tiltaket, de samfunnsøkonomiske beregninger og forutsetninger, se søknad om utenlandskonsesjon [19].

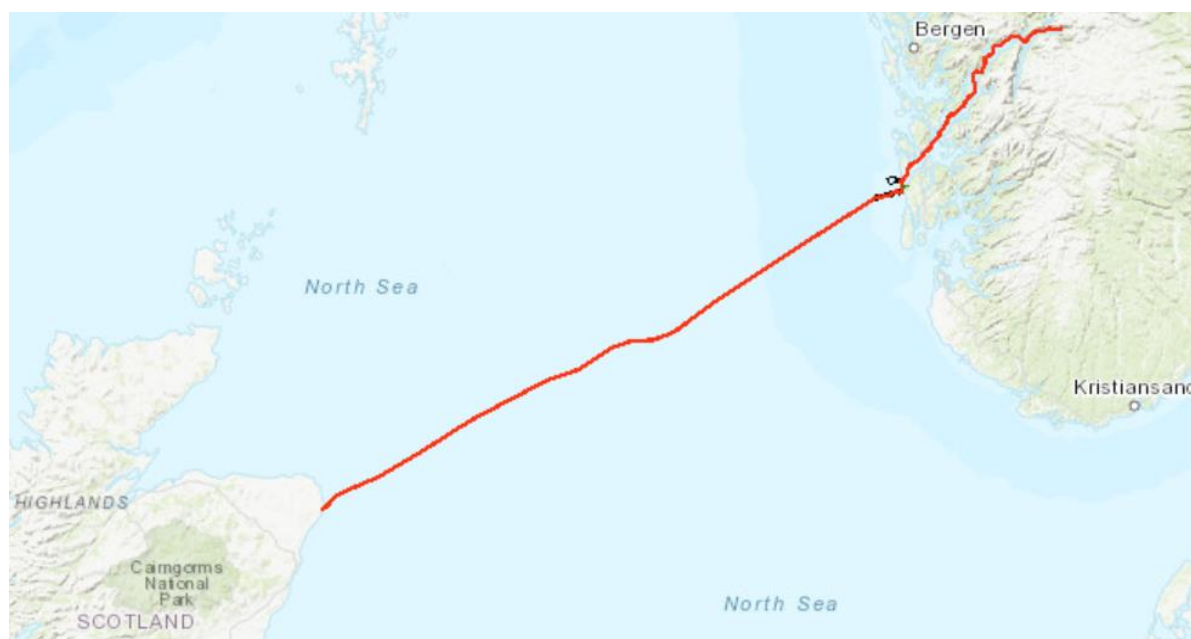
3.2 TEKNISK BESKRIVELSE AV ANLEGGET

3.2.1 OVERORDNET BESKRIVELSE AV ANLEGGET

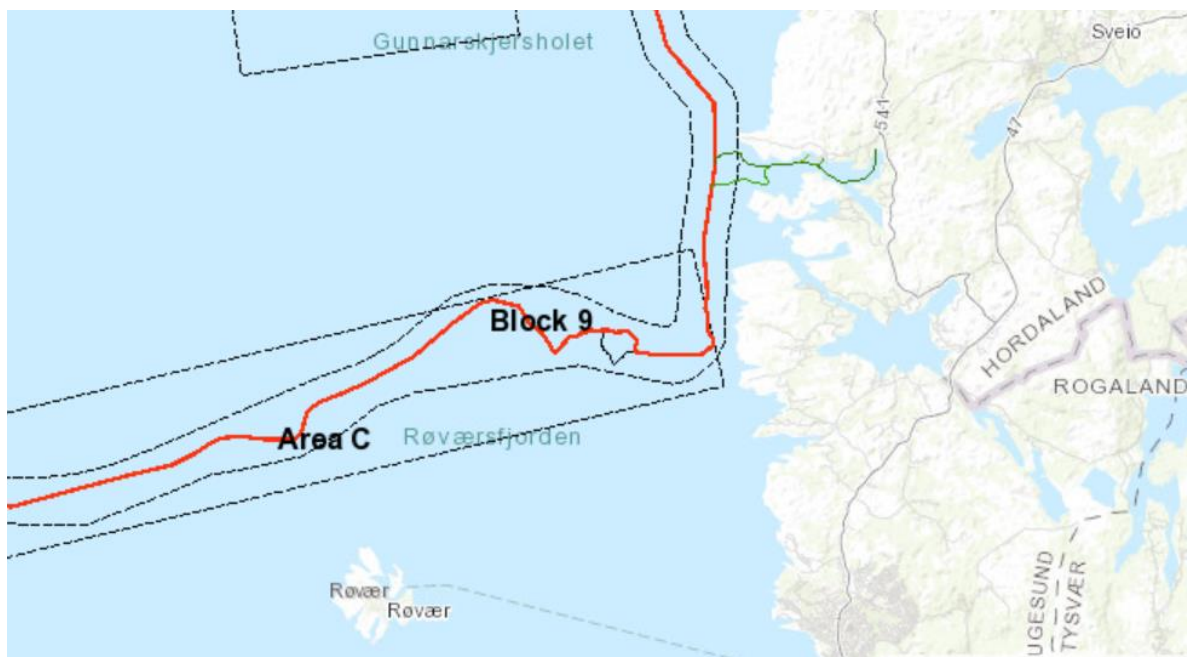
NorthConnect består av to omformerstasjoner, en i Skottland og en i Norge, med en likestrømskabel (sjøkabel) mellom disse, Figur 3-1. Omformerstasjonene kobler likestrømsforbindelsen til de respektive nasjonale transmisjonsnettene. Sjøkabelen vil føres mellom Peterhead i Skottland og Sima i Norge, Figur 3-2.



Figur 3-1 Prinsippskisse over likestrømsforbindelse mellom Norge og Skottland



Figur 3-2 Sjøkabeltrase fra Peterhead til Sima



Figur 3-3 Sjøkabeltrase, innløpet til Hardangerfjorden.

Ved ilandføring i Sima vil sjøkabelen fra Peterhead være om lag 665 km lang.

Traseen i Hardangerfjorden er ca. 180 km. Den dypeste delen av fjorden, utenfor Norheimsund, er ca. 890 m dyp. I den ytterste halvdel av fjorden er det flere terskler som må forseres. Slike hindre krever noe mer planlegging enn i områder hvor bunnen er flatere.

Sjøkabeltraseen i Hardangerfjorden er illustrert i Figur 3-4 nedenfor, med innløpet skissert i Figur 3-3. Det er et betydelig antall (ca. 40) kabler, samt en rekke ankerlinjer til fiskeoppdrett som er installert i Hardangerfjorden og som krysser aktuell kabeltrase. Disse er identifisert og det er kontakt med de respektive eiere.

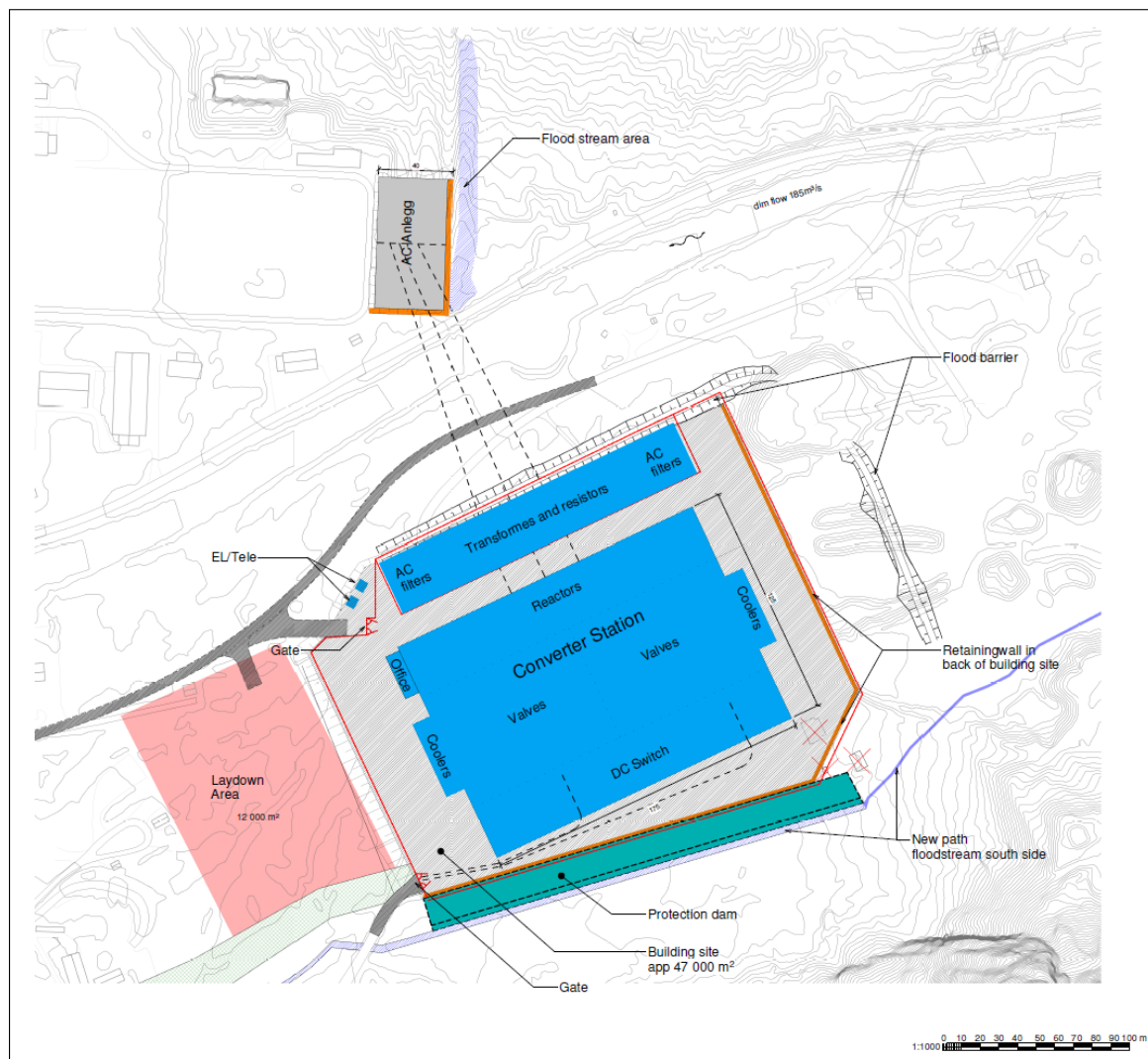


Figur 3-4 Sjøkabeltrasé til Sima

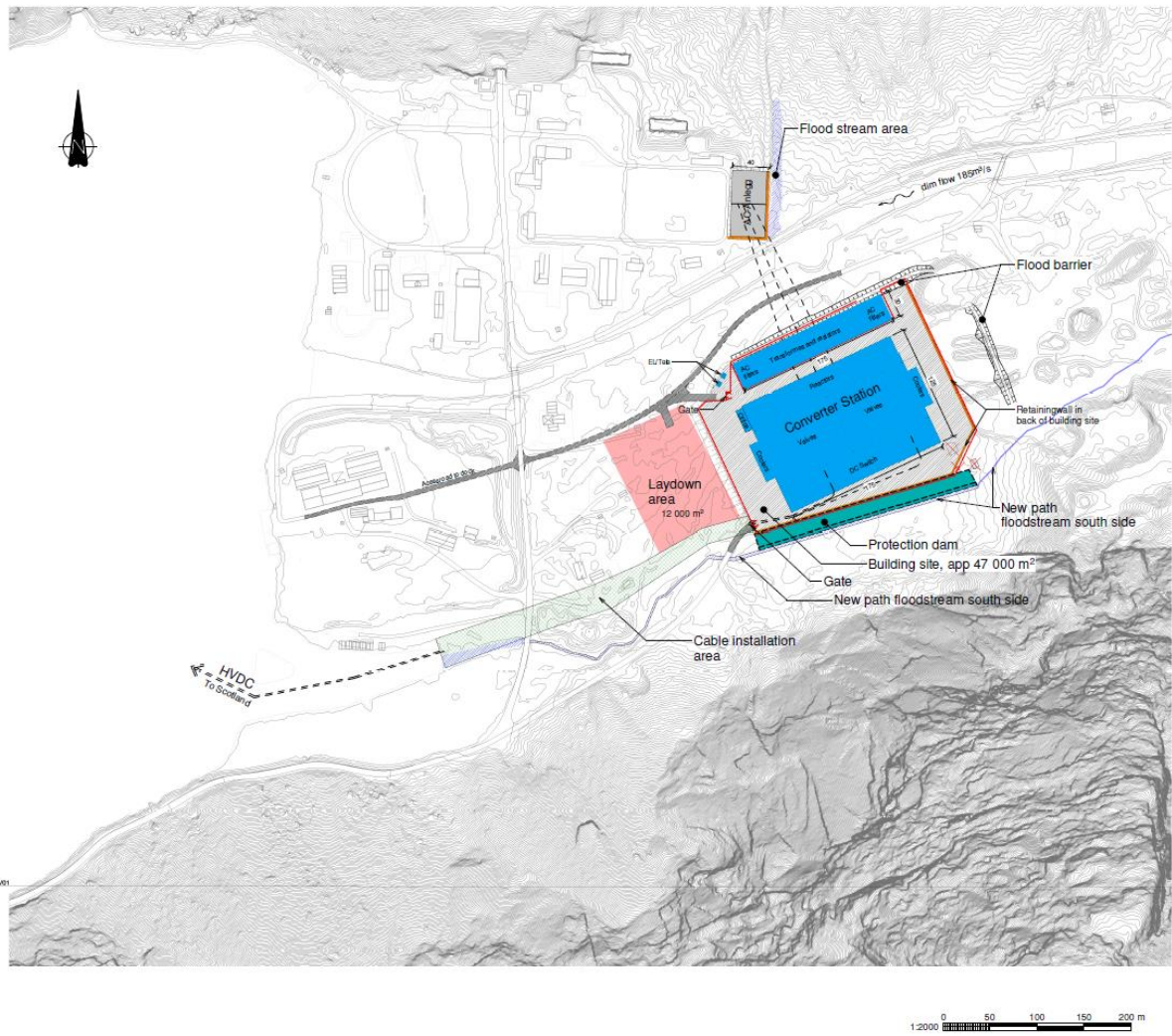
Landtak etableres i Prestekoneholet i Sima. Leggefartøy kan trolig opereres nesten inn til strandsonen, hvor kabelen mest sannsynlig vil fløtes i land.

DC sjøkabel føres videre i samme grøft ca. 300 m opp til omformerstasjon. Traseen vil måtte krysse det som nå er privat veg som kommer fra Fv103 på vestsiden av foreslåtte lokalisering av omformeranlegget.

Stasjonstomten er ca. 50 daa. I anleggsfasen vil i tillegg tomten vest for nåværende trasé for Fv103 benyttes til riggområde. En skisse av situasjonsplanen med omformerstasjon i Sima er illustrert i Figur 3-5 (detaljert) og Figur 3-6 (oversikt). Detaljene i utformingen vil avgjøres etter detaljprosjektering. I Figur 9-5 er tilsvarende vist, men for kabel. Figur 3-9 viser en skisse av omformerstasjonens utforming og plassering i Sima.



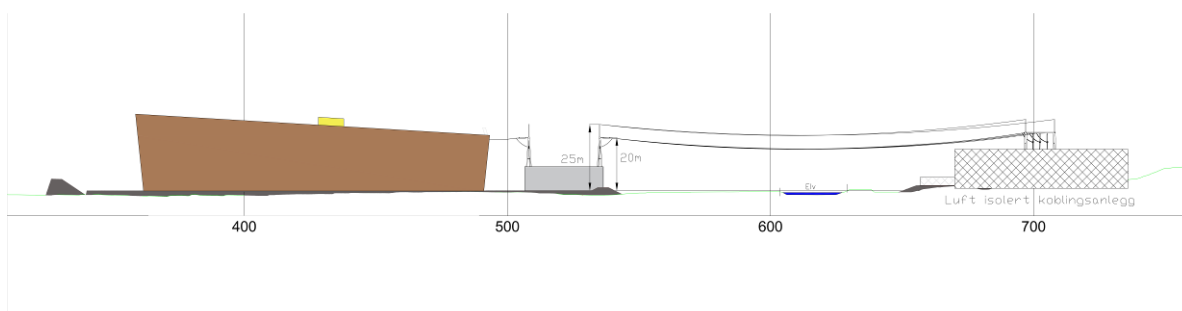
Figur 3-5. Skisse av situasjonsplan Sima, med hovedelementer av omformerstasjonen indikert.



Figur 3-6. Skisse av situasjonsplan Sima. Inkludert omformerstasjon, anleggsrigg, utvidelse av Sima transformatorstasjon, luftspenn og kabelkorridor for likestrømskabel.



Figur 3-7 Fotomontasje, skisse av omformerstasjonens plassering i Sima (Norconsult / Multiconsult)



Figur 3-8 Prinsippskisse av snitt av omformerstasjonen med luftspenn over til Sima transformatorstasjon, sett fra Simadalen ut mot Simafjorden. Høyden på luftspennet er ca 20 m målt ved innstrekksstativ på hver side.

Tomten som skal brukes er relativt flat. Det er foretatt grunnundersøkelser [24], og en vurdering av resultatene av disse tyder på at det er gode grunnforhold (morene ispedd noe steinblokker). Det vurderes derfor at det ikke vil være behov for ekstraordinære, kostnadsdrivende tiltak for fundamentering av omformerstasjonen. Tomten er utsatt for skred, men det vil bli gjort forebyggende tiltak som reduserer skadepotensialet ved eventuelle steinsprang til akseptable nivå, se Kapittel 3.3. I tillegg vil aktuell tomt for omformerstasjon kunne bli utsatt for overvann ved flom. Omfang og tiltak som reduserer risikoen for skade er beskrevet i Kapittel 3.3. For øvrig har tomten god fleksibilitet med tanke på adkomst, veier og plasser.

Sima transformatorstasjon ligger integrert sammen med Statkrafts kraftverk og har tre 420 kV forbindelser tilkoblet. Kombinasjonen med tre 420 kV forbindelser og det store kraftverket gjør Sima til et sterkt punkt i sentralnettet.

420 kV koblingsanlegget i Sima eies av Statnett. Statkraft eier 4 stk. bryterfelt for aggregat 1 til 4 i Sima kraftverk. Det vil være behov for å utvide dette koblingsanlegg med et stk. 420 kV bryterfelt til NorthConnects omformerstasjon. Dette er videre beskrevet i Kapittel 3.2.2. NorthConnect legger opp til å bekoste og eie bryterfeltet i 420 kV-anlegget, tilsvarende ordning som for generatorbryterne til Statkraft.

Det har i forbindelse med forprosjektet vært dialog med både Statkraft og Statnett angående Sima transformatorstasjon. Statkraft eier den aktuelle tomten for utvidelsen.

Det legges primært opp til at vekselstrømsforbindelsen fra omformerstasjonen over Simaelven til Sima transformatorstasjon utføres som 420 kV luftledning som en duplex ledning jmf. Figur 3-7 og Figur 3-8.



Figur 3-9 Fotomontasje, skisse av omformerstasjonens utforming og plassering i Sima (Norconsult / Multiconsult)

3.2.2 TEKNISK BESKRIVELSE AV ANLEGGET

Likestrømskabel

A. Sjøkabel

Likestrømsforbindelsen planlegges med en effekt på 1400 MW referert mottakersiden, med et spenningsnivå på likestrømsiden på ± 525 kV. Forbindelsen vil bestå av to sjøkabler med en VSC (Voltage Source Converter) omformer i Peterhead og Sima. Omformerkonfigurasjonen vil enten være symmetrisk monopole eller en variant av bipol omformerkonfigurasjon. Strekingen er ca. 665 km, fra Peterhead i Skottland til Sima i Norge, se Figur 3-2 til Figur 3-4.

Med dagens teknologi skal det i utgangspunktet benyttes masseimpregnert kabel. Denne vil typisk ha en diameter på 15 cm. Kabelen er bygget opp med en kobber- eller aluminiumsleder isolert med oljeimpregnert papir og en blykappe, samt stålarmering og en ytre beskyttelse. Kabeltypen inneholder ikke flytende olje og vil ikke gi oljelekkasje ved et eventuelt brudd. På nåværende tidspunkt anser prosjektet at plastisolerte kabler (XLPE) ikke er egnet på dette spenningsnivået (høyere enn 500 kV).

B. Landtak

På grunn av de korte avstandene mellom landtak og omformerstasjonen er det antatt at man kan føre sjøkabelen helt inn til omformeranlegget. Det kan likevel være mulig at detaljprosjektering viser at man må etablere tiltak i strandsonen for å trekke opp kabelen ved ilandføring.

C. Kabel på land

Sjøkabelen antas trukket helt frem til anlegget, lagt direkte i en kabelgrøft som skal beskytte mot eksterne, mekaniske skader. Den bygges opp med et sandlag med god termisk ledningsevne for å unngå varmeoppbygging i/rundt kabelen. Det er allerede utredet rapporter om grunnforhold, skred- og flomfare som har påvirket bl.a. trase for kabel på land. Disse er videre omtalt i Kapittel 3.3. Kabelgaten på land vil bli revegetert med stedlige masser. Det vil likevel måtte etableres et ryddebelt for traséen for å sikre tilgang til å reparere kabelen ved eventuelle feil, typisk 5 m. til hver side for ytterste kabel i grøften. Totalt innebærer dette en trasé på 12 m. Kabeltraséen er markert i Figur 3-5 og Figur 3-6. I dette beltet skal det være tilgang for nødvendig utstyr for å rette eventuelle kabelfeil.

Tabell 3-1. Likestrømskabeldata oppsummert

Parameter	Verdi
Lengde	Ca. 665 km
Lengde på land	Ca. 300 m
Spenning	± 525 kV
Ilandføring	Prestekoneholet i Sima
Teknologi	Masseimpregnert
Ytre diametere	Ca 15 cm
Termisk last	1400 MW kontinuerlig
Antall kabler	2
Kabeltrasée på land (bredde)	12 m. (grøft + adkomst)

Omformerstasjon

Omformeranlegget vil bli plassert på en tomt med størrelse på om lag 50 daa. Tilkomst og infrastruktur i og ved tomten vil med enkle grep være tilfredsstillende utviklet.

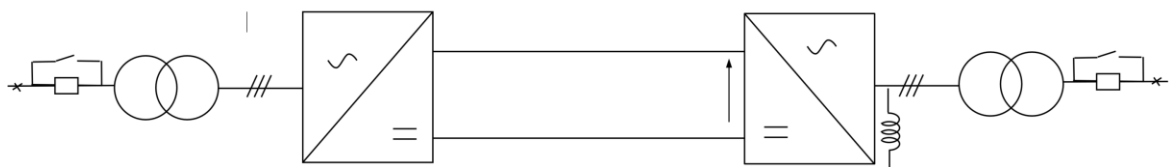
Omformeranlegget forutsettes basert på VSC-omformerteknologi. Anlegget omformer vekselstrøm til likestrøm eller motsatt og knytter sjøkabelforbindelsen sammen med det norske transmisjonsnettet via transformatorer og en 420 kV forbindelse til Statnett / Statkraft sitt koblingsanlegg i Sima. VSC teknologien er ikke avhengig av vekselstrømnettet i samme grad som LCC teknologien. VSC teknologien er også vesentlig mer arealeffektiv og har flere fordeler (sammenlignet med LCC teknologi) knyttet til drift:

- Kan drives med lave effekter.
- Kan raskt skifte flytretning.
- Kan gi nettet spenningsstøtte gjennom aktiv regulering av reaktiv effekt. Dette innebærer at med VSC teknologi kan omformerene bidra positivt til stabilisering av transmisjonsnettet.
- Kan levere syntetisk treghetsmoment (dette forutsetter koordinert styring av omformerne på begge sider).
- Gir mulighet for å yte kortvarig nødeffekt dersom kjøleanlegget dimensjoneres for dette (NorthConnect vil overdimensjonere kjøleanlegget).
- Kan utstyres for å starte opp mot dødt nett. I Norge er dette lite aktuelt, fordi det er mange vannkraftanlegg i området med denne muligheten).

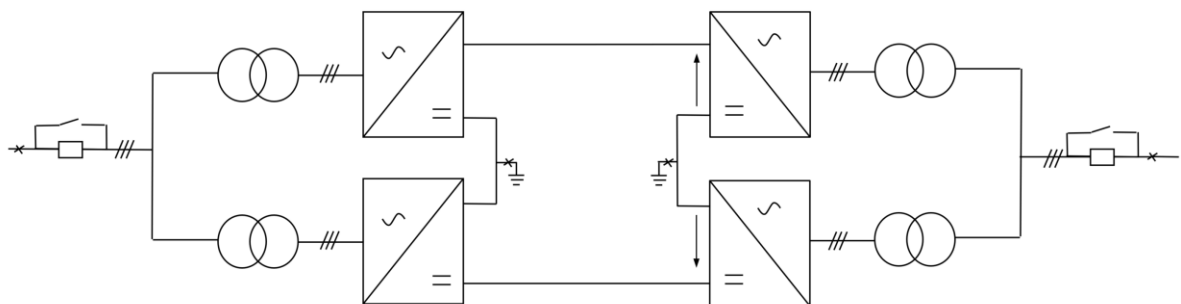
På vekselstrømsiden av omformeren består anlegget av vanlige elektrotekniske komponenter som benyttes i transformator- og koblingsstasjoner.

To ulike konsepter for omformer er aktuelle for prosjektet, symmetrisk monopol eller enkel bipol. Bipol krever mest plass og har høyest investeringskostnad. Det legges til grunn, basert på dagens industristandard at forskjellen i pålitelighet mellom de to konseptene er små.

Skjematisk er de to foretrukne løsningene vist nedenfor (symmetrisk monopol i Figur 3-10 og enkel bipol i Figur 3-11):



Figur 3-10 Skisse av symmetrisk monopol



Figur 3-11 Skisse av enkel bipol

I normal drift vil det ikke være noen prinsipiell forskjell mellom symmetrisk monopol og bipol, mens det ved interne feil i omformer, og utforming av anleggene vil være noen ulikheter.

Enkel bipolløsning vil gi følgende fordeler, sammenlignet med monopol:

- Ved feil i den ene av omformerens poler vil man innenfor ca. et døgn kunne starte opp igjen og levere ca. 60 % av installert effekt. Den havarete polen kobles da fra anlegget.
- Basert på markedsinformasjon prosjektet sitter på antas det at flere leverandører er i stand til å levere enkel bipolløsning for valgt spenningsnivå.

Symmetrisk monopol vil gi følgende fordeler sammenlignet med bipol:

- Det kan benyttes standard transformatorer, noe som antas å redusere kostnaden.
- Det er en mindre plasskrevende løsning.
- Det vil være færre komponenter som forventes å gi redusert sannsynlighet for feil i omformeranlegget.
- Leverandørene har indikert lavere kostnad for symmetrisk monopol sammenlignet med enkel bipol.

Etter hva NorthConnect kjenner til er monopol den foretrukne løsningen på mange prosjekter, men har ikke blitt levert for så høye spenninger (± 525 kV) tidligere. Videre er det bare en av de kontaktede leverandører som har bekreftet å kunne levere monopolløsningen for dette spenningsnivået.

Følgende vil være uavhengig av om man velger symmetrisk monopol eller enkel bipol:

- Det er rom for å bygge inn stor (til dels valgfri) redundans i de mest sårbare komponentene (likeretterventilene). En enkeltfeil i disse vil derfor normalt ikke gi avbrudd.
- Feil på kabel vil føre til avbrudd for hele anlegget inntil feilen er lokalisert og reparert.

For å redusere effekten av transformatorfeil vil det bli lagret en reservetransformator ved anlegget, for raskt utskiftning. Dette gjelder både for symmetrisk monopol og enkel bipol.

For å redusere konsekvensen av kabelfeil vil det bli kjøpt en lengre kabelseksjon som vil bli lagret på egnet sted. I tillegg vil NorthConnect vurdere å inngå en beredskapsavtale.

Det omsøkte arealet tilsvarer den mest plasskrevende av de to løsningene som er bipol. Utredning av tiltakets påvirkning på eksterne faktorer for øvrig tar også utgangspunkt i dette.

Hovedbygget til omformerstasjonene vil bestå av en DC hall (inkludert innendørs DC-koblingsanlegg), en ventilhall og en reaktorhall. Transformatorsjakter og eventuelt harmonisk filter, samt apparatanlegg er per nå indikert som frittstående, inne på anlegget, men detaljprosjektering kan vise at det er mer hensiktsmessig å etablere disse nærmere hovedbygget, eller integrert i hovedbygningssmassen. I tillegg kommer kontrollbygg, hjelpekraft og andre støttesystemer. Hovedkomponentene fremgår av situasjonsplanen, Figur 3-5. Situasjonsplanen og illustrasjonene presentert i dette dokumentet er foreløpige skisser, og detaljprosjektering vil kunne føre til mindre endringer.

Transformatorer

Krafttransformatorene vil etableres som enfase, oljefylte transformatorer mellom 420 kV nettet og omformer, av hensyn til inntransport og kostnader for reserve. For enkel bipol omformer

innebærer dette 6 x enfasetransformatorer + 1 reserve. I tilfellet symmetrisk monopol innebærer dette 3 x enfasetransformatorer + 1 reserve. Reservetransformatoren kommer til å bli lagret kaldt, det vil si at den kun vil fysisk kobles til ved behov.

Hver transformatorsjakt er anslått til ca. 20x30 m. Det er satt av plass til eventuelle brytere og innkoblingsmotstand i transformatorcellene. Detaljert utførelse vil avhenge av leverandør og valg av løsninger.

Det nøyaktige omsetningsforholdet på transformatoren vil være leverandørspesifikt, tilpasset omformerløsningen slik at denne kan gi ut korrekt spenning på likestrømskablene. Det vil være tilpasset 420 kV på primærsiden (mot det norske kraftnettet), mens nominell spenning på sekundærsiden (omformersiden) vil være ca. 320 kV for en bipolomformer, mens den vil være ca. 640 kV for symmetrisk monopol.

Harmonisk filter på AC-siden

Moderne HVDC-teknologi genererer normalt veldig lave nivåer av spenningsforvrengning. Detaljprosjektering av anlegget kan likevel komme til å vise at det blir behov for å installere harmoniske filter på grunn av forhold i interaksjonen mellom omformerstasjonen og nettet. Disse vil i så fall bli etablert i forbindelse med transformatorsjaktene, se Figur 3-5. Det detaljerte designet for et eventuelt harmonisk filter vil måtte utarbeides av leverandøren av anlegget. Dette fordi det må tilpasses den spesifikke omformerløsningen. Behovet for harmoniske filter vil bli hensyntatt.

Hjelpeanlegg

Nødvendige hjelpeanlegg vil omfatte kjølesystemer, kontroll- og styringssystemer og driftsbygninger. Stasjonsforsyning vil hentes fra egenforsyning via vikling på transformatorene eller det lokale 22 kV-nettet i samarbeid med lokal netteier. Nærmeste koblingsstasjon ligger i forbindelse med Statkraft sine anlegg. Kjølesystemet til omformerer vil inneholde glykol, og det vil behandles forskriftsmessig slik at det ikke forurenses grunnvann/omgivelser ved en eventuell lekkasje.

I tillegg kommer nødvendige tiltak for sikring mot flom, steinsprang og jord/snøskred. Disse er nærmere omtalt i Kap.3.3.

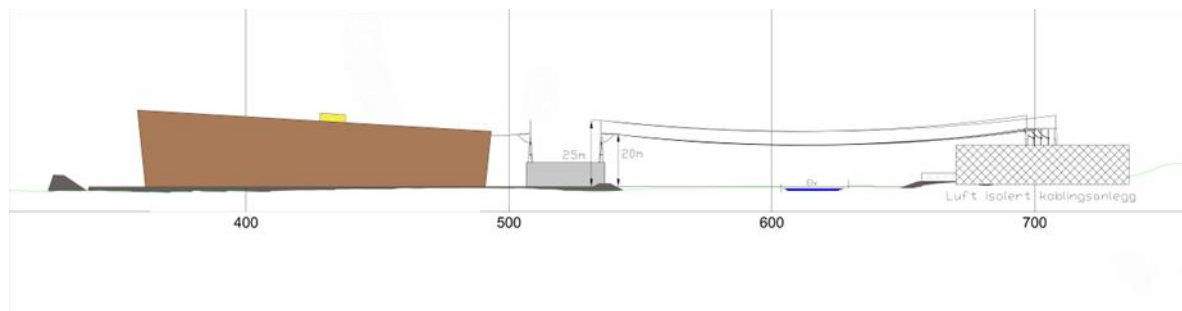
AC-apparatanlegg i forbindelse med omformerstasjon

Det søkes om en løsning der 420 kV apparatanlegg i forbindelse med Sima transformatorstasjon fungerer som anleggets hovedbryter. Dette er samme løsning som blir valgt når større generatorer knyttes til transmisjonsnettet. I forbindelse med anlegget forventes det at det vil være behov for en skillebryter og jordbryter i forbindelse med transformatorsjaktene (Se Figur 3-5).

AC-forbindelse med transmisjonsnettet

Luftledning – prioritert omsøkt løsning

Avstanden mellom omformerstasjonen og Sima transformatorstasjon er kun 150 meter. På grunn av den korte avstanden vil det ikke være behov for høyspentmaster. Luftspennet vil da gå i mellom innstrekksstativene på omformerstasjonen og koblingsanlegget. Hvert stativ har en høyde på 20 m + 5 m til toppline, se Figur 3-12.



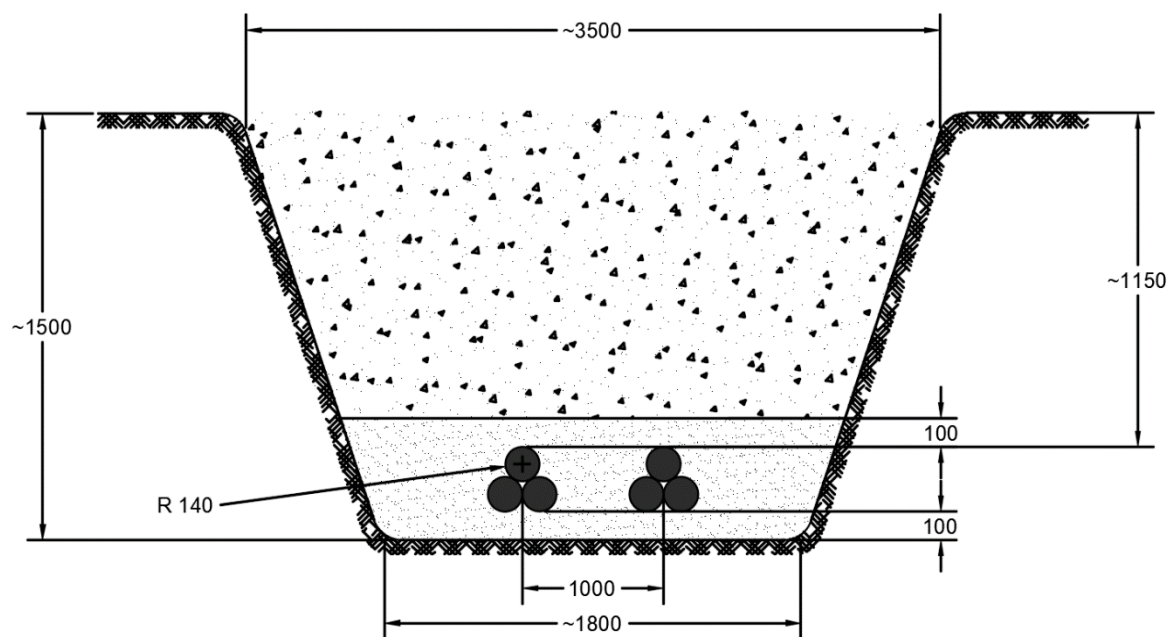
Figur 3-12 Skisse av luftledningene mellom omformerstasjonen og koblingsanlegget

Det søkes primært om at forbindelsen utføres som 420 kV duplex luftledning, se Figur 3-12 samt Figur 3-7. En duplex ledning innebærer to ledere (liner) per fase. Forbindelsen dimensjoneres for 120 – 140 % av overlast. Den endelige overlastgrensen bestemmes som beskrevet i avsnittet «Temporær overlast av anlegget».

Kostnadene for luftledningen mellom omformerstasjonen og koblingsanlegget er estimert til om lag 2 millioner kroner. En luftledning vil i tillegg til den visuelle virkningen av selve ledningen medføre et ryddebelte under ledningen

Jordkabel – alternativ omsøkt løsning

Sekundært omsøkes det overføring med jordkabler. Dersom overføringen skal utføres med jordkabler vil dette medføre at man må gå rundt flomvollen med seks kabler dvs. to enlederkabler for hver fase for å kunne være i stand til å overføre høye nok effekter. Simavassdraget krysses ved grøft (Se Figur 3-13 for prinsippskisse av grøft).



Figur 3-13. Prinsippskisse for kabelgrøft med to trefaseforbindelser. Påførte mål er kun indikative.

Installasjonsmetodikk i grøft (direkte, kulvert el.l.) vil måtte avgjøres av leverandør ved nærmere vurdering av de lokale forholdene. Simavassdraget har en livskraftig og selvreproduserende ørretbestand, og krysning med kabler vil kreve at dette tas hensyn til i anleggsperioden. Se også kapittel 5.7- *NorthConnects tilleggsinformasjon til Simadalsvassdraget* for mere informasjon.

Jordkabel vil utføres med samme spenningsnivå og ytelse som luftlinje (420 kV). Kostnaden for jordkabel er estimert til å være om lag 25³ millioner kroner høyere enn luftledningen. Jordkabeltraséen inkludert adkomst på siden av selve grøften vil være ca. 12 m bred, og det vil måtte opprettholdes et ryddebelt i hele bredden. Siteplan for Sima med kabelalternativet er vist i Figur 9-5.

Jordkabel vil ha lenger reparasjonstid ved en eventuell feil og det må derfor vurderes om det skal legges en reservekabel. Dette vil øke kostnadene for kabelalternativet ytterligere.

I sum vil en kabelløsning ha mindre visuell virkning, men vil ha høyre kostander, mer krevende å reparere og berøre Simaelva ved installasjon. NorthConnect mener derfor at utførelsen med luftledning samlet sett er den beste, både i forhold til kostnader, drift og virkning på omgivelsene.

Tilkobling til transmisjonsnett

Tilkobling til transmisjonsnett vil skje med utvidelse av et nytt bryterfelt på østsiden av Sima transformatorstasjon. Det vil benyttes luftisolerte brytere tilpasset Statnetts 420 kV standard. Dette innebærer tilkobling til dobbel 420 kV samleskinne og to-bryterløsning.

Ett bryterfelt fører til en utvidelse av Sima transformatorstasjon på 20 meter i østlig retning, men tilgjengelig utvidelse bør være 40 meter. Det totale arealet stasjonen utvides med blir da 3200 m². Arealet utvidelsen opptar er vist i Figur 3-6, og er også vist i Figur 3-9.

Det er mulig å utvide dagens anlegg med inntil 40 m i østlig retning. Utvidelse av anlegget begrenses imidlertid av en bekk som går på østsiden av eksisterende anlegg. I samtaler med Statkraft fremkommer imidlertid at vannføringen i bekken normalt er beskjedent. Behov for evt. mindre tiltak ved bekken vil avgjøres ved detaljprosjektering av anlegget og ved behov bør det være mulig å lede om bekken, alternativt bygge anlegget over denne.

Temporær overlast av anlegget

NorthConnect søker om 1400 MW nominell, kontinuerlig ytelse (merkeverdier) referert mottakerenden. Det skal i tillegg legges til rette for at ytelsen i kortere perioder kan økes utover merkeverdier, ved å utnytte termisk overlastkapasitet. Omformerdesignet til samtlige aktuelle leverandører kan i utgangspunktet levere inntil ca. 7 % økning utover merkeverdier. Økningen utover 7 % ytelse kan antagelig oppnås ved enkle og rimelige tiltak i designet. Teknisk sett kan det derfor være mulig å øke kortvarig ytelse opp til 1800 MW, men dette vil være leverandørvhengig. Følgelig kan øvre grense ikke fastsettes før aktuelle tilbud på omformerne foreligger.

Kabelen og transformatorene har også iboende termisk overlast kapasitet, men tidskonstantene er betydelig høyere for disse anleggsdelene. For å utnytte termisk overlastkapasitet i kabelen må det etableres en beregningsmodell for å estimere temperaturer i kabelen.

For å overvåke aktuell temperatur i kabelen mot beregningene vurderes det å benytte fiber i kabelen. Ved å måle temperaturen i kabelen i tillegg vil man kunne få en bedre kontroll for utnyttelse av den dynamiske overbelastningskapasiteten, i stedet for å forholde seg til beregnede verdier. Fibre for temperaturmåling vil integreres i selve kabelen.

³ Estimater er basert på grove budsjettestimater, og den nøyaktige forskjellen vil avhenge av detaljprosjektert løsning. Hovedbudskapet er at jordkabelalternativet er mer kostbart enn luftlinje.

Temporær overlast vil være gjenstand for teknisk-økonomisk optimalisering. Det avgjørende for økonomien i dette er muligheten for utveksling av «crossborder» balansetjenester. Denne muligheten for å utnytte kabelens dynamiske overbelastningsevne kan øke inntektsgrunnlaget og dermed den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av NorthConnect betydelig, men dette ligger ikke inne i de samfunnsøkonomiske beregningene. Det søkes derfor om en mulighet for inntil 400 MW temporær overlast på forbindelsen. Dette forutsetter i tillegg Statnetts aksept for innmating/uttak av så høye effekter i et punkt i nettet. NorthConnect er i dialog med Statnett angående denne muligheten som forutsetter bruk av systemvern

Fiberoptisk kabel

I forbindelse med installasjon av sjøkabelen mellom Sima og Peterhead vurderes det samtidig installasjon av fiberkabel (Se for tekniske data) sammen med kraftkabelen. En fiberkabel med ca. 2.5 cm diameter vil da festes til den betydelig større kraftkabelen når denne installeres.

Omformerne i henholdsvis Skottland og Norge har behov for kommunikasjon mellom seg. En sikker og rask responstid vil kunne være avgjørende å utnytte en rask regulering/utveksling mellom de to systemene. En direkte fiberforbindelse vil realisere dette kommunikasjonsbehovet, men kan også løses ved alternative fiberforbindelser dersom disse er tilgjengelige i tide. En eventuell fiberforbindelse mellom Skottland og Norge vil foruten nødvendig kommunikasjon mellom omformerne til NorthConnect, også kunne utnyttes av andre.

Det planlegges at fiberkabelen tas inn Mølstrevågen og tilkobles på Nordre Mølstre på Haugalandet like ved munningen av Hardangerfjorden, Figur 3-14. Dette gjøres for å minimere lengden av fiberkabelen noe som er kritisk med hensyn til akseptabel transmisjonskapasitet.



Figur 3-14. Mulig ilandføringspunkt for fiberkabel.

Sammendrag konsesjonssøkte komponenter

I **Tabell 3-2** er det presentert et sammendrag av hovedkomponentene i det omsøkte anlegget.

Tabell 3-2 Sammendrag, konsesjonssøkte hovedkomponenter

Komponent	Parameter	Data
Omformerstasjon* med tilhørende støttesystemer	Effekt	1400 MW
	Teknologi	VSC symmetrisk monopol eller enkel Bipol
	Transformator	3 enfase /6 x enfase (ved bipol)
	Likestrøm driftsspenning	± 525 kV
	Vekselspanning	420 kV
	Arealbehov	Ca 50 daa
	Anleggsrigg	Ca 12 daa
	Innkoblings-motstand	3x ved monopol 6x ved bipol
	Harmonisk filter, AC-side	Eventuelt filter
DC-kabel (sjøkabel)	Effekt	1400 MW
	Kabelforlegning	To kabler
	Kabelteknologi	Masseimpregnert
	Kabellengde	665 km
Overføring Sima transformatorstasjon	Effekt	1400 MW
	Spenning	420 kV AC
	Utførelse	AC luftledning**
	Lengde	Ca. 150 m
Utvidelse av Sima transformatorstasjon, for tilkobling til sentralnettet	Antall 420 kV felt	1 felt
	Arealbehov	Ca 80x40 m
Temporær overlast***	Nivå 1	98 MW (7 %)
	Nivå 2	Inntil 400 MW
<p>* Som del av omformerstasjon regnes også transformatorer og reaktorer, som er integrert i bygningsmassen til omformerstasjonen</p> <p>** AC - jordkabel er alternativ til luftledning, som beskrevet over.</p> <p>*** Temporær overlast vil være gjenstand for teknisk-økonomisk optimalisering. Det forutsetter i tillegg Statnetts aksept for innmating/utmating av så høye effekter i et punkt i nettet. Systemvern er her et viktig avbøtende tiltak.</p>		

3.2.3 ANLEGGSGJENNOMFØRING

Kabellegging

DC sjøkabler legges av entreprenører med spesialiserte fartøyer (Figur 3-15). Der det er hensiktsmessig og hvor bunnforholdene gjør dette mulig vil kablet graves ned i sjøbunnen. På den måten beskyttes kablet mot ytre skader forårsaket av for eksempel trål/fiskeutstyr, anker, etc.

Kablene graves/spyles normalt ned ved hjelp av spesialisert ROV-utstyr og et mekanisk eller vannjetbasert nedgravningssystem. Der sjøbunnen består av fjell/stein/hard leire eller morene, eller kablet krysser andre installasjoner på sjøbunnen, overdekkes kablet av puk/steinmasser/betongmadrasser.

I områder hvor det er liten risiko for at kablet ødelegges for eksempel på store dyp med liten sannsynlighet for ankring og fiskeriaktivitet kan kablene legges åpent. Dette vil redusere påvirkning på omgivelser og spare kostnader. NorthConnect vil tilstrebe at kablet etter legging ikke gir nye begrensninger på fiskeriaktivitet slik den foregår i dag.



Figur 3-15 Kabelleggingsfartøy (Foto: NEXANS)

Sjøkablet kan føres opp på land på forskjellige måter. Mest vanlig er at de spesialiserte leggefartøyene opererer inn så langt dybde og seilingsforholdene tillater, og at kablet fløtes inn på blåser den siste strekningen ved hjelp av mindre båter/lektere og vinsj på land.

Ved gunstige forhold i strandsonen, slik som i Sima, videreføres kabelgrøften fra sjøbunnen og inn på land.

Sjøkabelen må installeres i sammenhengende strekninger tilsvarende den maksimale lasteevnen til installasjonsfartøyet. Samtidig vil NorthConnect ved planlegging, prosjektering og gjennomføring av installasjon av sjøkabelen føre en løpende dialog med de berørte parter. Det er ønskelig å ivareta de forskjellige interessene på en best mulig måte, samtidig som man oppnår en hensiktsmessig og effektiv kabelinstallasjon. For å oppnå en hensiktsmessig og effektiv installasjonsprosess må man ta hensyn til begrensninger i bølgehøyde og temperatur for installasjon, noe som generelt vil begrense installasjonssesongen til vår, sommer og høst (selv om man i enkelte skjermede områder også kan vurdere installasjon i vintersesongen). NorthConnect søker derfor om at det ikke legges unødige begrensninger for hvilke tidsperioder kabelinstallasjonen kan foregå langs de forskjellige delene av traséen.

Infrastruktur

Behov knyttet til opprusting av eksisterende infrastruktur som kaianlegg, anleggsveger m.m. er minimalt i Sima på grunn av korte avstander. Kaifasilitetene er gode, både i tilknytting til kraftstasjonen og uttransport av stein/grus, og behovet for anleggsveier vil i hovedsak kun omfatte adkomst og interne veger på selve tomten.

Anleggets lokasjon vil føre til behov for en mindre omlegging av Fv103. NorthConnect er i dialog med Statens vegvesen, som eier veien, samt eier av privat vei, Statkraft. NorthConnect planlegger en ny vei fra den kommunale kaien til Sima omformerstasjon. Fra krysset over eksisterende Statkraft vei til omformerstasjonen planlegges veien å bli en ny fylkesveitrase etter anleggsfasen. I byggefasen planlegges det omkjøring for offentlig trafikk via Statkraft sin vei.

Omformerstasjon

Aktuell tomt for lokalisering av omformerstasjonen er vist i situasjonsplan i Figur 3-6 og den er visualisert i Figur 3-9. Området er relativt flatt med god fleksibilitet for utforming av omformerstasjonens DC-reaktor-, ventilhall og DC hall, kontrollbygg, transformatorsjakter og utendørs bryterfelter. Omformerstasjonens dominerende del vil være reaktor/ ventilhall/ DC hall, med en bygningskropp anslått til 22 000 m² og en gesimshøyde på ca. 25 m. Situasjonsplanen viser en stasjonsutforming hvor bygget tillater installasjon av en bipolomformer hvor de to polene er plassert i samme bygg. Med symmetrisk monopol vil selve omformerstasjonsbygget bli noe smalere. Det er derfor valgt å illustrere omfanget av en bipolinstallasjon, siden dette resulterer i største bygningsmasse, og således vil påvirke nærmiljøet i størst grad. Det endelige omfanget og detaljene vil avhenge av valgt teknologi og leverandør.

Selve tomten er relativt flat. Det er tidligere utarbeidet en rapport (for nabotomten) basert på befaring og litteratursøk som konkluderte med at tomten synes å ha gode grunnforhold [25]. Det er også nylig gjennomført prøveboringer for mer detaljert kartlegging av grunnforholdene [24]. Disse bekrefter antagelsen om gode grunnforhold, da grunnen er morene ispedd steinblokker. Dette medfører at det ikke forventes at det vil være behov for ekstraordinære tiltak i forbindelse med fundamentering av stasjonen. Videre har tomten god fleksibilitet for senere justering av anlegget.

3.2.4 MILJØ- TRANSPORT- OG ANLEGGSPPLAN

Kun de viktigste momentene for Miljø- Transport- og Anleggsplan (MTA) er kvalitativt beskrevet i denne søknaden.

Gitt anleggets plassering vil det være hensiktsmessig å bringe inn store komponenter sjøveien. Det eksisterer to kaianlegg med umiddelbar nærhet til anleggsområdet, et kommunalt kaianlegg, og ett eid av Statkraft. Dimensjonerende vekt antas å være transformatorene, som hver er estimert til å veie i området 250 tonn.

Statkraft sin kai har kapasitet for lossing av de tyngste komponentene, men det forutsetter nøye vurdering og riktig valg av benyttet kjøretøy. Når det gjelder veien/broen som ligger mellom kaianlegget og anleggstomten er den ikke forhåndsgodkjent for spesialtransport, og det vil leveres egen søknad for dispensasjon for dette. Bæreevne for broen må undersøkes nærmere, og det kan være aktuelt å undersøke mulige midlertidige tiltak som å forsterke broen ved å introdusere flere støtter, eller lage en midlertidig bro.

Den kommunale kaien har noe høyere kapasitet enn Statkrafts kai, og er hovedalternativet til prosjektet for inntransport via sjøveien. I tillegg vil man unngå problemstillingen med broen nevnt over hvis man benytter denne. Bruk av den kommunale kaien må koordineres med de som disponerer kaien i dag. Det vil i tillegg måtte opprettes ny vei mellom kaien og tomten for omformerstasjonen.

I tillegg til store komponenter er fyllmasse, grus og lignende også antatt brakt inn sjøveien, eller tatt ut i lokale, etablerte sandtak. Anleggsperioden vil følgelig føre til begrenset behov for tungtransport på veinettet i området. Det vil naturligvis være unntak, for eksempel i mobiliseringsperioden for tunge maskiner, og transport av betong (nærmeste betongblandeverk er på Voss). NorthConnect vil søke å tilpasse tidspunkter for transport gjennom Eidfjord, slik at belastningen blir akseptabel. Dette innebærer blant annet å ta hensyn til tidspunkt hvor barn går til og fra skole, samt anløp for cruiseskip.

Det er naturlig å forvente noe generell økning i trafikk i området som følge av anleggsperioden. Ved å løse inntransport på måten som er skissert over vil hovedtyngden av påvirkning fra anleggsarbeidet konsentreres til tomten for omformerstasjonen, og området i umiddelbar nærhet til denne. Det vil tas nødvendige miljøhensyn med tanke på lokalmiljø, veitrafikk, turisme etc.

Det vil i byggefasen opprettes riggområde på omtrent 12 daa rett vest for omformerstasjonens område, som anvist i Figur 3-6.

3.3 SIKKERHET OG BEREDSKAP

Tilgjengelighet

Når det gjelder anleggene på land (kabler, omformerstasjon og AC-anlegg) vil de i sin helhet være lett tilgjengelig grunnet nærliggende fylkesvei. Tomten er flat med lett adkomst for alle typer kjøretøy. Ved eventuelle ulykker, reparasjoner eller vedlikehold vil derfor ikke tilgang være en utfordring.

Vedlikehold og reparasjoner

Det vil bli inngått leverandørgarantier for oppstartsfasen og vedlikeholdsavtaler som reduserer risiko for kostnader og verditap. Slike avtaler omfatter service og utbedring av feil og mangler som måtte oppstå og sikrer effektiv og fagmessig utbedring om noe uforutsett skulle skje. De mest aktuelle anleggsdelene for vedlikeholdsavtaler vil være HVDC anlegget og sjøkabelen.

I tillegg til vedlikeholdsavtaler vil det bli kjøpt inn og lagret en transformator for beredskap. Dette på grunn av ledetid for ny transformator i tilfelle feil. Det vil lagres én reservetransformator uavhengig om det bygges symmetrisk monopol eller bipolløsning. Ved et eventuelt transformatorhavari legges det opp til at den havarerte transformatoren fjernes og reserven løftes på plass i sjakten til den som er fjernet. For å redusere konsekvensen av kabelfeil vil det bli kjøpt en lengre kabelseksjon som vil bli lagret på egnet sted.

Øvrig lager av reservedeler vil vurderes nærmere idriftsettelse.

Sikkerhet mot stormflo og flomnivå fra sjø

Det er undersøkt hvordan stormflo i og flomnivå fra sjø kan påvirke NorthConnects anlegg [26]. Funnene viser at det mest sannsynlige nivået for ekstrem stormflo med 200 års returperiode i år 2100 er 178 cm over NN2000, med middels utslippsscenario. Ved verste tilfelle kan vann-nivået stige til 240 cm over NN2000. Området er ikke utsatt for høye bølger. Bølger vil derfor ikke bidra til flomfare ved anlegget.

Laveste kote for planlagt byggegrunn (ca. 900 cm) for omformerstasjonen ligger betraktelig høyere enn de 240 cm over NN2000 man kan risikere ved et verste tilfelle. Det er derfor ikke behov for å gjøre tiltak mot flom fra sjø.

Sikkerhet mot flom

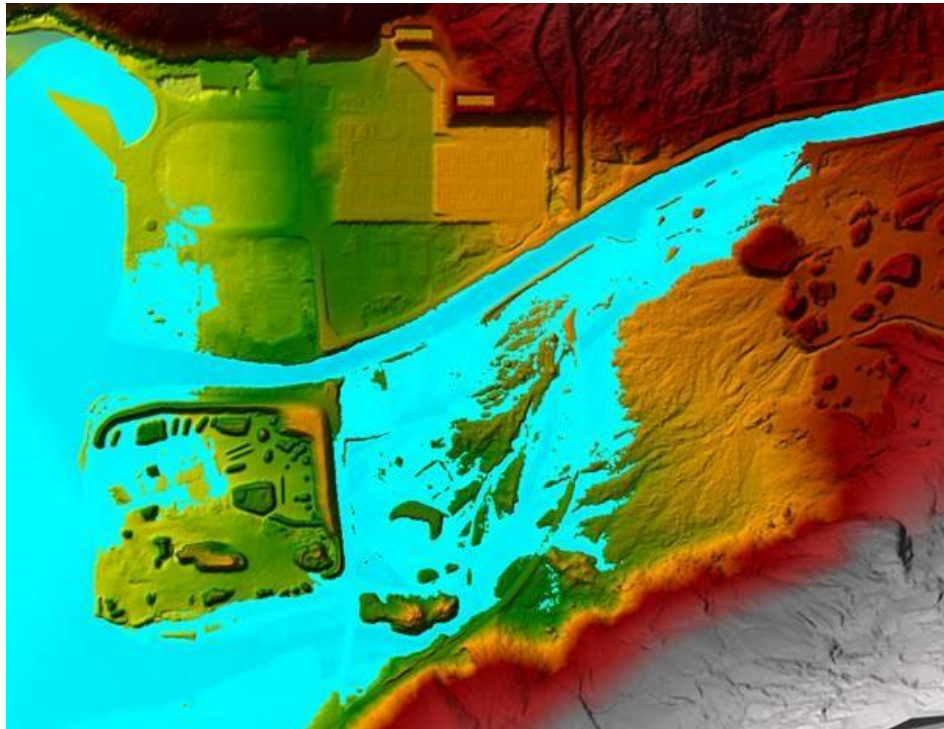
I utførte flomberegninger for Simaelva og vannlinjeberegninger for Sima viser det seg at flere flomstørrelser vil føre til vannstandsstigning i nederste del av elven, først i [27] og deretter i [28].

Flomberegningene er gjort for flommer med 50, 100, 500 og 1000 års gjentakintervall. For de gitte flomstørrelsene er det beregnet vannstandsstigning i elven Sima og langs planlagt tomt for NorthConnect anlegget.

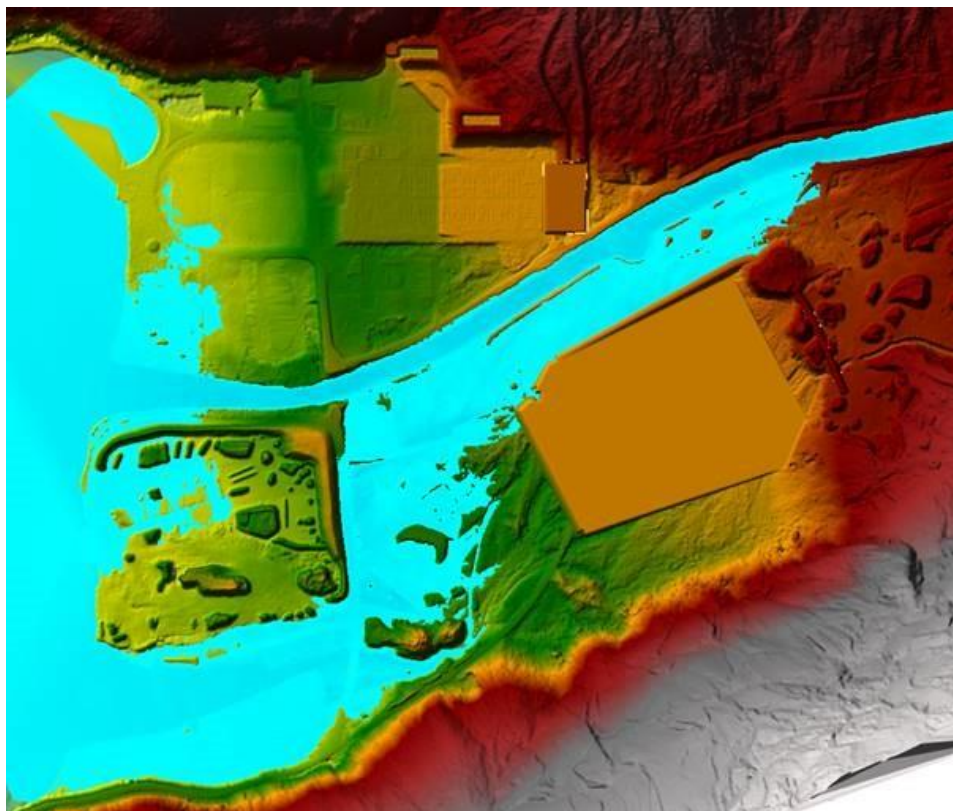
Beregningene viser at ingen av broene vil overtoppes ved en vannstrøm på 185 m³/s (1000-års gjentakintervall). Det vil likevel flyte vann inn på den sørlige bredden av elven, og dette vil flomme inn på tomten.

Det vil iverksettes tiltak som forhindrer/minsker omfang av flom. Dette kan være et flomverk med en voll som sikrer at elvebreddene ikke overtoppes. Eventuelt kan deler av tomten løftes noe slik at vannet ikke gjør skade. Valg og omfang av tiltak vil bli nærmere vurdert av

NorthConnect i dialog med lokale myndigheter i detaljprosjekteringsfasen. Fra flomberegningene er det likevel klart at NorthConnects tiltak ikke påvirker Statkrafts bygninger negativt i forhold til dagens situasjon [28]. (Se Figur 3-16 sammenlignet med Figur 3-17).



Figur 3-16 Maksimal vanndybde under en 185 m³/s flom med dagens situasjon [28]



Figur 3-17 Maksimal vanndybde under en 185 m³/s flom med NorthConnects anlegg bygget [28]

Sikkerhet mot skred

En skredfarerapport er utarbeidet for aktuelle områder i Sima. Områdene dette gjelder er stasjonsområde og kabeltrasé for likestrømkabel fra stasjon til bukta Prestekoneholet [29].

Det er registrert flere nyere skred (snøskred, steinsprang og lausmasseskred) på vei ovenfor planlagt stasjonsområde. Det er reell fare for steinsprang og jord- lausmasseskred ned mot stasjonsområdet. Når det gjelder snø- og sørpeskred forventes de fleste skredene å være begrenset i størrelse og utløpslengde. Sannsynligheten for at mindre snøskred når grensen til stasjonstomt vurderes som større enn 1/100. Det er likevel ikke snøskred, men steinsprang som vurderes som dimensjonerende.

Sannsynligheten for at steinsprang og jordskred når den sørlige delen av anlegget, vurderes til en sannsynlighet på 1/1000 og 1/5000. Det vil derfor bli iverksatt tiltak for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Dette kan for eksempel være skredvoller. En detaljprosjektering vil avdekke hvor omfattende disse vollene må være, men et foreløpig estimat viser i størrelsesorden 6-8 m høye. Tiltaket vil også adressere problemstillingen med mindre snøskred.

3.4 TEKNISK OG ØKONOMISK VURDERING

Kapittel 3.4 presenterer et sammendrag av de bedriftsøkonomiske- og samfunnsøkonomiske vurderingene som er behandlet i søknad om utenlandskonsesjon [19]. For fullstendig oversikt og detaljer henvises det til denne søknaden.

3.4.1 KOSTNADESTIMAT

Investeringskostnader i prosjektet

Estimat for investeringskostnader er etablert med basis i diskusjoner og innspill med aktuelle leverandører av omformerstasjoner og sjøkabel, og er referert prisnivå 2016. NorthConnect har lagt til grunn et kostnadsestimat på 1 675 millioner Euro for kabel og stasjoner. Dette er et p50-estimat for bruk i de samfunnsøkonomiske analysene. Den norske andelen blir da om lag 838 millioner Euro eller om lag 7 540 millioner kroner med en eurokurs på 9,0 kroner.

Kostnadene presentert er basert på en tomteplassering i Sima noe vest for det omsøkte alternativet. Når disse budsjettallene ikke er revidert er det fordi det basert på den totale investeringskostnad på tiltaket - i kombinasjon med modenheten i kostnadsestimatene på nåværende tidspunkt, er vurdert at de mulige endringene i investeringskostnadene ved å flytte tomt for omformerstasjon faller innenfor usikkerheten i estimatet slik det foreligger. Dette til tross for at fylkesvei Fv103 må legges om med det omsøkte alternativet og likestrømskabelen vil bli i størrelsesorden 100 meter lenger.

Drifts- og vedlikeholdskostnader i prosjektet

Drifts og vedlikeholdskostnader kan deles inn i kostnader til teknisk drift og vedlikehold av kabelen, eiendomsskatt samt forsikringer. Disse er samlet estimert til 10 millioner EURO årlig (norsk andel 5 millioner EURO).

Kostnadsestimat for teknisk drift og vedlikehold er satt opp med utgangspunkt i et vedlikeholdsprogram og normalt bemanningsbehov for tilsvarende kabler og stasjoner. Eiendomsskatt er kalkulert ut fra dagens regler. Kostnader knyttet til forsikring er estimert etter innspill fra forsikringsleverandører.

3.4.2 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE

NorthConnect har analysert mulige inntekter og samfunnsøkonomiske virkninger for NorthConnect. Underlagsanalysene og -rapporten er gjennomført av Thema og er en del av søknad om utenlandskonsesjon.

Det er foretatt en robust analyse av effektene gjennom flere scenarier og sensitiviteter. Disse gir et utfallsrom for prisutvikling, inntekter og samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Analysene er gjort for 3 ulike hovedscenarier for økonomisk utvikling og klimapolitikk i tillegg til at det er modellert sensitiviteter for å kvantifisere endringer i andre nøkkeldrivere.

Hovedscenariene er:

- **Basisscenariet:** I dette scenariet tas det hensyn til alle kjente faktorer som fornybarmål, støtteordninger og andre reguleringer. CO₂-prisen øker etter 2020 i dette scenariet, mens brenselprisene forventes å stige moderat.
- **Høy:** Scenariet karakteriseres av et sterkt klimafokus med høye karbonpriser og en høy andel fornybar kraftproduksjon. Konvensjonelle kullkraftverk fases ut.
- **Lav:** En umiddelbar resesjon fører til lave brensel- og CO₂-priser og lav kraftteterspørsel, fulgt av moderate priser på langt sikt. Både prisnivået og prisdifferensen mellom Norge og Storbritannia er lav i dette scenariet, som følge av at karbonprisstøtten i UK er fjernet.

I tillegg har det blitt modellert flere sensitiviteter for å kvantifisere effekten av endringer i andre nøkkeldrivere. Disse er etablert for ytterligere å beskrive robustheten i prosjektet.

Resultater

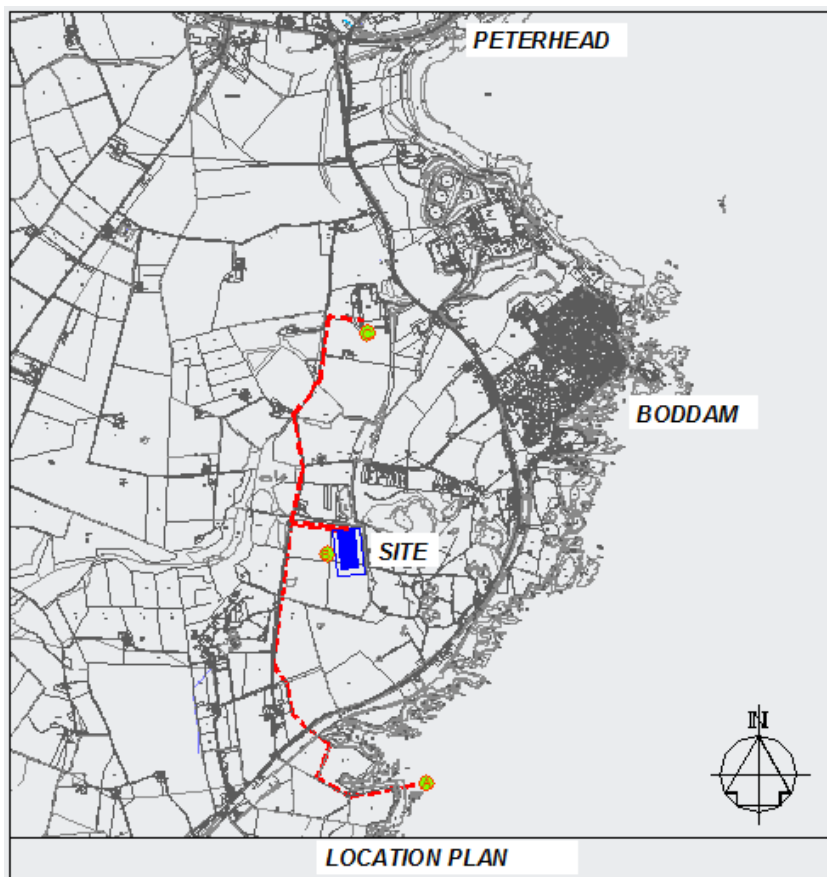
Basert på scenariene og kostnadsestimatene over, er det utført en netto nåverdianalyse. Det er antatt en levetid på 40 år og det er beregnet nåverdi av alle inntekter / kostnader med 4% rente. Videre er det brukt en valutakurs på 9 kroner per euro.

I alle scenariene viser NorthConnect en robust og høy samfunnsøkonomisk lønnsomhet. En nærmere beskrivelse av de samfunnsøkonomiske analysene og – resultatene finnes i søknaden om utenlandskonsesjon «SØKNAD OM KONSESJON FOR Å EIE OG DRIFTE UTENLANDSFORBINDELSE TIL STORBRIANNIA» [19]

4. VIRKNING OVENFOR ANNEN STAT

4.1 VALG AV TILKNYTNINGSPUNKT I STORBRITANNIA

NorthConnect har gjennomført en evaluering av alternative lokasjoner for omformerstasjonen basert på tekniske, sosiale og miljømessige faktorer. Four Field, Figur 4-1, ble valgt som den best egnede lokasjonen. NorthConnect har avtale med National Grid om tilknytting til nettet i Peterhead



Figur 4-1- Kart over Four Field med ilandføring på Longhaven

4.2 PLANSYSTEMET I SKOTTLAND

For å få tillatelse til å bygge en omformerstasjon med tilknyttet vekselspennings- og likestrømskabler på land, samt offshore DC kabler kreves det to hovedtillatelser.

- For landanleggene kreves "*Full Planning Permission*" etter "*Town and Country Planning (Scotland) ACT 1997*". Denne behandles på fylkesnivå.
- For anlegg i sjøen kreves "*Marine Licence*" som behandles av Marine Scotland. I tidevannsonen overlapper dekningsområde til "*Planning Permission*" og "*Marine Licence*".

For å søke om en "*Marine Licence*" kreves det en sjøbunnsundersøkelse som grunnlag for konsekvensutredninger.

NorthConnect så det ikke som hensiktsmessig å gjennomføre sjøbunn undersøkelsen før den norske Energiloven § 4.2 var endret. NorthConnect har avtalt med Aberdeenshire council, Marine Scotland og Scottish Government at prosjektet kunne avgrense søknaden om "*Full planning Permission*" til omformerstasjonen og AC kabeltraseen til transformatorstasjonen.

4.3 KONSESJONSPROSESS FOR LANDANLEGG I PETERHEAD

NorthConnect startet den offisielle planprosessen for å oppnå en "Full planning Permission" med å levere en melding over planlagt utredningsprogram til Aberdeenshire council i juni 2014. I august 2014 fikk NorthConnect tilbakemelding på utredningsprogrammet, som konsekvensutredningen ble gjennomført i henhold til. Det ble gjennomført en omfattende konsulteringsprosess med innbyggerne nært opptil Four Field. Innbyggerne fikk tilsendt et spørreskjema i forkant, og ble invitert til et arbeidsmøte i november 2014. Resultatet av dette møtet, og diverse spørreskjemaer var at innbyggeren ønsket et mest mulig skjult anlegg. Disse preferansene er ivare tatt av NorthConnect i utformingen av omformerstasjonen. Resultatet ble presentert på et åpent folkemøte i februar sammen med resultatet av konsekvensutredningen. NorthConnect sin utformingen av anlegget, Figur 4-2, ble positivt mottatt, og dette designet ble lagt til grunn for konsesjonssøknaden. Prosjektet søkte om "Full Planning Permission" i april 2015, og ble tildelt konsesjon av Aberdeenshire council 27. august 2015. Konsesjonsvedtaket var enstemmig i og med at alle fylkespolitikeren stemte for vedtaket. Konsesjonen er gyldig i syv år fra beslutningsdatoen, og ble gitt med vilkår tilsvarende en norsk miljø, transport og arealplan. Konsesjonssøknaden er tilgjengelig på www.Northconnect.no/downloads.



Figur 4-2 Fotmontasje av Four Field likeretterstasjon

4.4 KONSESJON FOR SJØANLEGG OG LIKESTRØMSKABEL TIL LIKERETTERSTASJONEN

I april 2016 startet NorthConnect den offisielle prosessen for å oppnå en Marine License, ved å levere en melding over planlagt utredningsprogram til Marine Scotland. Meldingen har vært på høring, og i juli fikk NorthConnect respons på meldingen med endelig utredningsprogram.

For å innhente et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag til søknaden om «Marine Licence» har NorthConnect gjennomført sjøbunnundersøkelser i løpet av 2017. Disse startet med en kystnær undersøkelse ved ilandføringsstedet i Skottland i desember 2016. Prosjektet planlegger å levere Marine Licence søknaden første del av 2018.

NorthConnect er i gang med miljøundersøkelser for traséen til likestrømskabelen fra ilandføringspunktet til likeretterstasjonen, for å forberede byggesøknad. Prosjektet startet feltobservasjoner av hekkende fugler ved ilandføringsstedet i 2014, og observasjonene pågår fortsatt.

4.5 GRUNNEIERAVTALE

NorthConnect har en tett dialog med grunneierne som blir berørt av landanleggene i Peterhead. Prosjektet har inngått en avtale om å benytte eksisterende vei som tilkomstvei til likeretterstasjonen. I løpet av 2018 forventer prosjektet å inngå avtale om kjøp av tomten til omformerstasjonen. NorthConnect forventer å inngå avtale om leie av rettigheter for å grave ned

AC kabler fra omformerstasjonen til nettilknytningspunktet, og DC kabler fra ilandføringspunktet til omformerstasjonen i løpet av 2018. For kablene i sjøen er det påkrevet med en leieavtale med "The Crown Estate" og NorthConnect har startet dialogen om en leieavtale.

4.6 NETTILKNYTNING

NorthConnect inngikk i 2012 en nettilknytningsavtale med National grid for tilknytning til Peterhead substation. National grid har foretatt en analyse av fire alternative tilknytningspunkter. Resultatet av evalueringen var at Peterhead fortsatt var det mest egnede tilknytningspunktet.

Tillatelser fra britiske myndigheter

En "*Electric interconnector licence*" er en driftstillatelse for mellomlandsforbindelse fra britiske myndigheter tildelt av Office of Gas and Electricity Markets (Ofgem). NorthConnect KS ble tildelt "*Electric interconnector licence*" 20 juni 2016. Prosjektet må ha denne tillatelsen på plass for å kunne søke om "*Cap and Floor*"-regulering fra Ofgem. NorthConnect fikk tilsagn om Cap & Floor regulering i juni 2017 og en bekreftelse av denne reguleringen i januar 2018.

4.7 OVERSIKT OVER TILATELSER

I Tabell 4-1, er de viktigste tillatelsene som NorthConnect trenger i Storbritannia listet opp.

Tabell 4-1 Planprosesser og tillatelser i UK

UK tillatelser			
Tillatelser i UK	Myndighet	Innhold	Status
Nettilknytningsavtale	National Grid	Rettighet til nettilknytning i Peterhead, Scotland	Tildelt august 2012
Electric interconnector licence	OfGem	Tillater NorthConnect KS i å delta i operasjonen av den omsøkte elektriske utenlandskabelen.	Tildelt 21.juni 2016
Skotske tillatelser			
Full Planning consent	Aberdeenshire Council	Plantilattelse for bygging av omformerstasjon og AC kabler i Peterhead	Tildelt 27. August 2015
Construction environmental management plan	Aberdeenshire Council	Vilkår for bygging i "Full Planning consent" tilsvarer norsk miljø, transport og Arelplan	Lages sammen med detaljplanleggingen
Marine License	Marine Skottland	Tillatelse for å legge kabel offshore, ilandføringspunkt og DC kabel onshore	Utredningsprogram foreligger
Grunneieravtaler	Grunneiere	Grunneieravtaler til omformerstasjonen, tilkomstvei, AC og DC kabeltrase	Leieavtale for tilførselsvei inngått, vilkår avklart for de resterende grunneieravtalene.
Offshore sea bed lease agreement	The Crown Estate Skottland	Leieavtale for sjøbunnen i skotsk sektor	Dialog pågår, planlagt avtale i 2018
Smale Works agreements	The Crown Estate Skottland	Tillatelse for sjøbunnundersøkelse i skotsk sektor	Søkt for sjøbunn undersøkelsen ved ilandføringspunktet ved Peterhead, planlagt gjennomført i desember 2016. Søknad under behandling
European Protected Species Licenses	Marine Skottland	Tillatelse for sjøbunn undersøkelser og legging av kabelen britisk sektor	Søkt for sjøbunn undersøkelsen ved ilandføringspunktet ved Peterhead, planlagt gjennomført i desember 2016. Søknad innvilget.

5. VIRKNINGER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

I henhold til det fastsatte utredningsprogrammet til NVE [6] er tiltakets konsekvenser for samfunn, miljø- og naturressurser utredet. Fagrapporter for temaene er vedlagt denne konsesjonssøknaden. Dette gjelder arealbruk og luftfart, utslipp, avrenning og drikkevann, virkninger ovenfor annen stat (omhandlet i kapittel 4), friluftsliv og ferdsel, fiskeri og havbruk, støy, magnetiske felter, kulturminner og kulturmiljø, landbruk, naturmangfold og reiseliv og turisme. For disse temaene vil det i dette kapitlet presenteres kun et kort sammendrag fra utredningene.

De øvrige temaene som NVE har bedt NorthConnect KS om å utrede er kun utredet i dette kapitlet. Tilleggsinformasjon på disse temaene, annet enn det som er beskrevet under, vurderes som ikke nødvendig, da temaene er lite omfattende. Dette gjelder temaene verdiskapning, landskap og visualisering. I Tabell 5-1 er det gitt en oversikt over temaene, og hvilke delkapitler de er omtalt i.

Tabell 5-1. Kapitteloversikt over sammendragene av konsekvensutredningene for forskjellige temaer

Kapittel	Tema	Referanse til fullstendig konsekvensutredning
Kap. 5.1	Arealbruk og luftfart	Del B.2
Kap. 5.2	Støy	Del B.2
Kap. 5.3	Magnetfelt	Del B.2
Kap. 5.4	Landskap og visualisering	Del A, Kap. 5.4
Kap. 5.5	Utslipp, avrenning og drikkevann	Del B.2
Kap. 5.6	Sysselsetting og verdiskapning	Del A, Kap. 5.6
Kap. 5.7	Fiskeri og havbruk	Del B.1
Kap. 5.8	Friluftsliv og ferdsel	Del B.1
Kap. 5.9	Kulturminner og kulturmiljø	Del B.1
Kap. 5.10	Landbruk	Del B.1
Kap. 5.11	Naturmangfold	Del B.1
Kap. 5.12	Reiseliv og turisme	Del B.2

Formålet med konsekvensutredningene har vært å få belyst alle vesentlige virkninger for miljø, naturressurser og samfunn av det omsøkte prosjektet. Konsekvensutredningene skal derfor legges til rette for en ryddig saksbehandling og konstruktiv debatt rundt prosjektet, og herunder danne et godt beslutningsunderlag for vurdering av tiltaket.

Dette Kapitlet, Kapittel 5, omhandler virkninger av tiltaket, mens Kapittel 6 beskriver avbøtende tiltak der det er vurdert å være nødvendig.

Utredningene er, der hvor det er relevant, utført i henhold til et metodesett beskrevet i Statens vegvesens håndbok-140 (2006) og Statens vegvesens håndbok-V712 (2014) og NVEs veiledere. Konsekvensvurderingene er sluttproduktet av en systematisk gjennomgang, der konsekvens er et resultat av en vurdering av fagområdets verdi i forhold til tiltakets omfang.

Konsekvensutredningene i sin helhet er samlet i Del B, og kan lastes ned fra NVE sine nettsider.

Det er gjennomført tilleggsvurderinger for konsekvensene ved flytting av tomt i Sima fra opprinnelig omsøkt alternativ til nåværende alternativ. Det er nåværende alternativ som ligger til grunn for vurderingene som er presentert i dette kapitlet, og Kapittel 6 - Avbøtende tiltak.

Der det er forskjell i detaljene i vedlagte delutredningers beskrivelse (del B) av tiltaket, og beskrivelsen presentert i konsesjonssøknaden (del A), så er det konsesjonssøknadens beskrivelse som definerer hva som er omsøkt.

Der NorthConnect har utfyllende informasjon/presisering til konsekvensutredningen er disse presentert mot slutten av hvert avsnitt, i kursiv tekst. Disse kommentarene utgjør ikke en del av konsekvensutredningen, men presenterer NorthConnects syn saken.

5.1 AREALBRUK OG LUFTFART

Konklusjonen fra utredningen om arealbruk og luftfart er at Sima opptar lite areal og ikke vil være til hinder for eksisterende planer for Eidsfjord kommune innenfor de aktuelle temaene.

Det er ingen konsekvenser for inngrepsfrie naturområder (INON) da det er bebyggelse, veger og kraftledninger i nærheten. Det er heller ingen konflikter i forhold til luftfart og kommunikasjonssystemer. Nye luftspenn må innrapporteres i god tid før bygging påbegynnes.

Det totale arealbeslaget for omformeranlegg er på om lag 50 daa. Avstand fra omformeranlegg til bryterfelt er omtrent 100 meter og kabeltrase fra landtak er omtrent 300 meter. Anlegget kommer ikke i konflikt med verneinteresser eller verneplaner. Området er i dag regulert til industriformål.

Oppsummert så er tiltaket vurdert å føre til ubetydelig /liten konsekvens for arealbruk. For luftfart og kommunikasjonssystemer er der ingen konsekvenser.

5.2 STØY

Støy fra et slikt anlegg som NorthConnect prosjekterer kommer først og fremst fra utendørs transformatorer og eventuelle harmoniske filtere. Andre anleggsdeler (bl.a. utendørs AC-anlegg) vil ikke gi vedvarende støy som gjør at det er nødvendig med støydemping.

I følge veilederen M-128 bør man for store transformatoranlegg knyttet til overføringsnettets benytte anbefalte grenseverdier for industristøy i T-1442. I henhold til retningslinjen skal skjerpet grense benyttes ved impulslyd eller rentone, dvs. Lden på 50 dB.

Det er beregnet støysonekart der området er delt inn i gul og rød sone, hvor rød sone ikke er egnet til støyfølsomt bruk og gul sone er en vurderingssone. Beregningene er utført for mottakerhøyde 4 meter etter T-1442. Disse kartene er presentert i rapporten i Del B.

Beregninger av grenseverdier for støyforhold ved den utformingen som er lagt til grunn viser at Lden og Lnight ikke er tilfredsstillt ved nærmeste bygg for støyfølsom bruk uten støydempende tiltak. Beregninger av Lden og Lnight viser at grenseverdien for gul sone er innfridd ved de nærmeste boligene dersom det f.eks. monteres 200 mm tykke mineralullabsorbenter på innsiden av skjermer rundt transformatorene.

5.3 MAGNETFELT

Når elektriske ladninger er i bevegelse, for eksempel ved energioverføring i elektriske anlegg, vil det oppstå magnetfelt. Det er viktig å forstå at magnetfeltet er størst nærmest kilden, og avtar raskt når avstanden til kilden øker.

Grenseverdiene for magnetfelt er avhengig av frekvens, og i de presenterte beregningene er det generelt magnetfelt fra vekselstrøm (50 Hz) som behandles og vurderes mot fastsatte grenseverdier. Unntaket er der det spesifikt nevnes noe annet.

I følge gjeldende forskrifter er det årsgjennomsnittet av belastningen i hele kraftanlegget som skal legges til grunn for beregningene. Det er lagt til grunn at denne belastningen er 1400 MW for beregningene presentert her. Dette tilsvarer NorthConnects nominelle ytelse. Dette innebærer at kortvarige perioder med belastning av kraftanlegget utover 1400 MW er hensyntatt av beregningene, forutsatt at årlig midlere belastning er 1400 MW.

For mer detaljert informasjon vises det til Konsekvensutredning for magnetiske felt, i Del B.

Om magnetfelt fra vekselstrøm og grenseverdier

På grunn av mulige helsemessige påvirkninger som følge av magnetfelt fra vekselstrøm, er det fastsatt grenseverdier som ikke skal overskrides. Det er ulike grenseverdier for yrkesmessige belastninger og de feltene man utsettes for i det daglige, for eksempel ved at bolig eller arbeidsplass er i nærheten av kraftlinjer og transformatorstasjoner.

Magnetfelt oppstår når det går strøm gjennom en ledning og måles i enheten mikrot Tesla (μT). Størrelsen på magnetfeltet avhenger av strømstyrken gjennom ledningen eller anlegget, avstanden til anlegget og hvordan flere feltkilder virker sammen. Magnetfelt øker med økt strømstyrke, avtar når avstanden til ledningen øker og varierer gjennom døgnet og i løpet av året. Magnetfelt trenger gjennom vanlige bygningsmaterialer og er vanskelig å skjerme.

Fra Statens strålevern brosjyre «Bebyggelse nær høyspenningsanlegg», mars 2017

For yrkesmessige belastninger har «International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection» (forkortet ICNIRP) satt en grenseverdi for 50 Hz på 1000 μT (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, 2010). Dette er en verdi som ikke skal overskrides. Den samme organisasjonen har satt en grenseverdi på 200 μT (50 Hz) for ikke-yrkesrelaterte magnetfelt, altså de felter man maksimalt kan utsettes for som privatperson på vanlige, offentlig tilgjengelige steder. Normalt sett kommer man ikke i nærheten av disse verdiene, selv rett under kraftledninger eller utenfor transformatorstasjoner.

Dersom gjennomsnittlige verdier for magnetfelt er 0,4 μT eller høyere, skal man utrede hvilke tiltak som eventuelt kan settes i verk. Dette er gjort av et forsiktighetsprinsipp for å sikre at utbyggere og netteiere tar hensyn til magnetfelt ved nybygg. 0,4 μT er ikke en grenseverdi, og det er ikke påkrevet at det skal settes i verk tiltak over dette nivået. 0,4 μT er satt som et nivå der man skal vurdere om tiltak er nødvendige eller gjennomførbare.

Helseeffekter av magnetfelt fra vekselstrøm

Statens strålevern har gitt veiledning og retningslinjer som ligger til grunn for de betraktninger som gjøres i denne rapporten. Grenseverdien på 200 μT er satt for å sikre befolkningen mot alle vitenskapelig dokumenterte negative helseeffekter av magnetfelt. Det strengere nivået for utredning på 0,4 μT er satt som et forsiktighetsprinsipp. Det er ikke dokumentert at magnetfelt over 0,4 μT er skadelig eller kreftfremkallende.

Det er ikke dokumentert noen negative helseeffekter ved eksponering for elektromagnetiske felt så lenge verdiene er lavere enn grenseverdien på 200 μ T. Dette gjelder for voksne og barn. I dagliglivet vil ingen bli eksponert for verdier nær grenseverdien.

Fra Statens strålevern brosjyre «Bebyggelse nær høyspenningsanlegg», mars 2017

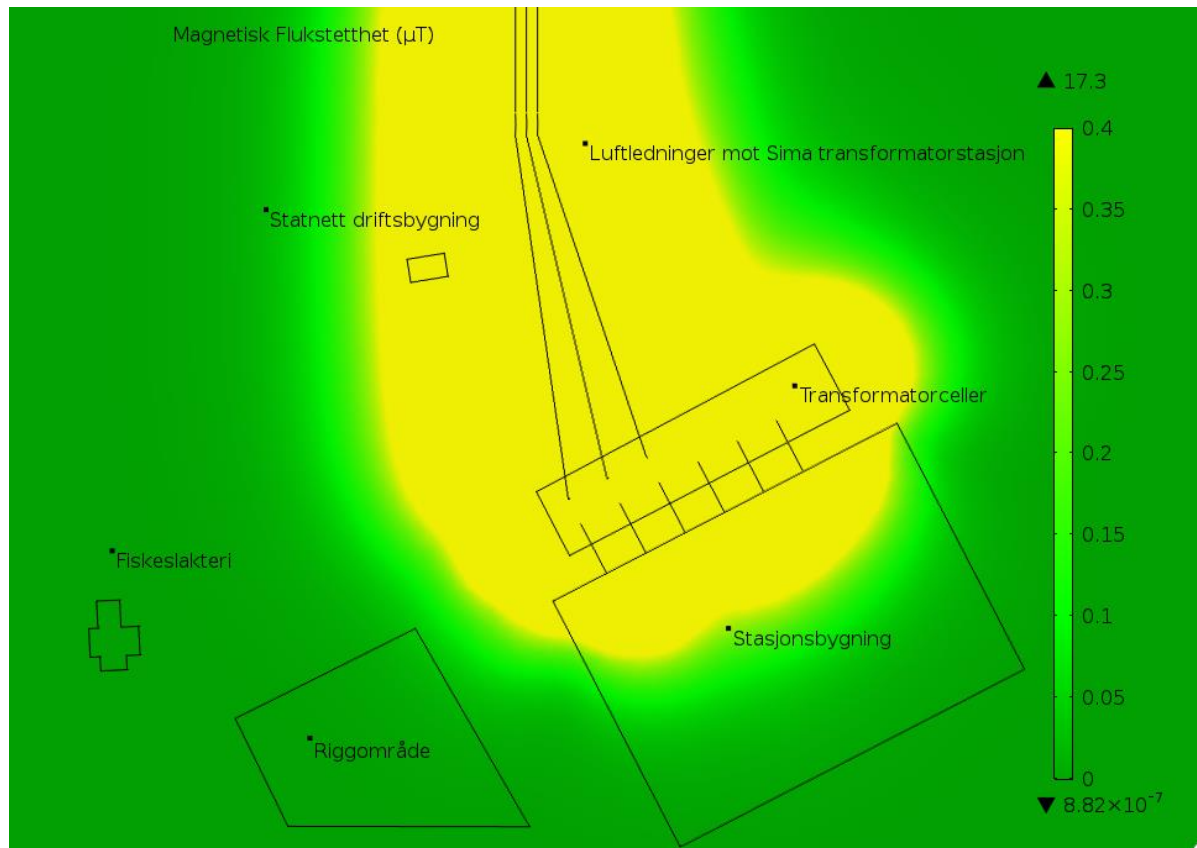
NorthConnects anlegg

Den nærmeste bebyggelsen til NorthConnects anlegg er et arbeidslokale (fiskeslakteri). Det ligger også fritidsboliger i omtrent samme avstand fra anlegget, men styrken på feltet vil avta med avstand til kilden, og derfor vil det nærmeste bygget være det mest kritiske. Det er derfor fokusert på eksponeringen for magnetiske felt man vil bli utsatt for i fiskeslakteriet. Resultatene for dette vil være representative for nevnte fritidsboliger.

I NorthConnects tilfelle vil magnetfeltet være kraftigst rundt transformatorene og luftledningen (AC-anlegg) som går fra omformerstasjonen og over elven til 420 kV koblingsanlegget. Det er utformingen som bipol som vil føre til størst påvirkning, og det er derfor gjort beregninger for denne løsningen.

For mer detaljert informasjon vises det til Konsekvensutredning for elektromagnetiske felt, i Del B.

Figur 5-1 viser beregningsresultater med fokus på utredningsnivå til områder med langvarig opphold på 0,4 μ T (50 Hz). Områdene som er grønne har magnetfelt under 0,4 μ T altså under utredningsnivået. Som det fremgår av figuren ligger fiskeslakteriet godt innenfor det grønne området.



Figur 5-1 Magnetfelt med fokus på utredningsnivå på 0,4 μT , plan.

Figur 5-2 viser beregningsresultater med fokus på grenseverdi til offentlige områder på 200 μT (50 Hz). Alle områdene som ikke er mørkerøde har magnetfelt under denne grenseverdien. Som figuren viser er det ingen områder hvor grenseverdien på 200 μT overstiges. Grenseverdien for generell offentlig eksponering gjelder følgende områder:

- Veier, gangveier og parker

Andre offentlige områder hvor mennesker ikke skal oppholde seg i lang tid.



Figur 5-2 Magnetfelt med fokus på grenseverdi for offentlige områder på 200 µT, plan.

Magnetfelt fra omformerstasjonen kombinert med Sima transformatorstasjon

Der linjene fra NorthConnect føres inn mot Sima transformatorstasjon vil det resulterende magnetfeltet kunne være noe høyere enn beregnet her, på grunn av det eksisterende magnetfeltet fra Statnetts anlegg. Dette er midlertidig langt fra nærmeste bebyggelse, og forventes ikke å endre konklusjonene i denne rapporten.

Magnetfelt fra omformereren

For alle beregninger og vurderinger for magnetiske felt fra vekselstrøm tas det i denne utredningen utgangspunkt i 50 Hz. Det forekommer strømmer med høyere frekvenser enn 50 Hz i omformerstasjonen, men disse nivåene er ikke kjente og således ikke vurdert/beregnet. Omformerbygget utformes med skjerming av magnetiske felt etter behov. Det anbefales at det gjøres målinger av magnetfelt fra ulike frekvenser når anlegget settes i drift og på bakgrunn av måleresultatene vurderer om skjermingsnivået er tilstrekkelig.

Statisk magnetfelt fra likestrømskablene

Likestrømskablene vil gå fra stasjonens sørøstlige side og ut til fjorden. Rundt disse kablene vil det være et statisk magnetfelt. For vurdering av helsepåvirkninger fra statiske magnetfelt viser Statens Strålevern til ICNIRP Guidelines on Limits of Exposure to Static Magnetic Fields (2009). Der oppgis 400 mT (400 000 µT) som grenseverdi for generell offentlig eksponering. Imidlertid nevner publikasjonen at man bør ha en vesentlig lavere grense for å unngå indirekte skader på mennesker. Med indirekte skade menes uheldig påvirkning på elektroniske implantater, implantater av ferromagnetisk materiale og skade som følge av flyvende ferromagnetiske materialer. Dette er ikke ICNIRPs ansvarsområde, men de indikerer at grenseverdien for slike

påvirkninger kan være så lav som 0,5 mT. For disse kablene vil man ikke komme i nærheten av denne verdien, og derfor vurderes det ikke nødvendig med magnetfeltreducerende tiltak for likestrømskablene.

Sammendrag

Magnetfeltet i fiskeslakteriet omformerstasjonen er beregnet til å ligge langt under utredningsnivået for 50 Hz felt, på 0,4 μT . Magnetfeltet anslått til å ligge rundt 0,00037 μT , betydelig under utredningsnivået. Dette gjelder også for fritidsboligene øst for omformerstasjonen.

Maksimalt magnetfelt i Statnetts driftsbygning er beregnet til å bli omtrent 2,27 μT . Utredningsnivået på 0,4 μT gjelder ikke for dette bygget, da det her er yrkeseksponering. Dessuten kan det antas at Statnetts eksisterende koblingsanlegg bidrar med høyere magnetfelt enn 2,27 μT i denne bygningen, da dette koblingsanlegget ligger tett innpå driftsbygningen.

Da det er uvisst hva riggområdet vil brukes til i fremtiden kan det være aktuelt å vurdere dette opp mot utredningsnivået. Maksimalt 50 Hz magnetfelt for riggområdet er beregnet til ca 0,05 μT , altså langt under utredningsnivået.

Det vurderes ikke nødvendig med magnetfeltreducerende tiltak.

5.4 LANDSKAP OG VISUALISERING

5.4.1 LANDSKAP

Eidfjord og Simadalen tilhører «Landskapsregion 23 Indre bygder på Vestlandet» definert i «Nasjonalt referansesystem for landskap» [30]. Regionen strekker seg fra Rogaland til Nordmøre. Området tilhører landskapstype LT-23-T3 «Trange og dyptskårne fjordarmer» beskrevet i «Landskapstyper ved kyst og fjord i Hordaland» [31]. Fjordløpet er sammen med de omkransende, høye fjordsidene Simadalsfjordens samlende landskapselementer. De høyeste fjellene rundt Simadalen er på 1400 – 1500 meter. Grunnet de høye fjellene er det ikke uvanlig med fossefall, og i Simadalen ligger Rembesdalsfossen, med total fallhøyde på 300 m, og Skykkjedalsfossen, en av landets tre høyeste fosser med total fallhøyde 605 m. Begge er regulert som følge av kraftutbygging.

Et annet særtrekk ved landskapstypen i Simadalen er bretunger. I bakkant av Simadalen ligger Hardangerjøkulen med bretunga Rembesdalsskåki som strekker seg ned mot Rembesdalsvatnet. Nedover fjellsidene ligger rasvifter eller grov ur, stedvis med enkelte vegetasjonsløse rasbaner på grunn av tidligere snøskred. Fra fjellfoten og spredt nede i dalbunnen ses større blokkstein som gir et særpreg til åpne beitemarker. Som følge av de dyptskårne fjordsidene og smale fjordløpene ligger dyrkamark brattlendt til, eller på langsmale striper og hyller langs fjordsidene. Fjellgården Kjeåsen er et slikt bruk, det ligger på høyde 600m over Simadalsfjorden og er en hyppig besøkt turistattraksjon. Gården var vegløs helt frem til 1974.

Gjennom Simadalen renner elva Sima med en inntilliggende gang-/ ridesti. Langs elven mellom den planlagte omformerstasjonen og AC koblingsanlegget på den andre siden av elven er det opparbeidet en badekulp og fiskeplass. Miljøet langs elva er idyllisk. Bjørkeskogbeltet langs elva danner en buffer mellom elva og industri/bebyggelse.

Bjørkeskog er det mest utbredte treslaget i Simadalen. I de sørvendte liene på nordsiden av dalen finner vi også varmekjær edellauskog. Fylkesmannen i Hordaland har kartlagt naturtyper i Simadalen i «Supplerande kartlegging av naturtyper i Eidfjord kommune» MVA-rapport 3/2011 [32]. Det er funnet to viktige lokaliteter i det sørvendte området på nordsiden av Simadalen (Sima og Sopphagesteinen). I Medhus, nord for elva, ligger en lokalt viktig blomstereng. Lokalitetene ligger ikke i nærheten av den planlagte omformerstasjonen. Langs Sima, i grensen

til omformerstasjonen (Tveitane vest) ligger en liten teig med gråor- heggeskog som er lokalt viktig. Lokaliteten utgjør en liten del av flommarkskogen som går langs elva i hele Simadalen.

Simadalen ligger i et større grunnfjellområde med harde bergarter som granitt og gneis som forvitrer lite. Bergartene hører til Eidfjordgruppen, der Kinsarvikformasjonen med sine 1540 millioner år er den eldste. Isbreen har skåret ut de bratte dalsidene, og i bunnen har breen lagt igjen morene og grusavsetninger. I Simadalen er grusforekomsten en viktig ressurs og et sand- og grustak ligger øst for tomten til omformerstasjonen. Vest for tomten, ut mot fjorden, ligger et mellomlager- og utskipningsanlegg. Sima kraftstasjon ligger eksponert mot fjorden på nordsiden av elva. Den er en turistattraksjon med daglige omvisninger om sommeren. I tilknytning til kraftstasjonen er det anlagt settefiskanlegg og genbank for truede laksestammer.

Oppsummert har Simadalen et spektakulært landskap med høye fjell, bratte rassider, Hardangerjøkulen og elva Sima som renner ned til fjorden. Siden 70-tallet har dalen vært utbygget av Sima kraftverk. Lokalt er elva Sima et viktig miljø. Elva med tilhørende vegetasjonsbelte bør vektlegges ved plassering av omformerstasjonen og arbeid med flomsikring. Bildet under viser badekulpen/ fiskeklassen langs Sima som ligger like nord og øst for tomten til omformerstasjonen.



Figur 5-3 Badekulpe/fiskeplass langs Sima, nord-øst for tomt for omformerstasjon (Foto: Norconsult)

5.4.2 VISUALISERING

NorthConnect har et ønske om å prioritere en arkitektonisk utforming av bygningsmassen som sikrer at anlegget harmonerer i størst mulig grad med omgivelsene, og de gitte naturkvaliteter som er beskrevet. Samtidig ønsker NorthConnect å utforme bygget slik at det viser og gjenspeiler både størrelsen og spenstigheten i prosjektet.

Bildene nedenfor som illustrerer NorthConnects anlegg i Sima er utarbeidet av Norconsult Hardanger, og supplert med utendørs høyspentanlegg av Multiconsult ASA. Norconsults utforming av bygget/anlegg er et samarbeid av arkitektane Ivar Tveito Eidnes og Ingebjørg Sekse samt landskapsarkitekt Katrine Myklestad. Arbeidet utført av Multiconsult er gjort av Hilde Bruheim Johnsborg.

Ulike utkast til utforming har vært forelagt formannskapet i Eidfjord 9. mai 2016, som ønsket at prosjektet gikk videre med utformingen vist i nedenstående visualiseringer⁴.

Hovedbygningmassen har ytre mål på 125 meter x 175 meter (21.875 m²) og med en høyde på ca. 25 meter. Arealet på bygningskroppen blir noe større grunnet kjøleanlegg som er plassert langs sidene i vest og øst. Det er ofte svært utfordrende å få slike bygg til å passe i omgivelsene. I dette tilfelle har arkitektene valgt å integrere noen av de mest fremtredende naturelementene i utformingen av bygget. Det som gjenspeiler seg er fremspringende og majestetiske fjell med dype gjel og fossefall i mellom, - samt elven som skjærer seg gjennom dalen. Disse hovedelementene preger tydelig formgivningen av bygningsmassen.



Figur 5-4 Fotomontasje, NorthConnects omformerstasjon med tilhørende koblingsanlegg i Sima(Norconsult)

⁴ Det understrekes at visualiseringen baserer seg på bipol omformerteknologi for å få frem størrelse på bygget som gir størst innvirkning på lokalmiljøet. Balansert monopol omformer, vil resultere i et noe mindre omfangsrikt stasjonsbygg.



Figur 5-5 Fotomontasje, omformerstasjonens plassering i Sima (Norconsult / Multiconsult)



Figur 5-6 Fotomontasje, omformerstasjonens plassering i Sima (Norconsult / Multiconsult)

Den planlagte omformerstasjonen vil bli godt synlig fra fjorden, men den vil innordne seg et allerede utbygd landskapsrom. Det spektakulære landskapet tåler store bygningsvolum uten at disse blir for dominerende.

NorthConnect understreker at visualiseringene her er foreløpige skisser, blant annet er ikke detaljutforming av ras- og flomvoll ferdigstilt, og endelig utforming vil bli gjort i detaljprosjekteringsfasen.

5.5 UTSLIPP, AVRENNING OG DRIKKEVANN

Drikkevann

Det er i Sima identifisert noen potensielle problemstillinger knyttet til mulig påvirkning av en stor grunnvannskilde som benyttes som vannforsyning. I anleggsfasen kan drift av anleggsmaskiner og uhell i forbindelse med frakt av drivstoff oppstå. I tillegg ligger det en viktig naturtype og to elvevannforekomster innen planområdet, samt Simavassdraget som ligger nærme og har stor verdi som sjørett og laksevassdrag. Når det gjelder driftsfasen er fare for oljelekkasjer ved transformatorstasjoner mest relevant. Det vil bli bygd opp oljeavskillere for å fange opp eventuell oljelekkasje. Når det gjelder risikoer ved drift av likestrømkabler skal det ikke brukes kabel som gir risk for utslipp av oljelekkasjer ved kabelskade eller avrivning av kabler.

Samlet konsekvens for drikkevann ved anleggs- og driftsfasen er vurdert til å være lite til middels negativt.

Utslipp og avrenning til resipienter

Når det gjelder utslipp og avrenning til resipienter er, som for drikkevann, faren størst i anleggsfasen. Betongarbeid og sprenging kan også medføre at skadelige stoffer kan ledes til grunnvann og vassdrag. For anleggsfasen er derfor konsekvensen vurdert fra lite til middels negativt. På grunn av begrenset risiko for utslipp av olje fra transformatorer i driftsfasen, er konsekvensen her vurdert som lite til middels negativt.

NorthConnect presisering: Sprengning er ikke aktuelt for anleggsarbeidet for Sima omformerstasjon. Det er lite sannsynlig med utslipp av skadelige stoffer fra betongarbeid.

5.6 SYSSELSETTING OG VERDISKAPNING

Byggingen av likestrømsforbindelse mellom Skottland (Peterhead) og Norge (Sima) vil kunne innebære positive ringvirkninger lokalt, regionalt og nasjonalt.

De lokale og regionale virkningene av NorthConnect-prosjektet kan deles i tre kategorier:

- Indirekte virkninger, som tar for seg blant annet underleverandører og støttetjenester (hotell, restauranter mm.).
- Induserte virkninger, som er et resultat av økt næringsaktivitet, som igjen fører til økt sysselsetting og konsum.
- Katalytiske virkninger, virkninger som skyldes prosjektet og dets innvirkning på andre bedrifters lokasjonsvalg.

Næringslivet i Eidfjord, og i Hardanger-regionen generelt, er preget av mange små, og enkelte mellomstore, bedrifter i bygg- og anleggssektoren, som ofte er underleverandører overfor større bedrifter og prosjekter. NorthConnect er et typisk prosjekt der slike bedrifter inngår og deltar med sine tjenester.

Anleggsfasen vil vare i omtrent to år. Virkningene av denne fasen vil hovedsakelig være knyttet til underleveranser og støttetjenester til prosjektet, og sysselsettingseffekten det vil medføre. Oppføring av bygningsmassen, grunnarbeider med levering av nødvendig stein/grus, fundamenter og veg, og transport vil være den delen av utbyggingen som i størst grad gir rom for lokal og regional medvirkning. I tillegg til dette har Eidfjord kommune mange sysselsatte i hotellnæringen, som vil ha kapasitet til å huse eventuell tilreisende arbeidskraft. Det vil tidvis være stort behov for arbeidskapasitet i Sima grunnet prosjektet, og andelen som trenger overnattingsplass vil være forholdsvis høy. I tillegg vil andre dagligdagse tjenester og varer for de tilreisende være nødvendige, og dette vil naturlig nok føre til mersalg av varer i kommunen.

Forøvrig vil de nødvendige installasjonene og det høgspent utstyret som kreves ikke være tilgjengelig i kommunen (eller i fylket). Av denne grunn vil NorthConnect bestille anleggskomponenter (kabler, transformator og annen elektroteknisk utrustning) og noen tjenester utenfor regionen.

I driftsfasen er de største virkningene på kommunal økonomi knyttet til eiendomsskatt, da spesielt relatert til omformerstasjonen.

For å sammenligne med andre prosjekter, så ble kabelprosjektet NorNed sin nasjonale andel av den direkte verdiskapingen anslått til 50 %. Erfaringer fra utbygginger av vindparker tilsier at den regionale andelen av den nasjonale verdiskapingen kan komme opp mot 60 %. I tillegg er erfaringer fra utbygging av vindparker at regioner med konkurransedyktig næringsliv vil kunne oppnå betydelig høyere verdiskaping enn prosjekter der entreprisekontraktene havner hos aktører utenfor regionen.

Trolig vil NorthConnect bidra positivt for lokalt og regionalt næringsliv samt kommunal økonomi. For at den lokale/regionale andelen skal være så høy som mulig, bør det derfor være god planlegging og tilrettelegging i forkant av utbyggingen, samt orientering om mulighetene som ligger i prosjektet til regionale og lokale aktører.

NorthConnect presisering: Prosjektet vil i tillegg stille det til enhver tid tilgjengelige overskudd av varmet kjølevann fra omformerstasjonen til disposisjon for annen næringsvirksomhet. NorthConnect vil også dekke førstegangsinvestering i nødvendige varmevekslere når behovet oppstår. Utnyttelse av overskuddsvarme, antas å kunne gi grunnlag for lokal næringsvirksomhet i NorthConnects driftsfase.

5.7 FISKERI OG HAVBRUK

Fiskeri

Anleggsfasen

Forutsatt at det legges opp til samarbeid og god informasjonsflyt til fiskarlag og fiskere, og en unngår anleggsarbeid i Eidfjorden/Indre Hardangerfjorden når det pågår brislingfiske, vurderes ikke legging av NorthConnect å føre til noen vesentlige endringer av ressursgrunnlagets omfang eller kvalitet. Ulempene vil være av begrenset varighet. Virkningsomfang og konsekvens for fiskerinæringen vurderes å være lite negativt.

Driftsfasen

Samlet sett vurderes driftsfasen til å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for fiskerinæringen.

NorthConnects tilleggsinformasjon til Simadalsvassdraget

NorthConnect ønsker i sammenheng med konsekvens for fiskeri å gjøre oppmerksom på at Fylkesmannen i Hordaland har følgende beskrivelse av anadrom fiskebestand i Simadalsvassdraget i "Motsegn til bygging av Skytjedal pumpe i Simavassdraget i Eidfjord kommune" datert 21.10.2014 [33], se Vedlegg til del A»:

«Anadrom fisk

Vassdraget er anadromt, med ei anadrom strekkje på ca. 4,3 km. Gytefisk- og ungfiskteljinger gjort i vassdraget viser at sjøaurebestanden er livskraftig og sjølvreproduserande. Laks gyt og veks opp i vassdraget, men potensialet er ikkje stort nok til at forvaltninga har kategorisert vassdraget som eit laksevassdrag. Det er såleis ingen eigen bestand av laks i Sima.»

NorthConnect omsøkte løysning med luftlinje mellom omformeranlegget og koblingsanlegg, vil krysse Simaelven i luft, og vil derved ikke berøre elven. Hvis sekundæralternativ med kabling mellom omformerstasjonen og koblingsanlegget realiseres vil elven bli krysset av opptil seks kabler i grøft. Kablene vil krysse elven nedenfor NorthConnect sin flomvoll. Hvis det blir kabel tas det sikte på å gjøre nedgravingen i eleven i perioden januar-februar, og rehabilitere elvebunnen i etterkant, for å minimalisere påvirkning på fisk i vassdraget. Utførelsen av eventuell kabling over elven vil bli gjort i samråd med Fylkesmannen i Hordaland.

Akvakultur og havbruk

Hordaland har vannressurser som er nasjonalt viktige for fiskeoppdrett, og de aktuelle fjordområdene er godt egnet til akvakultur. Anleggene her er viktige bidragsytere til denne næringen. Områdene vurderes å ha stor verdi for oppdrett og havbruk.

Legging av NorthConnect vil stort sett ikke endre ressursgrunnlagets kvalitet, og vurderes dermed å ha intet til lite negativt omfang og ubetydelig til liten negativ konsekvens for oppdrettsnæringen i influensområdet. Konsekvensene for oppdrett i anleggsfasen vurderes som små negative. I driftsfasen vil tiltaket ikke påvirke forholdene for oppdrett.

Skipsfart

Leggefartøyet vil ikke hindre skipstrafikken i anleggsfasen i særlig grad. Ettersom leggefartøyet kommer til å krysse hovedledene langs kysten, og dermed bevege seg inn i områder med betydelig skipsfart, finnes det naturligvis en liten risiko for kollisjoner. Det er imidlertid svært sjelden at det oppstår kollisjoner mellom skip. Leggefartøyet har begrenset manøvreringsevne og vil dermed per definisjon ha forkjørsrett, noe som varsles til andre skip. Når det gjelder mindre fritidsbåter ansees disse å ha så god manøvreringsevne at det er særdeles liten fare for kollisjoner.

I driftsfasen vil alle typer skipstrafikk foregå uhindret.

5.8 FRILUFTSLIV OG FERDSEL

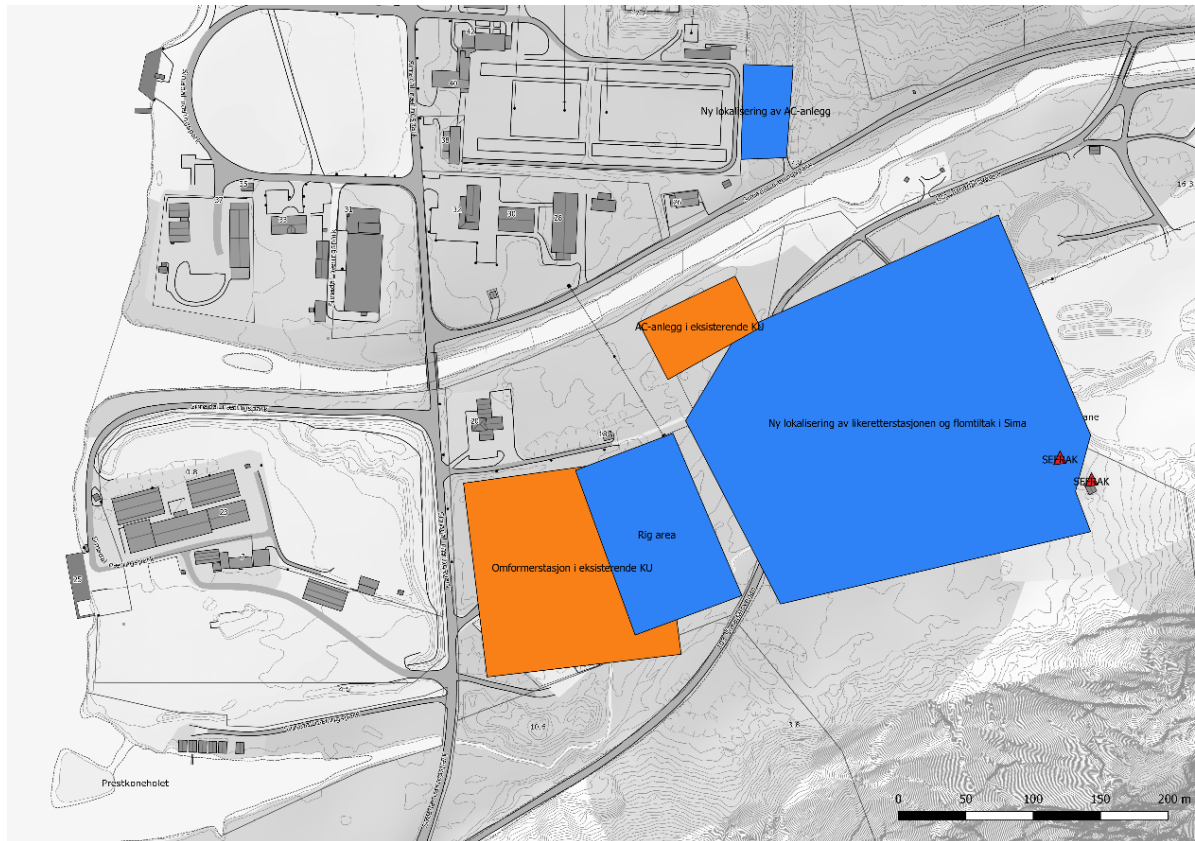
Når det gjelder friluftsområder på land vil tiltaket berøre ett regionalt friluftsområde direkte og ett område indirekte. Fylkesvei 103 er lokal sykkelvei, samt adkomstvei til viktige friluftsområder i Simadalen og oppe på fjellet. På grunn av tiltakets plassering vil FV103 måtte legges om på en mindre strekning.

Ved å sammenholde verdi og omfang for disse friluftsområdene blir konsekvensen fra ubetydelig til lite negativ. Dette beror i stor grad på stor avstand til friluftsområdet Kjeåsen. Det vil kun

være midlertidig forstyrrelser langs fylkesveien og midlertidig inngrep, samt begrenset virkning i et område allerede sterkt påvirket av kraftindustri nederst i Simavassdraget.

Friluftsområdet langs traseen i fjorden varierer fra liten til stor verdi. Selve kabelleggingen er kun midlertidig og av kort varighet. Omfanget vurderes å variere mellom intet og lite negativt, avhengig av nærhet til friluftsområdet og tidspunkt arbeidet utføres på. Konsekvensen blir ubetydelig til liten negativ. Dette skyldes i stor grad at tiltaket er av forbigående karakter og at det vil foregå et godt stykke fra land. Nøye vurderinger av kabeltrasé med god avstand til friluftsområdene vil være avgjørende for å redusere konsekvensene av NorthConnect. Tidsperioden for gjennomføringen er også avgjørende.

5.9 KULTURMINNER OG KULTURMILJØ



Figur 5-7 Nærmeste SEFRAK-objekter markert med røde trekanteder i sørøstlig hjørne av omformerstasjonens tomt.

Det er gjennomført en verdi-, omfang- og konsekvensvurderinger for temaene kulturminner og kulturmiljøer.

For landanleggene i Sima:

Kart over Sima som viser de nærmeste SEFRAK-objektene lokaliserings i forhold til planlagte tiltak framgår av kartet, Figur 5-7. To bygninger på Tveitane vil bli direkte berørt av tiltaket. Dette gjelder et våningshus og ei løe, begge fra 1800-tallet. Virkningen av tiltaket vil måtte vurderes å gi stort negativt omfang, da den ene bygningen fjernes og helheten i kulturminnet, kulturmiljøet, dermed ødelegges. Den andre bygningen ligger så nært at det er vanskelig å se seg at den kan spares.

Utover dette er ikke utbyggingsplanene for NorthConnect i konflikt med noen kjente eller registrerte kulturminner i Sima pr. i dag. Dette kan imidlertid endres etter gjennomføring av

undersøkelsesplikten av kulturminnelovens § 9-undersøkelser, men potensialet for tidligere ikke-registrerte kulturminner vurderes som lite.

Landanleggene i Sima vil samlet medføre middels til stor negativ konsekvens for kulturminner og kulturmiljø.

For marine kulturminner er det pr. i dag ingen registrerte steinalderlokalteter i norsk sone, men det knytter seg et visst potensial til områdene sør og vest for Norskerenna.

Det er anslått å være minimum 10 000 skipsvrak i norsk sektor av Nordsjøen (**uavhengig av alder og vernestatus**). I Hardangerfjorden er det pr. i dag registrert 34 skipsvrak fra ytterst i Bømlafjorden inn til Eidfjorden. Mange vrak ligger nær kysten, men det er også vrak som ligger midtfjords.

Til tross for at det er registrert en del vrak i de aktuelle områdene, er det gjort forholdsvis få undersøkelser og registreringer her. Det er derfor stort potensial for nye vrakfunn i kyst- og fjordstrøkene som berøres. Bergens Sjøfartsmuseum kommer derfor til å stille krav om undersøkelser etter kulturminnelovens § 9 med bruk av ROV (Remotely Operated Vehicle) utstyrt med multistråleekkolodd.

Det må forventes at inngrep på havbunnen utenfor grunnlinjen *kan* komme til å skade kulturminner vernet etter kulturminnelovens § 14.

Det er et visst konfliktpotensial med et vrak midtfjords i ytre deler av Eidfjorden (Askeladden 141144).

5.10 LANDBRUK

Ilandføringen i Sima vil medføre begrensende inngrep og ikke ha vesentlig konsekvenser for landbruk. Arealene (både for omformerstasjonen og 420 kV AC-anlegg tilknyttet Statnetts anlegg) som beslaglegges er i dag ikke brukt til landbruksdrift. Tiltaket vurderes derfor til å ha intet til lite negativt omfang og ubetydelig til liten negativ konsekvens. Dette gjelder både i anleggs- og i driftsfasen.

Selv om tiltaket vil berøre arealer med middels og høy bonitet for skogproduksjon er det i dag ingen skogbruksvirksomhet i dette området. Deler av arealene er dessuten beslaglagt av annen virksomhet. Da det er liten eller ingen utnyttelse av skogen på de aktuelle tomtene, vurderes området å ha liten verdi for skog- og jordbruk.

5.11 NATURMANGFOLD

Tiltaksplanene vil overveiende gi små negative konsekvenser for kjente forekomster av naturmangfold. Kandidatområdet for marin verneplan og en israndsavsetning vil bli direkte berørt, med middels negative konsekvenser for marine naturtyper. Fugl og andre dyrearter forventes i liten grad å bli berørt av tiltaket, men legging av kabelen kan potensielt gi lokale forstyrrelser av fugler i fjordområdene.

I planområdet Sima vil en lokalt viktig naturtype (gråor-heggeskog) utgå med de foreliggende planene. For denne spesielt vurderes konsekvensene til middels/stor negativ.

5.12 REISELIV OG TURISME

En lokalisering i Sima fremstår som et godt alternativ for prosjektet. Her ligger allerede Norges nest største kraftverk og området er allerede industrialisert.

Omfanget på tiltakene er vurdert fra intet negativ til lite negativ. Konsekvensen blir en samlet vurdering av verdien av området opp mot den effekten visuell forringelse og inngrep fra tiltaket vil kunne medføre for turisme og reiseliv.

Eventuelle negative konsekvenser kan bli oppveid av et oppsving i anleggsfasen, som med rett tilpasning kan bli positiv for turistnæringen, særlig for overnatting, bespisning og detaljhandel. Konsekvensutredning om verdiskapning i Kapittel 5.6 tar for seg hva en utbygging legger igjen til lokalsamfunnet og regionen.

6. AVBØTENDE TILTAK

Det vil legges stor vekt på at tiltaket utvikles og bygges med formål om å redusere de negative virkningene for natur, miljø- og samfunn. I dette kapittelet presenteres avbøtende tiltakene som vil bli vurdert i forbindelse med prosjektet. Mer utfyllende beskrivelser av tiltakene finnes i vedlagte konsekvensutredninger.

Der NorthConnect har utfyllende kommentarer til tiltakene som er beskrevet i konsekvensutredningen, er disse presentert mot slutten av hvert avsnitt, i kursiv tekst. Disse kommentarene utgjør ikke en del av konsekvensutredningen, men presenterer NorthConnects syn på hvordan utfordringer kan løses på en hensiktsmessig måte for prosjektet og de berørte parter.

Landskap og visualisering

For aksept i lokalmiljøet i Sima er det allerede lagt til rette for at hovedbygningen (omformerstasjonen) skal tilpasses omgivelsene i Simadalen som vist i 5.4.2. I tillegg er situasjonsplan og tegninger/ illustrasjoner av bygningen allerede diskutert og valgt i lag med lokale myndigheter. Andre tiltak innenfor landskap og visualisering kan være:

- Terrengtilpasning av kabeltraseer, plassering i løsmasser og åpen mark.
- Terrengtilpasning av anleggsveier, veiene bør optimaliseres ved videre detaljering.

Drikkevann, avrenning og utslipp

- Etablering av rutiner for håndtering av drivstoff (maskinfylling direkte på anleggsmaskiner, redusert bruk av lokale tankanlegg, definere egnede områder for fylling av drivstoff dersom tankanlegg benyttes).
- Kontrollere avrenning hvor dette er en potensiell fare.
- Det må tas hensyn til vannuttaket for lokale vannforsyningskilder under anleggsarbeidet. Dersom tiltaket antas å kunne komme i konflikt med vannuttaket må det inngås en dialog med eier av vannforsyningssystemet.
- Som kontroll på om vannkilden blir påvirket bør det utføres vannprøver før, under og etter anleggsarbeidet.

Dersom det er behov vil NorthConnect flytte grunnvannsbrønnene som kan bli forstyrret av tiltaket.

Støy

For å skjerme omgivelsene for støy fra omformeranlegget kan det monteres absorbenter av god kvalitet på innsiden av betongveggene som omkranser transformatorene i henhold til beregninger i konsekvensutredning for støy (Del B).

NorthConnect anser løsningen med støydemping i transformatorcellene, slik den er omtalt i konsekvensutredningen, for å være én av flere tekniske løsninger for å overholde støykravene. Prosjektet ønsker derimot ikke å legge begrensninger på den tekniske løsningen til aktuelle leverandører, og ønsker derfor å stille krav om at beregnede støygrenser overholdes, men legge opp til at leverandøren selv kan designe egne løsninger tilpasset den faktiske omformingen. Dette forutsetter at disse foreslåtte løsningene oppfyller resten av kravene i konsesjonen. Eksempler på slike tiltak kan, i tillegg til absorbenter som evaluert i konsekvensutredningen, være mer støysvake transformatorer, andre former for avskjerming osv.

Elektromagnetiske felt

Da beregnet magnetfelt ligger langt under utredningsnivå er det ikke behov for avbøtende tiltak.

Fiskeressurser

For fiskeressurser anbefales et avbøtende tiltak med å unngå inngrep som kan påvirke gytefelt for sild vest, nord og sør for Bømlø. Et annet tiltak vil være å unngå langvarig anleggsarbeid i gytefeltet for makrell i Nordsjøen i perioden mai-juni.

Skjøting av kabelen kan ta lang tid, men dette vil foregå på dekk av fartøyet.

Fiskerinæringen

Et sentralt og viktig tiltak er å inngå samarbeid med fiskerinæringen. I anleggsfasen vil det være viktig at leggingen av kabelen skjer raskt, og at det sendes ut nøyaktige opplysninger i forkant av leggingen og underveis. Ved steindumping bør det velges stein/grusstørrelser ut fra hva som er gunstig for fiskeriflåten.

I områder der det fiskes med passive redskaper, vil det være en stor fordel hvis anleggsarbeidet kan utføres i perioden juli til august.

Man bør unngå anleggsarbeid i indre del av Hardangerfjorden/Simadalsfjorden under brislingfisket (august).

Akvakultur

I den videre planleggingsfasen bør det bli innhentet opplysninger om plassering av fortøyningsystemer for oppdrettsmerder, slik at anleggstrafikken ikke kommer i konflikt med disse.

NorthConnect har gjennom samarbeid med aktuelle oppdrettsanlegg innhentet informasjon om plassering av fortøyningsystemer for oppdrettsmerder. Denne vil bli oppdatert i den videre planleggingsfase. Ved legging av kabel vil et videre samarbeid med oppdretterne sikre en hensiktsmessig legging og sikre at anleggstrafikken ikke kommer i konflikt med disse. I de tilfeller det er gunstig for en best mulig plassering av kablene vil man inngå avtaler om samhandling i forbindelse midlertidig endring av ankringsystem i anleggsfasen.

Skipsfart

Det vil være viktig å sikre tilstrekkelig overdekning av kabelen i ankringsområdet i ytre del av Simadalsfjorden for å beskytte mot ankring, men kabelen bør uansett ikke ankres over.

NorthConnect vil også vurdere andre tiltak utover å beskytte mot ankring så langt som praktisk mulig, som etablering av moringer, da fullverdig sikring mot ankring er teknisk og økonomisk krevende.

Kulturminner

NorthConnect KS har kartlagt trasé i samarbeid med Stiftelsen Bergen Sjøfartsmuseum hvor funn er undersøkt. Sjøkabeltrasé vil planlegges med god avstand til kjente, registrerte skipsvrak i henhold til anbefaling i konsekvensutredningen.

NorthConnect har initiert kontakt med Fylkeskommunen for en vurdering av de SEFRAK-registrerte bygningene i det sørøstlige hjørnet av tomten. NorthConnect har i den forbindelse også diskutert, og lagt opp til, gjennomføring av undersøkelser etter §9 i Kulturminneloven. Det er opprettet 50 m buffersone rundt skipsvrak som er identifisert. Installatøren vil også gjøre sine undersøkelser og sikkerhetssone vil bli definert rundt eventuelle nye funn med mindre de er lokalisert slik at man ikke kan komme utenom

Landbruk

Generelt sett er det liten landbruksvirksomhet i området, og det er ikke nødvendig med spesielle avbøtende tiltak.

Naturmangfold

Der det kan være konflikt med marine naturtyper som kan unngås ved å justere traseen justeres vil en slik justering bli gjort, så langt som mulig. Dette gjelder blant annet for to korallrev i Hardangerfjorden.

I forbindelse med detaljplanleggingen av traseen, så vil Havforskningsinstituttet kontaktes for å få en sikker avgrensning av lokaliteten. NorthConnect KS planlegger å invitere Havforskningsinstituttet til en dialog om utformingen av en detaljert sjøbunnsundersøkelse.

Generelt sett vil det være mest skånsomt for fugl at anleggsarbeidet gjennomføres etter at hekkesesongen er over, dvs. til etter 15.08. Legging av kabelen i tilknytning til hekkeplassen for vandrefalk bør ikke gjennomføres i perioden mars til mai.

Friluftsliv

Ved legging av sjøkabel bør tid og sted vurderes nøye i områdene ved viktige friluftsområder langs kysten. De mest verdifulle friluftsområdene bør unngås ved å holde god avstand. Tidsmessig er det en fordel om en unngår legging av sjøkabel i sommerferie og andre perioder hvor det er høysesong for båt- og badeliv.

Rammer for kabelinstallasjon

Ved planlegging, prosjektering og gjennomføring av installasjon av sjøkabelen vil NorthConnect føre en løpende dialog med de berørte parter. Dermed sørges det for at de forskjellige interessene blir i varetatt på en best mulig måte, samtidig som man oppnår en hensiktsmessig og effektiv kabelinstallasjon. Tekniske begrensninger for installasjonen er bølgehøyde og temperatur. Dette begrenser normalt installasjonssesongen til vår, sommer og høst, men i skjermede områder som er generelt lite utsatt går det an å vurdere installasjon i vintersesongen også. I tillegg vil tekniske begrensninger slikt som antall km kabel som kan lastes på kabelinstallasjonsfartøyet være bestemmende. Dette vil bli adressert i detaljprosjekteringen av kabelanlegget.

7. OFFENTLIGE OG PRIVATE TILTAK

Det er generelt få tiltak som kreves for gjennomføring av prosjektet. Sjøkabelen vil trekkes helt inn til land og ilandføres i bukta Prestekoneholet. Kabelen planlegges å legges i kabelgrøft frem til stasjonsområdet. Stasjonsområdet er som beskrevet tidligere flatt og lett tilgjengelig i Sima så det er forholdsvis lite som må gjøres med selve tomten.

Grunnet funn og observasjoner ved skredundersøkelser, se Kapittel 3.3, vil det bli etablert skredsikringstiltak mellom stasjonsområdet og fjellet i øst, i form av skredvoller. Nødvendig vollhøyde vil være avhengig av avstand ut fra fjellsiden. Nærmere detaljering angående etablering av skredvoller og omlegging av vei vil gjøres i samarbeid med kommunale myndigheter og regionale veimyndigheter.

På samme måte som for skred vil det iverksettes tiltak som forhindrer/minsker omfang av flom. Det er ikke avgjort hvilke tiltak som utføres, men dette kan være et flomverk med en voll som hindrer at elven ikke overtoppes, eller heving av deler av tomt slik at skadevirkninger som følge av flom begrenses. Tiltak vil planlegges nærmere med kommunale myndigheter og lokale interessenter.

Dagens trase for Fylkesvei 103 vil ende i tomten til den planlagte omformerstasjonen. NorthConnect vil bygge en ny trase, men det vil bli behov for omkjøring i anleggsperioden. Ved omlegging av Fv103 vil dette gjennomføres på en smidig måte med omkjøringer i anleggsperioden.

8. INNVIRKNINGER PÅ PRIVATE INTERESSER

NorthConnect vil generelt ikke påvirke så mange private interessenter grunnet beliggenhet nærme strandsonen, samt at det nye arealet som beslaglegges av omformerstasjonen er lite utbygget.

Tiltaket vil berøre 5 grunneiendommer i Eidfjord kommune. Eiendommene som blir berørt er listet opp i tabellen nedenfor.

Tabell 8-1 Berørte eiendommer ved ilandføring i Sima

Gnr	Bnr	Hjemmelshaver	Adresse	Postnr.	Poststed
28	2	HOVLAND, JOSTEIN	Øvrehagen 63	5783	Eidfjord
28	2	HOVLAND, KARI TVEIT	Øvrehagen 63	5783	Eidfjord
28	3	LOPEZ, CAMILLA RIEBER	Gamleveien 2B	1400	Ski
28	3	RIBER, ARNE JAKOB	Stensgata 35C	0358	Oslo
28	3	RIBER, HELGE	Kristenbergvegen 8	4055	Stavanger Lufthavn
28	3	RIBER, JOHN	Østerliveien 64B	1153	Oslo
28	14	STATKRAFT ENERGI AS		5783	Eidfjord
28	33,34	EIDFJORD KOMMUNE	Simadalsvegen 1	5783	Eidfjord
28	9	Stein Asbjørn Wold	Hallingdalsveien 1844	3539	Flå

NorthConnect KS er i god dialog med grunneierne, og vil tilstrebe minnelige avtaler med alle berørte grunneiere.

Det er inngått en opsjonsavtale med Eidfjord kommune med en tidsbegrenset enerett, med opsjon på inntil 9 år, for kjøp eller leie av arealer knyttet til utbygging av omformerstasjon og tilhørende AC-anlegg. Opsjonsavtalen sier også at grunneier ikke kan iverksette ny virksomhet på eiendommen som senere kommer i konflikt med prosjektet. NorthConnect er også i dialog om en tilsvarende opsjonsavtale for eiendommen sør for omformerstasjonen, inntil FV 103.

Der hvor det planlegges kabeltrasé vil NorthConnect inngå en avtale om kjøp eller leie av rettigheter på eiendom.

9. KART

Sima i Eidsfjord kommune ligger i Hordaland fylke, innerst i Hardangerfjorden. NorthConnect legges inn fjorden som vist på kartet i Figur 9-1.



Figur 9-1 Kabeltrasé fra innløpet til Hardangerfjorden til Sima

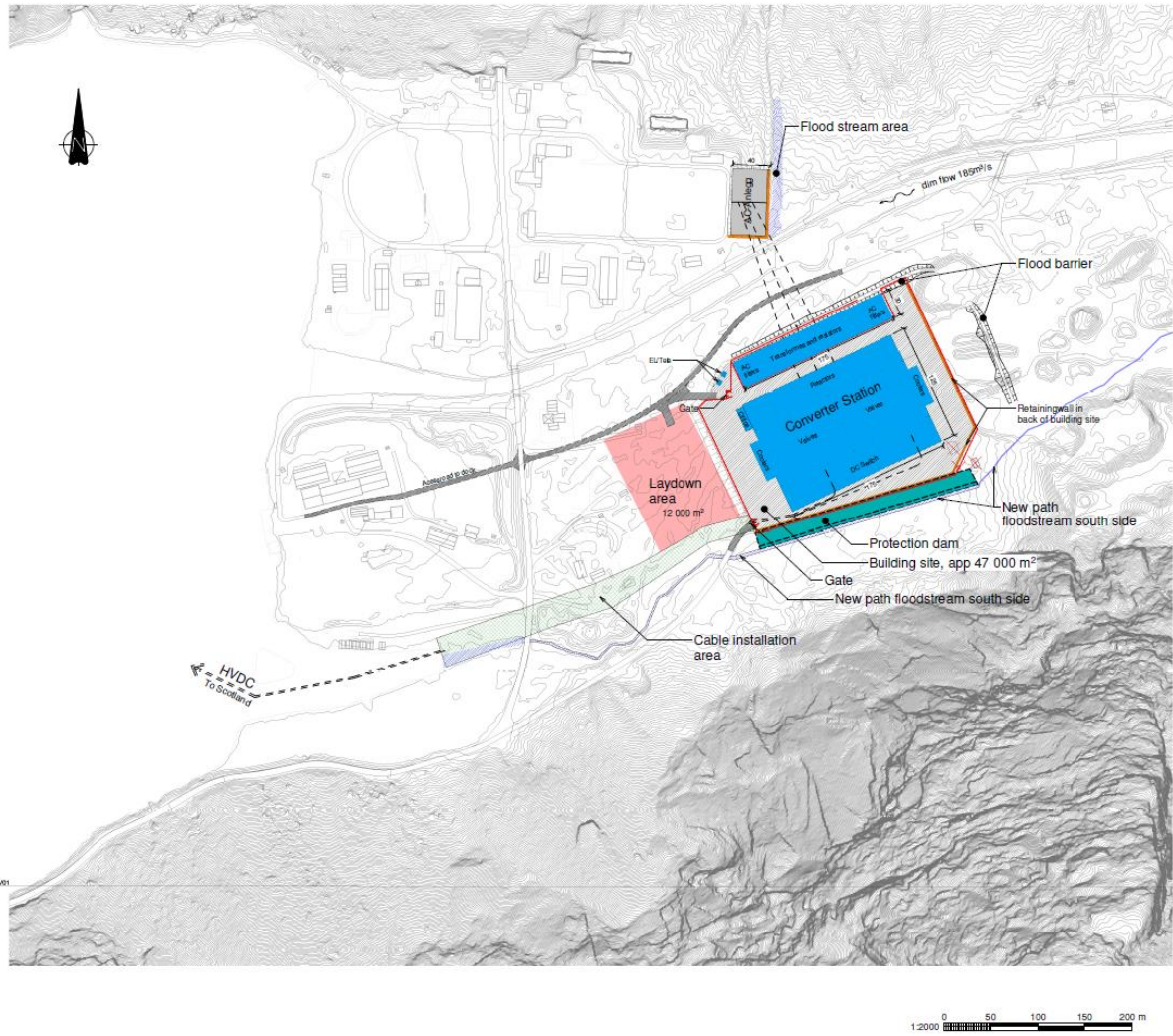
Figur 9-2 og Figur 9-3 viser hvor anlegget lokaliseres i Sima og hvordan anlegget med omgivelser vil se ut. Situasjonsplanen, Figur 9-4 viser omformerstasjonens beliggenhet og beliggenhet av tilhørende koblingsfelt (utvidelse av Sima Transformatorstasjon). Man ser ut i fra situasjonsplanen hvor elven Sima renner, og denne skal krysses vha. linjer i luft (eventuelt kabler i bakken).



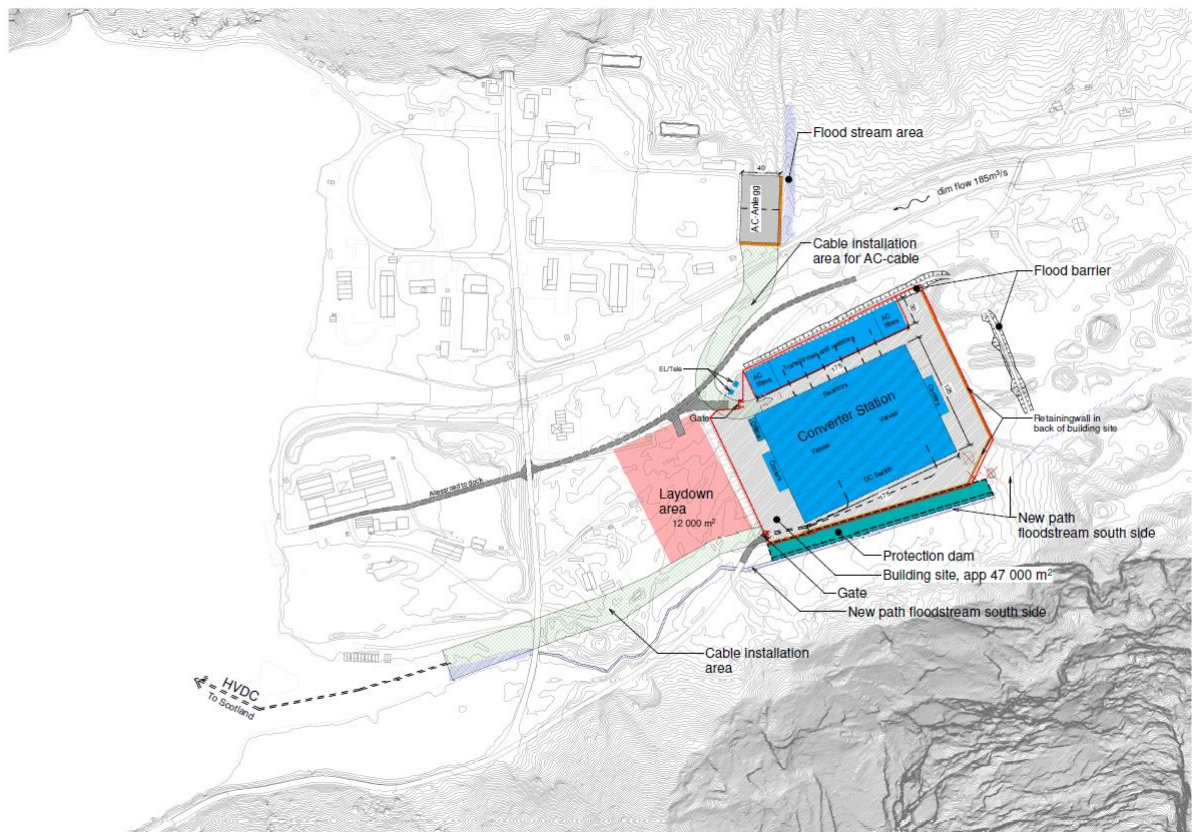
Figur 9-2 Omformerstasjon og koblingsanlegg i Sima med kabel (ikke detaljprosjektert løsning, kun for illustrasjon)



Figur 9-3 Omformerstasjon og koblingsanlegg i Sima med kabel (ikke detaljprosjektert løsning, kun for illustrasjon)



Figur 9-4 Situasjonsplan Sima med luftlinje



Figur 9-5 Situasjonsplan Sima med AC-kabeltrasé.

10. REFERANSER

- [1] *Lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning og fordeling av energi m.m.(energiloven)*, nr 50 red., vol. 29.06.1990.
- [2] «Veileder for utforming av søknad om anleggskonsesjon for kraftoverføringsanlegg (sist revidert 03.09.2015),» NVE, 2013.
- [3] *Lov om fornybar energiproduksjon til havs (havenergilova)*. LOV-2010-06-04-21.
- [4] *Lov om oregning av fast eiendom*, 23.10.1959 nr. 3 red.
- [5] *Plan - og bygningsloven*, 27.06.2088 nr 71 red.
- [6] NVE, *NorthConnect KS - Ny likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia. Fastsetting av utredningsprogram.*, Norges vassdrags - og energidirektorat, 2011.
- [7] NorthConnect, *Melding med forslag til utredningsprogram for: Likestrømsforbindelse (1200-2000 MW) mellom Storbritannia og Norge*, 2011.
- [8] *Lov om havner og farvann m.v.*, 08.06.1984 nr. 51 red.
- [9] lovdata, *Forskrift om begrenning av forurensning (forurensningsforskriften)*, 01.06.2004 nr. 931 red.
- [10] Lovdata, *Lov om motorferdsel i utmark og vassdrag*, 10.06.1977 nr. 82 red.
- [11] Direktoratet for Naturforvaltning, «www.dirnat.no,» 2004. [Internett]. Available: http://www.dirnat.no/naturmangfold/hav_og_kyst/marin_verneplan.
- [12] Fylkesmannen i Hordaland, *VERNEPLAN FOR DEI MARINE VERNEOMRÅDA KROSSFJORDEN, YTRE HARDANGERFJORDEN OG LUREFJORDEN MED LINDÅSOSANE I HORDALAND FYLKE – TILRÅDING FRÅ FYLKESMANNEN I HORDALAND*, 2017.
- [13] UNESCO, *Unesco konvensjonen om beskyttelse av den undersjøiske kulturarven*, 2011.
- [14] Lovdata, *Forskrift for elektriske forsyningsanlegg*, 20.12.2005 red.
- [15] Lovdata, *Veiloven*, 21.06.1963 nr. 23 red.
- [16] Lovdata, *Lov om luftfart (luftfartsloven)*, 11.06.1993 nr. 101 red.
- [17] Lovdata, *Forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshinder*, 01.09.2014.
- [18] FN, *United Nations Convention on Law of the Sea (UNCLOS)*, 1982.
- [19] NorthConnect KS, *SØKNAD OM KONSESJON FOR Å EIE OG DRIFTE UTENLANDSFORBINDELSE TIL STORBRITANNIA*, Oslo, 2017.

- [20] Statnett, *Systemutredning av sentralnettet i Vestlandsregionen*, Statnett, 2011.
- [21] Statnett, *Sør-Norge og to nye kabler innen 2021*, Statnett, 2012.
- [22] Statnett SF, *Notat - Sima som tilknytningspunkt for ny utenlandsforbindelse*, 2012.
- [23] Statnett, *Vurdering av Sima som tilkoblingspunkt - brev til NVE 20.12.2017*, 2017.
- [24] Multiconsult, «Sima Converter Station - Geotechnical Site Investigation,» NorthConnect KS, 2017.
- [25] Norconsult, «Grunnforhold Simadalen,» 2016.
- [26] Norconsult, «Havnivåstigning og flomnivå fra sjø - Omformerstasjon Sima,» 2016.
- [27] Norconsult, «Flomberegning og vannlinjeberegning, Simadal, Eidfjord,» 2016.
- [28] Norconsult, Flood Hazard - Converter Site Sima, Norconsult, 2017.
- [29] Norconsult, Natural Hazard Assessment Converter Site Sima v.J01, Norconsult, 2017.
- [30] O. Puschmann, «Nasjonalt referansesystem for landskap,» Norsk institutt for jord- og skogplanlegging, 2005.
- [31] O. Puschmann, «Landskapstyper ved kyst og fjord i Hordaland,» Norsk Institutt for jord- og skogplanlegging, 2004.
- [32] Fylkesmannen i Hordaland, *Supplerende kartlegging av naturtyper i Eidfjord kommune*, <https://www.eidfjord.kommune.no/Handlers/fh.ashx?Mid1=12158&FilId=1554>, 2011.
- [33] Fylkesmannen i Hordaland, *Motsegn til bygging av Skytjedal pumpe i Simavassdraget i Eidfjord kommune - Høringsuttalelse sendt NVE*, 2014.
- [34] «Nettutviklingsplan 2015,» Statnett SF, 2015.

Appendix A Vurdering av Alternative tilkoblingspunkter for NorthConnect

Alternativ for ilandføringspunkt for utenlandsforbindelsen har vært Samnanger kommune, som beskrevet i søknaden fra 2013. Kommunen har hatt opptil flere alternative steder for tilknytning. Tysse og Djupviki var sekundæralternativene (etter Sima) ved konsesjonssøknaden i 2013. Alternativ 2.a er tidligere omsøkt tomt i Sima.

Tabell 10-1 Vurderte alternative løsninger

lilandføring	Beskrivelse
1. Samnanger	a) Tysse (Z) DC Jordkabel opp til omformerstasjon i Børdalen
	b) Djupviki (W) Jordkabel til muffehus på Kampen, DC Luftledning til omformerstasjon i Børdalen
	c) Djupviki (W) Landtak, jordkabel til omformerstasjon på Kampen , AC Luftledning videre
	d) Sætreviki (Y) DC jordkabel opp til omformerstasjon i Børdalen
	e) Sandvika (X) Landtak i med muffehus og overgang til DC Luftledning til omformerstasjon i Børdalen
	f) Sandvika (X) Med muffehus og overgang til DC luftledning til omformerstasjon på Kampen , AC Luftledning videre
2. Sima	a) Vestlig tomt Tomt vest for nåværende tomt. Omsøkt alternativ i revisjon 1 av denne konsesjonssøknaden.
3. Andre	a) Kvilldal llandføring i Kvilldal
	b) Sauda llandføring i Sauda for områdene Ramsnes og Hongavik.

Vurdering av alternativer for tilknytning i Samnanger (1a -1f)

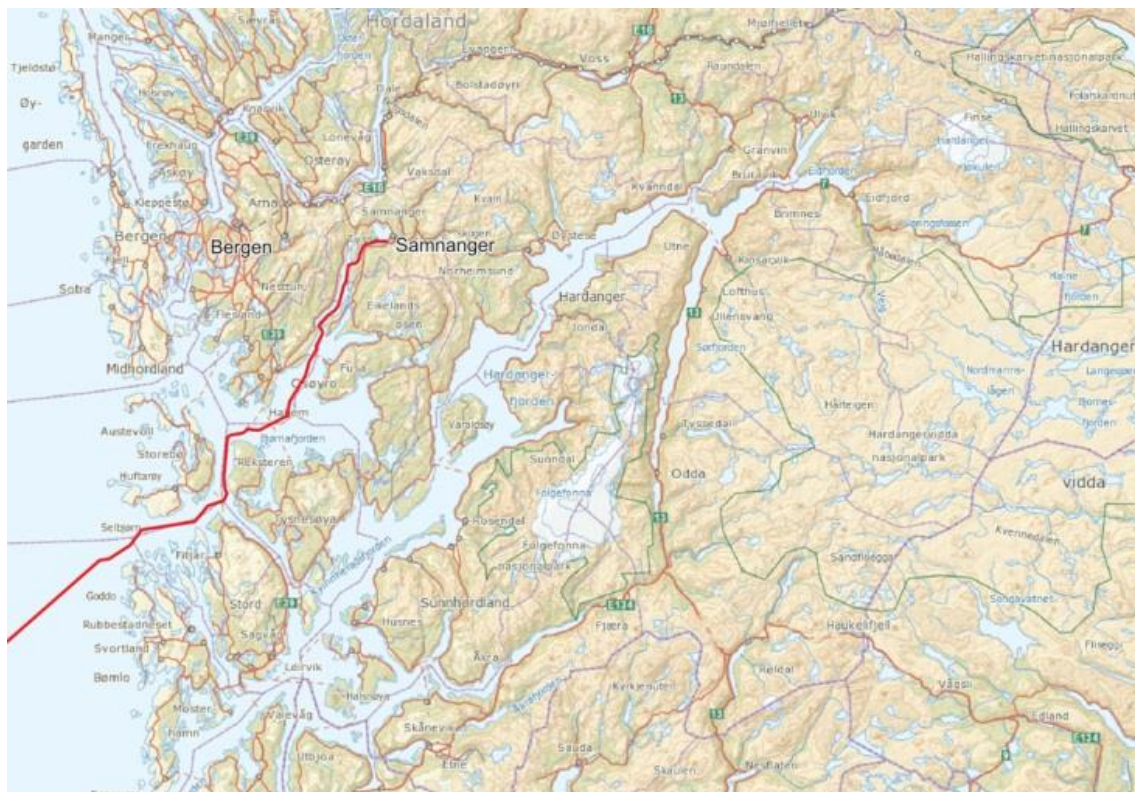
Alternativet med DC jordkabel fra Tysse til omformerstasjonen i Børdalen var basert på at DC-kablene ble gravd ned i planlagt gang- og sykkelsti langs Tysseelva og langs Frøylandsvatnet. Denne gang- og sykkelstien er nå bygd, og elektro og VVS installasjoner er gravd ned i veglegemet. Dette alternativet er derfor blitt mer teknisk komplisert, og det er usikkert om det er realiserbart. Det mest realistiske alternativet er derfor ilandføring ved Djupviki med mikrotunell og jordkabel opp til Kampen, hvor muffestasjon eller omformerstasjon vil bli lokalisert. Fra Kampen vil det bli bygd en 10 km lang høyspentlinje som parallellføres med eksisterende 300 kV linje til nettilknytning eller omformerstasjon i Børdalen.

Samnangeralternativet vil derfor innbefatte 10 km med ny høyspenningsledning på 500 kV DC eller 420 kV AC, i motsetning til Simadalen, hvor det kun vil være et svært kort luftspenn, som eventuelt kan graves ned ved behov. Samnangeralternativet har derved større negative virkninger knyttet til synlighet og arealbeslag.

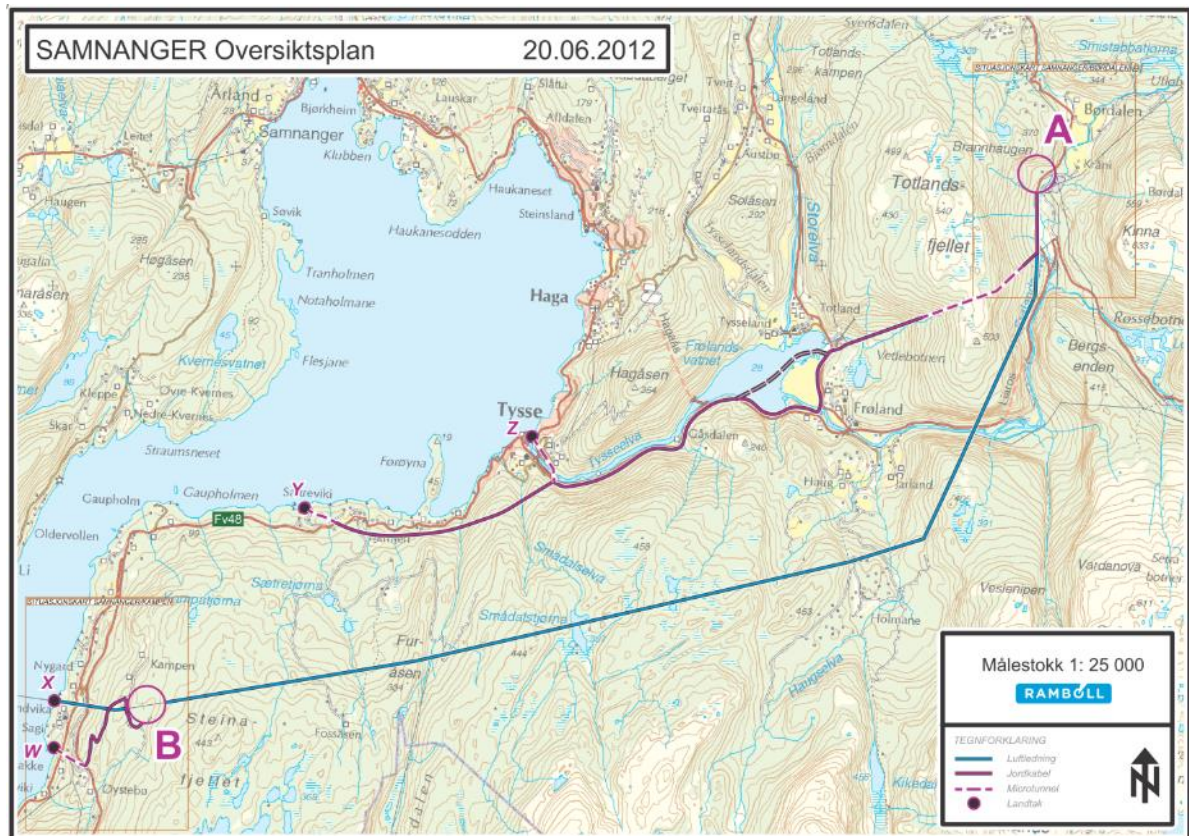
Disse miljømessige og samfunnmessige ulempene ved å bygge 10 km med ny høyspenningsledning, er et av argumentene for å utelate Samnanger som tilknytningspunkt. Dersom sjøkabelen hadde blitt ført til land ved Samnanger ville lengden på sjøkabelen ha vært på om lag 560 km. Traseen ville gått fra Peterhead i Skottland og inn Samnangerfjorden Figur 10-1, og Figur 10-2.



Figur 10-1 Sjøkabeltrasé fra Storbritannia til Samnanger



Figur 10-2 Sjøkabeltrasé i fjord til Samnanger



Figur 10-3 Oversiktskart ilandføring Samnanger og trasealternativer videre til transformatorstasjonen

Alternativer for føringsveier fra ilandføring til nettilknytningen i transformatorstasjon Samnanger er vist nedenfor,

Samnanger som tilknytningspunkt for en 1400 MW mellomlandsforbindelse er vurdert i Statnetts analyser «Systemutredning av sentralnettet i Vestlandsregionen» fra juni 2011 [20] og «Sør-Norge og to nye kabler innen 2021» fra august 2012 [21].

Denne studien viser at dersom NorthConnect tilknyttes Samnanger så må strekningen fra Samnanger via Refsdal og Modalen til Sogndal forsterkes. Deler av forsterkningsbehovet dekkes ved at BKK planlegger å spenningsoppgradere / forsterke strekningen Samnanger – Evanger som ett av tiltakene for å styrke forsyningen / bedre forsyningsikkerheten i Bergens-området. I tillegg bygges 300 kV (420 kV) forbindelse Kolstad – Mongstad, som ved kraftflyt Sogndal – Samnanger vil være parallellforbindelse til Mongstad – Samnanger.

Men Statnetts linjer Modalen – Refsdal (Ca. 35 km skal spenningsoppgraderes) og Refsdal – Hove – Sogndal (det skal bygges ny triplex linje og rive den gamle simplex – ca. 41 km) er ikke med i Statnetts program for forsterkning / utvikling av sentralnettet i perioden 2015 – 2025 slik det fremkommer i Nettutviklingsplan 2015 [34]. Uten disse forsterkningene er det NorthConnects forståelse at nettet rundt Samnanger ikke vil være sterkt nok for tilkobling av 1400 MW likestrømsanlegg. Derfor er det høyst usikkert når nettet rundt Samnanger totalt sett vil være sterkt nok til at NorthConnect skal kunne tilknytte 1400 MW i dette området. Ettersom HVDC-forbindelsen er planlagt i driftsatt i årsskiftet 2022/23 er det NorthConnects forståelse at nettet rundt Samnanger ikke vil være tilstrekkelig forsterket til å kunne ta 1400 MW på dette tidspunktet.

Til sammenligning viser analysen for Sima som tilknytningspunkt at «med ny 420 kV ledning Sima – Samnanger og forbindelsen Ørskog – Sogndal, samt Sogndal – Aurland spenningsoppgradert, har nettet tilstrekkelig kapasitet til å håndtere en ny kabel fra Sima» (fra «Sima som tilknytningspunkt for ny mellomlandsforbindelse – En tilleggsanalyse til Sør-Norgestudien» fra september 2012 [22]).

Som kjent er Sima – Samnanger forbindelsen ferdigstilt og Ørskog – Sogndal under arbeid. En forsterkning av Sogndal – Aurland, og dermed en sterkere forbindelse mellom Sogndal og nettet i Hallingdal, anses svært viktig for utviklingen av kraftsystemet på Vestlandet. Statnett vurderer å sende inn konsesjonssøknad for denne linjen i første halvdel av 2018, og estimerer at denne linjen kan settes i drift i 2022.

Det knytter seg derfor lavere usikkerhet til hvorvidt Sima vil være passende som tilknytningspunkt.

Endring i kostnad for Samnangeralternativet sammenlignet med Sima: Kostnaden for å oppgradere strekningen Evanger – Modalen – Sogndal er av Statnett estimert til NOK 1,5 - 2,0 mrd.

Samtidig vil ilandføring av kabelen i Samnanger redusere sjøkabellengden med ca. 80 km sammenlignet med alternativet Sima. Dette tilsvarer en kostnadsreduksjon på NOK 660 mill. Kostnaden med å komme fra ilandføringspunktet til nettilknytningen i Samnanger transformatorstasjon er imidlertid NOK 120 millioner høyere enn tilsvarende kostnad i Sima, siden Sima ligger i umiddelbar nærhet til ilandføringspunktet og tilknytningspunktet i nettet. Netto er Samnanger estimert til å ha NOK 540 millioner lavere prosjektkostnader enn Sima. Når prosjektkostnadene trekkes fra Statnetts estimerte kostnaden for linje for Samnangeralternativet står man igjen med en merkostnad for Samnangeralternativet på 1,0 – 1,5 milliarder. Samfunnsøkonomisk vil altså tilknytting i Sima være ca. 1,0 – 1,5 milliarder rimeligere enn Samnanger.

Konklusjon Samnanger

På bakgrunn av overnevnte argumentasjon konkluderes det derfor med at:

- Det knytter seg for stor usikkerhet til når nettet rundt Samnanger vil være sterkt nok til å absorbere 1400 MW. I følge de planene prosjektet har kjennskap til vil dette først være tilfellet flere år etter at NorthConnect er planlagt driftsatt. Dette vurderes til å være en for stor risiko.
- Traséen fra ilandføring til sentralnettstilkoblingen er teknisk krevende, og et antatt behov for ca. 10 km luftlinje, noe som medfører større miljømessige konsekvenser for Samnageralternativet.
- Høyere samfunnsøkonomiske kostnader, i størrelsesorden NOK 1,0 – 1,5 milliarder forbundet med Samnangeralternativet.

Argumentasjonen om usikkerhet rundt forsterkning av nettet rundt Samnanger veier tungt på grunn av den store usikkerheten det introduserer for prosjektgjennomføringen. Derfor blir Samnanger forkastet som farbart alternativ for ilandføring og nettilknytning for NorthConnect ved nåværende konsesjonssøknad (2018).

Alternativ 2.a. - Sima

NorthConnect har i sin konsesjonssøknad fra mars 2017 omsøkt en tomt som ligger like vest for tomten det nå søkes om, i Sima. En mer detaljert vurdering av rasfare for tomten enn den som først var lagt til grunn pekte på at anlegget ville måtte flyttes nærmere Simaelven. Beregninger som er utført visste da at det ville øke faren for at elven overtoppes slik at vannet vil flomme inn på Statkrafts område. Et eventuelt mottiltak ville innebære å etablere en stor flomkanal i Simaelven som ville medføre vesentlige lokale inngrep. Det er derfor en helhetlig vurdering av nødvendige flomtiltak, primært med fokus på konsekvenser av inngrepene, men også det økonomiske, som ligger bak når dette alternativet nå forkastes. Beregningene for den omsøkte lokasjonen viser at med dette alternativet vil ikke flomsituasjonen endres nevneverdig fra dagens situasjon.

Andre alternativer -3.a og 3.b:

NorthConnect har også tidligere vurdert Kvilldal i Suldal kommune og Sauda som tilkoblingspunkter for sjøkabelforbindelsen, jamfør meldingen til NVE fra 2011. En uttalelse til meldingen fra Statnett fastslo at det ikke var nettkapasitet i Kvilldal / Sauda området til å håndtere to utenlandsforbindelser, og Statnett hadde til hensikt å benytte sin anleggskonsesjon fra Kvilldal. På bakgrunn av dette ble Sauda og Kvilldal ikke vurdert videre som tilkoblingspunkter i 2013, noe som fortsatt er tilfellet for ny søknad i 2018.

VEDLAGTE DOKUMENTER

1. Vedlegg til del A: Utredningsprogram og understøttende informasjon
2. Del B: Konsekvensutredninger

NORTHCONNECT KONSESJONSSØKNAD

LIKESTRØMSFORBINDELSE MELLOM NORGE OG STORBRIANNIA

Januar 2018

Vedlegg DEL A - 1



INNHold Vedlegg til del A

Vedlegg	Tittel
Del A 1	
1	Vedlegg – utredningsprogram NVE, 2011
2	Havnivåstigning og flomnivå fra sjø – Omformerstasjon Sima, Norconsult, 2016
3	Flomberegning og vannlinjeberegning, Norconsult, 2016
4	Rasfarevurdering Omformerstasjon Sima, Norconsult, 2016
5	Geoteknisk vurdering. Tomt for omformerstasjon, Sima, Norconsult, 2016
6	Sima Converter Station – Geotechnical Site Investigation, Multiconsult, 2017
Del A 2	
7	Flood Hazard, Converter site Sima, Norconsult, 2017
8	Natural hazard assessment, Converter site Sima, Norconsult, 2017
9	Motsegn til bygging av Skytjedal pumpe i Simavassdraget i Eidfjord kommune, Fylkesmann i Hordaland, 2014
10	Marint vern i Hordaland – oversending av tilråding frå fylkesmannen, Fylkesmann i Hordaland, 2017
11	Notat – Sima som tilknytningspunkt for ny mellomlandsforbindelse – En tilleggsanalyse til Sør-Norgestudien, Statnett, 2012
12	Nettilknytning NorthConnect 1400 MW mellomlandskabel, Statnett, 2016
13	Nettilknytning NorthConnect 1400 MW mellomlandskabel, NorthConnect, 2016
14	Vurdering av hvordan NorthConnect påvirker innenlandsk nettebehov (oversendelsesbrev og vedlegg), Statnett 2017





Norges
vassdrags- og
energidirektorat

90-NorthConnect /
2011/000046-5

NorthConnect KS
Serviceboks 603 Kristiansand
4606 Kristiansand S

Vår dato: 26 SEPT 2011
Vår ref.: NVE 201101044 – 30 kn/kmar
Arkiv: 611
Deres dato: 17.02.2011
Deres ref.: Jo Viljam Drivdal

Saksbehandler:
Kristian Marcussen
22 95 91 86

NorthConnect KS – Ny likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia. Fastsetting av utredningsprogram.

Vi viser til Deres melding av 17.02.2011, møter om saken, innkomne høringsuttalelser og våre vurderinger i vedlagte notat "Bakgrunn for utredningsprogram" av i dag.

I medhold av forskrift om konsekvensutredninger av 26.06.2009, fastsetter herved Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) et utredningsprogram for den planlagte nye likestrømsforbindelsen mellom Norge og Storbritannia.

Konsekvensutredningen skal i nødvendig utstrekning omfatte de punkter som er skissert i vedlegg III b i forskrift om konsekvensutredninger av 26.06.09. NVE har forelagt utredningsprogrammet for Miljøverndepartementet i henhold til § 8 i samme forskrift

Konsekvensutredningen omfatter alternativer berører Suldal, Sauda og Samnanger kommuner som ilandføringspunkter. Konsekvensutredningen skal omfatte meldte traseer og anlegg slik de forekommer i melding av 17.02.2011. Utredningen skal i tillegg omfatte de alternativer og temaer som er tatt inn og beskrevet i utredningsprogrammet. Virkninger av anlegg og terrenginngrep som f.eks. anleggsveier, bygninger og kaier skal vurderes for alle relevante utredningstema som er angitt i dette programmet. Vurderingene skal også inneholde beskrivelse av transport og virkninger for planlagt og eksisterende infrastruktur (kraftledninger, veier, jernbane, telenett, vann- og avløpsledninger osv.) Virkninger skal vurderes for både anleggs- og driftsfase for alle relevante utredningstemaer.

Utredningsprogrammet er tematisk oppdelt og omtaler både problemstillinger som skal belyses og fremgangsmåte som skal brukes. NVE mener at en konsekvensutredning i henhold til utredningsprogrammet vil gi et godt grunnlag for å beslutte om anlegget skal bygges og eventuelt hvilket alternativ og utforming av anlegget som samlet gir minst negative virkninger for natur, miljø og samfunn.

På bakgrunn av forskriften, meldingens forslag til utredningsprogram, innkomne høringsuttalelser og egne vurderinger, har NVE fastsatt de krav som følger under. De enkelte krav er utdypet i notatet "Bakgrunn for utredningsprogram" av i dag.

E-post: nve@nve.no, Internett: www.nve.no, Postboks 5091, Majorstuen, 0301 OSLO, Telefon: 22 95 95 95, Telefaks: 22 95 90 00

Org nr.: NO 970 205 039 MVA Bankkonto: 7694 05 08971

Hovedkontor
Drammensveien 211
0212 OSLO

Region Midt-Norge
Vestre Rosten 81
7075 TILLER
Telefon: 72 89 65 50

Region Nord
Kongens gate 14-1B
Postboks 394
8505 NARVIK
Telefon: 76 92 33 50

Region Sør
Anton Jenssensgate 7
Postboks 2124
3103 TØNSBERG
Telefon: 33 37 23 00

Region Vest
Naustdalsvn. 1B
Postboks 53
6801 FØRDE
Telefon: 57 83 36 50

Region Øst
Vangsveien 73
Postboks 4223
2307 HAMAR
Telefon: 62 53 63 50

1. Beskrivelse av anlegget

NVEs "Veileder for utforming av søknad om anleggskonsesjon for kraftoverføringsanlegg" beskriver hvordan en konsesjonssøknad skal utformes. En søknad etter denne veilederen vil ivareta flere av utredningstemaene som er listet opp i forskrift om konsekvensutredninger, blant annet for temaene begrunnelse, beskrivelse av anlegget og beredskapshensyn. Vurdering av anleggets virkninger for miljø og samfunn vil fremgå av konsekvensutredningen. I konsekvensutredningen skal det gis en kort oppsummering av søknaden der følgende punkter inngår:

- Begrunnelse for søknaden
- Beskrivelse av anleggene, herunder omsøkte og vurderte alternativer for ledningstrasé, omformer/transformatorstasjoner, nødvendige bianlegg, og eventuelle behov for sentralnettsforsterkninger.
- Systemløsning
- Teknisk/økonomisk vurdering

2. Alternative løsninger

NVE ber om at det i utredningsarbeidet vurderes følgende alternativ i tillegg til de meldte ilandføringspunkter:

Samnanger kommune:

- Ilandføring Samnanger:

Nytt alternativ med ilandføring av likestrømskabelen og tilknytning til sentralnettet ved Samnanger transformatorstasjon. NorthConnect KS skal vurdere alternativet opp mot ilandføring Kvilldal og Sauda, herunder virkninger for sentralnettet ved de ulike ilandføringspunktene.

Suldal kommune:

- Ilandføring Kvilldal:

Dersom NorthConnect velger å gå videre med dette alternativet, skal virkningene for sentralnettet med to kabler inn til Kvilldal og ny plassering av likeretteranlegg vurderes.

Sauda kommune:

- Ilandføring Sauda:

Alternativ ilandføringer i Sauda skal kort vurderes for områdene Ramsnes og Honganvik. Sauda kommune skal kontaktes. Det skal også kort beskrives fordelér og ulemper, herunder økonomi, ved etablering av omformeranlegg helt eller delvis i fjell.

Øvrige alternativer

- Dersom det gjennom utredningsarbeidet fremkommer andre aktuelle alternativer som eksempelvis krever mindre investeringer for sentralnettet e.l, skal disse vurderes på linje med øvrige utredningspliktige alternativer. Vurderte løsninger som ikke er aktuelle skal beskrives slik at det tydelig kommer frem hvorfor man har valgt å ikke gå videre disse.

Kabel

- Kabel (jord- og sjøkabel) som alternativ til luftledning på strekningen fra ilandføringspunkt til omformerstasjon, gis en generell beskrivelse. Utredningen skal omtale miljømessige, økonomiske, tekniske og driftsmessige forhold.

3. Prosess og metode

Konsesjonssøknaden skal utarbeides i samsvar med NVEs "Veileder for utforming av søknad om anleggskonsesjon for kraftoverføringsanlegg". Kapittel 6.5 i veilederen skal erstattes av utredningsprogrammets kapittel 3 og 4 som beskriver hvordan utredningene skal gjennomføres og hvilke virkninger av tiltaket som skal utredes.

Konsekvensutredningen skal følge utredningsprogrammets struktur. Delutredninger og temaer som henger sammen skal sees i sammenheng.

Der det er hensiktsmessig vil NVE anbefale at tiltakshaver under utredningsarbeidet vurderer å opprette en samrådsgruppe. Gruppen kan bestå av representanter fra kommunen(e), berørte grunneiere og de antatt viktigste berørte lokale organisasjoner.

Miljøverndepartementets veileder T-1177 om "Konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven" gir veiledning for arbeidet med enkelttemaene miljø, naturressurser og samfunn. NVE anbefaler at det brukes standard metodikk, for eksempel Direktoratet for naturforvaltnings håndbøker og NVEs veileder der disse anses relevante. Statens vegvesens håndbok 140 anbefales brukt.

Det skal kort redegjøres for datagrunnlag og metoder som er brukt for å vurdere virkningene av anleggene. Eventuelle faglige eller tekniske problemer ved innsamling og bruk av data og metoder skal beskrives.

Både fordeler og ulemper ved prosjektet skal belyses og tiltak som kan redusere eventuelle negative virkninger i anleggs- og driftsfasen skal vurderes for alle relevante temaer. Eksempler på slike avbøtende tiltak kan være: traséjusteringer, bevisst valg av maste- og linetyper, materialvalg- og fargevalg, tiltak for fugl, skånsom trasérydding, vegetasjonsskjermer, revevegetering, støyskjerming, mm.

Kunnskap som er nødvendig for å ha tilstrekkelig beslutningsgrunnlag for konsesjonsvedtaket innhentes gjennom konsekvensutredninger. Dersom kunnskapsgrunnlaget når det gjelder naturmangfold er mangelfullt med hensyn til om tiltaket kan gjennomføres, skal det foretas feltbefaring. Det skal vurderes om befaring/undersøkelser gjennomføres som en del av konsekvensutredningen eller senere som en del av detaljplan eller miljø- og transportplan i forbindelse med eventuell detaljprosjektering av anlegget.

I de tilfeller der det er gjennomført registreringer skal det oppgis dato for feltregistreringer, befaringsrute og hvem som har utført feltarbeid og artsregistreringer.

NorthConnect KS skal kort redegjøre for konsesjonsprosessen i Storbritannia.

NVE ber tiltakshaver om i nødvendig grad å ta kontakt med regionale myndigheter og berørte kommuner i utredningsarbeidet. Tiltakshaver oppfordres videre til å ta kontakt med NVE før søknad med konsekvensutredning ferdigstilles og oversendes til formell behandling.

4. Tiltakets virkninger for miljø og samfunn

Landskap og visualisering

- Det skal gis en beskrivelse av landskapet som anlegget berører.
- Landskapsverdiene i traseene og tilgrensende områder skal beskrives. Anleggets virkninger for landskapsverdiene skal vurderes. Vurderingen skal ta hensyn til eksisterende inngrep i landskapet.
- Anlegget skal visualiseres. Visualiseringene skal gi et representativt bilde av de utredede traseene og plassering av transformatorstasjonen/omformerstasjonen.

Fremgangsmåte:

De overordnede trekkene ved landskapet beskrives i henhold til Nasjonalt referansesystem for landskap (www.skoglandoglandskap.no). Det anbefales en detaljeringsgrad tilsvarende underregionnivå eller mer detaljert.

Tekst, bilder og kart skal benyttes for å beskrive landskapsvirkningene.

Visualiseringene skal utføres som fotomontasjer. Søker kan vurdere å bruke 3D bilder/animasjon fra standplassene i tillegg til fotomontasjer. Tiltakshaver skal i samarbeid med berørte kommuner, fylkesmannen og kulturminneforvaltningen i fylkeskommunen vurdere representative fotostandpunkter. Aktuelle områder kan være dal- og elvekryssinger, ved tett bebyggelse, ferdselsårer, særlig viktige friluftsområder og kulturmiljøer mm. Fotostandpunktene og -retning skal vises på et oversiktskart.

Utredningen for landskap skal ses i sammenheng med utredning for friluftsliv og reiseliv.

Kulturminner og kulturmiljø

- Kjente automatisk fredete kulturminner, vedtaksfredete kulturminner, nyere tids kulturminner og kulturmiljø i traseene og i influensområdet, skal beskrives og vises på kart. Med influensområder menes de områder hvor kulturminner og kulturmiljø kan bli vesentlig visuelt berørt. Influensområdet vil ofte være betraktelig større enn selve tiltaksområdet.
- Kulturminnene og kulturmiljøenes verdi skal vurderes og vises på kart.
- Direkte virkninger og visuelle virkninger av tiltaket for kulturminner og kulturmiljø skal beskrives og vurderes. Dette skal gjøres både for tiltaksområdet og influensområdet. Tiltaksområdet omfatter de enkelte traséalternativene med tilhørende tekniske inngrep (trafostasjoner, veier, etc.)
- Potensialet for funn av automatisk fredete kulturminner i traseene skal beskrives og vises på kart. Dette inkluderer vurdering av kulturminner i sjø/vassdrag.
- Det skal redegjøres kort for hvordan virkninger for kulturminner kan unngås ved plantilpasninger.

Fremgangsmåte:

Utredningen skal bygge på eksisterende kunnskap, og relevant dokumentasjon skal gjennomgås, for eksempel Askeladden kulturminnedatabase (www.ra.no). Kulturminnemyndighetene og relevante regionale og lokale myndigheter/informanter skal kontaktes. Fylkeskommunen er regional kulturminnemyndighet, mens det for kulturminner i sjø er Norsk Maritimt Museum. For strekninger

eller områder på land hvor gjennomgang av dokumentasjon og kontakt med myndigheter eller lokalkjente viser at potensialet for funn av hittil ukjente automatisk fredete kulturminner er stort, skal vurderingene i nødvendig grad suppleres med befaringspersonell med kulturminnefaglig kompetanse.

Kulturminneundersøkelser i sjø gjennomføres når endelig trasé for sjøkabelen er fastlagt.

Ríkstantikvarens "*Rettleiar: Kulturminne og kulturmiljø i konsekvensutgreiingar*" (2003) og NVEs veileder 2/2004 "*Hensynet til kulturminner og kulturmiljøer ved etablering av energi- og vassdragsanlegg*", kan benyttes i vurderingen. For å vurdere de visuelle virkningene kan NVEs veileder 3/2008 "*Visuell innvirkning på kulturminner og kulturmiljø*" benyttes. Databasene "*Askeladden*" (oversikt over fredete kulturminner og kulturmiljøer) og SEFRAK-registeret (register over eldre bygninger og andre kulturminner) kan benyttes til utredningsarbeidet.

Friluftsliv

- Det skal redegjøres for viktige friluftsområder som kan bli berørt av anlegget. Dagens bruk av friluftsområdene skal beskrives.
- Det skal vurderes hvordan anlegget vil kunne påvirke dagens bruk av områdene.

Fremgangsmåte:

Informasjon om dagens bruk av området skal innhentes fra lokale myndigheter, aktuelle interesseorganisasjoner og andre lokalkjente. Direktoratet for naturforvaltnings håndbøker nr. 18 "Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven" (2001) og nr. 25 "Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder" (2004) kan benyttes i utredningen. Viktige områder skal vises på kart.

Naturmangfold

Naturtyper og vegetasjon

- Det skal utarbeides en oversikt over verdifulle naturtyper som kan bli berørt av anlegget. (jf. Direktoratet for naturforvaltnings håndbok nr. 13)
- Kjente kritisk truede, sterk truede og sårbare arter, jf. Nyeste versjon av Norsk Rødliste, som kan bli berørt av anlegget skal beskrives.
- Potensialet for funn av ukjente kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter, jf. nyeste versjon av Norsk Rødliste, skal vurderes.

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon. For vurdering av kjente kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter skal nyeste versjon av Norsk Rødliste benyttes. Der eksisterende dokumentasjon er mangelfull skal det gjennomføres feltbefaring. Informasjon om naturtyper og vegetasjon som kan bli vesentlig berørt av anlegget skal vises på kart. Sensitive opplysninger skal merkes "unntatt offentlighet". Vurderingene skal også gjøres for anlegg i sjø.

Fugl

- Det skal utarbeides en oversikt over fugl som kan bli vesentlig berørt av anlegget, med spesielt fokus på arter på Norsk Rødliste, ansvarsarter og jaktbare arter.

- Det skal vurderes hvordan anlegget kan påvirke kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter (jf. nyeste versjon av Norsk Rødliste), gjennom forstyrrelser, kollisjoner og elektrokusjon. Områdets verdi som trekklokalitet og ev. virkninger av anlegget for økologisk funksjonsområde skal beskrives.

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon og kontakt med lokale og regionale myndigheter og organisasjoner/ressurspersoner. Der eksisterende dokumentasjon av fugl er mangelfull skal det gjennomføres feltbefaring. Informasjon om fugl som kan bli vesentlig berørt av anlegget skal vises fortrinnsvis vises på kart. Sensitive opplysninger, skal merkes "unntatt offentlighet".

Andre dyrearter

- Det skal utarbeides en oversikt over dyrearter som kan bli vesentlig berørt av anlegget.
- Det skal vurderes om viktige økologiske funksjonsområder i og i nær tilknytning til traseen(e) for kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter kan bli berørt av anlegget (jf. nyeste versjon av Norsk Rødliste).

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon og kontakt med lokale og regionale myndigheter og organisasjoner/ressurspersoner. Trekkruiter for hjortedyr og eksisterende registreringer av kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter skal kartfestes. Sensitive opplysninger skal merkes "unntatt offentlighet". Vurderingene skal også gjøres for anlegg i sjø.

Samlet belastning, jf. naturmangfoldloven § 10

- Det skal vurderes om eksisterende eller planlagte inngrep i området kan påvirke forvaltningsmålene for de samme arter/naturtyper som tiltaket kan ha vesentlige virkninger for.
- Det skal vurderes om tilstanden og bestandsutviklingen til disse arter/naturtyper kan bli vesentlig berørt.

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på kjent og tilgjengelig informasjon om andre planer og utredede virkninger for naturmangfold. I vurderingen skal det legges vekt på tiltakets virkninger for eventuelle forekomster av verdifulle naturtyper (jf. Direktoratet for naturforvaltnings Håndbok 13, truede naturtyper i nyeste versjon av Norsk rødliste for naturtyper), utvalgte naturtyper utpekt jf. naturmangfoldloven § 52 og økosystemer som er viktige økologiske funksjonsområder for truede arter i nyeste versjon av Norsk rødliste og prioriterte arter utpekt jf. naturmangfoldloven § 23.

Nærings og samfunnsinteresser

Verdiskaping

- Det skal beskrives hvordan anlegget kan påvirke økonomien i berørte kommuner, herunder sysselsetting og verdiskaping lokalt og regionalt.

Fremgangsmåte:

Beskrivelsen skal bl.a. baseres på erfaringer fra tidligere prosjekter.

Reiseliv

- Reiselivsnæringen i området skal beskrives, og anleggets mulige virkninger for reiselivet skal vurderes.

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på informasjon innhentet hos lokale, regionale og sentrale myndigheter, organisasjoner og reiselivsnæringen. Erfaringer fra andre områder i Norge og eventuelt andre land bør innhentes. Vurderingen av virkninger skal ses i sammenheng med de vurderinger som gjøres under temaene "landskap" og "friluftsliv".

Landbruk

- Landbruksaktivitet som blir berørt av anlegget skal beskrives, og virkninger for jord- og skogbruk, herunder driftsulemper, typer skogsareal som berøres og virkning for produksjon, skal vurderes.

Fremgangsmåte:

Lokale og regionale landbruksmyndigheter skal kontaktes.

Luftfart og kommunikasjonssystemer

- Det skal gjøres rede for anleggets virkninger for omkringliggende radaranlegg, navigasjonsanlegg og kommunikasjonsanlegg for luftfarten.
- Anleggets virkninger for inn- og utflyvningsprosedyrene til omkringliggende flyplasser skal vurderes.
- Det skal vurderes om anlegget utgjør andre hindringer for luftfarten, spesielt for lavtflyvende fly og helikopter.
- Virkninger for andre kommunikasjonssystemer skal vurderes.
- Det skal redegjøres for hvilke luftstrekk som antas at bør merkes etter forskrift om merking av luftfartshinder. Muligheter for dispensasjon eller valg av type merking skal beskrives.

Fremgangsmåte:

Avinor, ved flysikringsdivisjonen, skal kontaktes. Aktuelle operatører av lavtflyvende fly og helikopter skal også kontaktes.

Fiskeri og havbruk

- Fiske- og havbruksinteresser i planområdet og hvilken innvirkning tiltaket eventuelt kan ha for disse, skal beskrives. Viktige fiskeriaktiviteter og gyteområder for fisk og skalldyr langs de aktuelle traseene skal inngå i vurderingen, herunder de forskjellige sesonger som kan ha betydning.
- Skipsleier, oppslagsplasser og ankringsområder skal beskrives.
- Kabelens eventuelle virkninger for ferdsel på sjøen skal vurderes.

- Metode for legging av kabelen skal beskrives. Hvordan kabelleggingen best mulig kan gjennomføres for å unngå konflikt med trålfiske, annet fiske og oppankringsplasser skal vurderes.

Fremgangsmåte:

Eksisterende dokumentasjon og informasjon skal gjennomgås og eventuelt suppleres. Lokale og regionale fiskeri- og havbruksmyndigheter skal kontaktes for innsamling av opplysninger om dagens aktivitet og eventuell fremtidig aktivitet. Kystverket kontaktes for å innhente informasjon om skipsleder mv. Fiskerlaget Vest kontaktes ved planlegging av leggefase for kabelen. Havforskningsinstituttet kan kontaktes for å innhente eventuell informasjon om bruskfisk og sjøpattedyr.

Arealbruk

- Forholdet til andre offentlige og private planer og eventuelle krav til endring av gjeldende planer etter plan- og bygningsloven skal beskrives.
- Eksisterende og planlagt bebyggelse langs det nye anlegget kartlegges. Et område på 100 meter fra senterlinjen skal kartlegges. Det skal skilles mellom bolighus, skoler/barnehager, fritidsboliger og andre bygninger og vises avstand til senterlinjen.
- Områder som er vernet etter naturmangfoldloven, kulturminneloven, og/eller plan- og bygningsloven, og vassdrag vernet etter Verneplan for vassdrag som blir berørt av anlegget skal beskrives og vises på kart. Det skal vurderes hvordan tiltaket eventuelt vil kunne påvirke verneverdiene og verneformålet.
- Arealbehov og fordeling på arealtyper som båndlegges skal beskrives. Eventuelle virkninger for eksisterende og planlagte tiltak som for eksempel hyttefelt, steinbrudd og masseuttak skal vurderes.
- Tiltakets eventuelle reduksjon av inngrepsfrie områder (INON) skal tall- og kartfestes.

Virkninger ovenfor en annen stat

- Det skal redegjøres for mulige virkninger ovenfor en annen stat som kan bli berørt av tiltaket, herunder samfunnsmessige, økonomiske og miljømessige forhold.

Fremgangsmåte:

Utredningstemaer og ansvar for utredningsarbeidet skal avklares i samarbeid med berørte myndigheter og interesser i Storbritannia.

Elektromagnetiske felt

- For vekselstrømsnett skal følgende gjennomføres:
 - Bygg som ved gjennomsnittlig årlig strømbelastning kan bli eksponert for magnetiske felt over $0,4 \mu\text{T}$, skal kartlegges. Typer bygg, antall bygg og magnetfeltstyrken skal beskrives. Beregningene skal inkludere eventuelle eksisterende ledninger som parallellføres med planlagte tiltak.
 - Det skal gis en oppsummering av eksisterende kunnskap om kraftledninger og helse. Tiltakshaver skal ta utgangspunkt i gjeldende forvaltningsstrategi for kraftledninger og magnetfelt, nedfelt i St. prp. Nr. 66 (2005-2006), og i strålevernets anbefalinger på www.nrpa.no.
 - Dersom bygg blir eksponert for magnetfelt på over $0,4 \mu\text{T}$ skal det vurderes tiltak som kan redusere feltnivå.
- Det skal gis en kortfattet oppsummering av hvordan magnetfelt fra likestrømsledninger kan påvirke helse, der det blant annet henvises til nasjonal og internasjonal litteratur og retningslinjer. Herunder skal magnetfelt fra likestrømsledningen beregnes.

Fremgangsmåte:

Statens strålevern kan kontaktes for innhenting av informasjon.

Forurensning

Støy

- Støy fra kraftledningen og aktuelle transformatorstasjoner skal beskrives.
- For transformatorstasjoner skal det utarbeides støysonekart.

Framgangsmåte:

Støyutredningene skal ta utgangspunkt i "Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging" (T-1442) og "Veileder til retningslinje for behandling støy i arealplanlegging" (TA-2115) utarbeidet av Klima- og forurensningsdirektoratet.

Utslipp og avrenning

- Mulige kilder til forurensning fra anlegget skal beskrives og risiko for forurensning skal vurderes i anleggs- og driftsfasen. For transformatorstasjoner skal mengden av olje angis.

Drikkevann

- Virkninger for eventuelle drikkevanns- og reservevannskilder skal beskrives.

Fremgangsmåte:

Mattilsynet og eiere/ansvarlige drivere av lokale drikkevannsselskaper bør kontaktes for dokumentasjon av drikkevannskilder som kan bli berørt.

5. Formidling av utredningsresultatene

Konsekvensutredningen skal foreligge samtidig med konsesjonssøknad etter energiloven, og vil bli sendt på høring sammen med søknaden. Konsekvensutredning og søknad skal gjøres tilgjengelig på internett. NVE gjennomfører elektronisk høring av søknader, og all dokumentasjon må derfor sendes NVE digitalt. NVE kan kontaktes for å avtale antall papireksemplarer.

Søknad med konsekvensutredning skal normalt utgjøre et samlet dokument, jf. forskrift om konsekvensutredninger § 9. Tiltakshaver skal utforme et sammendrag av konsekvensutredningen beregnet for offentlig distribusjon. NVE anbefaler at det utarbeides en enkel brosjyre.

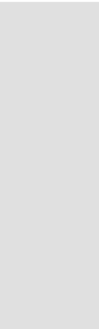
Med hilsen



Rune Flatby
avdelingsdirektør



Tormod Eggen
seksjonssjef





Bakgrunn for utredningsprogram

Søker/sak:	NorthConnect KS/ Ny likestrømsforbindelse mellom Norge og England	
Fylke/kommune:	Rogaland/Sauda, Suldal, Bokn, Karmøy, Finnøy, Rennesøy og Kvitsøy	
Ansvarlig:	Tormod Eggan	Sign.: <i>Tormod Eggan</i>
Saksbehandler:	Kristian Marcussen	Sign.: <i>Kristian Marcussen</i>
Dato:	26 SEPT 2011	
Vår ref.:	NVE 201101044-29	KN notat 15/11
Sendes til:	NorthConnect KS ✓	

Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO
Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
E-post: nve@nve.no
Internett: www.nve.no
Org. nr.:
NO 970 205 039 MVA
Bankkonto:
0827 10 14156

Innhold

1	Meldingen.....	2
1.1	Begrunnelse.....	2
1.2	Beskrivelse.....	2
2	Behandling.....	5
2.1	Høring og møter.....	5
3	Innkomne merknader.....	5
4	NVEs vurdering av forslaget til utredningsprogram.....	9
4.1	Supplering og presisering av utredningskrav.....	10
4.1.1	Innledning.....	10
4.1.2	Beskrivelse av anlegget.....	10
4.1.3	Alternativer.....	11
4.1.4	Prosess og metode.....	12
4.1.5	Tiltakets virkninger for miljø og samfunn.....	13
4.2	Utredningskrav som ikke er inkludert.....	15
5	Oppsummering.....	16

1 Meldingen

1.1 Begrunnelse

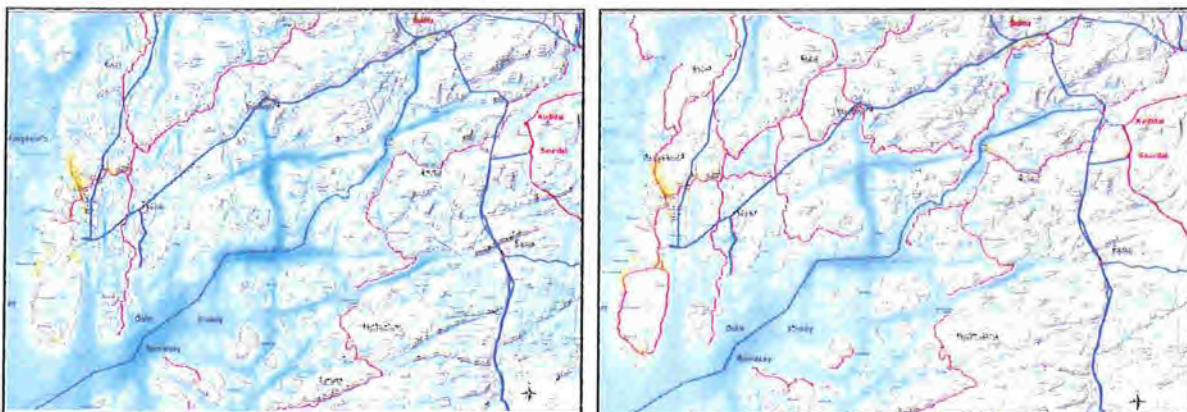
Norges vassdrags- og energidirektorat mottok den 17.02.2011 melding med forslag til utredningsprogram fra selskapet NorthConnect KS for etablering av en ny likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia. Likestrømsforbindelsen er benevnt "NorthConnect" og er planlagt med kapasitet på mellom 1200 og 2000 MW.

Ifølge NorthConnect KS vil utveksling til Storbritannia bl.a. gi jevnere kraftpris til forbrukere, øke forsyningssikkerheten og bidra til en bedre utnyttelse av energiproduksjonen i begge land. Selskapet ser også en klimagevinst ved tiltaket, ved at norsk vannkraft kan erstatte energiproduksjon basert på fossilt brensel i Storbritannia.

1.2 Beskrivelse av tiltaket

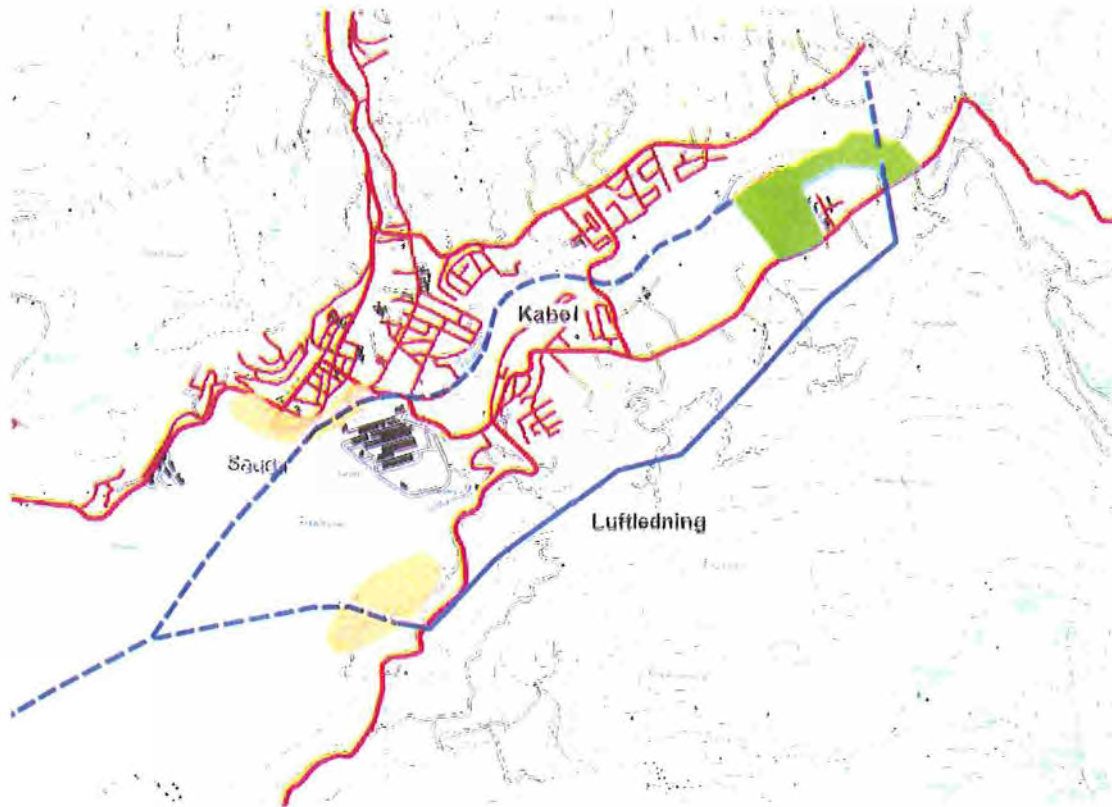
Det meldte tiltaket består av en likestrømskabel i sjøen frem til ilandføringspunktet og videre som kabel eller luftledning frem til en omformerstasjon. Da kraftsystemene i begge land er basert på vekselstrøm, er det behov for et anlegg som omformer strømmen fra likestrøm til vekselstrøm og omvendt. Arealbehovet for en omformerstasjon er cirka 150 dekar for tradisjonell likestrømsteknologi (LCC) og noe mindre for VSC-teknologi.

NorthConnect KS har meldt to alternative ilandføringspunkter for kabelen. Alternativ 1 er ilandføring i Sauda, og alternativ 2 er ilandføring i Kvilldal i Suldal kommune (figur 1).



Figur 1 - Oversiktskart over kabeltrasé for ilandføring Sauda (venstre) og ilandføring Kvilldal (høyre). Blå stiplet linje viser kabeltraseen

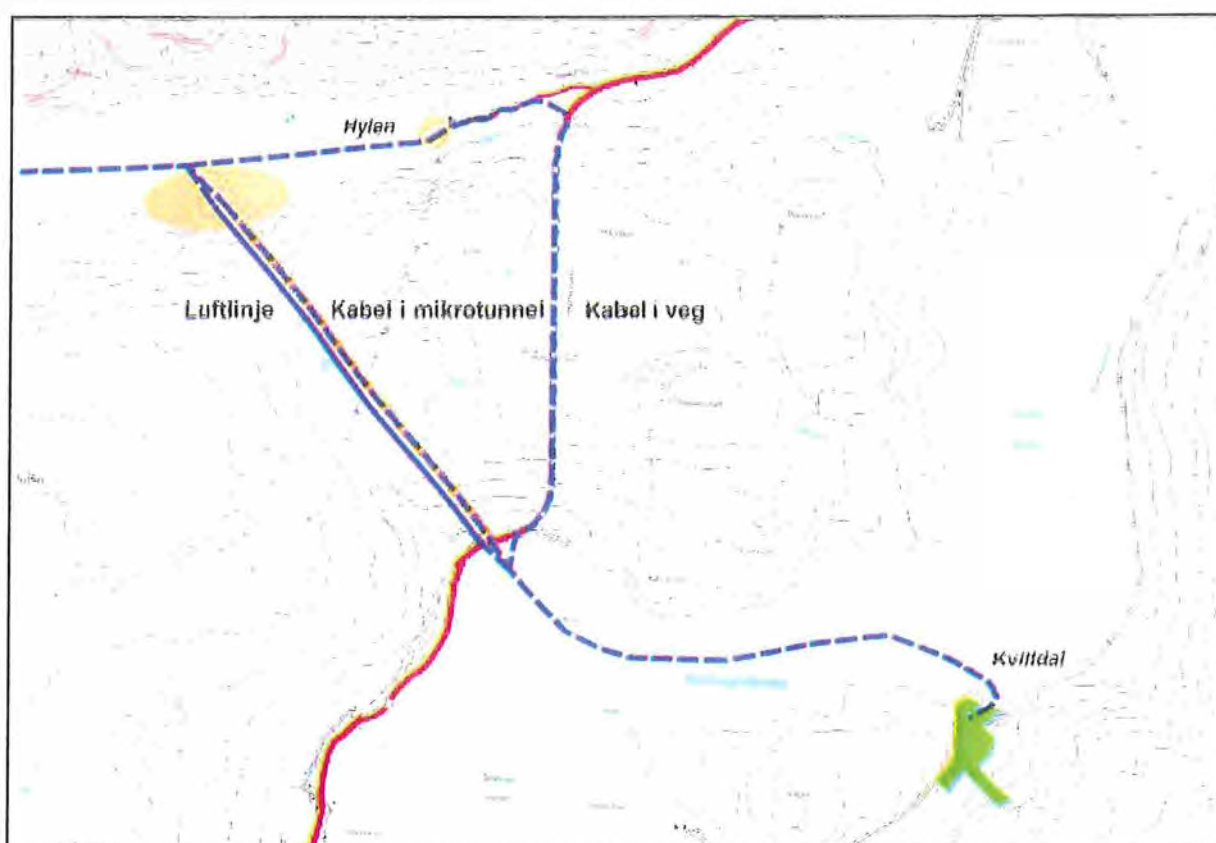
For alternativ 1 Sauda, er det foreslått enten kabel langs eksisterende turveg frem til omformerstasjonen, eller luftledning på sør-østsiden av sentrum parallelt med eksisterende ledning fra Sønnå kraftverk. Arealet for omformerstasjonen er markert med grønt i figur 2.



Figur 2 - Oversiktskart over alternativ Sauda. Blå stiplet linje viser traseen for alternativ med kabel. Heltrukket linje viser trasé for luftledning. Grønt felt viser planlagt areal for omformerstasjonen.

Alternativ 2 er ilandføring i Kvilldal i Suldal kommune. Kabelen følger i dette tilfellet Hylsfjorden inn mot Hylan, før den krysser Kvilldalsvatnet. Omformerstasjonen, markert med grønt felt i figur 3, er planlagt i Kvilldal.

Meldingen skisserer flere traséalternativer med luftledning, kabel i mikrotunnel, eller kabel i vegtunnel. Alternativene er vist i figur 3.



Figur 3 - Oversiktskart over ilandføring i Kvilldal. Stiptet linje viser kabelalternativer, heltrukket linje viser luftledningsalternativ.

2 Behandling

2.1 Høring og møter

Meldingen med forslag til utredningsprogram ble sendt på høring 05.04.2011, med frist for uttalelse 03.06.2011. Det ble arrangert møter med Suldal og Sauda kommuner 11.04.2011, og et offentlig møte på kvelden samme dag.

Følgende instanser fikk søknaden til uttalelse:

Lokale myndigheter: Suldal kommune, Sauda kommune, Tysvær kommune, Bokn kommune, Karmøy kommune, Finnøy kommune, Rennesøy kommune og Kvitsøy kommune

Regionale myndigheter: Fylkesmannen i Rogaland og Rogaland fylkeskommune

Sentrale myndigheter: Riksantikvaren, Direktoratet for naturforvaltning, Statens landbruksforvaltning, Statens strålevern, Kystverket – vest, Fiskeridirektoratet – Region vest og region Sør og Statens vegvesen – Region vest.

Interesseorganisasjoner: Norsk Ornitologisk forening, Den Norske Turistforening, Stavanger Turistforening, Norges Naturvernforbund, Naturvernforbundet i Rogaland, Norges Miljøvernforbund, Fortidsminneforeningen i Rogaland, Bellona, Friluftsrådets fellesorganisasjon, Friluftsrådet, Norges Jeger- og Fiskerforbund, Norges Jeger- og Fiskerforbund Rogaland.

Bonde- og småbrukarlag: Rogaland Bondelag og Norsk Bonde og Småbrukarlag – Rogaland fylkeslag

Skogeierlag: Norges Skogeierforbund, Vestskog BA, Sauda skogeierlag og Suldal skogeierlag.

Fiskerlag: Norges Fiskarlag og Fiskarlaget vest

Øvrige instanser: Statnett SF, BKK Nett AS, Havforskningsinstituttet og Norsk sjøfartsmuseum.

Orienteringsinstanser: Olje- og energidepartementet, Miljøverndepartementet, Norsk institutt for by- og regionsforskning og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

3 Innkommne merknader

NVE har mottatt 16 uttalelser til meldingen. Disse er sammenfattet nedenfor.

Lokale myndigheter

Karmøy kommune (30.05.2011) vedtok følgende i formannskapet den 30.05.2011:

"Formannskapet i Karmøy kommune stiller seg positive til fremlagt forslag på utredningsprogram for ny likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia."

Sauda kommune (15.06.2011) fattet følgende vedtak:

Sauda kommune meiner forslag til utgreiingsprogram i meldinga langt på veg er dekkande for å gi eit godt bilde av verknader og eit godt grunnlag for kommunen si behandling av konsesjonssøknaden. likevel er det nokre forhold som bør utgreiast i tillegg og som må ligga føre til den vidare behandlinga av saka.

1. Handføringspunkt. *I meldinga er nemnt to alternative løysingar, det eine i sentrumsområdet og det andre på austsida av fjorden, i Sønnåhavnområdet. Sauda kommune meiner at alternativet på*

sentrumssida av elvane må vera lite aktuelt då ei vidareføring av kabel herfrå vil berøra omfattande eksisterande infrastruktur og innebera kryssing av 2 elvar, både Nordelv og Storelv. Sauda kommune ønskjer difor at det i konsekvensutgreiingane blir arbeidd vidare med utgangspunkt i alternativet i Sønnåhavnområdet, Smelteverksområdet, Ramsnes og Honganvik, både ilandførings- og omformaranlegget.

2. Ved ilandføring i Sønnåhavn er det berre luftspenn til omformaranlegget som er nemnt. Sauda kommune meiner at det her òg må utgreiast kabling langs søraustsida av Storelv. Dette kablingsalternativet vil berøra langt mindre infrastruktur, ein vil unngå elvekryssingar og det vil føra til kortare strekning og mindre inngrep.

3. Omformaranlegget er i meldinga berre nemnt som eit friluftsanlegg. Søkaren har i møte med kommunane nemnt muligheten for eit anlegg i fjellhall i tilknytning til koplingsanlegget på Austarheim. Eit anlegg i fjell vil minimera støyproblematikken samstundes med at anlegget ikkje vil leggja beslag på landbruksjord. Sauda kommune ønskjer dette alternativet utgreidd. Til dette alternativet må det òg vurderast jordkabel på heile strekninga

4. Støy. Det må takast særleg hensyn til støyskjerming uansett kva alternativ som blir valgt.

5. Forurensing. Det er ei kjent problemstilling at smelteverksprosessane gjennom tidlegare år har tilført ulike stoff som er sedimentert i fjorden. Det er viktig at eventuelle konsekvenser av ei kabellegging gjennom dette blir klargjort.

6. Sønnå kraftverk. Utløpet frå dette ligg nært Sønnåhavn. Ilandføringspunktet må tilpassast dette og i samråd med kraftselskapet Elkem Saudefaldene AS.

Regionale myndigheter

Rogaland fylkeskommune (08.06.2011) påpeker at det ikke er kjente automatisk fredete kulturminner i planområdet til Sauda-alternativet, men det er et potensial for ikke-registrerte kulturminner fra flere perioder. I de berørte sjøområdene er det også potensial for funn av marine kulturminner.

I planområdet for Suldal er det ifølge fylkeskommunen ikke kjente automatisk fredete kulturminner, men deler a området kan ha et potensial for automatisk fredete kulturminner, spesielt ved Suldalsvatnet.

Det forutsettes at undersøkelsesplikten etter kulturminneloven § 9 blir ivaretatt i den videre planleggingen, og det anbefales at undersøkelsene blir gjennomført i forbindelse med konsekvensutredningen.

Sentrale myndigheter

Kystverket (08.06.2011) foretrekker at kabler hovedsakelig legges i farvann som har status som hovedled og at det tas hensyn til ferdsel. De anbefaler at installasjoner på sjøbunnen legges mest mulig samlet for å begrense arealer med restriksjoner. Den meldte sjøkabeltraseen går i områder som er arealfestede ankringsområder og gjennom et deponiområde med bl.a. ammunisjon. Kystverket foretrekker ilandføring i Kvilldal for å unngå ankringsområdet i Sauda.

Til forslaget til utredningsprogram punkt 8.10, ber Kystverket om at "Sjøvertsferdsel" inngår i overskriften, og at virkninger for ferdsel og fremkommelighet på sjøen belyses både i anleggsfasen og i driftsfasen. Særlig gjelder dette Sandsfjorden.

Statens landbruksforvaltning (20.05.2011) ber om at eventuelle virkninger for landbruket tas inn i konsekvensutredningsprogrammet.

Andre

Statnett (06.04.2011) viser til sitt eget prosjekt for en lignende kabel til Storbritannia ("NSN") og mener omtalen av dette prosjektet er mangelfullt i meldingen. Arealet for omformeranlegg i Suldal er i stor grad sammenfallende med Statnetts prosjekt. Ifølge Statnett er enkelte partier i Sandsfjorden smal og det er usikkert om det er nok plass til både NSN-kabelen og North Connect. Statnett ber derfor om at utredningsprogrammet i større grad tar hensyn til Statnetts prosjekt.

I brev av 30.05.2011 mener Statnett at NorthConnect og deres eget prosjekt NSN er gjensidig utelukkende. Statnett vurderer at sentralnettet i regionen etter spenningsoppgradering ikke vil ha kapasitet til to likestrømskabler på 1400 MW i Kvilldal. Ved en eventuell tilknytning i Sauda påpeker Statnett viktigheten av å gjennomføre analyser av virkninger for det innenlandske nettet.

Statnett påpeker også avtaleforhold som må avklares ved tilknytningen av NorthConnect. For øvrig mener Statnett at NorthConnect KS bør dekke en del av kostnadene ved spenningsoppgradering av sentralnettet. De ber også NorthConnect KS vurdere VSC-teknologi på lik linje med LCC-teknologi.

Det henvises avslutningsvis til forskrift om systemansvar i kraftsystemet (FoS) og forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet (FoL).

Norges Miljøvernforbund (21.05.2011) er mot etablering av en likestrømskabel mellom Norge og Storbritannia, og mener det heller bør etableres kabler mellom de ulike regionene i Norge for å gi akseptable priser. Eksport av strøm vil ifølge Miljøvernforbundet muliggjøre mer utbygging av vindkraft i Norge.

Fiskarlaget Vest (24.05.2011) påpeker at kabelen krysser flere trålfelt, og at flere lokale lag kun vil akseptere at kabelen graves ned og er overtrålbar i disse områdene.

Havforskningsinstituttet (25.05.2011) viser til "OSPAR list of Threatened and/or Declining Species and habitats (2006-8) og påpeker at kabelen vil krysse gjennom ulike bunnhabitater som vil kunne skades av kabelen eller av leggesprosessen. Særlig fremheves eventuell påvirkning på filtrerende organismer og ålegras.

Havforskningsinstituttet anbefaler en kabeltrasé som i minst mulig grad kommer i arealkonflikt med kjente tobisfelt. Ved eventuell arealkonflikt anbefales en leggemetode som er mest mulig skånsom. De ønsker også dokumentasjon på at tobishabitatene ikke forringes av nedleggingsprosessen og selve kabelen.

På grunn av at sjøbunnen i deler av Nordsjøen og Rogalandsfjordene er ufullstendig kartlagt med hensyn til bunnlevende organismer, ber Havforskningsinstituttet om en kartlegging av sjøbunnen langs kabeltraseene i forkant av kabelutleggingen. Det anbefales også etablering av et overvåkningsprogram som inkluderer virkninger for de biologiske samfunnene langs kabeltraseen.

Fiskeridirektoratet, Region Sør (26.05.2011) viser til Fiskarlaget Vest sin uttalelse om at kabelen kan aksepteres dersom den graves ned og er overtrålbar. De presiserer også at fiskerne fraskriver seg alt ansvar for eventuelle skader på kabelen under fiske.

Norges Fiskerilag (31.05.2011) mener konsekvensutredningen bør synliggjøre virkninger kabelen kan gi for fiskeriaktiviteten sammen med andre planlagte tiltak (vindmøller, oppdrett, andre kabler og rør i sjø).

For å unngå ulemper for fiskerne, mener Fiskarlaget det bør iverksettes avbøtende tiltak dersom den foreslåtte traseen blir valgt.

Til forslaget til utredningsprogram foreslås det stilt krav om kontakt med lokale og regionale fiskeri- og havbruksmyndigheter. Fiskarlaget presiserer at Fiskarlaget Vest bør være kontaktpunkt med hensyn på fiskeriaktivitet sammen med Fiskeridirektoratet. Fiskarlaget Vest bør kontaktes for å vurdere eventuelle avbøtende tiltak. Havforskningsinstituttet bør kontaktes for å innhente oppdatert kunnskap om påvirkning på bruksfisk, sjøpattedyr eller andre marine organismer.

Aktieselskabet Saudefaldene (03.06.2011) påpeker at foreslått areal for omformeranlegg berører 66 kV-ledninger mellom Sauda og Sauda transformatorstasjon. De ber om at dette tas hensyn til i den videre planleggingen og at konsesjonæren bærer alle kostnader forbundet med dette.

BKK Nett AS (31.05.2011) mener vestlandsregionen vil ha en økning i utbygging av ny fornybar kraftproduksjon fremover. De viser til studier som tilsier at økt utbygging av kraft sammen med etablering av utenlandskabler vil få store konsekvenser for kraftflyten på Vestlandet. BKK Nett mener derfor at virkninger for sentralnettet på Vestlandet bør utredes, og at utredningene må belyse konsekvensene ved ulike termineringspunkt. Videre bør utredningene ta hensyn til andre planlagte kabler sammen med planer og potensial for ny fornybar kraftproduksjon i regionen. Omformerstasjonens innvirkning på spenningskvaliteten bør også analyseres.

I e-post av 14.06.2011 viser BKK til analyser som tilsier at Samnanger transformatorstasjon kan være et bedre tilknytningspunkt til sentralnettet enn Kvilldal, da behovet for nettforsterkninger på land reduseres. De ber derfor om at virkninger for sentralnettet utredes dersom valgt tilknytningspunkt flyttes fra Kvilldal til Samnanger transformatorstasjon.

Sauda Senterparti (02.06.2011) ber NorthConnect se på andre alternativer for plassering av omformerstasjonen. Av hensyn til støy, arealbeslag og samfunnssikkerhet foreslås et alternativ i fjell. Dersom dette ikke er realiserbart foreslås Honganvik eller Ramsnes som mer aktuelle områder.

Videre ber de om en utredning av jordkabelalternativ for hele strekningen. De mener også at det bør tas hensyn til støyskjerming og elektromagnetiske felt ved vurdering av de ulike alternativene.

4 NVEs vurdering av forslaget til utredningsprogram

På bakgrunn av Statnetts melding med forslag til utredningsprogram, innkomne merknader og egne vurderinger, har NVE utformet et utredningsprogram for den planlagte likestrømsforbindelsen mellom Norge og Storbritannia.

Et utredningsprogram skal inneholde de punkter som er listet opp i vedlegg III i forskrift om konsekvensutredninger av 26.06.2009, men skal avgrenses til de forhold som er vesentlig for miljø og samfunn. Konsekvensutredningen skal fokusere på det som er beslutningsrelevant. I stedet for punktene under bokstav b i vedlegg III, som omtaler konsekvenser for miljø og samfunn, spesifiserer NVE nærmere hva som skal utredes. Utredningskravene vil variere mellom ulike tiltak og NVE avgjør hvilke temaer som er beslutningsrelevante for de anleggene som planlegges.

NVE mener at en konsekvensutredning i henhold til utredningsprogrammet vil gi et godt grunnlag for å beslutte om anlegget skal bygges og eventuelt hvilket alternativ og utforming av anlegget som samlet gir minst negative virkninger for natur, miljø og samfunn.

NVE har tatt utgangspunkt i sentrale utredningstemaer når vi har fastsatt programmet for en ny likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia. Alle temaer som er foreslått i meldingen er inkludert, men omstrukturert og spesifisert i NVEs fastsatte utredningsprogram. NorthConnect KS sitt forslag i meldingen, erfaringer fra tidligere prosjekter og innkomne merknader danner grunnlaget for diskusjonen om hva som skal vurderes som beslutningsrelevante temaer, og for hva som faller inn under utredningsplikten etter forskrift om konsekvensutredninger og utredningskrav i medhold av energiloven.

NVE velger å dele inn utredningsprogrammet annerledes enn det NorthConnect KS har lagt til grunn. Begrunnelsen for å inkludere eller ekskludere enkelte temaer er systematisert på samme måte som selve utredningsprogrammet. Kapittel 4.2 inneholder presisering og utdyping av temaer og alternativer som NVE mener NorthConnect KS skal utrede i konsekvensutredningen i tillegg til de alternativer som er meldt og som det vil bli satt krav om i utredningsprogrammet. Kapittel 4.3 omhandler temaer som NVE ikke mener skal utredes.

4.1 Forelegging av utkast til Miljøverndepartementet

Utkast til endelig utredningsprogram er forelagt Miljøverndepartementet (MD) i tråd med forskriften. Departementet har i brev av 23.08.2011 kommentarer til temaene kulturminner, naturmangfold og landskap.

4.1.1 Kulturminner

Vedrørende teamet kulturminner ber Miljøverndepartementet NVE om å gjøre det klart for tiltakshaver at det foregår en avklaringsprosess mellom energimyndighetene og miljømyndighetene om håndtering av automatisk fredete kulturminner i konsesjonssaker, og at det kan komme presiseringer knyttet til håndteringen av disse senere i prosessen. Spørsmålet om betraktninger rundt tidspunktet for gjennomføring av kulturminneloven § 9 undersøkelser er ikke nytt. NVE forholder seg til gjeldende lovverk og etablert praksis, og fastsetter utredningsprogrammet på grunnlag av dette. NVE er derfor ikke enig med Miljøverndepartementet om at NorthConnect KS må avvente avklaringer i en pågående prosess mellom departementene. NVE vil stille krav til NorthConnect om å utrede temaet kulturminner og kulturmiljø slik det er omtalt i utredningsprogrammet.

4.1.2 *Naturmangfold*

Miljøverndepartementet viser til en pågående avklaringspross med Olje- og energidepartementet om utarbeidelse av en mal som ivaretar bestemmelsene i naturmangfoldloven og vannforskriften på en tilfredsstillende måte i utredningsprogram for konsesjonsaker. De ber derfor NVE gjøre det klart ovenfor tiltakshaver at det kan komme presiseringer knyttet til dette når avklaringen foreligger.

NVE ønsker ikke å sette krav om ytterligere presiseringer på et senere tidspunkt. Et eventuelt forbehold om ytterligere utredninger for naturmangfold og kulturminner er etter NVEs vurdering lite hensiktsmessig, da det kan medføre unødige forsinkelser i konsesjonsbehandlingen. Det vil også skape usikkerhet for tiltakshaver som har ansvar for de utredninger som skal gjennomføres. NVE presiserer at vi har anledning til å kreve tilleggsutredninger dersom de gjennomførte utredninger ikke anses tilstrekkelig til å fatte konsesjonsvedtak etter energiloven.

Krav i utredningsprogrammet skal rette seg konkret mot forventede virkninger av det anlegget som planlegges. En konsekvensutredning utarbeidet på bakgrunn av det fastsatte utredningsprogrammet vil etter NVEs vurdering gi et godt grunnlag for høring av søknaden, for å beslutte om anleggene skal bygges og til eventuelt å vurdere hvilket alternativ og utforming av anleggene som samlet gir minst negative virkninger for naturmangfoldet. Miljøverndepartementet har heller ikke bemerket mangler på temaer i utredningsprogrammets kapittel om naturmangfold. Eventuelle ytterligere krav til utredninger om naturmangfold på generelt nivå utover det som er fastsatt i programmet, vil etter NVEs vurdering ikke gi et bedre beslutningsgrunnlag.

4.1.3 *Landskap*

Miljøverndepartementet ber om at fylkesmannen og kulturminneforvaltningen i fylkeskommunen skal inkluderes som kontaktpunkt i valg av fotostandpunkt. NVE har inkludert dette i utredningsprogrammets kapittel 4.

4.2 **Supplering og presisering av utredningskrav**

I det etterfølgende fremgår det hvilke temaer, eventuelt spesifisering innenfor et foreslått tema, som skal inkluderes i utredningsprogrammet utover det som er foreslått av NorthConnect KS i meldingen.

4.2.1 *Innledning*

I innledningen til utredningsprogrammet spesifiserer NVE hva som skal legges til grunn for konsekvensutredningen. Formuleringene er generelle og gjelder for alle utredningstemaene i utredningsprogrammet.

Nødvendig hjelpeanlegg bør belyses i konsekvensutredningen, og NVE vil kreve at virkningene av anlegg som er nødvendig for å kunne gjennomføre tiltakene, skal vurderes for alle relevante utredningstemaer beskrevet i programmet. Eksempler på slike anlegg kan være kaier, veier for atkomst til anleggene, men også eventuell nødvendig utvidelse av eksisterende veier vil inkluderes i dette punktet.

Anleggets virkninger skal belyses i både anleggs- og driftsfasen.

4.2.2 *Beskrivelse av anlegget*

NVEs "*Veileder for utforming av søknad om anleggskonsesjon for kraftoverføringsanlegg*" beskriver hvordan konsesjonsøknaden skal utformes. For søknader om konsesjon etter energiloven skal denne veilederen følges. Veilederen kan finnes på følgende nettside:

<http://www.nve.no/no/konsesjoner/nett/>. En søknad etter denne veilederen vil ivareta kravene om

redegjørelse for tiltakene i vedlegg III a i forskrift om konsekvensutredninger. I konsekvensutredningen skal det derfor kun gis en kort oppsummering av søknadens følgende punkter:

Begrunnelse for tiltakene og beskrivelse av 0-alternativet:

Miljøvernforbundet har stilt spørsmål ved behovet for en ny utenlandskabel, og mener det heller bør etableres flere interne forbindelser internt i Norge for å gi akseptable strømpriser. I NVEs veileder for utforming av konsesjonssøknader stilles det krav til at behovet for konsesjonssøkte kraftledninger begrunnes. I konsekvensutredningen skal NorthConnect KS gi en kort oppsummering av konsesjonssøknadens begrunnelse for bygging av kabelen til Storbritannia.

Beskrivelse av anleggene

NorthConnect KS skal gi en kort teknisk beskrivelse av de aktuelle anleggene. Dette gjelder både kabler, luftledningen og omformer-/transformatorstasjonen.

Valg av systemløsning

NorthConnect skal kort oppsummere begrunnelsen for valg av konsesjonssøkt(e) løsning(er).

Sikkerhet og beredskap

Hovedpunktene fra søknadens beskrivelse skal oppsummeres under utredningsprogrammets kapittel 1: "Beskrivelse av anleggene".

Teknisk og økonomisk vurdering

Det skal gis en teknisk og økonomisk beskrivelse av anleggene. BKK Nett AS har bedt om en utredning av konsekvenser for sentralnettet på Vestlandet. Dette vil være et viktig tema i utformingen av en eventuell konsesjonssøknad. Konsekvensutredningen skal inneholde en kort oppsummering fra søknaden som beskriver virkningene for sentralnettet på Vestlandet. Vi vil anbefale at NorthConnect KS kontakter BKK Nett AS og Statnett under utarbeidelse av konsesjonssøknaden, for å innhente nødvendig informasjon til å vurdere virkninger for kraftsystemet.

4.2.3 Alternativer

Alternativ ilandføring Samnanger transformatorstasjon:

I utredningsprogrammets kapittel 2 "Alternativer" defineres hvilke alternativer som skal utredes. BKK Nett AS har bedt om en vurdering av Samnanger transformatorstasjon som tilknytning i stedet for Kvilldal. De har gjennomført analyser som viser at ilandføring i Samnanger kan gi mindre behov for nettførsterkninger på land sammenlignet med Kvilldal-alternativet. NVE mener det er hensiktsmessig at NorthConnect KS vurderer en slik løsning, og har inkludert dette i utredningsprogrammet. I vurderingen skal NorthConnect sammenligne Samnanger med Kvilldal og Sauda som alternativer, herunder virkningene for sentralnettet ved eventuell flytting av ilandføringspunkt til Samnanger.

Alternative ilandføringer i Sauda:

Sauda kommune ønsker en vurdering av alternative ilandføringspunkter ved Ramsnes og Honganvik i tillegg til meldte alternativer ved smelteverksområdet. NVE har i utredningsprogrammet satt krav om en kort vurdering av alternative ilandføringspunkter ihht. uttalelsen fra Sauda kommune. Sauda kommune har også bedt om en utredning av omformerstasjon lagt i en fjellhall i tilknytning til koblingsanlegget på Austarheim. NVE ser det ikke som hensiktsmessig å utrede et slikt alternativt fullt ut i denne omgang, bl.a. på grunn av forventede høye merkostnader sammenlignet med et friluftsanlegg. NVE vil i utredningsprogrammet be NorthConnect KS kort beskrive fordeler og

ulempes med et alternativ der omformerstasjonen er lagt i fjell, herunder en vurdering av merkostnader.

Alternativer som tas ut i det videre utredningsarbeidet:

NorthConnect KS har meldt et alternativ med ilandføring i Kvilldal i Suldal kommune. Statnett SF har gyldig konsesjon for etablering av en likestrømsforbindelse på samme plassering som NorthConnect KS har meldt. Statnett har gjenopptatt arbeidet med å etablere en likestrømsforbindelse til Storbritannia, med ilandføring i Kvilldal, og det har vært avholdt møter med Suldal kommune i forbindelse med dette. Da Statnett har en gjeldende rettighet for bygging og drift av anleggene, skal NorthConnect vurdere om det er hensiktsmessig å gå videre med Kvilldal som ilandføringspunkt. Dersom NorthConnect velger å gå videre med dette alternativet, skal virkningene for sentralnettet med to kabler inn til Kvilldal og ny plassering av likeretteranlegg vurderes.

Kabel

Sauda senterparti og Sauda kommune har bedt om en vurdering av jordkabel på hele strekningen for alle alternativer. Det er satt krav i utredningsprogrammets kapittel 2 at det skal gis en generell beskrivelse av kabel som alternativ til luftledning. Utredningen skal omtale miljømessige, økonomiske, tekniske og driftsmessige forhold.

4.2.4 Prosess og metode

Kapittel 3 i utredningsprogrammet legger føringer for hvilken prosess og hvilke metoder som skal benyttes i utredningene.

Datagrunnlag og metoder:

Tiltakshaver skal gjøre rede for hvilke metoder og datagrunnlag som er benyttet i utredningene. Det skal også opplyses om eventuelle oppståtte problemer i innsamlingen av data eller ved metoder som er brukt. Bakgrunnen er at dette vil bidra til å sikre at utredningene som gjennomføres er av tilfredsstillende kvalitet og mest mulig etterprøvbare.

Etter NVEs erfaring gir det et bedre beslutningsgrunnlag om flere fagutredninger sees i sammenheng. Vi forutsetter derfor at NorthConnect KS i forbindelse med utarbeidelse av konsekvensutredningen foretar den nødvendige samordning mellom ulike fagutredninger som gjensidig påvirker hverandre eller som til sammen gir den nødvendige informasjonen for å danne et bilde av konsekvensene. Dette er også en måte å unngå dobbeltregistreringer når virkninger skal sees i sammenheng. Kravet om å se utredninger i sammenheng gjelder bl.a. utredninger om landskap/kulturminner og kulturmiljø/friluftsliv/reiseliv, naturmangfold/avbøtende tiltak/verneområder.

Noe kartfestet informasjon om sårbare arter skal unntas offentlighet. NVE forutsetter at dette følges opp og at det utarbeides en offentlig og en ikke-offentlig versjon av fagrapporten for naturmangfold.

Samrådsmøter:

NVE ber NorthConnect KS om i nødvendig grad ta kontakt med regionale myndigheter og berørte kommuner i utredningsarbeidet. Der det er hensiktsmessig bør NorthConnect KS vurdere å opprette samrådsgrupper der representanter fra kommunene, grunneiere og de antatt viktigste berørte lokale organisasjoner er representert. Tiltakshaver oppfordres videre til å ta kontakt med NVE før søknad med konsekvensutredning ferdigstilles og oversendes til formell behandling.

Avbøtende tiltak:

NorthConnect har foreslått avbøtende tiltak under hvert enkelt punkt i sitt forslag til utredningsprogram. NVE har i programmets kapittel 3 lagt til grunn at både fordeler og ulemper ved prosjektet skal belyse og at tiltak som kan redusere eventuelle negative virkninger i anleggs- og driftsfasen skal også vurderes for alle relevante temaer. Det er behov for å se utredningene og vurderingene om avbøtende tiltak i sammenheng, da noen avbøtende tiltak kan ha positive virkninger for et tema, men negative virkninger for andre. Avbøtende tiltaks virkning på ulike tema som for eksempel kamuflering og virkninger for landskap og fugl med mer må ses i sammenheng. For mer om avbøtende tiltak vises det til kapittel 6.6 i NVEs ”Veileder for utforming av søknad om anleggskonsesjon for kraftoverføringsanlegg”.

4.2.5 Tiltakets virkninger for miljø og samfunn

Landskap og visualisering

NVE vil i utredningsprogrammet be om at NorthConnect KS beskriver landskapet som anleggene berører, og beskriver landskapsverdiene i traseen med tilgrensende områder. Det er satt krav om at virkninger for landskapsverdiene skal vurderes. Det skal i denne sammenheng tas hensyn til eksisterende inngrep. Med anleggene mener NVE kraftledningene, omformerstasjon, veier og eventuelle andre baneanlegg som er nødvendig i forbindelse med bygging. NVE mener det er viktig at også disse anleggene inngår i vurderingen av visuelle virkninger, da slike anlegg ofte utgjør en vesentlig del av det samlede inngrepet.

NVE har satt krav om visualisering av anleggene, og vi legger til grunn at det legges særlig vekt på visualisering av omformerstasjonen, med tilhørende nett. NVE har ikke mottatt innspill på konkrete standpunkter, men anbefaler at berørte kommuner kontaktes for å bestemme representative fotostandpunkter.

Naturmangfold

NVE har valgt å dele opp temaet naturmangfold i deltemaene ”naturtyper og vegetasjon”, ”fugl” og ”andre dyrearter”. Vi viser til at det for deltemaene ”fugl” og ”andre dyrearter” skal vurderes hvordan anleggene kan påvirke kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter, jf. nyeste versjon av Norsk Rødliste, 2010. NVE har konkretisert utredningskravene for de forskjellige deltemaene til å gjelde naturtyper, flora, vegetasjon, fugle- og dyreliv som forventes å bli vesentlig berørt av anlegget. NVE mener dette vil fremheve beslutningsrelevante utredninger for de konkrete anleggene som er meldt. Kartlegging av konsekvenser for naturmangfoldet er viktig, og det må fokuseres på arter som er truede, sårbare eller har egenskaper (for eksempel lav manøvreringsevne) som gjør at de kan være spesielt utsatt ved etablering av anlegget. Det er viktig å påpeke at utredningene skal være beslutningsrelevant for det aktuelle meldte tiltaket, og at de ikke forventes å gi en full kartlegging av biologisk mangfold verken i traseene eller i omkringliggende områder.

For fugl skal det vurderes hvordan tiltakene kan påvirke artenes adferd og bestand gjennom forstyrrelser, kollisjoner og elektrokusjon eller endringer i områdenes verdi som trekklokalitet eller redusert/forringet økologisk funksjon.

Utredning av konsekvenser for naturmangfoldet skal bygge på eksisterende dokumentasjon og kontakt med lokale og regionale myndigheter og organisasjoner/ressurspersoner. Viktige områder og lokaliteter for naturmangfoldet skal fremstilles i form av et temakart i tillegg til den verbale beskrivelsen. I områder der eksisterende dokumentasjon er mangelfull skal dette suppleres med nye feltregistreringer.

NVE henviser for øvrig til kapittel om og "Prosess og metode" hvor NVE presiserer nytten av å se flere delutredninger i sammenheng for å få et bedre beslutningsgrunnlag. Når det gjelder vurderingene av naturmangfold, bør disse særlig sees i sammenheng med vurderinger av inngrepsfrie naturområder og verneområder.

NorthConnect skal vurdere om eksisterende eller planlagte inngrep kan påvirke forvaltningsmålene i naturmangfoldloven for de samme arter/naturtyper som anlegget kan ha virkninger for. Det skal også vurderes om tilstanden og bestandsutviklingen til disse artene/naturtypene kan bli vesentlig berørt.

NorthConnect KS har foreslått å inkludere støy under kapittelet om friluftsliv og ferdsel. I utredningsprogrammet er det satt krav om støyberegninger under temaet forurensning.

Nærings- og samfunnsinteresser

Kapittelet "Nærings- og samfunnsinteresser" omhandler temaene verdiskapning, reiseliv, landbruk og luftfart kommunikasjonsystemer. NVE har satt som krav at reiselivsnæringen i området beskrives, og at anleggets mulige virkninger for reiselivet skal vurderes.

Statens landbruksforvaltning ber om at virkninger for landbruket skal vurderes. NVE har inkludert dette i utredningsprogrammet. NorthConnect KS skal beskrive landbruksaktivitet som blir berørt av anlegget og vurdere virkninger for jord- og skogbruk, herunder driftsulemper, typer skogsareal som berøres og virkninger for produksjon.

NVE har satt krav om en redegjørelse for virkninger for omkringliggende radaranlegg, navigasjonsanlegg og kommunikasjonsanlegg for luftfarten. Videre skal eventuelle virkninger for inn- og utflyvningsprosedyrer for omkringliggende flyplasser vurderes og om anlegget utgjør andre hindringer for luftfarten, herunder særlig lavtflyvende fly og helikopter. Virkninger for andre kommunikasjonsystemer skal også vurderes.

Fiskeriressurser og havbruk

Kystverket mener det er viktig å belyse eventuelle virkninger for ferdsel og fremkommelighet på sjøen. NVE har inkludert dette i utredningsprogrammet.

Norges Fiskerlag anbefaler at Fiskerlaget Vest kontaktes for å innhente informasjon om gytefelt, fiskefelt og fiskeriaktivitet i tilknytning til traseplanlegging og anleggsperiode. De har også bedt om at Havforskningsinstituttet kontaktes for å innhente informasjon om bruskfisk og sjøpattedyr. Dette er inkludert under "fremgangsmåte".

Elektromagnetiske felt

Gjeldende retningslinjer om magnetfelt og helse omhandler magnetfelt fra vekselstrømsledninger. I disse retningslinjene ligger det krav om at dersom bygg eksponeres for magnetfelt over $0,4 \mu\text{T}$ i årsgjennomsnitt skal det vurderes tiltak for å redusere feltene. Fra likestrømsledninger dannes et statisk magnetfelt. Det er ikke de samme retningslinjene for statiske felt som for vekslende magnetfelt. NVE ber derfor NorthConnect beregne magnetfelt fra likestrømsledningen, og gi en kortfattet oppsummering av hvordan magnetfelt fra likestrømsledninger kan påvirke helse, der det blant annet henvises til norsk og internasjonal litteratur og retningslinjer.

For bygging av nye vekselstrømsledninger har NVE satt krav om kartlegging av bygg som ved gjennomsnittlig årlig strømbelastning kan bli eksponert for magnetiske felt over $0,4 \mu\text{T}$ skal kartlegges. Typen bygg, antall bygg og magnetfeltstyrken skal beskrives, og beregningene skal inkludere eventuelle eksisterende ledninger som parallellføres med planlagte tiltak. Det skal gis en oppsummering av eksisterende kunnskap om kraftledninger og helse. Det skal tas utgangspunkt i

gjeldende forvaltningsstrategi for kraftledninger og magnetfelt som er nedfelt i St. prp. Nr. 66 (2005-2006). Dersom bygg blir eksponert for vekselstrømsfelt over 0,4 μ T skal det vurderes tiltak som kan redusere feltnivået.

Forurensning

Sauda kommune ber om at konsekvenser for forurensede sedimenter vurderes ved kabelleggingen. NVE har satt krav om at mulige kilder til forurensning fra anlegget skal beskrives og risiko for forurensning skal vurderes.

4.3 Utredningskrav som ikke er inkludert

Noen høringsinstanser har fremmet krav om utredninger som NVE ikke mener er beslutningsrelevante for konsesjonssaken. Disse kravene er ikke tatt med i utredningsprogrammet:

Kulturminner og kulturmiljø

Rogaland fylkeskommune forutsetter at undersøkelsesplikten etter kulturminneloven § 9 blir ivaretatt i den videre planleggingen, og det anbefales at undersøkelsene blir gjennomført i forbindelse med konsekvensutredningen. Etter NVEs erfaring er det hensiktsmessig å vente med § 9 undersøkelser til det er avklart hvilken trasé som eventuelt blir meddelt konsesjon. Krav om § 9 undersøkelser på dette stadiet i prosessen kan gi en til dels svært ressurskrevende undersøkelse som det ikke er behov for i det videre arbeidet, dersom traseen endres på et senere tidspunkt. I forbindelse med detaljprosjektering av anlegget vil § 9 undersøkelsene kunne gi grunnlag for nødvendige tilpasninger/justeringer for å unngå konflikt med kulturminner. Kulturminnelovens krav sikrer at hensynet til kulturminner uansett vil bli ivaretatt, enten undersøkelsene gjennomføres tidlig eller senere i prosessen. Ut fra dette og ut fra den fleksibilitet som finnes for traséjustering ved prosjektering av kraftledninger, mener NVE derfor at hensynet til kulturminner ivaretas på en langt mer målrettet og ressurseffektiv måte ved at undersøkelsesplikten oppfylles etter at eventuelt konsesjon er gitt.

NVE har satt krav om overflatebefaring dersom kontakten med myndigheten eller lokalkjente viser et stort potensial for funn av hittil ukjente automatisk fredete kulturminner. For anlegg i sjø mener NVE det er hensiktsmessig at kulturminneundersøkelser sammen med detaljplanleggingen av sjøkabeltraseen. Dette skyldes høye kostnader ved sjøbunnsundersøkelser og at det er stor fleksibilitet i justering av sjøkabeltraseen ved eventuelle funn av kulturminner i sjø.

Teknologivalg

Statnett ønsker en vurdering av teknologivalg for kabelen. NorthConnect har i meldingen opplyst at VSC-teknologi er å foretrekke, men det endelige valget må avvete videre analyser. Konsesjonssøknaden skal inneholde en oppdatert vurdering av teknologivalg. Dette vil være relevant informasjon for både Statnett og berørte kommuner, grunneiere og andre i vurdering av arealbehov, støy osv. NVE vil derfor ikke inkludere dette i programmet, da beskrivelsen i konsesjonssøknaden vil ivareta dette temaet.

Kartlegging av sjøbunn

Havforskningsinstituttet ønsker en kartlegging av sjøkabeltraseen i forkant av kabelleggingen. I likhet med kulturminner og kulturmiljø, vil ikke NVE kreve en fullstendig kartlegging av kabeltraseen før en eventuell konsesjon meddeles. Det er mange muligheter for justeringer av sjøkabeltraseen og NVE mener det er lite hensiktsmessig å kreve kostnadskrevenne sjøbunnsundersøkelser på dette stadiet i prosessen, da det vil gjennomføres undersøkelser i forbindelse med detaljprosjektering av anlegget.

Virkninger for nettet:

BKK Nett ønsker en vurdering av omformerstasjonens innvirkning på spenningskvalitet. Dette vil inngå i konsesjonssøknaden, og NVE har derfor ikke presisert dette i utredningsprogrammet.

5 Oppsummering

På bakgrunn av melding med forslag til utredningsprogram, innkomne merknader og egne vurderinger, har NVE utformet et utredningsprogram for den meldte likestrømsforbindelsen mellom Norge og Storbritannia.

Utredningsprogrammet er tematisk oppdelt og omtaler både problemstillinger som skal belyses og framgangsmåte som skal benyttes. NVE har valgt å inkludere alle temaene, som NorthConnect KS foreslår i meldingen i det fastsatte utredningsprogrammet. I utredningsprogrammet har NVE omstrukturert og konkretisert utredningskravene. Utredningsprogrammet skal følge en eventuell søknad om anleggskonsesjon etter energiloven. Det er derfor satt krav om at det skal gis en kort oppsummering av deler av denne søknaden. Videre legger programmet rammene for utredning av fagtemaene med presisering av hvilke traseer og alternativer som skal utredes. Kapittel 3 omtaler hvilken prosess og metode som skal benyttes i utredningene.

Når det gjelder de ulike fagtemaene som skal utredes, har NVE tatt utgangspunkt i det utkastet NorthConnect KS presenterte i meldingen. I tillegg til traseer og transformatorstasjon/omformerstasjonsom NorthConnect KS foreslår i meldingen, krever NVE at tiltakshaver vurderer noen nye alternativer.

NVE understreker at informasjonen i en søknad etter energiloven og en konsekvensutredning etter dette utredningsprogrammet, til sammen utgjør beslutningsgrunnlaget for NVEs konsesjonsavgjørelse sammen med de høringsinnspill vi mottar ved høring av denne dokumentasjonen. NVE mener en konsekvensutredning utarbeidet på bakgrunn av det fastsatte utredningsprogrammet vil gi et godt grunnlag for høring av søknaden, for å beslutte om anleggene skal bygges og til å eventuelt vurdere hvilken trasé og utforming av anleggene som samlet gir minst negative virkninger for natur, miljø og samfunn.



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Samnanger kommune
Tyssevegen 217
5650 Tysse

Vår dato: **26 SEPT 2011**

Vår ref.: NVE 201101044-32 kn/kmar

Arkiv: 611

Deres dato:

Deres ref.:

Saksbehandler:

Kristian Marcussen

22 95 91 86

NorthConnect KS – ny likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia. Orientering om utredningsprogram

NVE mottok den 17.02.2010 melding med forslag til utredningsprogram fra selskapet NorthConnect KS om en ny likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia. Det ble opprinnelig meldt alternative ilandføringspunkter i Kvilldal og Sauda. Gjennom høringen av meldingen ble det fremmet forslag om å utrede et alternativ med ilandføring og tilknytning til sentralnettet ved Samnanger transformatorstasjon. NVE har bedt NorthConnect KS vurdere dette alternativet på lik linje med de andre foreslåtte ilandføringspunkt.

Dersom alternativet med ilandføring i Samnanger kommune omsøkes, vil NVE arrangere orienteringsmøter i forbindelse med høringen av konsesjonssøknaden. Eventuelle innspill til utredninger i forbindelse med dette alternativet utover det som allerede er fastsatt i programmet, bes sendt NVE innen 15.10.2011.

Med hilsen


Tormod Eggan
seksjonssjef


Kristian Marcussen
rådgiver

Kopi: **NorthConnect KS,**

E-post: nve@nve.no, Postboks 5091, Majorstuen, 0301 OSLO, Telefon: 09575, Internett: www.nve.no
Org.nr.: NO 970 205 039 MVA Bankkonto: 7694 05 08971

Hovedkontor
Middelthunsgate 29
Postboks 5091, Majorstuen
0301 OSLO

Region Midt-Norge
Vestre Rosten 81
7075 TILLER

Region Nord
Kongens gate 14-18
8514 NARVIK

Region Sør
Anton Jenssensgate 7
Postboks 2124
3103 TØNSBERG

Region Vest
Naustdalsvn. 1B
Postboks 53
6801 FØRDE

Region Øst
Vangsvæien 73
Postboks 4223
2307 HAMAR





Norges
vassdrags- og
energidirektorat

KOPI

adresseliste

Vår dato: 26 SEPT 2011

Vår ref.: NVE 201101044-31 kn/kmar

Arkiv: 611

Deres dato:

Deres ref.:

Saksbehandler:

Kristian Marcussen

22 95 91 86

NorthConnect KS – Ny likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia. Orientering om utredningsprogram

Selskapet NorthConnect KS planlegger en ny likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har fastsatt utredningsprogram på grunnlag av forslaget til utredningsprogram fremlagt i meldingen, innkomne merknader og egne vurderinger.

Utredningsprogrammet er nå tilgjengelig på NVEs internettsider www.nve.no/kraftledninger.

For å sikre en rasjonell konsesjonsbehandling, anbefaler NVE at eventuelle andre aktører som ønsker å fremme et tilsvarende prosjekt på samme område som NorthConnect, gjør dette snarest og senest samtidig som NorthConnect sender inn en eventuell konsesjonssøknad.

Med hilsen

Tormod Eggan
seksjonssjef

Kristian Marcussen
rådgiver

E-post: nve@nve.no, Postboks 5091, Majorstuen, 0301 OSLO, Telefon: 09575, Internett: www.nve.no

Org.nr.: NO 970 205 039 MVA Bankkonto: 7694 05 08971

Hovedkontor
Middelthunsgate 29
Postboks 5091, Majorstuen
0301 OSLO

Region Midt-Norge
Vestre Rosten 81
7075 TILLER

Region Nord
Kongens gate 14-18
8514 NARVIK

Region Sør
Anton Jenssensgate 7
Postboks 2124
3103 TØNSBERG

Region Vest
Nausdalsvn. 1B
Postboks 53
6801 FØRDE

Region Øst
Vangsveien 73
Postboks 4223
2307 HAMAR





Adresseliste:

Lokale myndigheter

Suldal kommune
Sauda kommune
Tysvær kommune
Bokn kommune
Karmøy kommune
Finnøy kommune
Rennesøy kommune
Kvitøy kommune
Samnanger kommune

Regionale myndigheter

Fylkesmannen i Rogaland
Rogaland fylkeskommune

Sentrale myndigheter

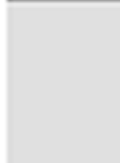
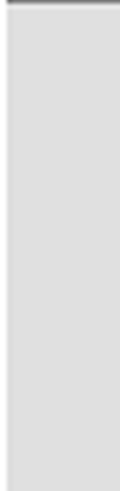
Riksantikvaren
Direktoratet for naturforvaltning
Statens landbruksforvaltning
Statens strålevern
Kystverket – vest
Fiskeridirektoratet – region vest
Fiskeridirektoratet – Region sør
Statens vegvesen – Region vest

Interesseorganisasjoner

Norsk Ornitologisk Forening
Den Norske Turistforening
Stavanger Turistforening
Norges Naturvernforbund
Naturvernforbundet i Rogaland
Natur og Ungdom
Natur og Ungdom Rogaland
Norges Miljøvernforbund
Fortidsminneforeningen i Rogaland
Bellona
Friluftsrådets fellesorganisasjon
Friluftsrådet
Norges Jeger- og Fiskerforbund
Norges Jeger- og Fiskerforbund Rogaland

Bondelag/småbrukarlag

Rogaland Bondelag
Norsk Bonde- og Småbrukarlag – Rogaland fylkeslag





Skogeierlag

Norges Skogeierforbund
Vestskog BA
Sauda Skogeigarlag
Suldal Skogeigarlag

Fiskerlag

Norges Fiskarlag
Fiskarlaget Vest

Øvrige instanser

Statnett SF
BKK Nett AS
Havforskningsinstituttet
Norsk sjøfartsmuseum
Aktieselskabet Saudefaldene
Sauda Senterparti

Orienteringsinstanser

Olje- og energidepartementet
Miljøverndepartementet
Norsk institutt for by- og regionsforskning
Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap



NorthConnect KS
Serviceboks 603
4606 KRISTIANSAND S

Vår dato: 09 JUL 2012
Vår ref.: 201101044-40 kn/kmar
Arkiv: 611
Deres dato: 17.2.2011
Deres ref.:

Saksbehandler:
Kristian Marcussen (kmar@nve.no)
Tlf.: 22 95 91 86

NorthConnect KS - ny likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia. Supplering av utredningsprogram

Vi viser til Deres melding med forslag til utredningsprogram for en ny likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia av 17.02.2011.

I brev av 28.11.2011 opplyser NorthConnect at videre utredninger vil inkludere Sima og Samnanger som aktuelle ilandføringspunkter. NVE sendte derfor brev til Hordaland fylkeskommune og Fylkesmannen i Hordaland der vi ba om forslag til eventuell supplering av det fastlagte utredningsprogrammet av 26.09.2011.

I vedlagte brev av 21.05.2011 ber Fylkeskommunen om at utredningene suppleres med enkelte temaer. NVE ber NorthConnect inkludere utredninger som spesifisert nedenfor:

- NorthConnect KS skal kontakte Bergens Sjøfartsmuseum for innhenting av informasjon om kulturminner i sjø.
- NorthConnect skal supplere utredningene med virkninger for oppdrettsnæring i Hardangerfjorden.

Fylkeskommunen har i brevet også påpekt andre forhold de mener bør utredes. NVE mener det fastsatte utredningsprogrammet og krav til innhold i en konsesjonssøknad vil ivareta dette. Dette gjelder temaene tilkobling til landanlegg og virkninger for kraftsystemet i regionen.

Annet

Samnanger kommune har bedt om at det utredes muligheten for å etablere et visningscenter. NVE mener dette temaet er et forhold mellom utbygger og kommunen og vi anser ikke at det er beslutningsrelevant for saken. NVE vil derfor ikke sette krav om at NorthConnect KS utreder dette.

E-post: nve@nve.no, Postboks 5091, Majorstuen, 0301 OSLO, Telefon: 09575, Internett: www.nve.no
Org.nr.: NO 970 205 039 MVA Bankkonto: 7694 05 08971

Hovedkontor
Middelthunsgate 29
Postboks 5091, Majorstuen
0301 OSLO

Region Midt-Norge
Vestre Rosten 81
7075 TILLER

Region Nord
Kongens gate 14-18
8514 NARVIK

Region Sør
Anton Jenssensgate 7
Postboks 2124
3103 TØNSBERG

Region Vest
Naustdalsvn. 1B
Postboks 53
6801 FØRDE

Region Øst
Vangsveien 73
Postboks 4223
2307 HAMAR



Kommunen har også bedt om at faren for terror utredes. NVEs krav til innhold om sikkerhet og beredskap til konsesjonssøknader for overføringsanlegg vil ivareta dette kravet.

Med hilsen

Siv Sannem Inderberg
Siv Sannem Inderberg
seksjonssjef

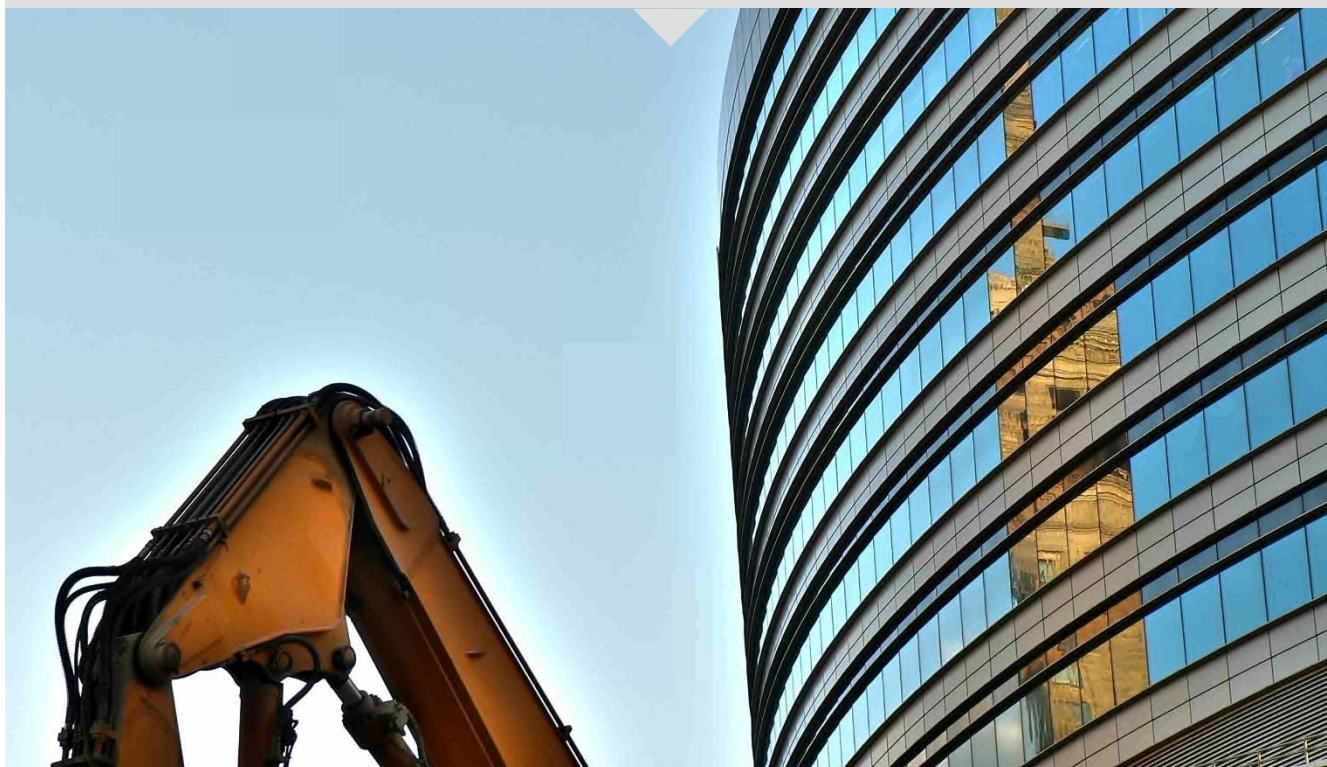
Kristian Marcussen
Kristian Marcussen
rådgiver

Kopi: Hordaland fylkeskommune
Samnanger kommune

Vedlegg: Brev fra Hordaland fylkeskommune av 21.05.2012

North Connect

Havnivåstigng og flomnivå fra sjø – Omformerstasjon Sima



Oppdragsnr.: 5162464 Dokumentnr.: D01 Versjon: 1
2016-05-13

Oppdragsgiver: North Connect
 Oppdragsgivers kontaktperson:
 Rådgiver: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
 Oppdragsleder: Endre Læg Reid
 Fagansvarlig: Arne E. Lothe
 Andre nøkkelpersoner: Onno Musch

Endre Læg Reid

1	2016-05-13	Utkast ferdig	Arne E. Lothe	Onno Musch	Endre Læg Reid
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

Rapporten inneholder en vurdering av fare for flom som følge av ekstrem stormflo og bølger ved en planlagt omformerstasjon i Simadalen i Eidfjord Kommune.

Alle variable er beregnet for 200 års returperiode, og ved beregningen av stormflo er det tatt hensyn til den kombinerte effekten av havnivåstigning og landheving fram til neste århundreskifte 2100 / 2112.

Forventet ekstrem stormflo i Simadalen i 2100 / 2112 er mellom 178 cm og 224 cm over NN2000, avhengig av hvilket utslipps-scenario og konfidensintervall for estimatene som legges til grunn.

Bølger vil ikke bidra til flomfare ved anlegget.

Executive Summary English

This report contains an assessment of the potential for coastal flooding due to extreme, high (sea) water level and waves at a planned site for a transformer station at Simadal in Eidfjord Municipality, Norway.

All variables treated are calculated for a 200 years return period, and the combined effect of sea level rise and local isostatic rebound (land rise) has been considered up to the next turn of century (2100 / 2112).

The expected extreme, high water level at Simadalen in 2100 / 2112 is between 178 cm and 224 cm above the National Datum NN2000, depending on which climate gases emissions scenario and which confidence limits are applied.

Waves will not contribute to coastal flooding at the planned site.

Innhold

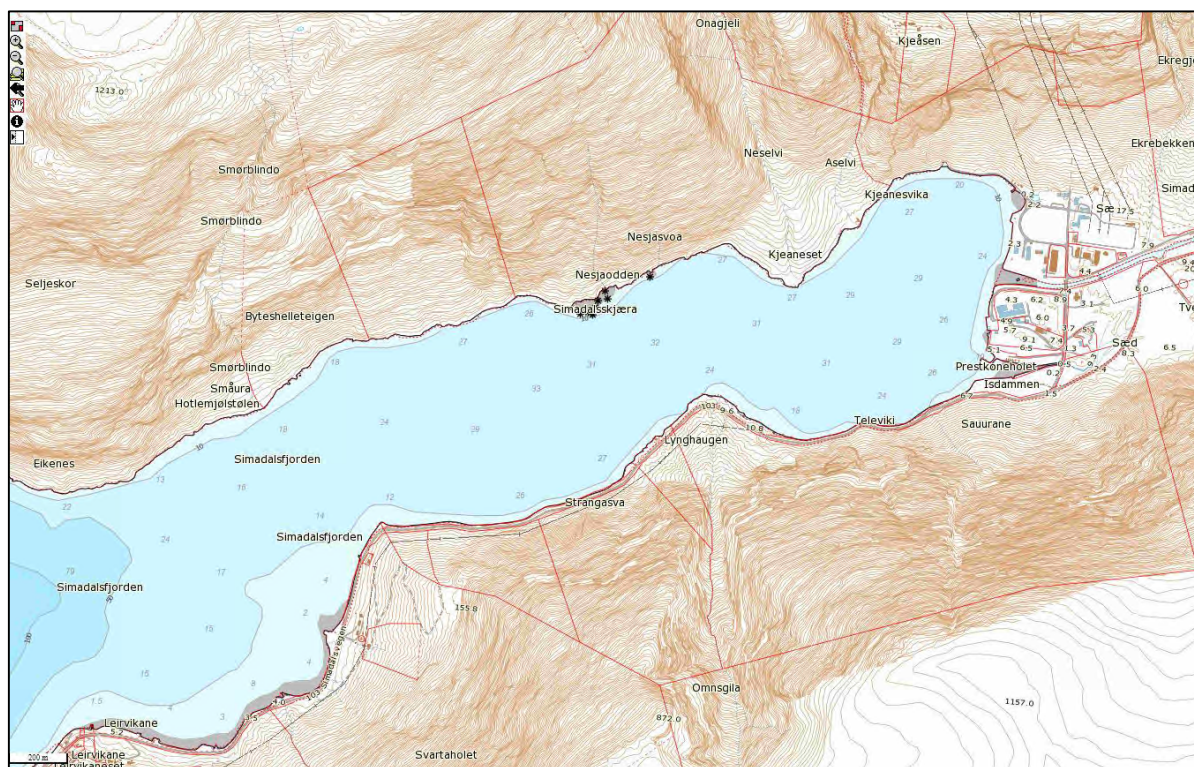
1	BAKGRUNN	5
2	METODE	6
2.1	Stormflo	6
2.2	Framtidige endringer i middelvannstand	8
3	RESULTAT	9
4	BØLGER	10
5	ANBEFALTE TILTAK	10
6	KONKLUSJON	10
7	REFERANSER	11

1 BAKGRUNN

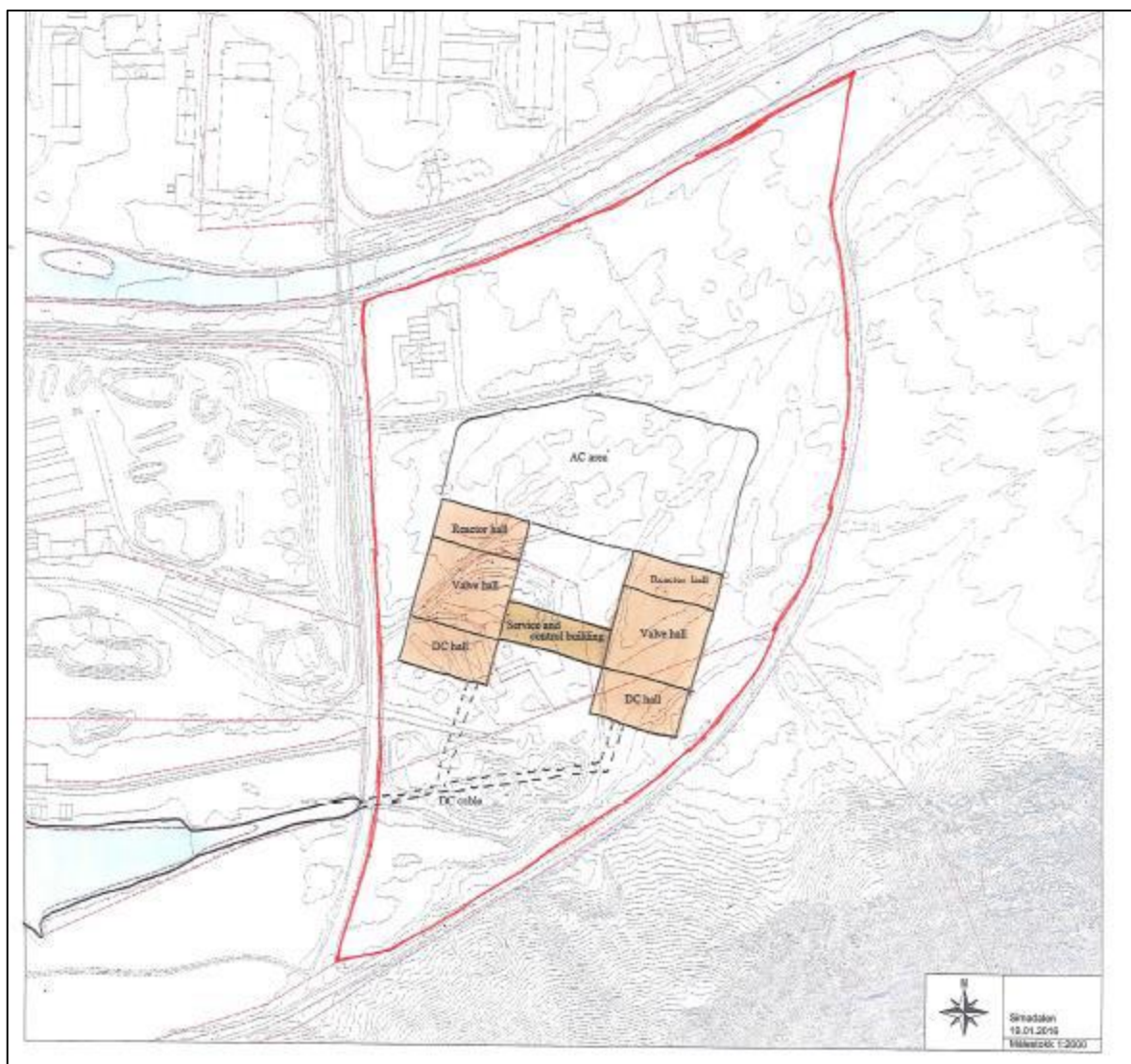
North Connect planlegger en omformerstasjon som skal betjene en likestrømskabel mellom Simadal, Eidfjord Kommune og Peterhead i Skottland. Omformerstasjonen skal ligge i et bygg som er planlagt i strandsonen i Simadal, se Figur 1 og Figur 2.

I dette notatet behandles mulighet for flom som følge av stormflo nå og i framtiden, i hht beskrivelse gitt av oppdragsgiver:

- *Det skal gis tre estimat på forventet havnivåstigning i en 50- og 100 års periode, lavt, middels og høyt med tilhørende estimat for sannsynlighet*
- *Det skal gis forslag til hvordan anlegget kan beskyttes mot havnivåstigningen.*



Figur 1 Oversiktskart, indre del av Simadalsfjorden



Figur 2 Plassering av omformerstasjon

2 METODE

2.1 Stormflo

Det er observert at det globale havnivået stiger, og stigningen forventes å fortsette og å øke i de nærmeste 100 år. Stigningen i middelnivå i havet er ulikt fordelt på kloden, og når man tar hensyn til at landmassene også er i bevegelse, oppstår det til dels store regionale forskjeller. I Norge er den viktigste effekten landhevingen etter siste istid, og hevingen er størst der isen var mektigst, dvs i sentrale deler av landet. Eidfjord er i denne sammenheng å betrakte som innlandet.

Ved beregningen av mulige flomscenarier inndeles det totale stormflo-nivå i to deler

1. Normal stormflo slik den er observert i dag, dvs det samlede ekstremt høye vann-nivå som følge av tidevann, værbedingede fenomen som luft-trykk, vind-oppstuvning, ferskvannstilførsel, etc. Det astronomiske tidevann er forutsigbart for all overskuelig framtid. Effektene av værbedinget tillegg til tidevannet er primært avhengig av luft-trykk og vind-oppstuvning (og bølgepåvirkning på åpen kyst), men disse forventes ikke å endre seg med de aktuelle klimascenariene som er estimert for Norge.
2. Mulige endringer i klimaet som er forårsaket av mildere klima, økt is-smelting i pol-områdene og termisk ekspansjon i havet, etc. Disse effektene vil føre til at middelvannstand i havet øker, slik at start-nivået for stormflo i Punkt 1 over flytter seg tilsvarende oppover. Når vi tar hensyn til at landet beveger seg oppover samtidig, er det en reell mulighet for at havnivået lokalt også vil synke, men denne ytterligheten er ikke videre behandlet her.

Normal stormflo er beregnet ved å ta utgangspunkt i ekstremverdier oppgitt i Tidevannstabellene. Disse verdiene kan ekstrapoleres til høyere returperioder, i vårt tilfelle til de ønskede 100 og 200 års returperioder.

Ekstremverdier er bare gyldige for de stasjonene der det er målt over lang tid. I vårt tilfelle er de nærmeste stasjonene Stavanger og Bergen. Stavanger forkastes fordi den ligger lenger unna, og fordi hele Jæren ligger i en sone av landet der landhevingen er tilnærmet lik null eller negativ.

Tidevannstabellene inneholder også estimater på den korreksjon som skal tas hensyn til ved beregning av astronomisk tidevann ved andre steder i nærheten («sekundærhavner»). Figur 3 viser korreksjonsfaktoren med Bergen som utgangspunkt for steder i indre og ytre Hardanger. Vi ser at korreksjonen for de indre delene av Hardanger er mellom 0.9 og 0.94, dvs at tidevannsamplituden i Eidfjord kan ventes å være 0.92 x tidevannamplituden i Bergen. Denne korreksjonen er så liten at vi velger (konservativt) å neglisjere den. Samtidig vil det gi et visst slingringsmonn for å ta hensyn til at vindoppstuvning kan være mer merkbart i indre Hardanger enn i Bergen.

På bakgrunn av dette velger vi å benytte stormflodata fra Bergen direkte for Eidfjord uten korreksjoner.



Figur 3 Kart som viser korreksjonsfaktor for tidevann relativt til Bergen målestasjon

2.2 Framtidige endringer i middelvannstand

Med endringer i middel vannstand i dette avsnittet menes den samlede effekt av vannstandsheving og lokal landheving. Det har vært levert flere publikasjoner med estimater på mulig heving av middel vannstand i Norge. De tre viktigste, offisielle publikasjonene er gjengitt i referansene 1 - 3, utgitt i hhv 2009, 2112, og 2015.

Det er en trend i publikasjonene og estimatene at de blir mer presise etter hvert som beregningsmodellene blir mer avanserte og tar inn flere faktorer som påvirker utviklingen. Det er også en klar trend at estimatene på netto heving av vann-nivået blir lavere, og at det i rapportene også vises mer klart at vann-nivået noen steder faktisk kan synke fram mot 2100/2112.

For å lage et estimat for Eidfjord/Simadalen har vi benyttet estimater for Eidfjord i 2050/2062 og 2100/2112 sammen med stormflo-estimer for Bergen 2016. Grunnen til at vi velger denne tilnærmelsen er at Bergen er den eneste stasjon der vi faktisk har ekstremverdidata for dagens tilstand, og at man må regne med at landhevingen i Eidfjord er betydelig større enn i Bergen.

3 RESULTAT

Resultat av beregningen er gitt i Tabell 1. Tabellen er gitt for scenarier på tre ulike tidspunkt, hhv i dag (2016), midten av århundret (2050/2062) og slutten av århundret (2100/2112). Estimatenes er også gitt for ulike sannsynlighetsnivå, dvs 50 % som er mest sannsynlige verdi, og 95 % som indikerer at estimatet ligger innenfor 95 % konfidensintervall (høyeste sikkerhet).

Referanse 2 angir kun estimerte verdier for framtiden ved ulike sannsynlighetsnivå.

I referanse 3 er det også tatt hensyn til hvordan verdens stater reagerer på klimatrusselen, ved at det er gitt estimater ved lavt, middels og høyt utslippsnivå.

Til sammenligning er høyeste registrerte vann-nivå i Bergen 143 cm over NN2000 (=241 cm over sjøkartnull).

Tabell 1 Beregninger av mulige ekstremverdier av stormflo i Eidfjord/Sima i 2016, 2050 og 2100 for ulike scenarier og konfidensintervall, angitt i **cm over NN2000**.

Utslipp-scenario	Retur-periode år	ÅRSTALL						
		2016	2050/2062			2100/2112		
		Konfidens-intervall ->	50%	68%	95%	50%	68%	95%
1. Ref. 2, intet definert utslipp	50	142	154	163	169	183	211	231
	100	150	163	171	177	192	219	239
	200	159	171	179	185	200	228	248
2. RCP2.6 ref. 3 lave utslipp	50		149		159	151		169
	100		157		167	159		177
	200		166		176	168		186
3. RCP4.5 ref. 3 middels utslipp	50		151		161	161		181
	100		159		169	169		189
	200		168		178	178		198
4. RCP8.5 ref. 3 høye utslipp	50		155		166	181		207
	100		163		174	189		215
	200		172		183	198		224

Kommentar:

Publikasjonene 1 og 3 inneholder også direkte estimater på ekstremverdier for hver kommune. Disse estimatene er imidlertid basert på verdier for dagens stormflo i Bergen hentet fra den offisielle nettsiden til Kartverket. Her er det indikert at høyeste registrerte nivå i Bergen er 240 cm over sjøkart-0, mens vannstand med 1000 års returperiode er 239 cm. Det virker ikke rimelig at 1000 års vannstand skal ligge 1 cm under den høyeste som faktisk er registrert i løpet av målinger siden 1915, og vi velger derfor å ikke bruke disse verdiene. Til sammenligning har høyeste registrerte verdi i

Bergen en returperiode på 55 år i vår database. Norconsults database gir altså høyere verdier enn de tallene som er gitt i referansene.

4 BØLGER

Det framgår av kartet at stedet ikke er utsatt for høye bølger. De bølgene som kan opptre på stedet er lokale vindbølger, som kan ha perioder opp til 2.5 – 3.0 s. Forutsatt at terrenget er drenert (dvs har helning fra land mot sjøen), vil slike bølger kunne nå innover land i en avstand på ca $\frac{3}{4}$ bølgelengde, dvs i størrelse 7 – 12 m fra et sted der bølgene treffer land direkte. Minste avstand fra indre del av bukta til nærmeste hjørne på bygget er 80 – 85 m. Det er derfor ingen deler av stasjonen som kan bli utsatt for bølger.

Muligheten for at stedet kan være utsatt for skredinduserte bølger er ikke vurdert spesielt. Denne faren vil være knyttet til potensielle steder for større fjellskred, se omtale under skredfare.

5 ANBEFALTE TILTAK

Det verst tenkelige scenario i følge mest oppdaterte rapport gir et stormflo-nivå på 224 cm over NN2000. Dersom terrenget eller bygget ligger over dette nivået er det ikke nødvendig med tiltak for å sikre bygget mot stormflo.

Pr dd har vi ikke tilgang til nøyaktige kart som viser terrenghøyder. Eventuelle tiltak for å sikre bygget vil bli framlagt når slike kart er tilgjengelige.

6 KONKLUSJON

- A. Det mest sannsynlige nivået for ekstrem stormflo med 200 års returperiode i år 2100 er 178 cm over NN2000 ved et middels utslippsscenario.
- B. I verste tilfelle med høyt utslippsscenario og høyeste grad av sikkerhet kan vann-nivået komme opp til 224 cm over NN2000 for 200 års returperiode (referanse 3, 2015). Tilsvarende verdi i hht rapporten fra 2012 (referanse 2) er 248 cm over NN2000.
- C. Stedet er ikke utsatt for normale vindbølger, heller ikke i en ekstrem situasjon.

7 REFERANSER

1. NOU : Klima i Norge, 2009
2. J.E.Ø. Nilsen, Drange, H., Richter, K., Jansen, E., Nesje, A. (2012): Endringer i fortidens, dagens og framtidens havnivå med spesielt fokus på vestlandskysten. NERSC Special Report 89, Bergen, Norge. 48 s;
reviderte anslag på havnivåstigning (kun denne) for norske kystkommuner for 50 og 100 år fram i tid (antatt hhv 2062 og 2112), gitt med 68 % og 95 % konfidensintervaller.
3. M.J.R. Simpson, J.E.Ø. Nilsen, O.R. Ravndal, K. Breili, H. Sande, H.P. Kierulf, H. Steffen, E. Jansen, M. Carson, O. Vestøl (2015): Sea Level Change for Norway NCCS report no. 1/2015;
reviderte anslag på effektiv havnivåstigning i norske kystkommuner og estimater på stormflo 2015. Havnivåstigning er angitt for tre globale utslipp-scenarier RCP2.6, RCP4.5 og RCP8.5, der RCP8.5 er mest dramatisk og gir høyest stigning.

NorthConnect

Flomberegning og vannlinjeberegning

Simadal
Eidfjord

Oppdragsnr.: 5162464 Dokumentnr.: D03 Versjon: D02
2016-05-03

Oppdragsgiver: NorthConnect
Oppdragsgivers kontaktperson:
Rådgiver: Norconsult AS, Valkendorfs gate 6, NO-5012 Bergen
Oppdragsleder: Endre Læg Reid
Fagansvarlig: Dan Lundquist, Gunnar Solvang
Andre nøkkelpersoner: Henrik Opaker

Endre Læg Reid

D02	2016-05-03	For oppdragsgivers kommentar	GuSol	GuSol	EnLag
A01	2016-05-01	Fagkontroll	DaLun/GuSol	HeOp	EnLag
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag/Summary

På oppdrag for NorthConnect er det gjennomført flomberegning og vannlinjeberegning for Sima i Simadalen ved tomt for NorthConnect planlagte omformerstasjon med tilhørende anlegg i Sima.

Flomberegningene er gjort for flommer med 50, 100, 500 og 1000 års gjentaksintervall. Det er også gjort beregning av flomvannføring med og uten overføringer fra Sysenvatn og Øvre Austdøla.

For de gitte flomstørrelsene er det beregnet vannstandsstigning i elven Sima langs planlagt tomt.

Beregningene viser at begge broene og deler av elvebredden vil overtoppes slik at det strømmer vann inn på planlagt tomt for alle de gitte flomstørrelsene.

I rapporten er noen alternative løsninger for flomsikring av tomten drøftet, og prinsipiell løsning er skissert.

Det anmerkes at beregningene er på et overordnet nivå, og at det må gjøre flere undersøkelser og mer detaljerte beregninger og analyser for å fastsette en optimal løsning av flomsikringen.

This memo summaries a flood hazard assessment for planned site for NorthConnect HV AC/DC station in Sima, Eidfjord, Norway

A flood frequency analysis for floods with 50, 100, 500 and 1000 years return period is used to estimate flood discharge for the assessed flood events. The assessment also includes estimate of water diverted into the upper catchment from existing hydropower plants in the area.

Hydraulic analysis of the Sima River demonstrates that the planned Site is in risk of inundation during flood for all the assessed return periods

The memo discusses alternative mitigations to protect the planned Site.

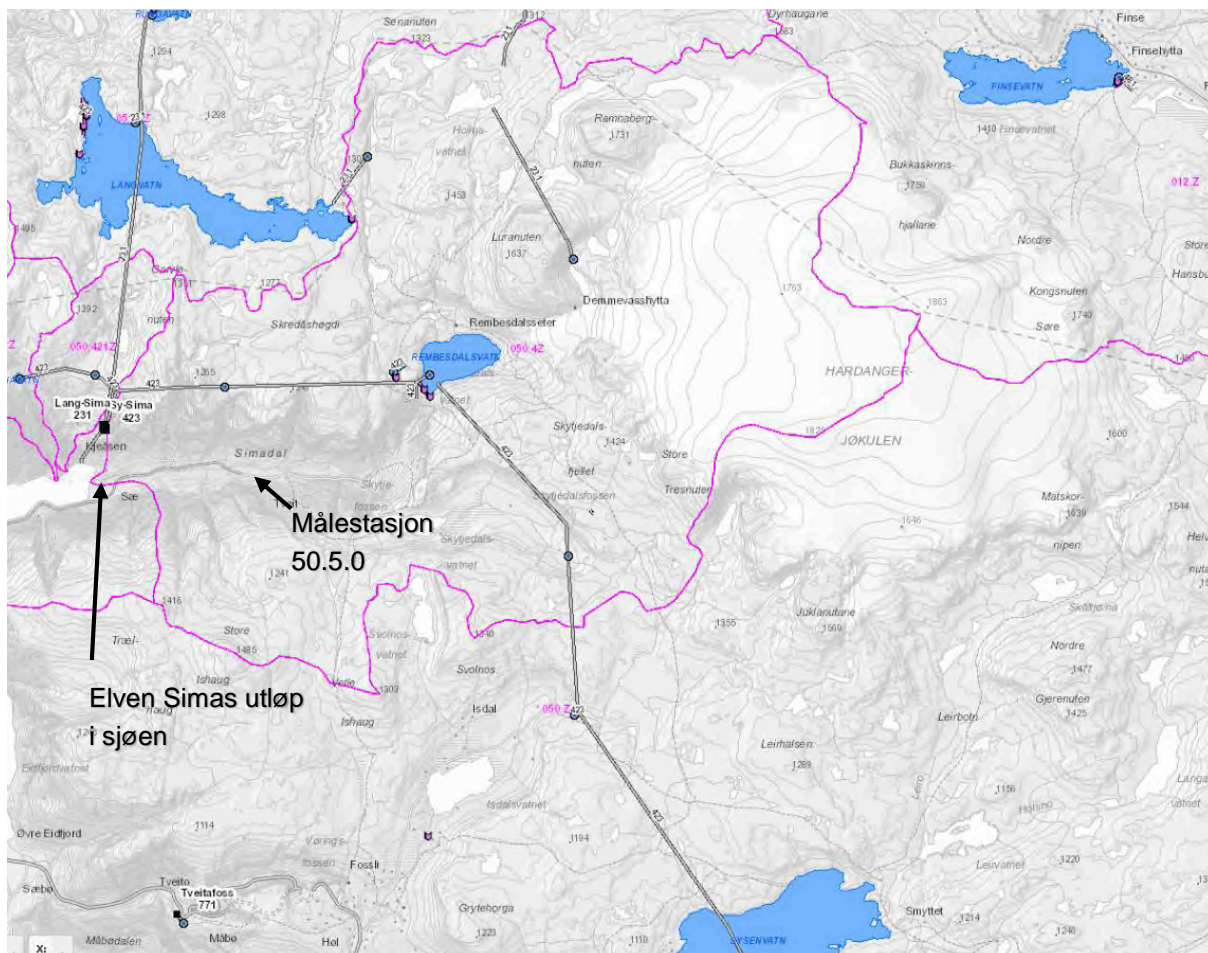
The analysis and described mitigations in this memo is an overall assessment to highlight the flood hazards and not an analysis to prepare detailed construction plans.

Innhold

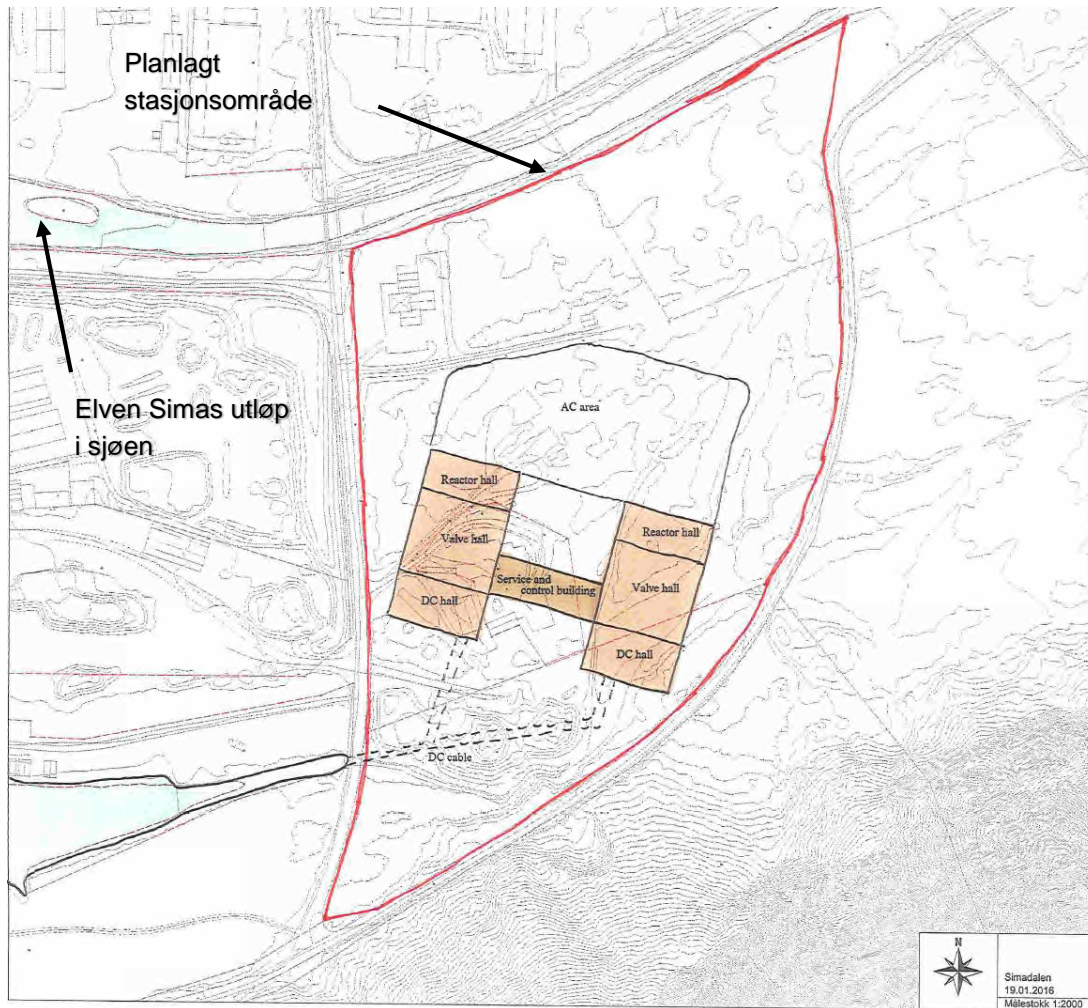
1	Innledning	5
2	Flomberegning	7
3	Vannlinjeberegning	10
3.1	Innledning	10
3.2	Kart og høydegrunnlag	10
3.3	Tverrsnitt	10
3.4	Broer	11
3.5	Hydrauliske beregninger og inngangsparameter	13
	3.5.1 Regelverk for flomsikring	13
3.6	Beregningsresultater for dagens tilstand	14
3.7	Alternative tiltak	16
3.8	Beregningsresultater for flomstigning med forbygning	18
3.9	Drøfting av forutsetning, resultater og kommentarer til videre arbeider	20
4	Vedlegg	21
4.1	Vedlegg 1. Grunnlagsdata flomberegning	21

1 Innledning

North Connect planlegger en strømforbindelse mellom Sima i Eidfjord og Peterhead i Skottland. Som en del av dette prosjektet skal det etableres en omformerstasjon med tilhørende anlegg i Sima. På oppdrag fra North Connect har Norconsult utført en flomberegning og vannlinjeberegning for elven Sima ved planlagt tomt for North Connects anlegg i Simadalen.



Figur 1 Oversiktskart med nedbørfelt, kraftverk og overføringer (kilde NVE atlas, Nord er opp i figuren)



Figur 2 Oversiktskart over planlagt stasjonsområde (kilde North Connect)

2 Flomberegning

Det er beregnet flommer med 50, 100, 500 og 1000 års gjentaksintervall.

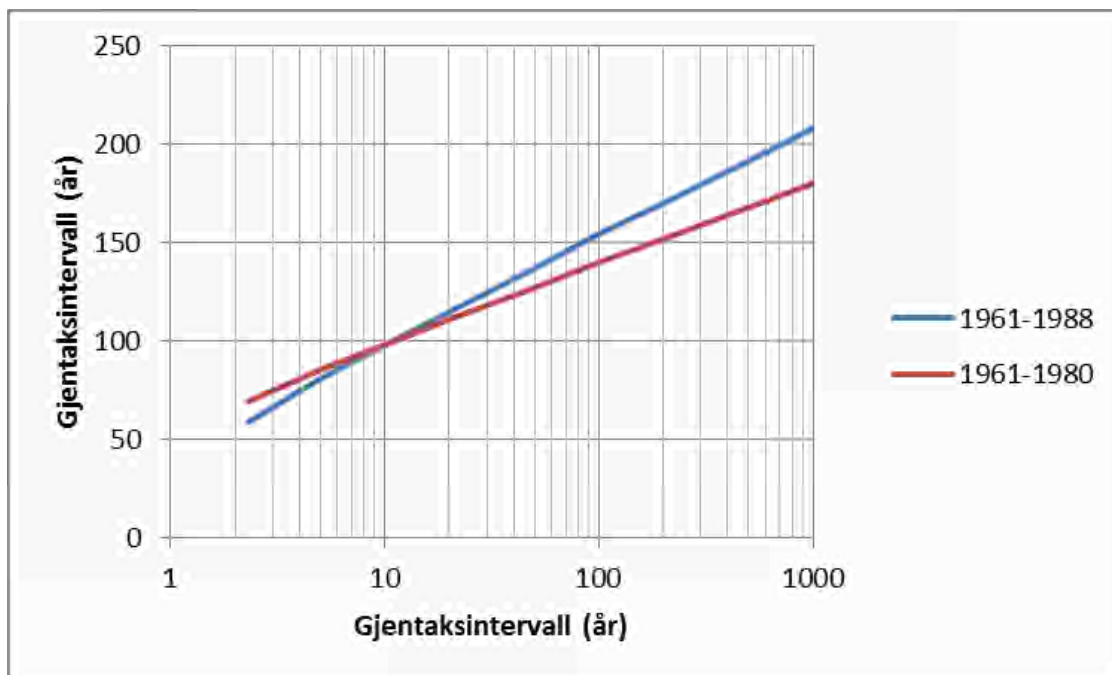
Det finnes én sentral vannføringsstasjon i Simadalen (50.5 Sima) med data fra perioden 1961-1988. Ut fra disse dataene skulle man kunne forvente døgnmiddelvannføringer under tilnærmet uregulerte forhold (frem til 1980). De beregnede verdiene for hhv. 50, 100, 500 og 1000 års gjentaksintervall ved målestasjonen er på 127, 140, 168 resp. 180 m³/s, som tilsvarer spesifikke verdier på hhv. 1015, 1120, 1340 resp. 1440 l/s/km². Se for øvrig Tabell 1 og Figur 3. Som sammenligning gav en flomberegning for Rembesdalsvatn utført av Norconsult i 2010 en spesifikk 1000-årsflom på 1400 l/s/km².

I tillegg til tilsig fra et eget felt på 79,7 km² kan Rembesdalsvatn også motta overført vann fra Sysenvatn/Bjoreidalen og Øvre Austdøla, som i alt kan tilføre ca. 120 m³/s. Det er da forutsatt at overføringen fra Nordelva til Langvatn er stengt og at det ikke er flomtap fra Langvatn. I flomberegningen fra 2010 ble summen av lokaltilsig og overført vann rutet gjennom Rembesdalsvatn. Ved å bruke samme beregningsopplegg som den gang for flommer med 100, 500 og 1000 års gjentaksintervall kan vi konstatere at forskjellen mellom avløp fra Rembesdalsvatn med og uten overføring av 120 m³/s også blir ca. 120 m³/s. Dette tilsier at observerte flommer i Simadalen før regulering bør tillegges 120 m³/s, når det er overføring fra Sysenvatn og Øvre Austdøla. Resultater fra en slik korleksjon er vist for tre steder i vassdraget, se Tabell 2 og Tabell 3.

Basert på NVEs formler for beregning av kulminasjonsverdier får vi kulminasjonsfaktorer for 50.5 Sima for vår og høst på 1,23 resp. 1,40. Disse verdiene kan anses som representative for hele elvestrekningen nede i Simadalen. Kulminasjonsverdier for ulike gjentaksintervall blir da som vist i Tabell 3 og Tabell 4).

Tabell 1 Flomfrekvenser for 50.5 Sima.

Gjentaksintervall (år)	Vannføring 1961-1988 (m ³ /s)	Vannføring 1961-1980			Beregnet (m ³ /s)
		m ³ /s	l/s/km ²	QT/Q1000	
middel	59	69	551	0,38	189
5	81	85	679	0,47	205
10	98	98	783	0,54	218
20	115	111	887	0,62	231
50	137	127	1015	0,71	247
100	154	140	1119	0,78	260
200	170	152	1215	0,84	272
500	191	168	1343	0,93	288
1000	208	180	1439	1,00	300



Figur 3 Flomfrekvenser for 50.5 Sima.

Tabell 2 Døgnmiddelverdier for nedbørfelt uten overføring fra Sysenvatn og Øvre Austdøla

Totalfelt	Areal (km ²)	Døgnmiddelvannføring (m ³ /s)			
		Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
Rembesdalsvatn	79,7	81	89	107	115
50.5 Sima	125,12	127	140	168	180
Simas utløp i sjøen	146,27	148	164	196	210

Tabell 3 Døgnmiddelverdier for nedbørfelt med overføring av 120 m³/s fra Sysenvatn og Øvre Austdøla

Totalfelt	Areal (km ²)	Døgnmiddelvannføring (m ³ /s)			
		Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
Rembesdalsvatn	79,7	201	209	227	235
50.5 Sima	125,12	247	260	288	300
Simas utløp i sjøen	146,27	268	284	316	330

Tabell 4 Kulminasjonsverdier for nedbørfelt uten overføring fra Sysenvatn og Øvre Austdøla

Totalfelt	Areal (km ²)	Kulminasjonsvannføring (m ³ /s)			
		Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
Rembesdalsvatn	79,7	113	125	150	161
50.5 Sima	125,12	178	196	235	252
Simas utløp i sjøen	146,27	207	230	274	294

Tabell 5 Kulminasjonsverdier for nedbørfelt med overføring av 120 m³/s fra Sysenvatn og Øvre Austdøla

Totalfelt	Areal (km ²)	Kulminasjonsvannføring (m ³ /s)			
		Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
Rembesdalsvatn	79,7	233	245	270	281
50.5 Sima	125,12	298	316	355	372
Simas utløp i sjøen	146,27	327	350	394	414

Det anmerkes at de gitte flomverdiene ikke inkluderer vurdering av påslag for økt vannføring som følge av klimaendring.

3 Vannlinjeberegning

3.1 Innledning

Vannlinjene langs elven beregnes for å finne hvor høyt vannstanden stiger for gitte flomstørrelser.

Vannlinjer er modellert i HEC-RAS 4.1.0. HEC-RAS er et program utviklet av US Army Corps of Engineers for 1D modellering av «stasjonær» og «dynamisk» vannføring i elver.

Vannlinjene beregnes ved energiligningen og impulslikningen der elvebunnens geometri og erfaringstall for falltap legges til grunn for beregningene.

Det er vurdert at det må både beregnes overkritisk og underkritisk strømning i elven.

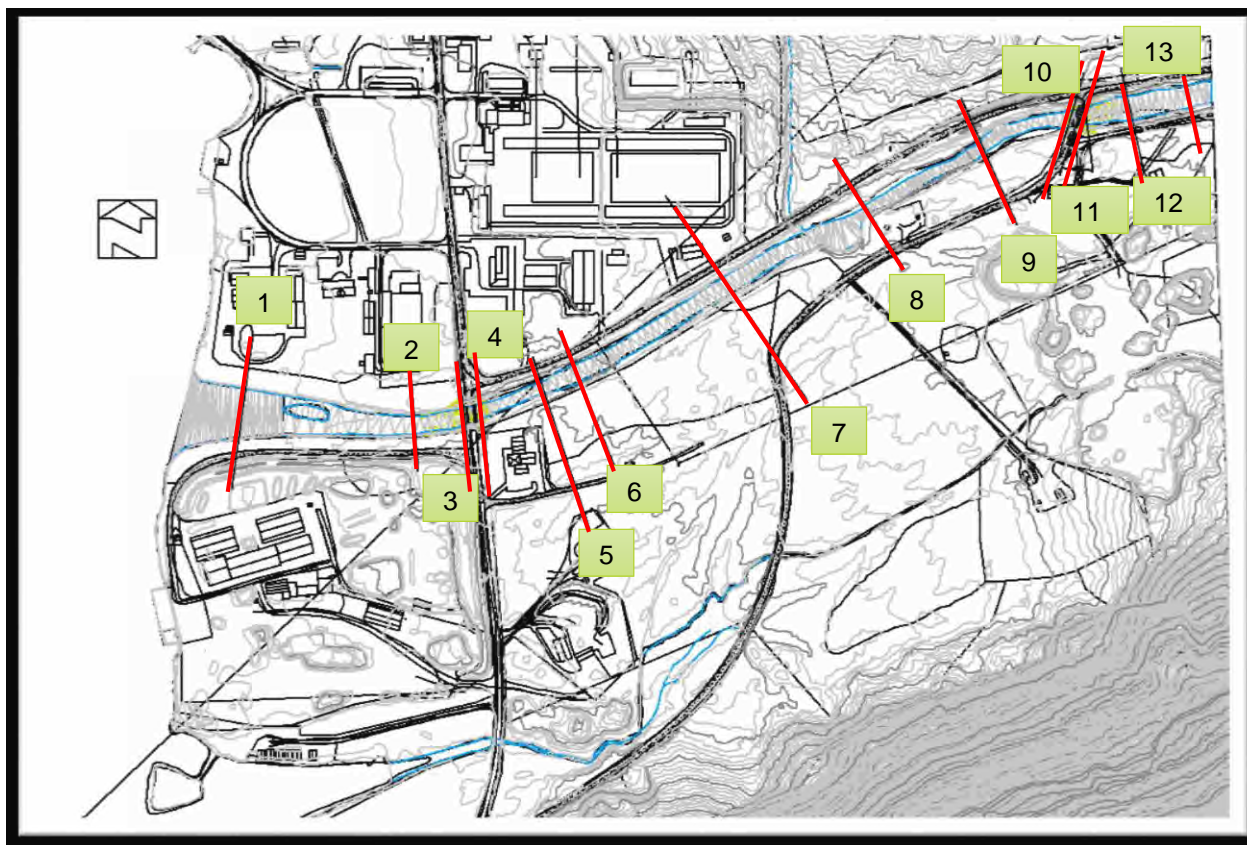
3.2 Kart og høydegrunnlag

Kart og innmålt data er basert på NTM 06 og høydesystem NN 2000.

3.3 Tverrsnitt

Elvens tverrsnitt ved broene er målt inn, øvrige tverrsnitt er hentet fra kart med 1 m ekvidistanse.

I beregningsprogrammet HecRas er hvert tverrsnitt gitt et numerisk nummer.



Figur 4 Oversikt over tverrsnitt i beregningsmodellen. Tverrsnittene identifiseres med et unikt nummer. Broene er identifisert med nummer 3.5 og 10.5 som ligger mellom hhv. tverrsnitt 3 og 4 og 10 og 11

3.4 Broer

Det er to broer langs beregningsstrekningen.

Tabell 6 Geometri, nedre bro

Geometri	Mål	Enhet	Kommentar
Profilnr i HecRas	3.5	-	
Vegbredde	8	m	Strømningslengde over broen
Overløpskoeffisient	1,4	-	Ved overtopping
Lysåpning	24,6	m	
Underkant brodekke	5,4	kt	Underkant brobjelke
Overkant brodekke	7,2	kt	Fotlist
Topp rekkverk	8,1	kt	
Antall pilarer	0	stk	



Figur 5 Nedre bro sett fra oppstrøms mot nedstrøms

Tabell 7 Geometri, øvre bro

Geometri	Mål	Enhet	Kommentar
Profilnr i HecRas	10.5	-	
Vegbredde	6	m	Strømningslengde over broen
Overløpskoeffisient	1,4	-	Ved overtopping
Lysåpning	22,2	m	Brutto åpning normalt på strømmingen
Underkant brodekke	14,3-14,6	kt	Underkant brobjelke
Overkant brodekke	15,0 – 15,3	kt	Fotlist
Topp rekkverk	15,7-16,0	kt	
Antall pilarer	2	stk	
Bredde	0,8	m	Bredde normalt på strømmingen
Bredde sokkel	2,5	m	



Figur 6 Øvre bro sett fra nedstrøms mot oppstrøms

3.4.5 Hydrauliske beregninger og inngangsparameter

Elveløpets friksjonsfaktor er vurdert med et gjennomsnitt av bunn og sideliggende terreng:

$$M \sim 20, n \sim 0.05$$

Oppstrøms grensebetingelse er satt til normalstrømning med helning lik elvebunnens helning:

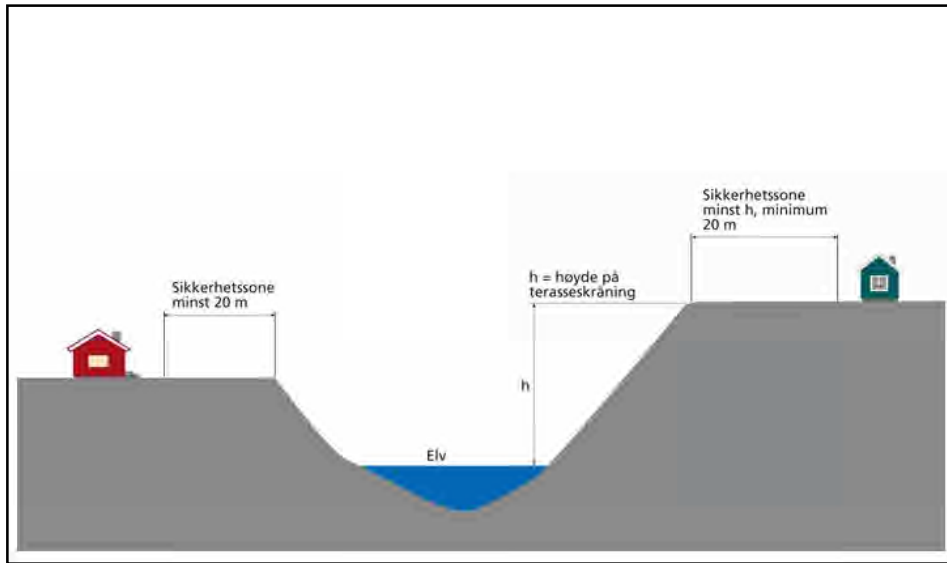
$$Dh/Dl \sim 1/43, S \sim 0.023$$

Nedstrøms grensebetingelse er satt til sjøvannstanden:

$$\text{Vannstand lik kt } 0$$

3.5.1 Regelverk for flomsikring

I henhold til TEK 10 (Direktoratet_for_byggkvalitet, 2011) skal nye bygninger plasseres i sikker avstand fra elv dersom det er fare for ras grunnet erosjon, evt. må elveskråningen sikres mot erosjon. Langs Sima er det utvilsomt fare for erosjon. Grunnen her består av vekselvis fine, lett eroderbare løsmasser og store steinblokker. I henhold til TEK 10 bør avstanden til erosjonsutsatt elvekant være minst like stor som høyden på kanten (målt fra toppen av skrent til normalvannstand i elv), og ikke mindre enn 20 meter selv om høyden er mindre enn dette. TEK 10 sier videre at avstanden kan være mindre dersom elven sikres mot erosjon, og bør være større der elvekanten består av lett eroderbare masser. Figur 7 viser prinsippet med anbefalt sikkerhetssone mot erosjon.



Figur 7: Sikkerhetssone mot erosjon, (Direktoratet_for_byggkvalitet, 2011)

I henhold til TEK 10 skal bygninger og infrastruktur sikres i forhold til ulike sikkerhetsklasser, avhengig av konsekvensene Tabell 8.

Tabell 8 Sikkerhetsklasse, (Direktoratet_for_byggkvalitet, 2011)

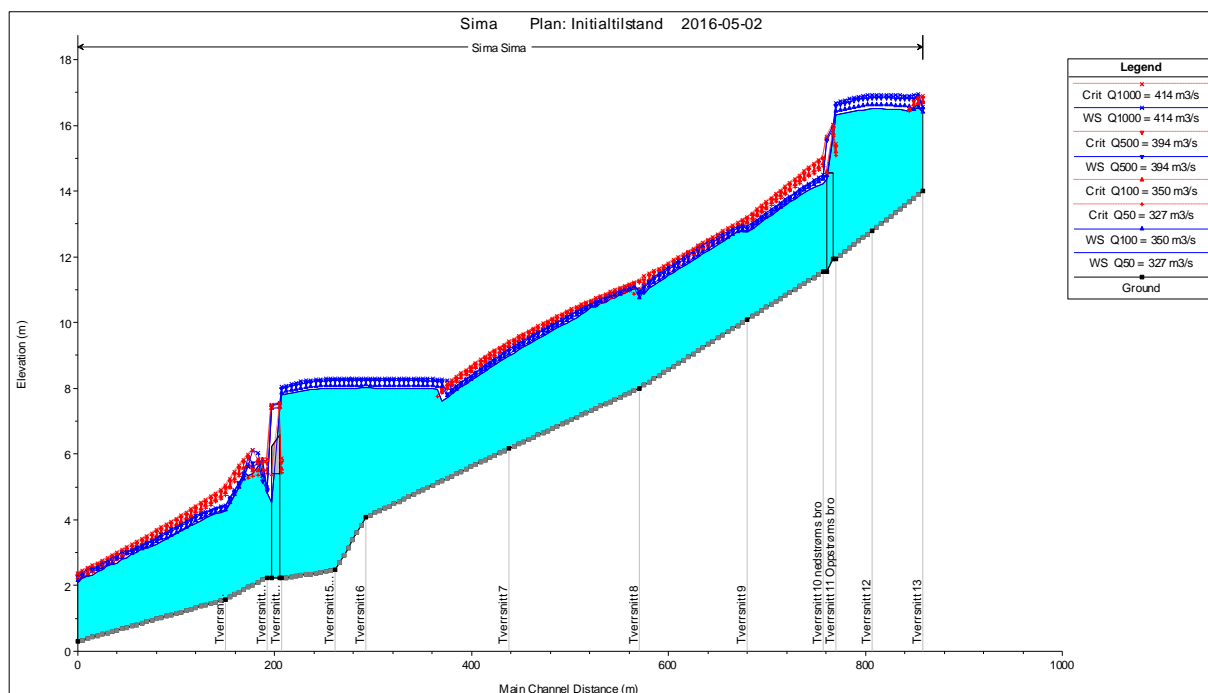
Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

- Sikkerhetsklasse F1 gjelder tiltak der oversvømmelse har liten konsekvens, og omfatter bygninger med lite personopphold og små økonomiske konsekvenser (eks. garasjer).
- Sikkerhetsklasse F2 gjelder tiltak der oversvømmelse har middels konsekvens, og omfatter de aller fleste bygninger beregnet for personopphold (eks. hytter, boliger, kontorbygg og skoler).
- Sikkerhetsklasse F3 gjelder tiltak der oversvømmelse har stor konsekvens, og omfatter byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensing for omgivelsene (eks. sykehjem, sykehus, avfallsdeponier, brann- og politistasjon).

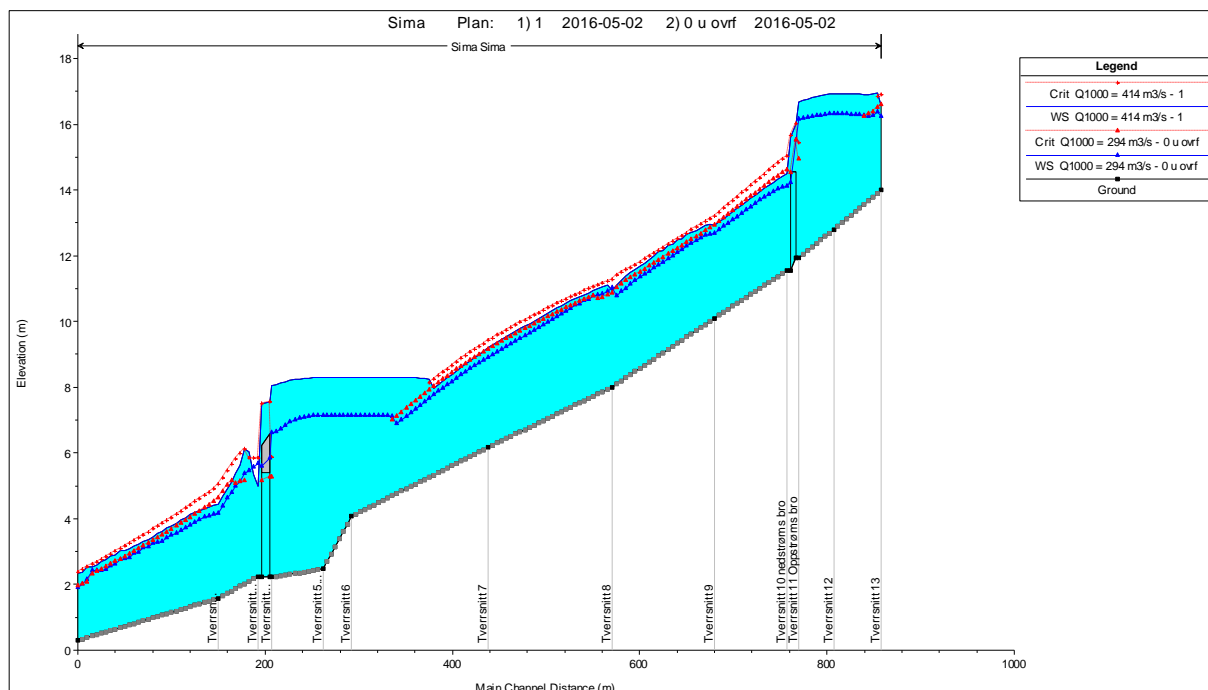
Oppdragsgiver har ikke fastsatt hvilken sikkerhetsklasse planlagt bygningsmasse skal ha, og har bedt Norconsult om å utføre flomberegningen for flommer med returperiode 50, 100, 500 og 1000 år.

3.6 Beregningsresultater for dagens tilstand

Vannlinjeberegningene er gjort for kulminasjonsvannføringen for vannføring ved Simas utløp i sjøen som vist i Tabell 5. Oppdragsgiver har i tillegg ønsket en beregning som viser flomstigningen uten overført vann fra Sysenvatn og Øvre Austdøla som vist i Tabell 4.

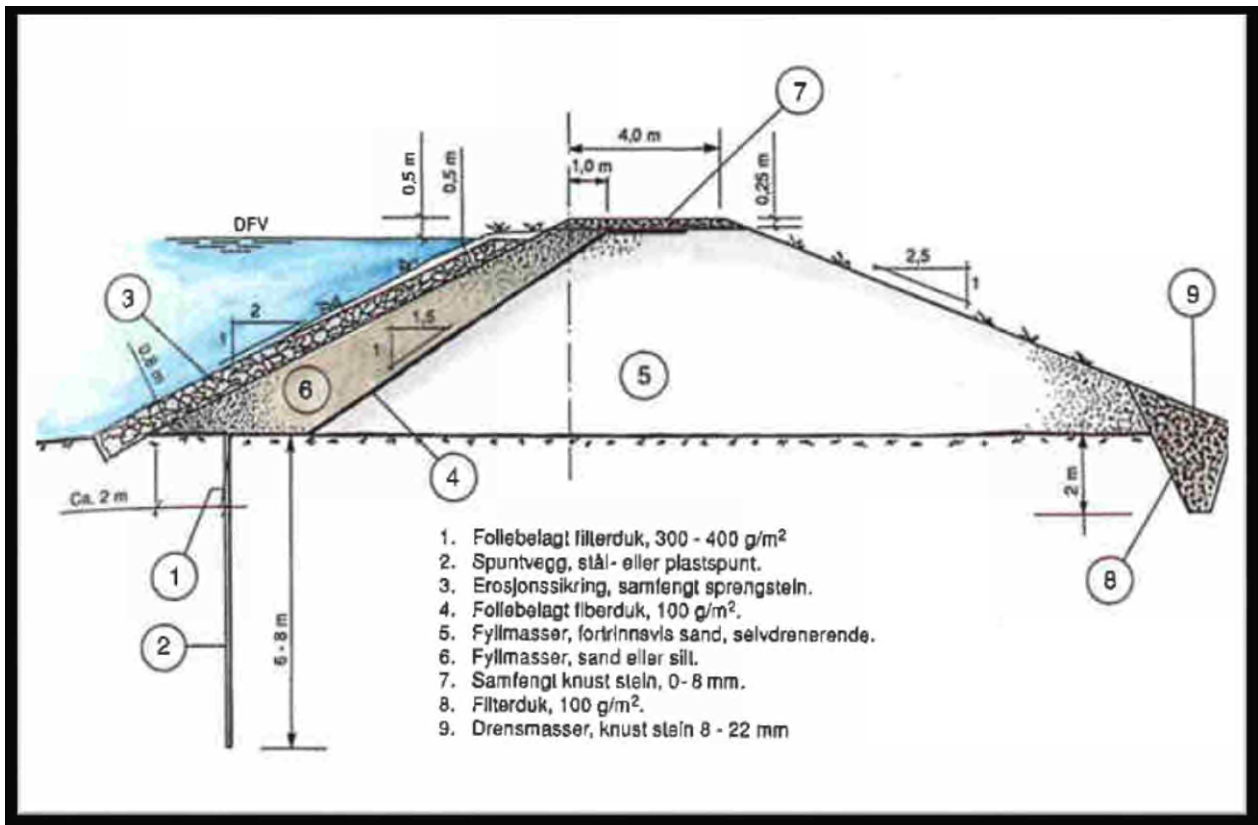


Figur 8 Lengdeprofil med vannlinjer for Q50, Q100, Q500 og Q1000 med overført vann fra Sysenvatn og Øvre Austdøla



Figur 9 Lengdeprofil med vannlinjer for Q1000 med og uten overført vann fra Sysenvatn og Øvre Austdøla

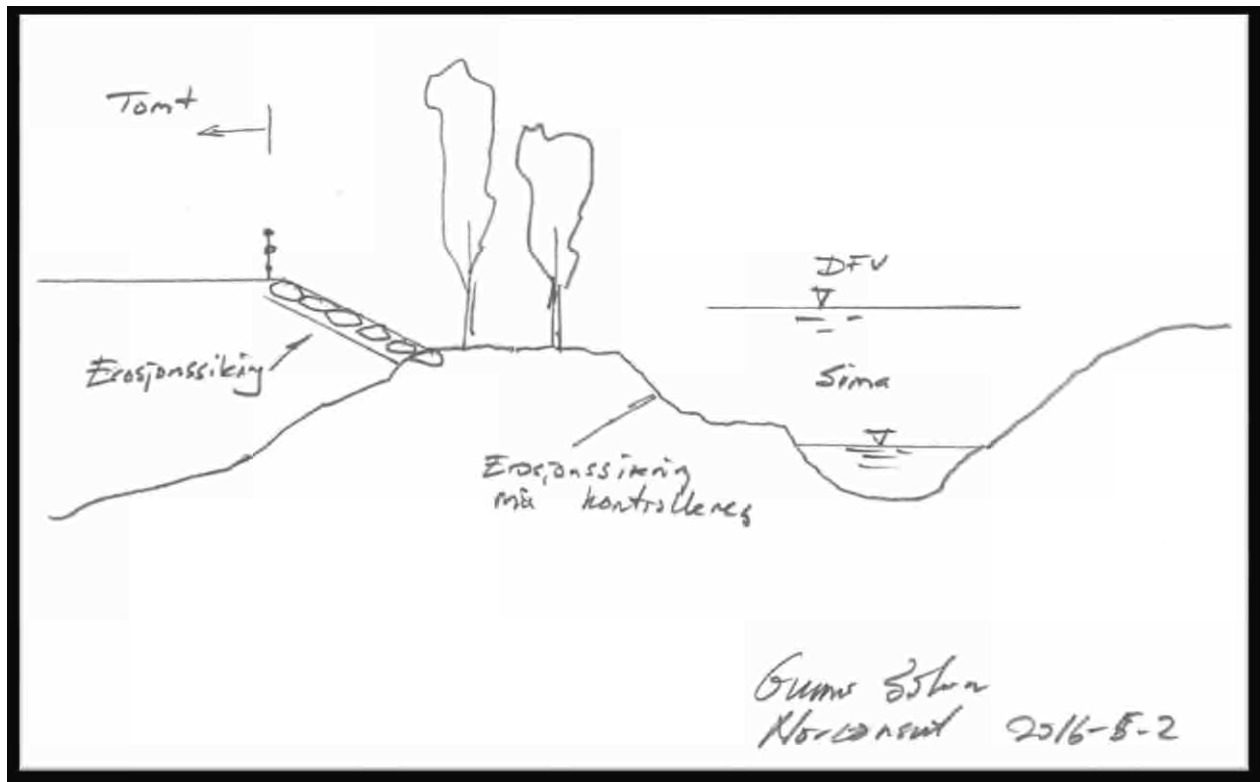
- Begge broene overtoppes og vann ledes ut i terrenget mot tomten for alle flomtilfellene både med og uten overført vann fra Sysenvatn og Øvre Austdøla
- Den nedre broen har en kapasitet på ca. 200 m³/s før vannet slår opp i brobjelken og broen kan overtoppes. Den øvre broen har en kapasitet som er lavere enn dette.
- Det anmerkes at ved flom må man påregne at drivgods kan blokkere broløpet og redusere kapasiteten
- Beregningen viser at det er lite forskjell i flomstigning fra Q50 til Q1000 på grunn av at elven er bratt og det er overkritisk strømning i elven



Figur 11 Prinsippskisse flomverk. Kilde Vassdragshandboka NVE

Et flomverk med en tett voll må etableres slik at det danner en voll på de sidene det vannet kan stikke seg inn, også der vannet overtopper broene. I praksis blir et flomverk med en tett voll veldig omfattende og plasskrevende.

Som alternativ til en tett voll kan man løfte deler av tomten til flomsikkert nivå, og lar denne delen være som en voll mot elven. Tomten må da utformes slik at man kan handtere det økede grunnvannet i en flomsituasjon.



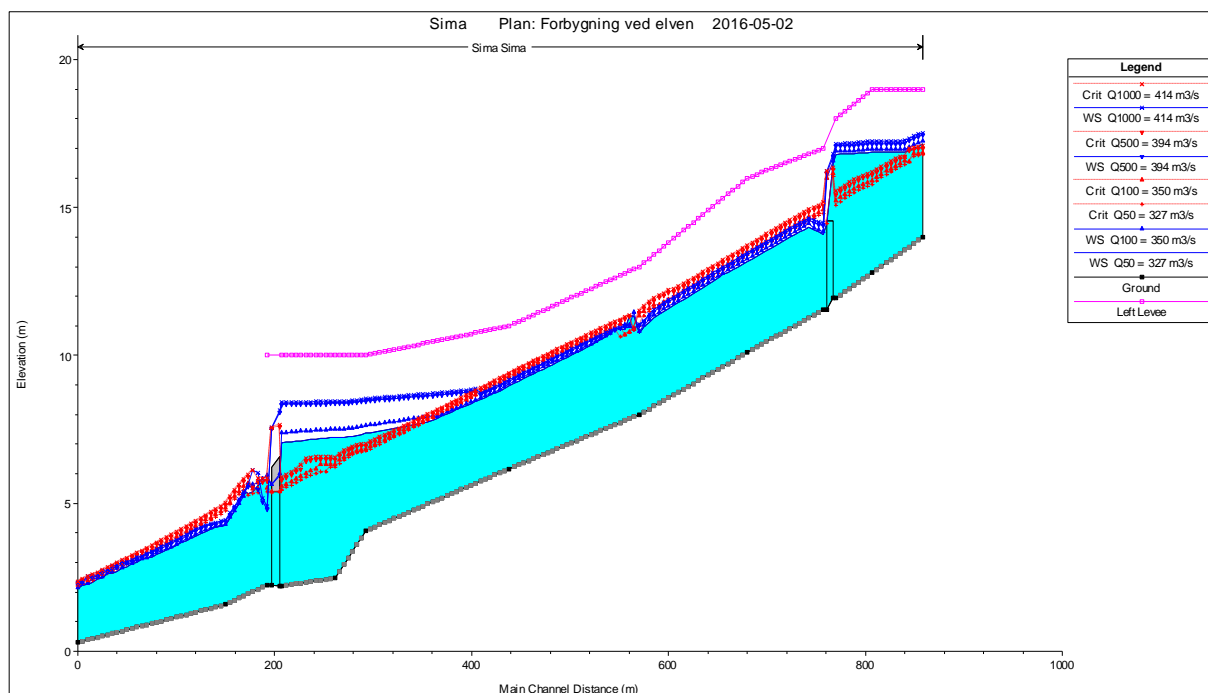
Figur 12 Prinsippskisse for oppbygging av terrenget ved tomten slik at tomten danner en voll mot elven.

Uansett valgt løsning må man utforme den slik at man håndterer vannet der det stiger opp og overtopper broene. Dette kan gjøres ved at man ved øvre bro legger om og løfter vegen slik at vannet ledes tilbake til elven i stedet for å følge vegen. Ved nedre bro kan man løfte tomten langs vegen slik at vannet ikke strømmer tilbake inn på tomten.

Uansett hvilke løsning man velger, må man gjøre en detaljert vurdering av hvordan det påvirker flomforholdene i elven og erosjonen i elven.

3.8 Beregningsresultater for flomstigning med forbygging

Resultatene som er vist i kapittel 3.6 viser flomstigningen langs elven. Den beregnede vannstanden tar ikke fullt hensyn til at vannet strømmer ut til siden og blir borte fra elveløpet. I praksis vil ikke vannet stige like mye som modellen viser, da vannet vil oversvømme området for planlagt tomt. For å anslå hvor høyt man må løfte tomten for å sikre at denne ikke oversvømmes, er det gjort en simulering der man legger inn en flomvoll i beregningsmodellen.



Figur 13 Lengdeprofil med vannlinjer for Q50, Q100, Q500 og Q1000 med overført vann fra Sysenvatn og Øvre Austdøla og forbygning (levee)

Tabell 9 Flomstigning ved Q1000 (DFV), foreslått hevet terrengnivå og anslått netto høyde på fylling med 0,5 fribord til DFV

Tverrsnitt	DFV (moh)	Terrengnivå (moh)	Min nivå tomt (moh)	Høyde på fylling (m)
10	14.5	14.0	15.0	1.0
9	13.5	12.5	14.0	1.5
8	11.1	10.9	11.6	0.7
7	9.2	9.1	9.7	0.6
6	8.5	6.0	9.0	3.0
5	8.5	5.0	8.9	3.9 ¹

¹ Oppstrøms broen ved profil 4, 5 og 6 vil flomstigning være avhengig av hvordan man klarer å handtere flomvannet over broen og langs vegen. Høyden på fyllingen i dette området kan reduseres ved optimalisering.

3.9 Drøfting av forutsetning, resultater og kommentarer til videre arbeider

NVE anbefaler at man legger til grunn en økning i flomstørrelsene som følge av klimaendringer. Denne anbefalingen gjelder for klassifiserte vassdragsanlegg og det forventes at NVE vil kunne gjøre denne anbefalingen til et krav. Dette er foreløpig ikke gjort. I det videre arbeidet bør man vurdere om man skal ta høyde for en økt avrenning og flom i henhold til NVEs anbefalinger.

Simuleringene viser at elven er bratt og det oppstår overkritisk strømning i deler av strekningen, og underkritisk strømning på grunn av oppstuvning fra broene. Det vurderes derfor riktig å ha gjennomført simuleringen med en blanding av overkritisk og underkritisk strømning.

Grensebetingelsen som er satt oppstrøms vil ikke påvirke resultatene, da beregningene for gitte flommer viser at vannstand i dette profiler er påvirket av oppstuvning fra øvre bro og ikke elvens lengdefall.

Grensebetingelsen nedstrøms er satt med sjøvannstand til kote 0 som er i henhold til retningslinjer for dambruddsbølgeberegninger (NVE, 2009). Ved vannlinjeberegning for å finne sikringsnivåer bruker man vanligvis en differensiert vannstand i sjøen. I dette tilfellet viser beregningene at strømmingen i elvestrekning fra nederste bro til sjøen er overkritisk. Sjøvannstanden vil derfor ikke påvirke vannstanden i opp til broen.

Erfaringsmessig er det vurdert at friksjonsfaktoren for denne typer bratte og steinete elver ligger mellom $M = 14$ - $M = 25$. I beregningene er det valgt å bruke $M = 20$. For å kunne verifisere dette må det gjøres vannlinjemålinger ved flom. Da det ikke er kjent om det foreligger slike data er det gjort en sensitivitetsanalyse som viser at vannstanden langs strekningene av elven vil variere med ca. 0,4-0,6 meter for $M = 14$ -25.

Da vurdering av erosjon ikke er en del av oppdraget er dette ikke vurdert. Det anmerkes at det må forventes betydelig erosjon i elveløpet på grunn av den høye vannhastigheten ved flom.

Det anmerkes at resultatene i denne rapporten er basert på overordnede beregninger og vurdering for å anskueliggjøre risiko for flom og flomstigning. Resultatene må således ikke benyttes for å utarbeide detaljerte byggeplaner. Hvis prosjektet realiseres må det i det videre arbeidet med detaljplanlegging kartlegges erfaringer med flom, erosjonsproblematikk og eventuelt isgang for området samt skaffes tilveie kunnskap om eksisterende broer, erosjonssikring og forbygning.

Løsningene som er drøftet i rapporten er på et overordnet nivå og tar ikke for seg en optimalisering av løsningen. En slik optimalisering vil kunne inneholde, men ikke være begrenset til omlegging av vegger, fjerning av broer, evt. løfte broer, flytting av vegger og annen infrastruktur

Eksisterende erosjonssikring må kontrolleres for å være sikker på at denne er tilstrekkelig dimensjonert. Detaljene knyttet til overtopping og vannstandstigning ved broene bør vies stor oppmerksomhet slik at man optimaliserer løsningen her.

Denne rapporten har ikke vurdert flom i små felt. I tomtens sørøstlige hjørne kommer det inn en bekk, og det kan komme overvann rundt tomten som må håndteres. Dette temaet bør håndteres i det videre arbeidet slik at man sikrer gode løsninger for håndtering av overvann og vann fra bekker og terrenget rundt tomten.

4 Vedlegg

4.1 Vedlegg 1. Grunnlagsdata flomberegning

Stasjonsopplysninger

Vassdragsnr 50 Hovednr 5 Punktnr 0 Stasjonsnavn Sima

Kommentar Stasjonstype

Nedbørfelt fra GIS

Løpenr 1113 Regulert fra Registreringsdato 12.05.2015

Felt

Feltareal totalt 125,1200 UTM koordinater

Feltareal i Norge 125,1200 Utløp sone Tyngdepkt sone 33 Innløp sone 33

Knutepkttetthet

Helning

Elvegradient 53,68

Feltgradient 28,14

1085-gradient 57,86

Lengder

Avstand til terr.

Vinkel til terr. 264,8

Elvelengde 25,860

Feltlengde 14,260

Hypsografisk kurve

Min	95
10%	920
20%	1095
30%	1173
40%	1228
50%	1287
60%	1386
70%	1495
80%	1619
90%	1728
Maks	1860

Arealfordeling

Myr %	0,63
Eff.myr %	<input type="text"/>
Sjø %	5,29
Eff.sjø %	1,1
Skog %	3,16
Snufjell %	60,16
Bre %	28,39
Urban.grand	0
Dyrkningsgrad	0

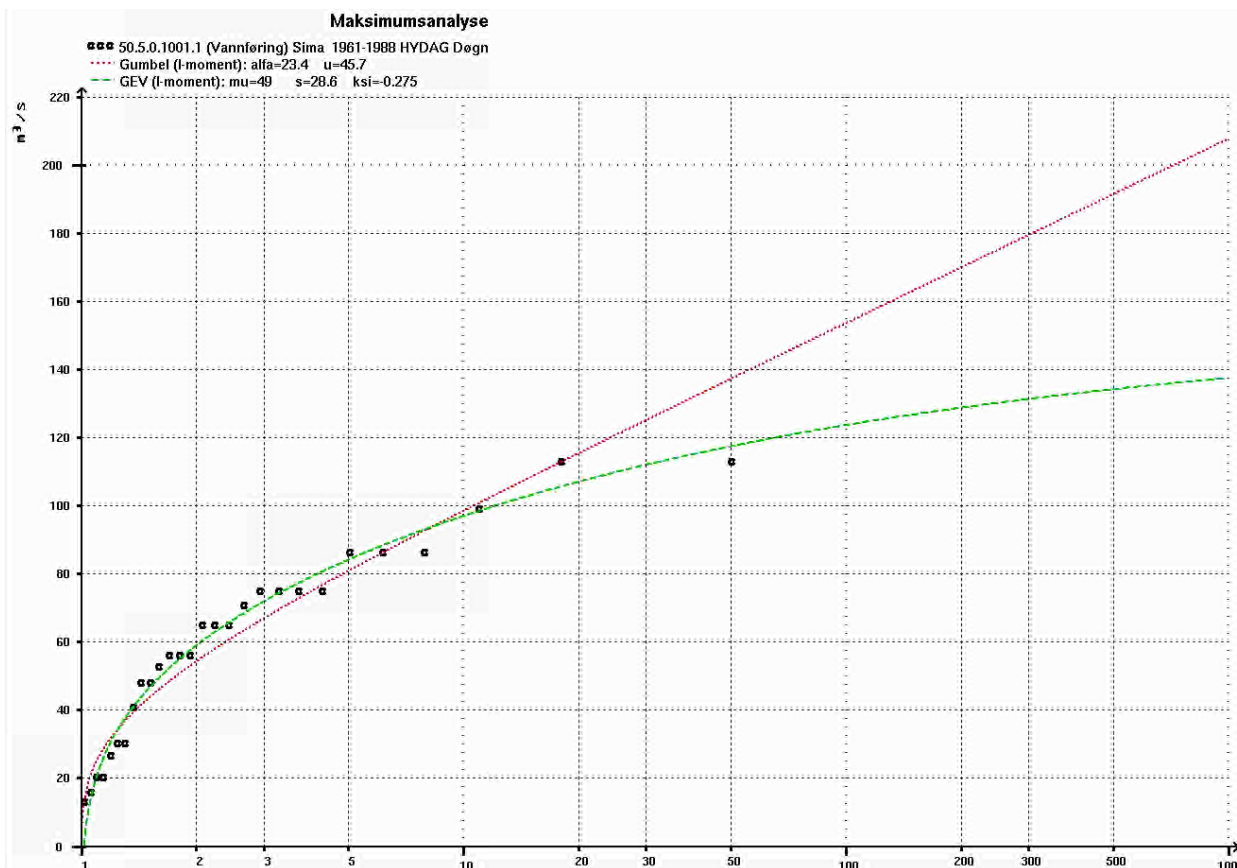
Tyngdepkt øst 785

Figur 14 Hydrologisk data for feltet til 50.5 Sima

Oversikt over maksimalverdi-data fra HYDAG_POINT for: 0050,00005,000,01001,001
 Periode: 01.01.1961 12:00 - 31.12.1988 12:00 Døgn middelværdier
 Total 10227 punkter, 10071 punkter med data (98,52%)
 Bra grunnlag for statistikk
 Års-oppløsning på ekstrem-verdiene

Nr	Kronologisk		Sortert	
1	18.09.1961 12:00	47.79	07.10.1971 12:00	112.86
2	18.10.1962 12:00	86.21	07.09.1966 12:00	112.86
3	09.08.1963 12:00	74.89	12.07.1981 12:00	98.83
4	14.06.1964 12:00	64.78	09.07.1973 12:00	86.21
5	17.06.1965 12:00	40.74	12.09.1969 12:00	86.21
6	07.09.1966 12:00	112.86	18.10.1962 12:00	86.21
7	21.07.1967 12:00	70.71	13.07.1975 12:00	74.89
8	04.07.1968 12:00	74.89	07.06.1972 12:00	74.89
9	12.09.1969 12:00	86.21	04.07.1968 12:00	74.89
10	25.06.1970 12:00	55.78	09.08.1963 12:00	74.89
11	07.10.1971 12:00	112.86	21.07.1967 12:00	70.71
12	07.06.1972 12:00	74.89	01.06.1979 12:00	64.78
13	09.07.1973 12:00	86.21	22.07.1974 12:00	64.78
14	22.07.1974 12:00	64.78	14.06.1964 12:00	64.78
15	13.07.1975 12:00	74.89	30.06.1977 12:00	55.78
16	27.06.1976 12:00	55.78	27.06.1976 12:00	55.78
17	30.06.1977 12:00	55.78	25.06.1970 12:00	55.78
18	24.05.1978 12:00	52.47	24.05.1978 12:00	52.47
19	01.06.1979 12:00	64.78	26.10.1983 12:00	47.79
20	30.05.1980 12:00	26.42	18.09.1961 12:00	47.79
21	12.07.1981 12:00	98.83	17.06.1965 12:00	40.74
22	05.06.1982 12:00	12.97	20.09.1988 12:00	30.13
23	26.10.1983 12:00	47.79	01.10.1985 12:00	30.13
24	01.06.1984 12:00	19.99	30.05.1980 12:00	26.42
25	01.10.1985 12:00	30.13	02.07.1987 12:00	19.99
26	07.05.1986 12:00	15.72	01.06.1984 12:00	19.99
27	02.07.1987 12:00	19.99	07.05.1986 12:00	15.72
28	20.09.1988 12:00	30.13	05.06.1982 12:00	12.97

Figur 15 Maksimal flom data for 50.5 Sima



Figur 16 Frekvensanalyse 1961-1988 50.5 Sima

50.5.0.1001.1 (Vannføring) Sima 1961-1988 HYDAG Døgn

Gjennomsnittelig maksimalverdi (middelflow): 59,260

Gumbel (l-moment): $f(x)=\frac{1}{\text{alfa}}\exp(-\frac{x-u}{\text{alfa}})\exp(-\frac{x-u}{\text{alfa}})$ alfa=23.4 u=45.7

Maksimums-kvantiler:

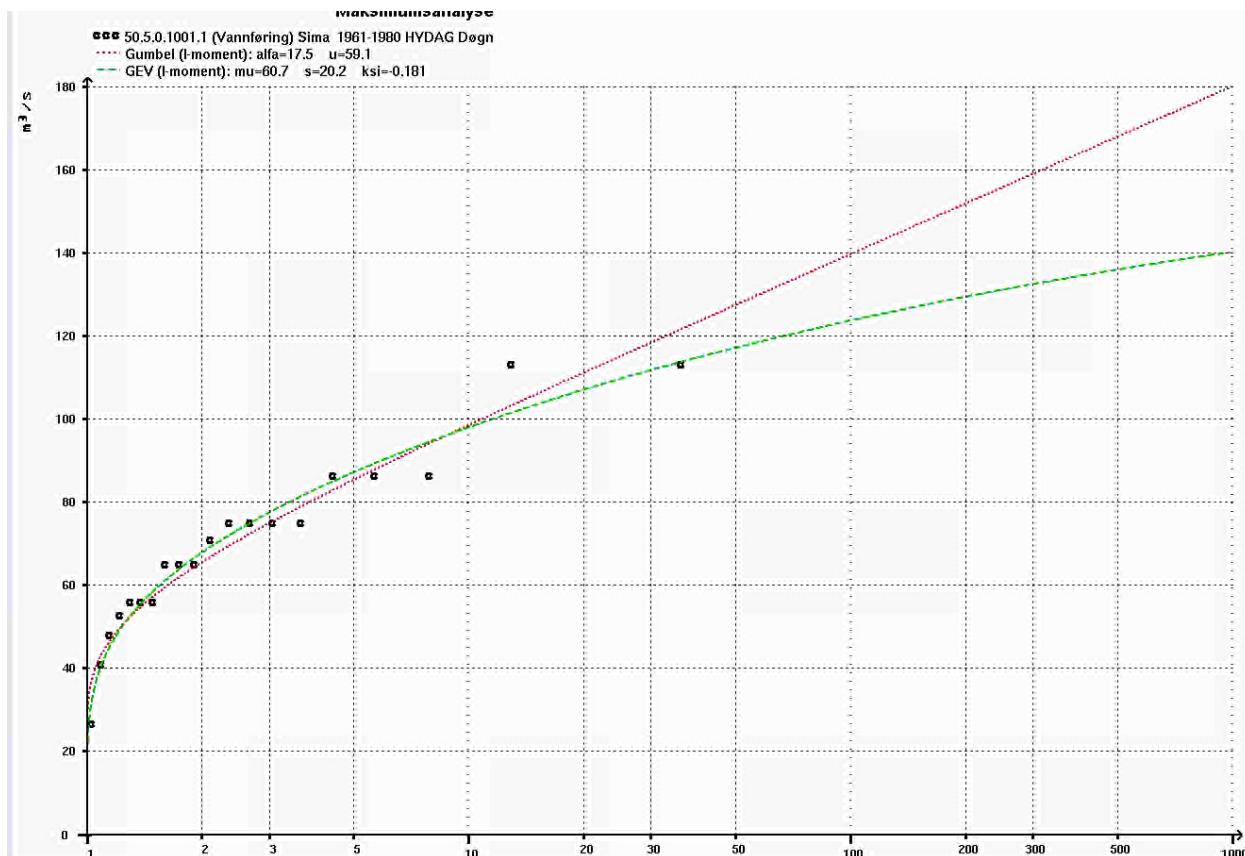
Gjentaksintervall (år)	Måleverdier (i SI enheter)	Relative måleverdier
5	80,89	1,365
10	98,48	1,662
20	115,36	1,947
50	137,20	2,315
100	153,57	2,591
200	169,88	2,867
500	191,40	3,230
1000	207,66	3,504

GEV (l-moment): $f(x)=\frac{1}{s} (1.0+(\text{ksi}(x-\text{mu}))/s)^{-1/\text{ksi}-1} \exp(-\frac{1.0+(\text{ksi}(x-\text{mu}))/s}{s})^{-1/\text{ksi}}$ mu=49 s=28.6 ksi=-0.275

Maksimums-kvantiler:

Gjentaksintervall (år)	Måleverdier (i SI enheter)	Relative måleverdier
5	84,14	1,420
10	96,97	1,636
20	107,02	1,806
50	117,40	1,981
100	123,62	2,086
200	128,73	2,172
500	134,14	2,264
1000	137,42	2,319

Figur 17 Frekvensanalyse 1961-1988 50.5 Sima



Figur 18 Frekvensanalyse 1961-1989 50.5 Sima

50.5.0.1001.1 (Vannføring) Sima 1961-1980 HYDAG Døgn

Gjennomsnittelig maksimalverdi (middelflow): 69,186

Gumbel (l-moment): $f(x) = (1/\alpha) \exp(-(x-u)/\alpha) - \exp(-(x-u)/\alpha)$ $\alpha=17,5$ $u=59,1$
 Maksimums-kvantiler:

Gjentaksintervall (år)	Måleverdier (i SI enheter)	Relative måleverdier
5	85,34	1,233
10	98,47	1,423
20	111,07	1,605
50	127,38	1,841
100	139,61	2,018
200	151,78	2,194
500	167,85	2,426
1000	179,99	2,602

GEV (l-moment): $f(x) = 1/s (1.0 + (ksi(x-\mu)/s))^{-1/ksi-1} \exp(-(1.0 + (ksi(x-\mu)/s))^{-1/ksi})$ $\mu=60,7$ $s=20,2$ $ksi=-0,181$
 Maksimums-kvantiler:

Gjentaksintervall (år)	Måleverdier (i SI enheter)	Relative måleverdier
5	87,15	1,260
10	97,94	1,416
20	106,99	1,546
50	117,09	1,692
100	123,62	1,787
200	129,35	1,870
500	135,88	1,964
1000	140,15	2,026

Figur 19 Frekvensanalyse 1961-1980 50.5 Sima

North Connect

Rasfarevurdering

Omformerstasjon Sima



Oppdragsnr.: 5162464 Dokumentnr.: D02 Versjon: J01
2016-05-11

Oppdragsgjevar: North Connect
Oppdragsgjevares kontaktperson: Øyvind Ottesen
Rådgjevar: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleiar: Endre Læg Reid
Fagansvarleg: Ingvar Tyssekvam
Andre nøkkelpersonar:

J01	2016-05-11	Rapport	KTLof	InT		EnLag
Versjon	Dato	Omtale	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent	

Dette dokumentet er utarbeida av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandlar. Opphavsretten tilhøyrar Norconsult. Dokumentet må berre nyttast til det formål som går fram av oppdragsavtalen, og må ikkje kopierast eller gjerast tilgjengeleg på annan måte eller i større utstrekning enn formålet tilseier.

Summary

Norconsult has performed a preliminary natural hazard assessment from steep terrain (rockfalls, avalanches and debris flows) for the planned converter site in Simadalen. Two areas are evaluated; The converter site (area 1), and the planned cable line along the inlet west of the converter station (area 2).

The report present results from the evaluation of background material, field investigation at the site, and subsequent assessments.

Assessment is based on requirements given in the Norwegian plan- and building act. The largest acceptable annual, nominal, probability of natural hazards towards the planned constructions is set to 1/1000.

The southern part of the assessed area (both area 1 and 2) lies within the national attention zones developed by the The Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE), for both rockfalls, avalanches and debris flows.

Field investigations show that the 1050 meter high and steep mountainside south of the converter site and cable line is suspect to both rockfalls, avalanches and debris flows. Several recent events (< 5 years old) are mapped, and the southern part of the converter site (area 1) is suspect to smaller rockfalls, avalanches and debris flows with a return period less than 10-30 years. Such events are expected to have limited sizes and run-out lengths.

The dimensioning hazard scenario with annual probability 1/1000 consists of either a larger rockfall or the release of a larger snow avalanche from the upper part of the slope. Due to uncertainty in the topographic roughness in the upper part of the slope, it is at this point unclear if there is potential for the formation of such large avalanche from this area. A close inspection of this area is necessary to determine this.

A preliminary evaluation of the minimum and maximum extent of the 1/1000 hazard zone boundary is presented. This show that the southern part of the converter site (area 1) has insufficient safety against natural hazards. Results from further mapping in upper part of the slope in combination with run-out lengt modelling will form the basis for determination of the exact hazard zone boundary location. This will also determine whether the planned cable line (area 2) lies within the hazard zone.

In order to build constructions within the hazard zone there is need for safety measures. From a natural hazard perspective, the best measure is to move the converter site installations to the north. If this is not an option, there is need for protection dams. These are suggested located on the valley floor in front of the slope. Necessary height will depend on the distance from the slope.

If detailed study show that the cable line lies within the hazard zone one should evaluate the possibility to place the cable in a trench along the small road north of the inlet.

Innhold

1	Innleiing	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Gjeldande retningslinjer	6
1.3	Grunnlagsmateriale	6
1.4	Aktsemdskart	7
1.5	Historisk registrerte skredhendingar	8
1.6	Utførte undersøkingar	8
2	Grunnforhold	9
2.1	Områdebeskrivelse	9
2.1.1	Stasjonsområdet (delområde 1)	9
2.1.2	Kabeltrasé i bukta aust for Prestkoneholet (delområde 2)	10
2.2	Helningskart	12
2.3	Geologiske forhold	12
2.4	Lausmassar	12
3	Farekartlegging og vurdering av aktuelle skredtypar	13
3.1.1	Jord og flaumskred	13
3.1.2	Snø- og sørpeskred	14
3.1.3	Steinsprang	14
3.2	Dimensjonerande skredtype	15
3.3	Faresonegrense	15
3.4	Aktuelle sikringstiltak	16
4	Bibliografi	17

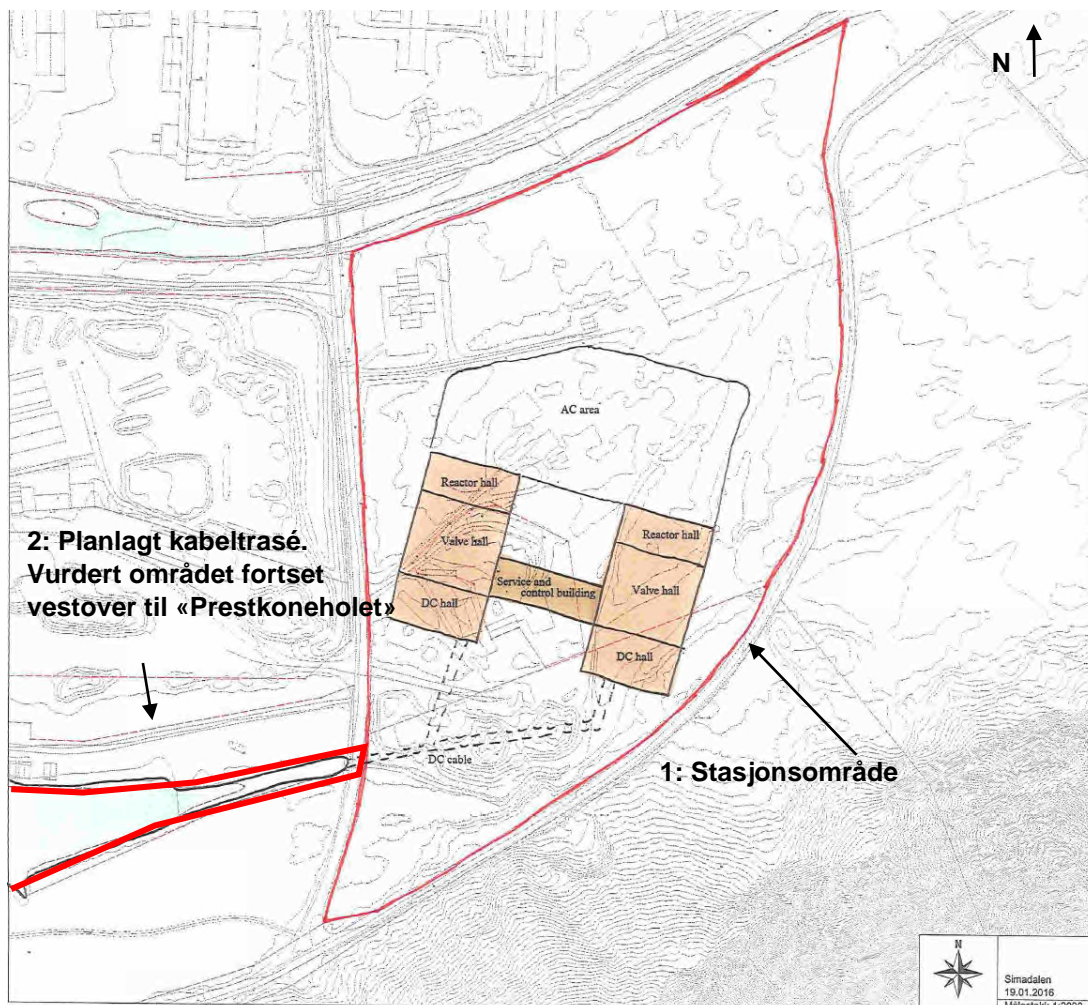
1 Innleiing

1.1 Bakgrunn

North Connect planlegg ein straumforbindelse mellom Sima i Eidfjord og Peterhead i Skottland. Som ein del av dette prosjektet skal det etablerast ein omformerstasjon med tilhøyrande anlegg i Sima. På oppdrag frå North Connect har Norconsult utført ei vurdering av skredfare frå bratt terreng for dette anlegget. To delområder er vurdert (sjå Figur 1):

- 1 Planlagt stasjonsområde
- 2 Trasé for kabel frå stasjonsområde og ut til «Prestkoneholet».

Denne rapporten samanstilljer gjennomgang av grunnlagsmateriale, synfaring og vurdering av skredfare. Det er gitt ei vurdering av kva skredtypar som kan påverke vurdert område. Basert på retningslinjer for akseptkriterie for skred er det gitt et estimat for utbreiing av faresone for skred (tryggleiksklasse S2) for området. Eit anslag for sikringsmetodikk og omfang er presentert.



Figur 1: Viser vurdert område i Sima. Dei to vurderte delområda er ringa inn (vestre del av område 2 er ikkje vist).

1.2 Gjeldande retningslinjer

For byggverk som fell inn under plan og bygningslova er krav til tryggleik ved regulering og bygging i skredfareområder gitt i føresegna «Veiledning om tekniske krav til byggverk» (TEK10) § 7-3 (Direktoratet for byggkvalitet, 2015), med heimel i plan- og bygningslova (Pbl.) §28-1 og § 29-5. Rapport nr.2 «Flom- og skredfare i arealplaner» fra NVE (NVE, 2014), med tilhøyrande rettleiar, (NVE2014b, 2014) gir retningslinjer for korleis offentlige aktsemdskart og faresonekart kan nyttast til å identifisere skredfareområder.

I høve til TEK10 skal byggverk og tilhøyrande uteareal plasserast, dimensjonerast eller sikrast mot skred slik at krav til nominelle årlige sannsyn ikkje overskrider kravet til tryggleiksklassen som tiltaket tilhøyrer, sjå Tabell 1.

Tabell 1: Tryggleiksklassar ved plassering av byggverk i skredfareområder.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

I TEK10 er følgjande retningslinjer gitt for fastsetting av tryggleiksklassar (utdrag):
«Sikkerhetsklasse S2 omfatter tiltak der et skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan eksempelvis være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. For bygninger som inngår i sikkerhetsklasse S2 kan kravet til sikkerhet for tilhørende uteareal reduseres til sikkerhetsnivået som er angitt for sikkerhetsklasse S1(1/100). Sikkerhetsklasse S3 omfatter tiltak der et skred vil føre til store konsekvenser».

I oppstartsmøtet mellom Norconsult og North Connect 30. mars 2016 vart det diskutert kva akseptkriterie som skal gjelde for vurdering av skredfare i denne fasen av oppdraget. Oppdragsgivar har bedt Norconsult om å utføre skredfarekartlegginga i samsvar med TEK 10, tryggleiksklasse S2. Det ventast ikkje varig personopphald ut over jamleg vedlikehald/drift av stasjonsområdet, men på grunn av økonomisk konsekvens ved skred er det naturleg å legge klasse S2 til grunn. Dersom skred medfører skade som gir stor økonomisk konsekvens for planlagde bygg/installasjonar, bør ein vurdere korvidt tryggleiksklasse S3 skal leggest til grunn for desse bygga/installasjonane. TEK 10 gir ingen klare retningslinjer på kvar grensa mellom S2 og S3 går når det gjeld økonomisk konsekvens av skred.

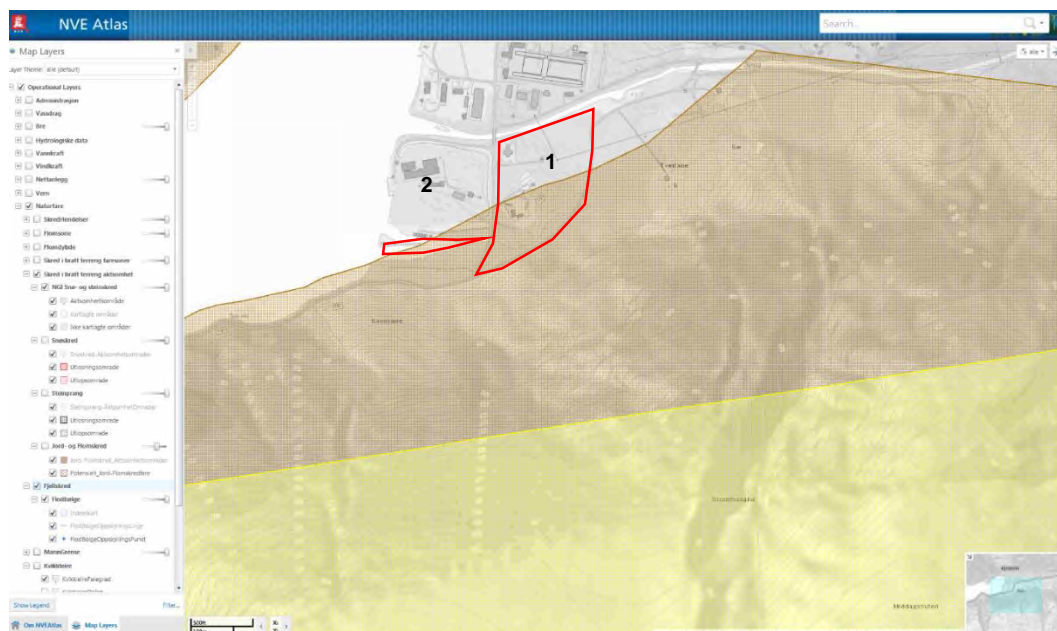
Grunnlagsmateriale

Følgjande grunnlagsmateriale er nytta i utarbeidinga av denne rapporten:

- Topografisk kart henta frå www.norgeskart.no
- Berggrunn- og lausmassekart frå Norges geologiske undersøkelse (NGU, 2016)
- Aktsemdskart for snø- og steinskred (NGI), jord og flomskred og steinsprang (NVE, 2016)
- Oversikt over historiske skredhendingar frå NVE sin skredatabase (NVE, 2016)
- Flybilette og 3D-terrengmodell frå www.norgebilder.no og www.norgei3d.no.

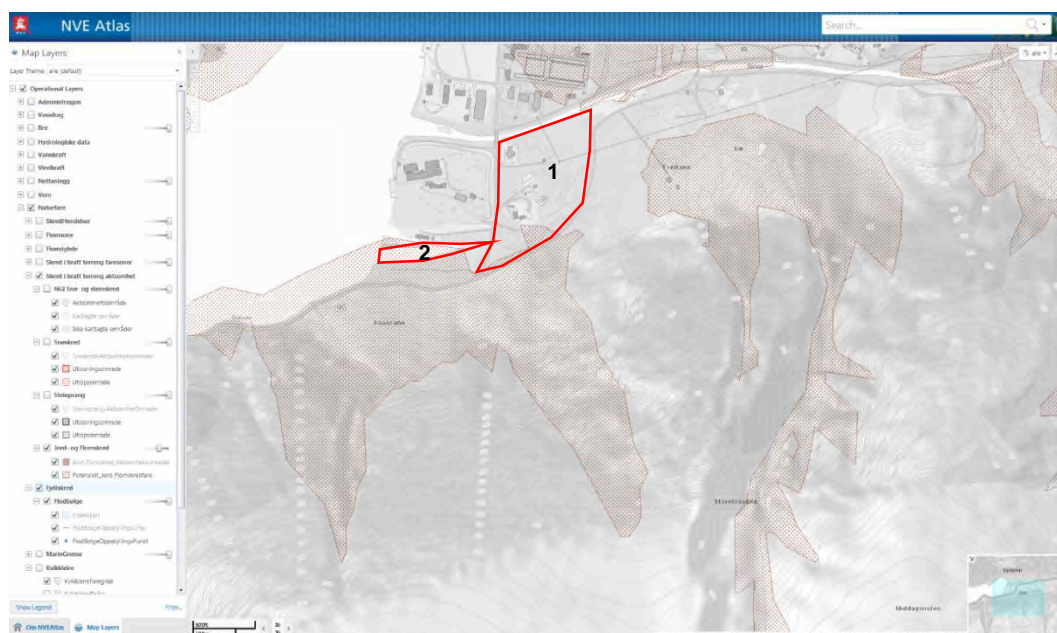
1.4 Aktsemdskart

Figur 2 viser aktsemdskart for **snøskred og steinsprang** utarbeidd av NGI (NVE, 2016). I arealplanlegging kan dette kartet nyttas framfor NVE sine landsdekkande aktsemdskart for snøskred og steinsprang (NVE, 2016). Den sørlege delen av delområde 1, samt store delar av delområde 2 ligg innanfor aktsemdsområdet.



Figur 2: Viser aktsemdskart for snø- og steinskred utarbeidd av NGI (NVE, 2016). Vurderte delområder merka med raudt.

Figur 3 viser NVE sitt aktsemdskart for **jord- og flaumskred** (NVE, 2016). Delar av delområde 1 og 2 ligg innanfor aktsemdsområdet.

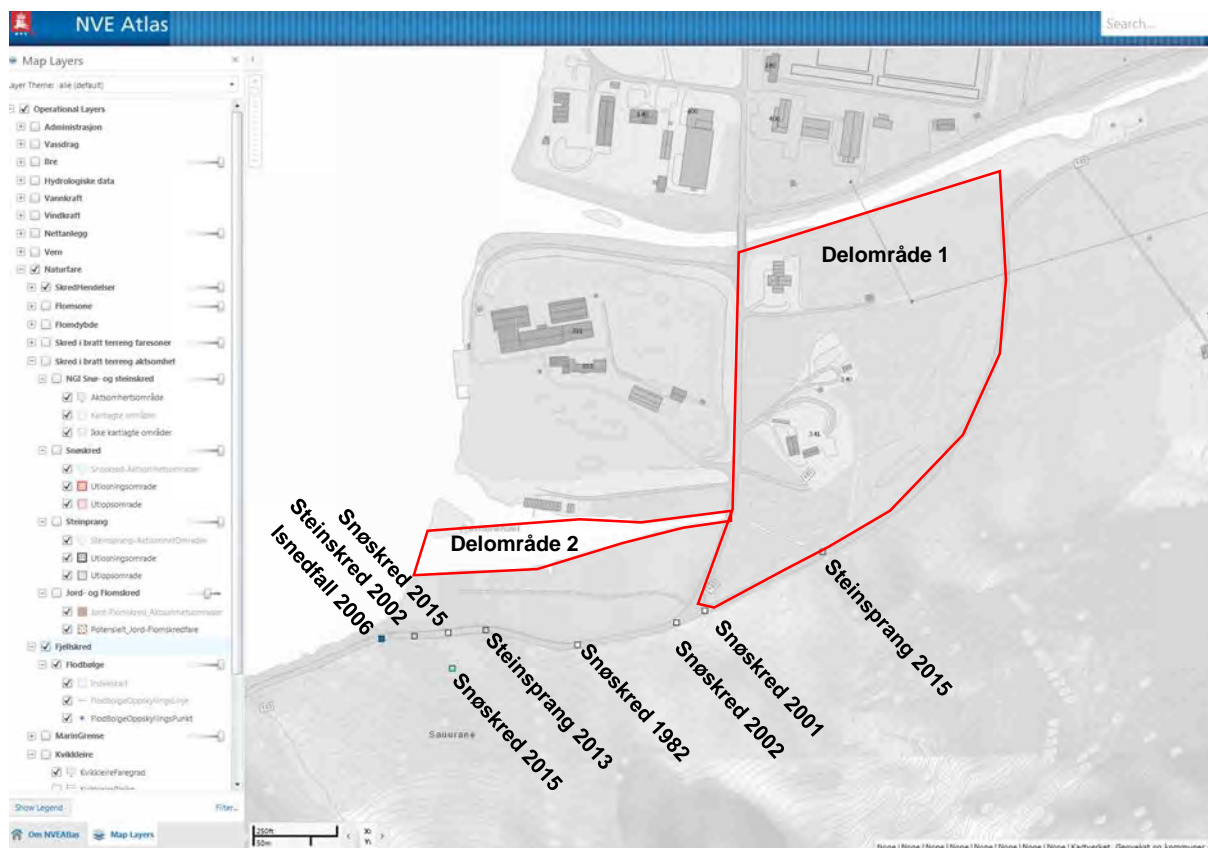


Figur 3: Viser aktsemdskart for jord og flaumskred frå NVE (NVE, 2016).

På Skrednett er det ikkje registrert risikoområder for fjellskred med påfølgjande flodbølger ved Sima (NVE, 2016).

1.5 Historisk registrerte skredhendingar

Det er registrert ni skredhendingar på veg ovanfor planlagt stasjonsområde og kabeltrasé. Figur 4 viser registrerte skredhendingar som har nådd veg i NVE sin skreddatabase (NVE, 2016). Erfaring tilseier risiko for underrapportering av hendingar.



Figur 4: Kart som viser registrerte skredhendingar på veg i området (NVE, 2016).

1.6 Utførte undersøkingar

Feltkartlegging vart utført av ingeniørgeolog Kristian Loftesnes den 14. april 2015. Under befaringa var det regnbyger og overskya. Planlagt utbyggingsområde vart kartlagt, i tillegg vart det gjort registreringar i nedre del av ur ovanfor vegen som går langs fjellsida. Det vart gjort registreringar av skredavsetningar frå tidlegare hendingar, vegetasjonsforhold og terrengformasjonar.

2 Grunnforhold

2.1 Områdebeskrivelse

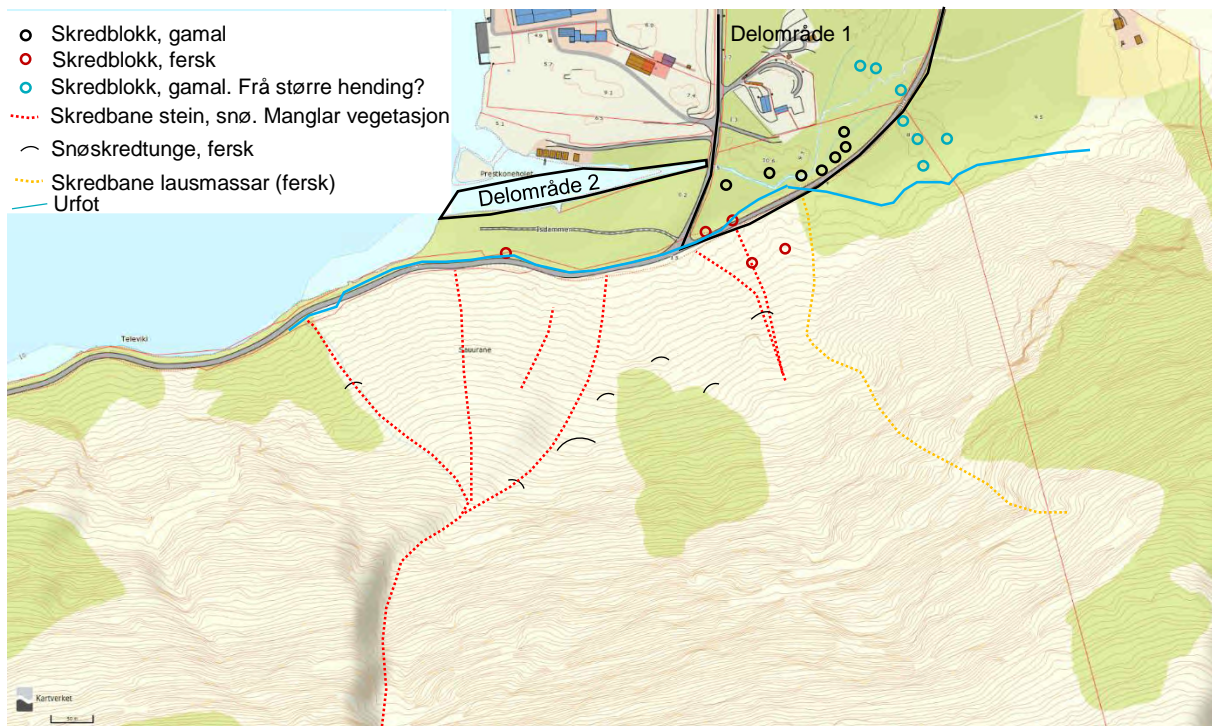
2.1.1 Stasjonsområdet (delområde 1)

Planlagt stasjonsområde ligg på ei gamal elveslette, avgrensa av veg i sør, vest og aust, samt av elva Sima i nord. Området er flatt, i den austre delen er det naturleg terreng, dels med open lauvskog. Den vestre delen er i dag nytta til næringsverksemd. Her er det gjort terrenginngrep, blant anna er det lagt opp massar som danner ein «voll» mot fjellsida sør for næringsområdet. Her kan skredblokker ligge under fyllmassar eller ha blitt flytta slik at det er vanskeleg å fastslå utløpslender for eldre hendingar.

Fjellsida ovanfor stasjonsområdet består av bratte berghamrar og svaflater (sjå Figur 5). Høgdeskilnaden til toppen av fjellsida er ca. 1050 meter. Stadvis er berget overhengande. Nedre del har ei markert skredvifte der det er registrert fleire nyare skredhendingar. Figur 6 viser registreringskart med dei viktigaste kartlagte skredavsetningane. Det er observert fleire nyare hendingar, både snøskred, steinsprang og lausmasseskred.



Figur 5: Oversiktsfoto som viser sørlege del av stasjonsområdet, samt fjellsida ovanfor. Ur/skredvifte er vist med blått. Registrerte skredbaner er merka med raud stipla linje, oransje markering viser ferskt steinsprang/lausmasseskred som har nådd ned til veien.



Figur 6: Registreringskart med observerte skredavsetninger og skredbaner.

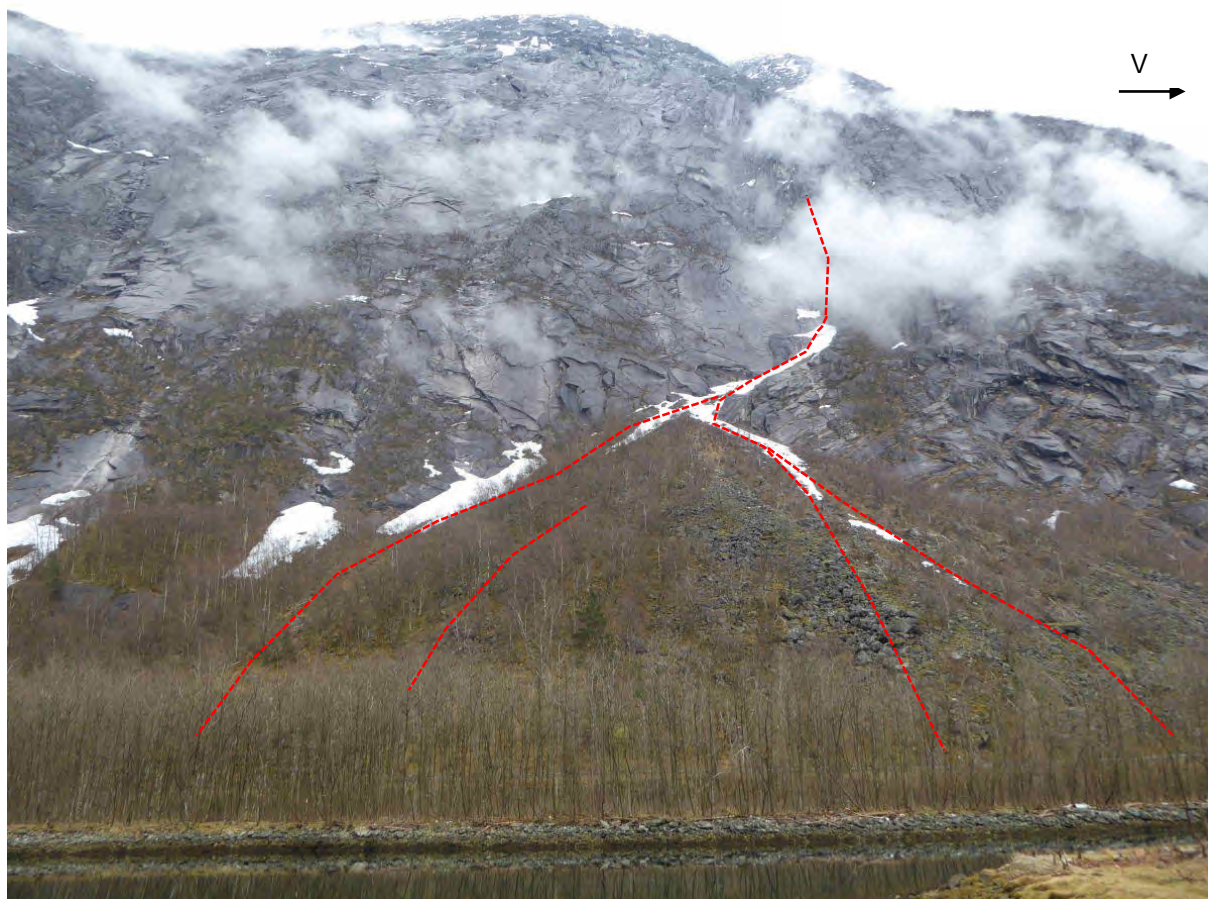
2.1.2 Kabeltrasé i bukta aust for Prestkoneholet (delområde 2)

Figur 7 viser foto av delområde 2 der det vurderast å legge kabeltrasé i bukta. Holmen ved Prestkoneholet er vist med pil i bakgrunnen, og vurdert område går hit. Mellom bukta og urfoten er det ei flate som er dekkja av tynn lauvskog. Det er registrert nokre skredblokker langs skråningsfoten på nedsida av vegen, ut over dette er det ikkje observert skredblokker på flata på sørsida av kanalen.



Figur 7: Viser delområde 2, der det er planlagt kabeltrasé ut i fjorden.

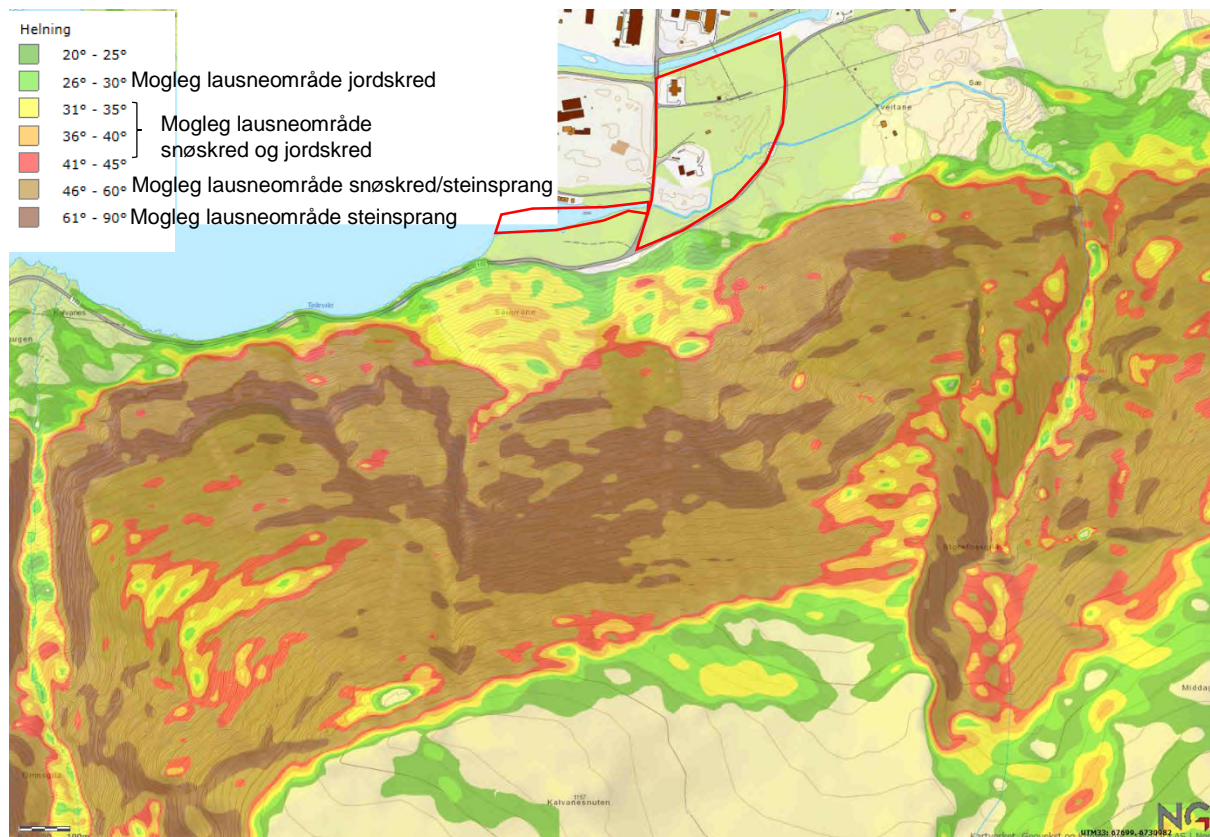
Fjellsida ovanfor bukta består av bratte berghamrar og svaflater (sjå Figur 8). Høgdeskilnaden til toppen av fjellsida er ca. 1050 meter. I nedre del av fjellsida ligg det urmassar. I vestre del er det ei markert skredvifte, og eit skard/renne går frå toppen av denne og opp fjellsida (Figur 8). Det er også her registrert fleire nyare hendingar i form av steinsprang og mindre snøskred (sjå Figur 6). Den vestre halvdelen av skredvifta viser størst teikn til skredaktivitet, men kun skred som føl den austre halvdelen av vifta vil kunne gå ned mot delområde 2.



Figur 8: Viser fjellsida ovanfor delområde 2 (kabeltrasé). Markerte renner, samt områder med teikn til skredaktivitet (manglande skog) er vist med stipla linjer. Restar av snøskredtunger ligg fleire stader i øvre del av ur.

2.2 Helningskart

Figur 9 viser helningskart for fjellsida overfor planlagt stasjonsområde (NGI, 2016).



Figur 9: Viser helningskart for fjellsida overfor planlagt stasjonsområde (NGI, 2016). Dei to vurderte delområda er ringa inn med rødt.

2.3 Geologiske forhold

Ifølgje berggrunnskart frå NGU består berggrunnen i planlagt utbyggingsområde, samt fjellsida på sørsida av dalen, av grovkorna granitt (NGU, 2016). Dette samsvarar godt med kartlagde skredblokker langs foten av fjellsida, som viser ein lys, grovkorna granitt. Det er markert overflateparallel oppsprekking i fjellsida, desse dannar store svaflater. Vidare er det steile sprekker orientert N-S \pm 30°, samt flattliggande sprekker som dannar hengkantar i underkant av svaflatene.

2.4 Lausmassar

Ifølgje lausmassekart frå NGU består lausmassane innanfor vurdert område av elveavsetningar, medan nedre del av lia består av urmassar. Dette samsvarar godt med observasjonar i felt.

3 Farekartlegging og vurdering av aktuelle skredtypar

3.1.1 Jord og flaumskred

Figur 10 viser foto av eit ferskt lausmasseskred bestående av vassmetta grus og steinmassar. Skredbana er vist i Figur 5 og Figur 6. Skredet har truleg starta som eit steinsprang i ei kløft i fjellsida (ca. 5-600 moh), og deretter har det remobilisert lausmassar i ura og fortsatt ned til vegen. Det er danna ein ca. 1 m djup kanal i ura. Det er observert fleire liknande skredrenner i ura som truleg er yngre enn 50 år. Dette viser at det er reell fare for jord- lausmasseskred ned mot stasjonsområdet (delområde 1). Framtidige skred vil kunne følge same løp som det ferske skredet, men då den bratte fjellsida har lite lausmassar ventas skred med potensielt utløp ned mot stasjonsområdet stort sett bestå av remobiliserte urmassar frå nedre del av lia. Steinsprang/mindre snøskred kan vera utløysande faktorar for slike hendingar i periodar med nedbør/snøsmelting. Dei fleste lausmasseskred ventast å ha begrensa storleik. Det er ikkje kartlagt nyare jord/lausmasseskred inne på dei to vurderte delområda, men det kan ikkje utelukkast at større og sjeldne hendingar med årleg nominelt sannsyn 1/1000 vil kunne krysse vegen og nå inn på planlagt stasjonsområde (delområde 1). Jordskredmassar som eventuelt når ned på flata framfor urfot vil raskt bli spreidd utover det flate terrenget, og utløpsdistansen vil dermed være begrensa. Det er kun den vestre delen av delområde 1 som vurderast utsett for jord/lausmasseskred med sannsyn $> 1/1000$. Sannsynet for at jordskred skal nå delområde 2 vurderast som lågt.



Figur 10: Viser nyleg jord/lausmasseskred av grus/stein som har nådd ned til vegen ved grensa til planlagt stasjonsområde.

Det er ikkje observert bekkar i skråninga ovanfor stasjonsområdet/kabeltrasé. Dei to vurderte delområda vurderast ikkje utsett for større flaumskred frå fjellsida.

Flaumvurderingar for området er behandla i anna rapport og inngår ikkje i skredfarevurderinga.

Snø- og sørpeskred

Midtre del av fjellsida består av bratte svaflater ($>60^\circ$) der snø ventast å skli ut fortløpande før ein får ansamling av store nok mengder til å danne større snøskred. Potensielle losneområder for snøskred vil hovudsakeleg vera områder der det er noko slakare terreng enn dette, samt at det er jamn topografi (t.d svaflater). Det fins fleire slike områder i fjellsida, men dei er begrensa i antal og storleik. Dei fleste og hyppigaste snøskreda ventast difor å ha begrensa storleik og utløpslengder. Feltobservasjonar viser at det går fleire årlege snøskred som stoppar i ura ovanfor vurdert område, og det er åpne renner i skogen som indikerer nyare aktivitet ned mot vegen. Minimum 4 hendingar er registrert å ha nådd ned til vegen dei siste 34 år. Sannsynet for at mindre snøskred frå dei avgrensa svaflatene i fjellsida skal krysse vegen og nå inn på planlagt stasjonsområde (delområde 1) vurderast som større enn 1/100. Slike skred ventast å ha relativt begrensa utløpslengde når dei når ut på det flate terrenget i dalbotnen. På grunn av flata mellom vegen og delområde 2 ventast slike hendingar ikkje å nå inn på delområde 2.

I øverste delen av fjellsida viser helningskartet eit større parti med helning $40-60^\circ$. Observasjonar med kikkert viser at terrenget består av vekslande skrentar og små flater, der snø først og fremst vil samle seg i striper på flatene langs fjellsida (dette er synleg i øvre del av Figur 5). Ut frå avstandsobservasjon er det derimot ikkje mogleg å fastslå skalaen på terrengvariasjonen, og korvidt ein ved sjeldent store snømengder kan få danna større samanhengande glideplan og utlysing av større snøskred frå dette området. Det er difor usikkerheit rundt kva som er dimensjonerande scenario for snøskred med årleg nominelt sannsyn 1/1000. For å avklare korvidt eit slikt scenario vil være dimensjonerande for faresonegrensa for delområde 1 og 2 er det nødvendig med ein nærinspeksjon av terrenget i dette området.

Steinsprang

Det er observert fleire ferske steinsprangblokker (antatt < 3 år gamle) som har kryssa veg og nådd inn på stasjonsområdet (delområde 1). Vidare er det langs vegen registrert blokker som vurderast å stamme frå fleire ulike hendingar dei siste 15-30 år. Dette viser at fjellsida har betydeleg steinsprangaktivitet, og at hendingar med relativt kort returperiode kan nå ned mot planlagt stasjonsområde. Gamle skredblokker med storleik $4-6 \text{ m}^3$ er observert i eit område 0-50 meter ut frå urfot. Då stasjonsområdet framfor utfoten er flatt vil dei fleste blokker miste mykje energi ved første samanstyrt med dalbotnen. Granitten i området er sprø, dette gjer at blokker lettare delar seg ved kollisjon med andre blokker/ur. Fjellsida har stor høgde, og større utfall frå øvre del vil kunne medføre at blokker oppnår stor energi og får store spretthøgder nedover fjellsida. Slike hendingar vil likevel kunne føre blokker eit godt stykke ut frå urfot. Det er observert ei ansamling av gamle blokker med storleiker opptil 20 m^3 i den austre delen av stasjonsområdet. Blokker ligg her langs ei linje med akse NV/SØ og utløpslengdene er opptil 130 m ut frå urfot (markert med lys blå sirkel i Figur 6). Avsetningane er gamle, og kan stamme frå ei større steinskredhending.

Mindre steinsprang med blokkstorleiker rundt 1 m^3 vil kunne nå inn på planlagt stasjonsområde (delområde 1) med ein returperiode på mindre enn 10 år. Ut frå registrerte skredhendingar i området vurderast dimensjonerande scenario for ei steinspranghending med nominelt årleg sannsyn 1/1000 å tilsvare utfall av blokker frå øvre del av fjellsida med blokkstorleiker $4 - 7 \text{ m}^3$. Steinsprang/steinskred med blokkstorleikar større enn dette vurderast som hendingar tilsvarande årleg nominelt sannsyn på 1/5000.

Det vurderast som lite sannsynleg at mindre steinsprang med returperiode < 10 år vil nå inn på delområde 2. Det kan derimot ikkje utelukkast at større hendingar med nominelt årleg sannsyn lik $1/1000$ kan nå inn på delområde 2. Simulering av utløpslengder kan bidra til å vurdere dette nærare og fastsette faresonegrense for delområde 2.

Dimensjonerande skredtype

Både jord og lausmasseskred, samt mindre steinsprang og snøskred med returperiode på mindre enn 10- 30 år, vil kunne nå inn på delområde 1. Utløpslengdene frå slike hendingar ventast å vera begrensa.

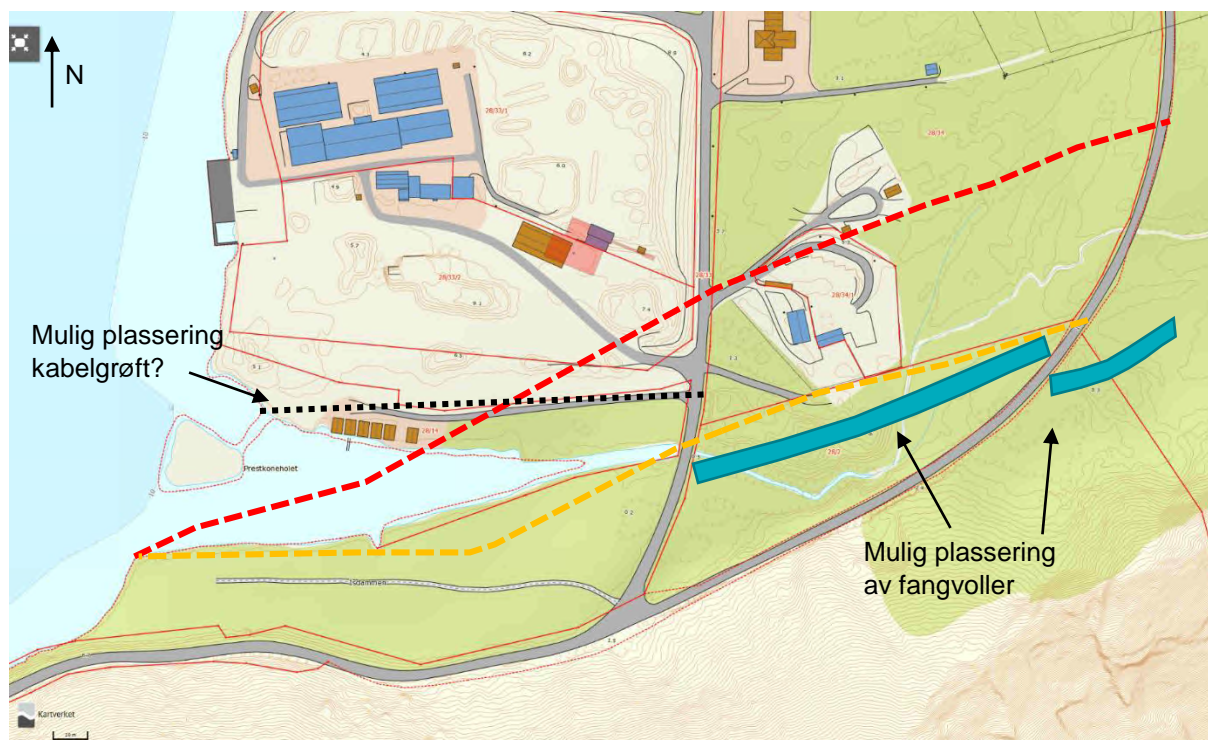
For både delområde 1 og delområde 2 vil dimensjonerende skredtype for ei hending med årleg nominelt sannsyn $1/1000$ dermed vera ein av dei to følgjande:

- Større steinsprang beståande av blokker med storleik $4-7 \text{ m}^3$ med losnepunkt i øvre del av fjellsida.
- Snøskred frå eit større område i øvre del av fjellsida.

For å avgjere korvidt snøskred er dimensjonerende scenario bør det utførast ein nærinspeksjon i øvre del av fjellsida (til fots dersom mogleg, evt. helikopter). Når dette er avklara kan ein som støtte til fastsettelse av faresonegrensene utføre simulering av skredbaner for dei aktuelle skredtypene.

Faresonegrense

Det er gjort eit anslag for minimum og maksimum utbreiing av faresonegrense $1/1000$. Dette er vist i Figur 11. Minimum utbreiing av faresone (oransje linje) er vurdert ut frå observerte utløpslengder for tidlegare steinsprang, i kombinasjon med empiriske data frå andre kjende skred. Maksimal utbreiing (raud linje) er lagt i samsvar med NGI sitt aktsemdskart for snøskred og steinsprang. Faresonegrense $1/1000$ ventast å liggje ein stad mellom dei to linjene, avklaring av dimensjonerande skredtype samt simuleringar av utløp vil avklare endeleg plassering. Området sør for oransje linje vurderast å ligge innanfor faresone $1/1000$ for steinsprang, og her er det ikkje tilstrekkeleg tryggleik mot skred. Ved vurdering av faresonegrenser er det teke utgangspunkt i at tomte for stasjonsområdet skal planerast slik at eksisterande fyllingar vil bli fjerna, og at området står åpent utan vernet slike fyllingar gir.



Figur 11: Viser anslag for minimum og maksimum utbreiing av faresonegrense for skred med årleg nominelt sannsyn 1/1000 (hhv. oransje og raud stipla linje). Vidare er mogleg plassering av sikringstiltak vist.

3.2 Aktuelle sikringstiltak

Områder som ligg innanfor faresonegrense 1/1000 kan ikkje byggast ut utan at det vert etablert skredsikringstiltak. For planlagt stasjonsområde (delområde 1) kan aktuelle sikringstiltak vera:

- Flytting av stasjonsområde mot nord dersom dette er mogleg. Dette vil gi den beste skredsikringa.
- Etablering av skredvollar i sørlege del av stasjonsområdet. Nødvendig vollhøgde avheng av avstand ut frå fjellsida. Det er betydelege kostnader å spara på å bygge ein voll på flata nedanfor fjellsida, i høve til å bygge i sjølve skråninga/urfoten. Som eit utgangspunkt er det gjort eit grovt anslag på dimensjonar for ein voll som vert plassert i området sør for minimum utbreiing av faresonegrense 1/1000 (sjå Figur 11). Vollengde her vil anslagsvis bli 300 m og nødvendig høgde for å beskytte mot steinsprang kan vera i storleiksorden 4-6 meter. Dersom snøskred vil vera dimensjonerande scenario må ein pårekne behov for noko større vollhøgde.

Det er ikkje avklara korvidt planlagt kabeltrase (delområde 2) ligg innanfor faresone 1/1000. Sannsyn for skade på kabel frå skred som ligg i sjøen avheng av skredtype, samt korleis kabel ligg (åpen på botn eller dekkja av fyllmassar osv.). Dersom planlagt trasé hamnar innanfor faresone 1/1000 så vil eit godt sikringstiltak vera å legge kabelen i grøft på nordsida av kanalen (sjå Figur 11). Alternativt kan ein etablere sikringsvoll langs sørsida av kanalen eller sjå på mogleg tildekking av kabel som vert lagt i sjøen.

4 Bibliografi

Direktoratet for byggkvalitet. (2015, 12 08). *Veiledning om tekniske krav til byggverk*. Henta frå <http://byggeregler.dibk.no>

NGI. (2016, 02 25). *NGI skredkart. Helningskart*. Henta frå <http://skredkart.ngi.no/>

NGU. (2016, 02 25). *Berggrunns- og løsmassekart*. Henta frå www.ngu.no

NVE. (2014). *Flaum og skredfare i arealplanar. 2/2011, revidert 22. mai 2014.* .

NVE. (2016, 04 15). *Aktesmdskart for snø- og steinskred, jord og flomskred og registrerte skredhendelser* . Henta frå www.skrednett.no.

NVE. (2016, 04 20). *NVEs nettsider*. Henta frå <https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/aktsemdkart/aktsomhetskart-for-sno-og-steinskred-ngi/>

NVE2014b. (2014). *NVE-veileder nr. 8 - 2014. Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak*. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.

NorthConnect KS



Geoteknisk vurdering.

Tomt for omformerstasjon, Sima.



Oppdragsnr.: 5162464 Dokumentnr.: D04 Versjon: C01
2016-05-11

Oppdragsgiver: NorthConnect KS
Oppdragsgivers kontaktperson:
Rådgiver: Norconsult AS, Eitheim, NO-5750 Odde
Oppdragsleder: Endre Læg Reid
Fagansvarlig: Geir J. Westerlund

C01	2016-05-11	Geoteknisk vurdering For gjennomgåelse hos oppdragsgiver	 Geir J. Westerlund	 Endre Læg Reid	Endre Læg Reid
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Summary

Norconsult has performed a preliminary evaluation of the geotechnical soil conditions for the planned converter site in Simadalen. The evaluation is limited to the converter site.

There is no available soil investigations in the neighboring area and the evaluation is based on the public available geological maps presented by Geological Survey of Norway (NGU) and some of their reports concerning the gravel resources in the valley.

The valley is characterized with glaciofluvial deposits from the glacial periode approximately 10000 years ago with possible some shallow younger coarse deposits. These assumptions are strengthened by the installed and active ground water wells near by the actual site with reported tips approximately 22 meters below the soil surface.

We assume that the soil conditions may be described as a sandy gravel with a possibility of some more silty layers and more stone and blocks near the surface. At greater, but so far unknown depths, NGU expects to find marine clay.

Without geotechnical investigations, we have not access to detailed assumptions or determinations of parameters used for analyses of bearing capacity and settlement. General description may give some empiric values for rough estimates with largest uncertainty for settlement analyses. However, we assume the soil conditions to be characterized as good. We do not expect problems to find solutions and to design foundations for heavy structures.

As in normal geotechnical design assignments we recommend to establish a geotechnical design bases through a gradually expanding investigation program continuously evaluating the need for detailed and advanced in-situ and if possible laboratory tests.

Necessary geotechnical investigations, tests, characteristics, and analyses are recommended to be carried out in accordance with general practice as presented by the Norwegian University of Science and Technology (NTNU) and the Directorate of Public Roads (Statens vegvesen).

Innhold

1	Oppgave	6
2	Aktuelle utfordringer	6
3	Geologi	6
4	Geotekniske utfordringer og nødvendige parametere.	14
4.1	Styrkeparametre	14
4.2	Setningsegenskaper:	14
5	Geotekniske beregninger	15
5.1	Veiledende fundamenteringsverdier.	15
5.2	Antatte jordskjelvdata	16
6	Forslag til grunnundersøkelser.	16
6.1	Fase 1:	16
6.2	Fase 2:	16
7	Referanser	17

1	Oppgave	6
2	Aktuelle utfordringer	6
3	Geologi	6
4	Geotekniske utfordringer og nødvendige parametere.	14
4.1	Styrkeparametre	14
4.2	Setningsegenskaper:	14
5	Geotekniske beregninger	15
5.1	Veiledende fundamenteringsverdier.	15
5.2	Antatte jordskjelvdata	16
6	Forslag til grunnundersøkelser.	16
6.1	Fase 1:	16
6.2	Fase 2:	16
7	Referanser	17

1 Oppgave

NorthConnect AS planlegger å bygge et likestrøms anlegg i Simadalen i Eidfjord nær Statkraft sitt produksjonsanlegg.

Utbygging forutsetter utvikling av anlegg og infrastruktur der geoteknikk og fundamenteringsforhold utgjør en generell del av de byggetekniske forutsetninger og utfordringer.

Dette notatet omtaler de antatte mulige geotekniske utfordringer for utvikling av området og hvilke egenskaper løsmasseavsetningene har. Disse vurderinger bygger kun på ingeniørgeologisk generell informasjon og beskrivende ressurskartlegging i Simadalen.

2 Aktuelle utfordringer

Den aktuelle tomte er relativt flat.

Det antas at de geotekniske utfordringer i hovedsak er knyttet til bygging av høye, skjermende betongkonstruksjoner omkring de elektriske konstruksjoner samt etablering av vegger og kulverter som skal dimensjoneres for tunge transportere og evt. skredsikringsvoller.

3 Geologi

Det aktuelle området er avmerket i figur 1 og 2.

Kunnskapene om de geotekniske egenskapene til løsmassene i Simadalen er meget begrenset. Det er ikke kjente utførte geotekniske undersøkelser i Simadalen. Det nødvendige underlaget for dimensjonering av bygninger og kai på eiendommene nærmest fjorden er ukjent.

Den geologiske kartlegging er til dels meget god. Løsmassene i Simadalen er av NGU karakterisert som en nasjonal ressurs. Kartleggingen er imidlertid i alt vesentlig for området øst for NorthConnect sitt interesseområde og lenger oppover i dalen og gir uttrykk for kvaliteten på grus/sandavsetningene med sikte på kommersiell utnyttelse.

Mens den aktuelle tomte ligger lavere enn kote 9 starter i hovedsak tidligere detaljkartlegging av grusavsetningene på kote +20. Kunnskap som er innhentet gjennom installasjon av grunnvannsbrønner til ca. kote – 16 er ikke tilgjengelig pr dato.

En geoteknisk karakteristikk må på dette stadiet i utbyggingsplanleggingen for NorthConnect bygge på åpne informasjonskilder, referanse 1, 2, 3 og 4.

1. Den generelle dannelseshistorie av løsmassene i Simadalen (kvartærgeologi)
2. Forutsetning om at de antatt velfungerende grunnvannsbrønner nær den aktuelle tomte står med brønnspiss i dybde inntil ca. 22 m under terreng (dvs ca. kote -16 m) i antatt godt permeable masser
3. Det har foregått til dels betydelig tungtransport på FV103 og lokal veg inn til Statkraft sitt anlegg, både for transport av utstyr inn i dalen (Statkraft og sandprodusenter) og uttransport av sand.
4. Det er ikke godt kjente erfaringer fra kaibygging, byggfundamentering og vegdrift som svekker tillit til at byggegrunnen er god



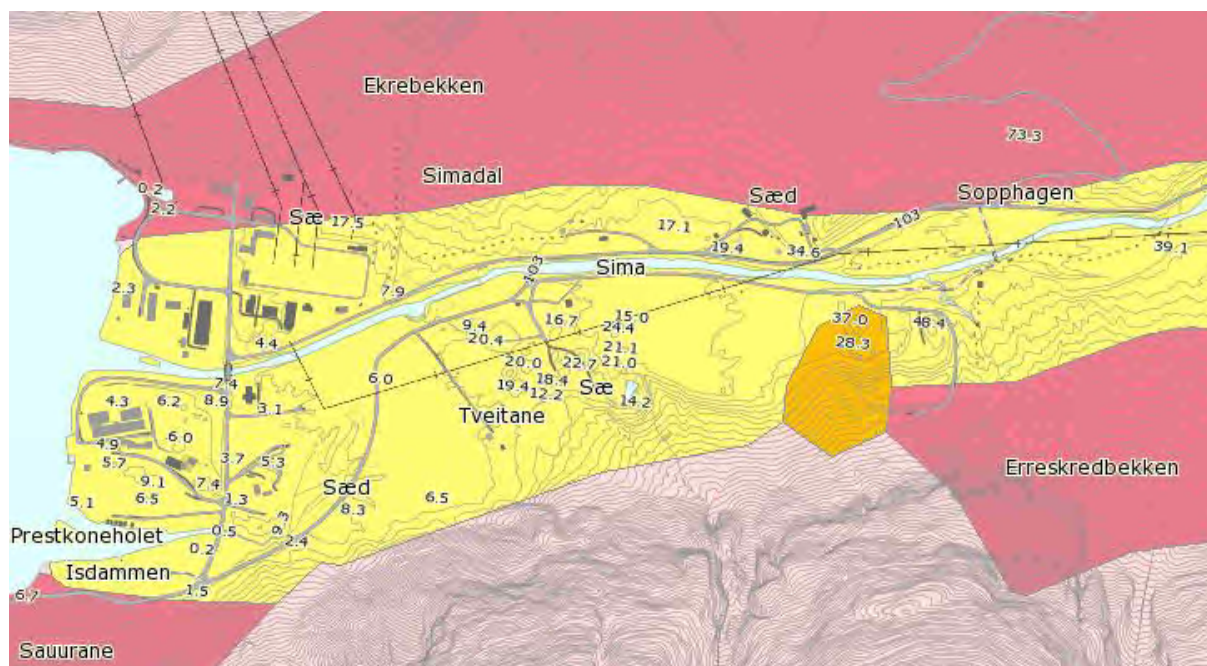
Figur 1 Simadalen med markering av aktuell tomt for NorthConnect med avgrensning mellom veiene og elva. (Fra Finn.no)

I grove trekk kan løsmassene karakteriseres som sandig grusig steining materiale omkring en israndavsetning ved og en breelvavsetning nedenfor området kalt Sæ. Disse avsetningene er dominert av israndavsetningen tvers av dalen. Dette kan være en yngre avsetning som ligger over en eldre. NGU sin kartlegging og vurderinger gir grunn til å tro at en skrå lagdeling med litt varierende grovhet i lagene fra Sæ og utover mot fjorden. Det er all grunn til å vente at korngraderingen blir finere masser lenger ut i / ned mot fjorden og muligens også i større dybder under terreng. Materialet består av tydelige skrå lag av stein, grus og sand med grovere sammensetning dess nærmere opprinnelig israndavsetningen ved Sæ. Det finnes noen store blokker i avsetninga. Det ligg et stort massetak syd for elva på eiendommen Tveitane og Sæ. Den kvartærgeologiske beskrivelsen breelvavsetning som opprinnelig lå på tvers av dalen er blitt delt i to ved at elva Sima har erodert seg gjennom den opprinnelige ryggen. I randavsetningen som ble gravd ut av vannet ble avsatt på nytt som ei elveslette videre ut gjennom dalen. Deler av dette er det NGU karakteriserer som ressurs. Senere er det ned fjellsiden fra sør avsatt grove masser med mye stor stein og blokk som flomskredvifter og skred utover de opprinnelige sand- og grusavsetningene. Dette kan gi et betydelig grovere steining topplag over de mer slake hovedlag fra den først nevnte israndavsetning. I forekomsten er det to massetak på sørsiden av elva. Det vestligste av disse ble startet i de sorterte sand og grusmassene i elveavsetningen, men drives i dag i en grov flomskredvifte med stein og blokk som er avsatt ut gjennom Storefossgila.

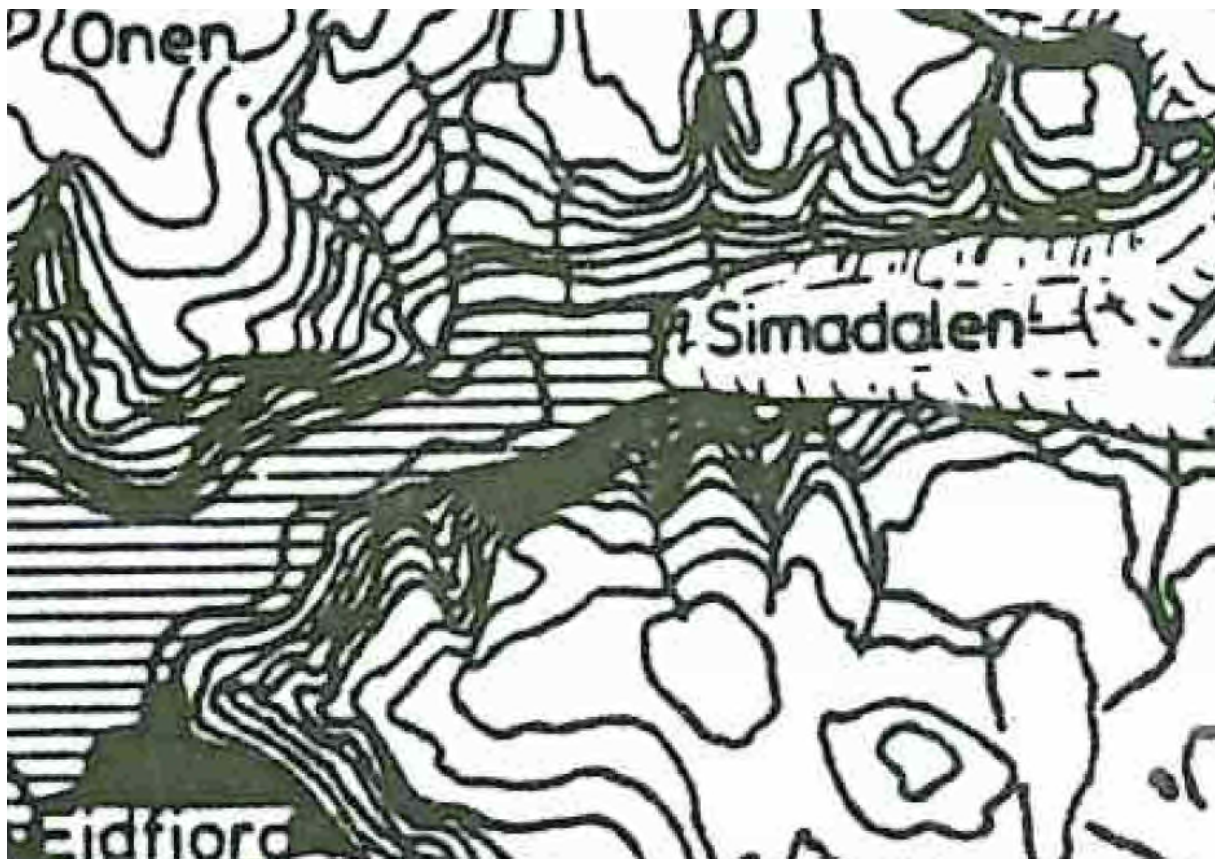
Dette gir en betydelig usikkerhet mht de geotekniske egenskaper og hvor komplisert en detaljert geoteknisk undersøkelse kan bli.



Figur 2 Områdekart av området Sæd og Sæ. I vest nærmest fjorden ligger anlegg for bl.a. utsendelse av sand/grus med båt, nord på tomta ligger Hardanger Fjordfisk sitt slakteri, nord for elva ligger Statkraft sitt anlegg, i øst ligger Multi Sand sitt anlegg og grustak mens det langs elva ligger grunnvannsbrønner på begge sider av elva. Fv103 er pr dato en relativ naturlig nordlig avgrensning av likerettertomta for NorthConnect (fra NGU nettside).



Figur 3 Kvartærgeologi på Sæd og Sæ. Gult markerer den dominerende elveavsetning, orange er markering av ressurskartlagt brelvavsetning / flomskredvifte og evt. et hovedtrinn i sstrandavsetningene tvers av dalen og rødt markerer rasmasser fra fjellene. (Fra NGU sin nettside.).



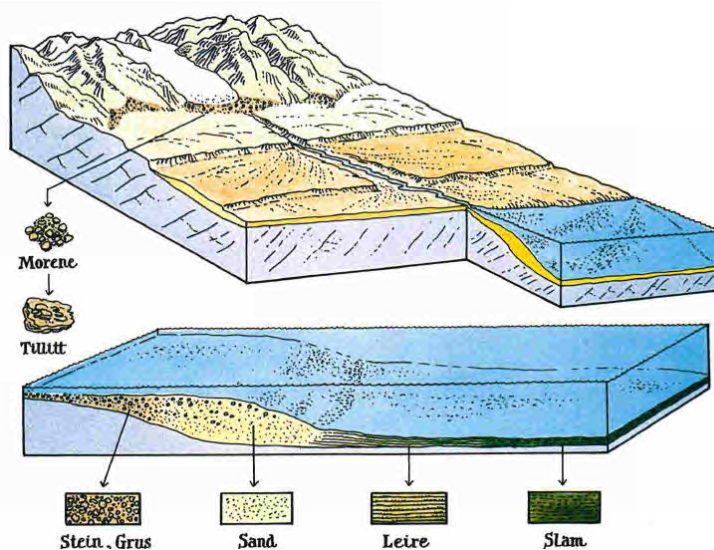
Figur 4 Skissen viser den antatt aktuelle israndavsetningen ved Sæ med morene og terrasser tvers av dalen som senere i større eller mindre grad er overlagret av en flomskredvifte fra xx i den sørlige dalskråningen (etter Per Jørgensen & al)

Selve grustaket på Sæ ligger om lag på kote 20-24 m og nedover mot elva. Lengst mot vest startet massetaket i sin tid i de sorterte sand og grusmassene i elveavsetningene mens dagens uttak er i en grov flomskredvifte avsatt fra sør inn mot dalen.

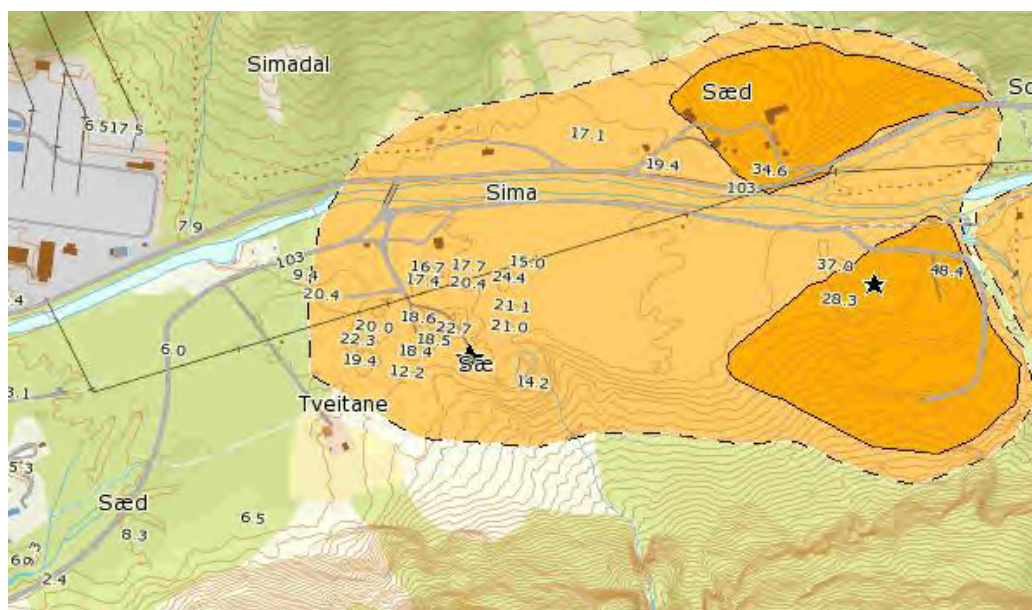
Vestover fra grustaket på Sæ flater avsetningene ut på om lag kote 6 og utover til om lag kote 2,5-4 m vest for Statkraft, Hardanger Fjellfisk og Multi Sand AS sitt anlegg og antatt relativt slakt ut i fjorden.



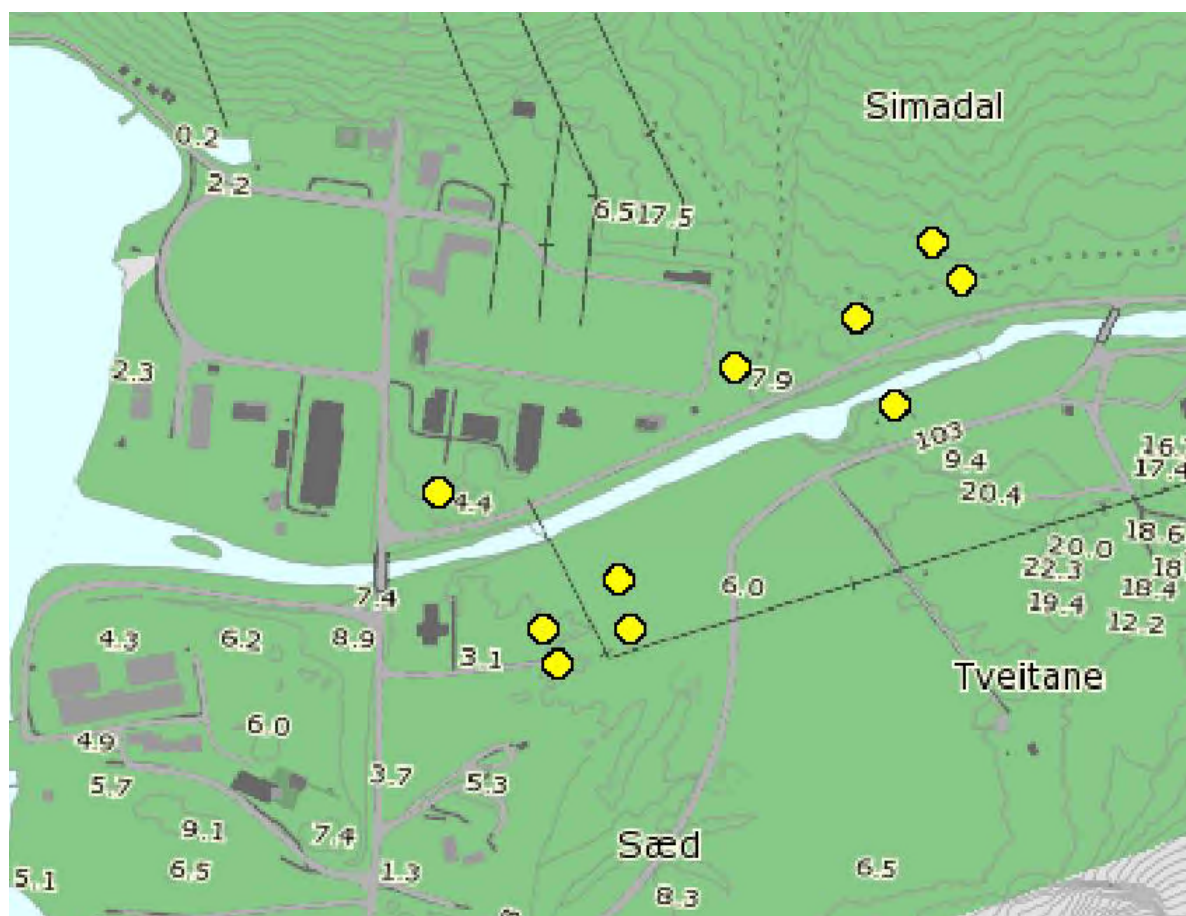
Figur 5 NGU sitt karakteriserende bilde av grustaket i flomskredvifta på Sæ om lag rett øst for NorthConnect sitt tomteområde. Massene i denne sonen er åpenbart fast lagret med relativt steile skråninger/skjæringer (fra NGU sin nettside).



Figur 6 Prinsippillustrasjon av en normal isand- og breelavsetning som tenkes i flere trinn oppover i Simadalen. Det er endemorenen og det som kalles breelavslette som er mest interessant for nedre del av Simadalen (fra Steinar Skjeseth)



Figur 7 Ressursområdet for grustaket er inntegnet i god avstand fra den aktuelle NorthConnect tomta. Denne figuren viser avgrensningen som NGU har utarbeidet for ressursen Sæ (fra NGU sin nettside)



Figur 8 Installerte grunnvannsbrønner i det aktuelle området gir en god indikasjon på sand/grusavsetninger. 3 av de 5 brønnene er angitt boret i dybde ca. 22 m, mens de 2 øvrige brønnene på sørsiden av elva dels er utdatert og uten presis informasjon. De nærmeste brønnene på nordsiden er boret til 16-24 m (fra NGU sin nettside).

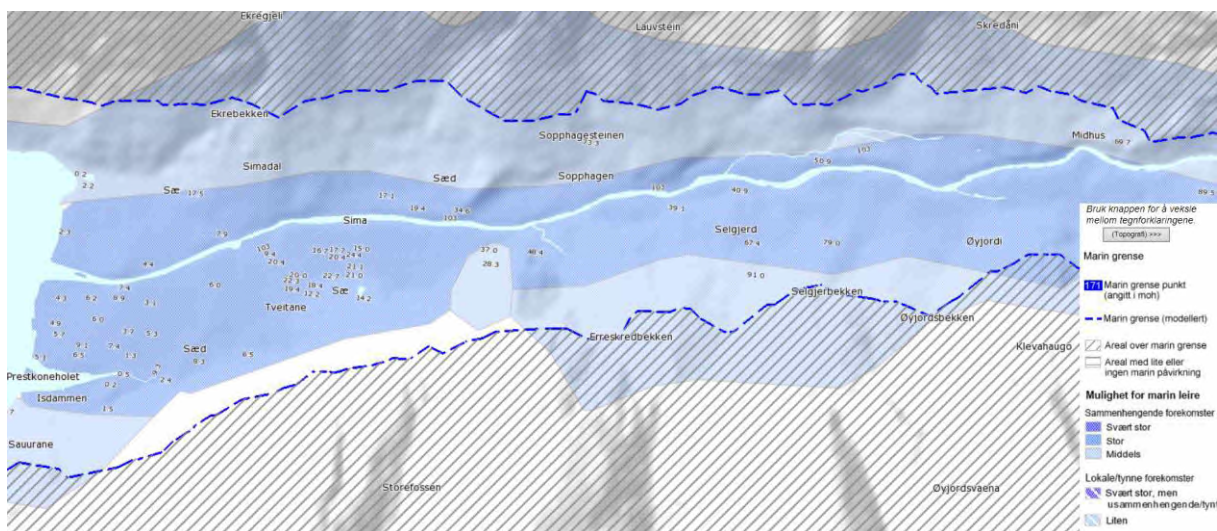
I arealdelen av Eidfjord kommunes kommuneplan er området grusforekomsten ligger i Simadalen for perioden 2001-2012 satt av til uttak av grus. Status i kommunedelplan pr i dag er ikke verifisert men antas opprettholdt som område for grusressurser. Sammen med andre forekomster i Simadalen utgjør denne forekomsten på Sæ til et viktig forsyningsområde for grus til forbruk i og utenfor Hordaland og karakteriseres i NGU sin ressuroversikt som nasjonalt viktig.

Den ikke kartlagte vertikale oppbygging av løsmassene i Sæ og breelavsetninger tvers av dalen mot fjorden beskrives som løsmasser avsatt i et marint miljø. Marin grense er beskrevet som kote +120m. Dybde til fjell midt i dalen er ukjent.

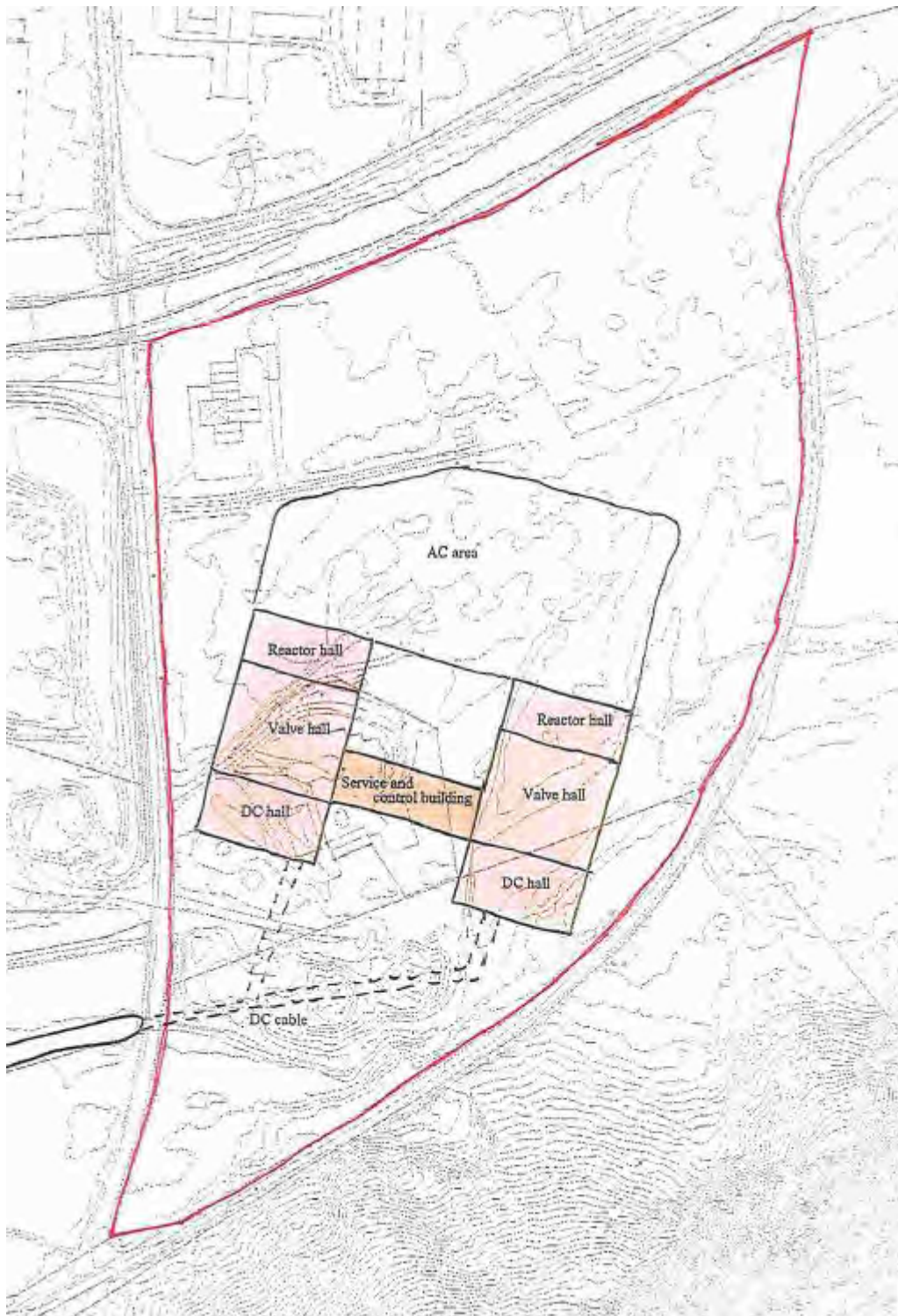
I en viss avstand fra utvaskingsstedet og evt i en antatt større dybde kan det forekomme marin leire.

Figur 9 fra NGU sine lokale studier viser at det svært stor mulighet i Simadalen i en viss dybde å finne marin leire. Dette er ikke påvist eller forsøkt påvist. At det står produserende grunnvannsbrønner med spiss i ca. kote – 16 tyder på evt. leirforekomstene vil ha moderat interesse for ordinære bebyggelse på overflaten.

Muntlige overlevering i forbindelse med opprusting av kai for sandprodusentene tyder ikke på at leire er en erfart problemstilling for ordinære fundamenteringsutfordringer.



Figur 9 Illustrasjon av den marine grense og området hvor løsmassene forventes avsatt i det marine miljø. Stiplet blå linje er markering av øvre marine grense (antatt nær kote 120 m). Dess mørkere blå skraver dess større er sjansene for å påtreffes marint avsatt leire. Hvilken dybde dette kan påtreffes er ukjent (fra NGU sin nettside)



Figur 10 Områdeoversikt som skisserer en mulig lokaliseringsplan av de ulike konstruksjoner i NorthConnect-anlegget og kulverter / kanaler/grøfter for framføring av kabler for undersjøisk eksport. Inngående kraftledninger forventes som luftkabler fra nord mot AC-området (fra NorthConnect AS)

4 Geotekniske utfordringer og nødvendige parametere.

Konstruksjonselement som skal fundamenteres er forventet tunge elektrokomponenter, skjermvegger og master samt kulverter og veger.

Det er all grunn til å forvente at anlegget kan utvikles med direkte fundamentering på banketter eller plater e.l.

Det er grunn til å anta at materialet på tomta er normalkonsolidert. Dvs vi forventer rimelig styrke men er usikre på setningsegenskapene. Både styrke- og setningsegenskaper kan om nødvendig forbedres bl.a. vha dypkomprimering. Bedre kunnskap om løsmassene sine egenskaper vil avklare og tunge inngrep og forbedringstiltak er nødvendig.

I mangel av gode grunnundersøkelser og spesialforsøk i felt og/eller laboratorium etableres ofte et dimensjoneringsgrunnlag på empiriske data etter karakterisering av løsmassene som f.eks. foreslått av Statens vegvesen i Håndbok V220 «Geoteknikk i vegbygging» (web 2014) og «Introduksjon til Geoteknikk» av Arnfinn Emdal, NTNU2006

For krevende konstruksjoner og tilhørende konsekvensvurderinger skal bl.a. krav til sikkerhet defineres og aksepteres av prosjekterende på vegne av byggherren. Det må etableres er rimelig sett geotekniske parametere.

4.1 Styrkeparametre

Bæreevne og stabilitet bestemmes på grunnlag av friksjon og attraksjon.

Det er stor usikkerhet om et øvre, grovt lag fra skredvifta har betydning for de fundamenteringstekniske egenskaper. Inntil videre vurderes avsetningene som normalkonsolidert sand.

For en normalkonsolidert grusig sand kan det som utgangspunkt antas

Friksjon	$\tan\phi = 0,65-0,73$
Attraksjon	$a = 0 - 10 \text{ kPa}$
Tyngdetetthet	$\gamma = 17 - 18 \text{ kN/m}^3$
Poretrykksparameter	$D = 0$

4.2 Setningsegenskaper:

For en normalkonsolidert grusig sand kan det som utgangspunkt antas

Modultall	$m = 150-500$ med eksponent $a=0,5$
Konsolideringskoeffisient	$c_v > 200 \text{ m}^2/\text{år}$
(permeabilitetskoeffisient	$k = 10^{-2} - 10^{-5} \text{ m/s}$
Skjærstivhet	$G_{\max} = 8-16 \text{ MPa}$
(skjærbølgehastighet	$v_s = 200-350 \text{ m/s}$

5 Geotekniske beregninger

Dimensjonering utføres for brudgrensetilstand, bruksgrensetilstand og ulykkestilstand for statiske laster.

Deformasjoner beregnes normalt bare for bruksgrensetilstanden.

For ulykkestilstanden bidrar de geotekniske egenskapene og parametere mest til dynamiske konstruksjonsanalyse.

Hvor presist setningsegenskapene kan bestemmes vil også påvirke hvilket såletrykk som kan aksepteres. Dvs at usikre setningsoverslag kan føre til anbefaling om betydelig lavere utnyttelse av jordas beregningsmessige styrke.

Grovheten i materialet påvirker styrken mest. En mulig sandavsetning med lite steininnhold men med en del grus forventes å være god. Mangel på kunnskap om tidligere overlaging gir lite grunnlag for å forvente noe særlig attraksjon (kohesjonsbidrag i styrkebestemmelse).

Setningsmotstanden i en grusig sand er normalt vurdert som relativt god. Mangel på kunnskap om tidligere spenningshistorie gir startantakelse om såkalt normalkonsoliderte egenskaper, dvs. relativt løst lagret materiale og tilsvarende mindre stivhet og densitet.

Grunnvannshøyden har vesentlig betydning for geotekniske beregninger, både for bæreevne og setninger. Grunnvannsspeilet på tomta forventes å styres i stor grad av vannstand i elva og i havet, dvs i middel nær kote 0 – 2 for denne tomta.

Den mulige dype leiravsetning kan ha en viss betydning for fundamenteringsvurderingene avhengig av egenskapene til den totale løsmassepakke og dimensjoner og laster på direkte fundamentert tiltak. I utgangspunktet antas leiren å ha liten betydning hvis den ligger f.eks. dypere enn 20 m. Styrken og egenskapene til leira bør likevel undersøkes for å definere bort risiko og eliminere evt. kvikkleire - problemstillinger og for å gi bedre grunnlag for jordskjelvrespons.

5.1 Veiledende fundamenteringsverdier.

Med de parametere og foreløpige antakelser som presentert over kan det antydes følgende geotekniske verdier:

Tillatt såletrykk, minimumsverdi med forsiktig parameteranslag og ren vertikal last og materialkoeffisient $\gamma_m = 1,30$

$\sigma_{\text{bruddgrense}}$ = 365 kPa for bankett med 2 m bredde
= 590 kPa for søyle/mastefundament med dimensjon 6x8 m²

Opptredende setning med kun 50% utnyttelse av beregningsmessig tillatt såletrykk i brudgrensetilstanden og modultall $m=400$, beregningsmessig styrkeutnyttelse ca. 60 %.

$\delta_{\text{bruksgrense}}$ = 14 mm for bankett med 2 m bredde
= 45 mm for søyle/mastefundament med dimensjon 6x8 m²

Dette viser at god bæreevne sannsynligvis kan oppnås selv med forsiktig styreantakelse mens de usikre setningsegenskapene kan bli dimensjonerende selv med nøktern parameterantakelse.

5.2 Antatte jordskjelvdata

Berggrunnens akselerasjon	$a_{g40Hz}=0,60 \text{ m/s}^2$
Grunntype	C
Seismisk klasse	III (evt. IV)
Seismisk faktor	$\gamma_1= 1,4$ (evt. 2,0)
Dimensjonerende grunnakselerasjon	$a_g= 0,67 \text{ m/s}^2$

6 Forslag til grunnundersøkelser.

En god geoteknisk dimensjonering med rimelig utnyttelse av løsmassenes egenskaper forutsetter grunnundersøkelser med omfang og metoder tilpasset jordarten.

Det foreslås at det utføres en grunnundersøkelse i en første fase som har et omfang som gir gode estimat og styrende løsninger om muligheter og et mindre senere supplement for å avklare variasjoner over hele tomta.

6.1 Fase 1:

Omfang:: 6 posisjoner som dekker det sentrale tomteområdet fra 2 DC-haller til AC-område.

- Innhold:
- 6 totalsonderinger. Kartlegge lagdeling og lagrenser og materialvariasjon horisontalt og vertikalt på tomta fra 0 – 30 m dybde under terreng
 - Forsøke å ta opp karakteriserende representative prøver (skovlprøver) til 25 m dybde under terreng i 2 posisjoner. Prøver karakteriseres i laboratorium.
 - Forsøke å utføre trykksonderingsforsøk (CPTU) i sandige lag (med moderat grus/steininnhold) for å bestemme styrke og stivhet (elektronisk instrumentert 10 cm² spiss som presses ned i jorda og som måler jordens styrke- og stivhets egenskaper vha avanserte og godt utviklede tolkningsmodeller)
 - Dersom det påvises eller gis grunn til å anta finkornig sand / silt grunnere enn 15 m under terreng ta det opp rimelig uforstyrrede sylindreprøver for ekstra undersøkelser og vurderinger i laboratorium ved hjelp av setningsforsøk i ødometer og styrkeforsøk i treaksialapparat
 - Dersom det påvises leire vha sonderingene forsøkes det tatt opp uforstyrrede prøver for styrke og stivhetsbestemmelse for å eliminere uheldige forhold mht stabilitet mot fjorden og jordskjelvrespons

6.2 Fase 2:

Resultatene fra undersøkelsene i Fase 1 vil etter testing og vurdering gi grunnlag for både oppgraderte fundamenteringskapasiteter og grunnlag for å vurdere evt. behov for bredere og mer detaljerte undersøkelser.

Aktuelle supplerende tilleggsundersøkelser kan være

- a. Breder sondering for å styrke ekstrapolering av funn fra Fase 1. (f.eks. 6-8 totalsonderinger).
- b. Flere trykksonderinger CPTU
- c. Styrke kunnskap om jordens stivhet vha seismisk sensor i CPTU trykksonderingsutstyret med måling av skjærbølgeløshastighet i jorda ned til 4-5 dybdeintervall til ca. 20 m dybde
- d. Dersom setningsparameterene fortsatt er ugunstige med usikre og/eller relativt løst lagrede sandige masser utføre In-situ setningsforsøk vha av såkalt skrueplate som utføres spesielt i den sterkest påvirkede innflytelsessone under fundament f.eks. mellom 2 og 8 m dybde under ferdig terreng
- e. Mer nøyaktig kartlegging av grunnvannsforholdene ved å måle i grunnvannstrykk i flere posisjoner for å bestemme grunnvannsoverflaten over hele byggefeltet
- f. Avhengig av funn i spesialforsøk i Fase 1 supplere med ytterligere en prøveserie og spesialforsøk om nødvendig og hvis et forventet potensiale

7 Referanser

1. Rolv Dahl «Fornyng av Grus- og Pukkdatabasen i Eidfjord kommune. Grunnlagsmateriale for arealplanlegging», Rapport 2005.019, Norges geologiske undersøkelser, juli 2005.
2. Per Jørgensen, Rolf Sørensen og Sylvi Haldorsen «Kvartærgeologi», Landbruksforlaget 1995.
3. Steinar Skjeseth «Norge blir til. Norges geologiske historie», Shibsted, 1996.
4. Norges geologiske undersøkelser, <http://www.ngu.no/emne/karttjenester>
5. Statens vegvesen, Håndbok v220 «Geoteknikk i vegbygging», http://www.vegvesen.no/attachment/70057/binary/964918?fast_title=H%C3%A5ndbok+V220+Geoteknikk+i+vegbygging+%2818+MB%29.pdf
6. NS-EN 1998-1: «Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger», 2014

REPORT

Sima Converter Station

CLIENT

NorthConnect KS

SUBJECT

Geotechnical Site Investigation

DATE: / REVISION: October 26, 2017 / 00

DOCUMENT CODE: 617429-RIG-RAP-001



Multiconsult

This report has been prepared by Multiconsult on behalf of Multiconsult or its client. The client's rights to the report are regulated in the relevant assignment agreement. If the client provides access to the report to third parties in accordance with the assignment agreement, the third parties do not have other or more extensive rights than the rights derived from the client's rights. Any use of the report (or any part thereof) for other purposes, in other ways or by other persons or entities than those agreed or approved in writing by Multiconsult is prohibited, and Multiconsult accepts no liability for any such use. Parts of the report are protected by intellectual property rights and/or proprietary rights. Copying, distributing, amending, processing or other use of the report is not permitted without the prior written consent from Multiconsult or other holder of such rights.

REPORT

PROJECT	Sima Converter Station	DOCUMENT CODE	617429-RIG-RAP-001
SUBJECT	Geotechnical Site Investigation	ACCESSIBILITY	Open
CLIENT	NorthConnect KS	PROJECT MANAGER	Henrik Takle Eide
CONTACT	Øyvind Ottersen	PREPARED BY	Henrik Takle Eide
COORDINATES	SONE: 32 EAST: 3982 NORTH: 67081	RESPONSIBLE UNIT	2212 Bergen Geoteknikk
GNR./BNR./SNR.	/ / / Eidfjord		

SUMMARY

Multiconsult Norge AS has been engaged by NorthConnect KS to carry out a geotechnical site investigation in Simadalen. The geotechnical site investigation is making the basis for the expected geotechnical design, which include foundation of the converter station, associated constructions, infrastructure and also securing the site against flood and avalanches.

The executed geotechnical field investigations were 32 total soundings, 6 hydraulic piezometers 2 piezocone penetration tests (CPTU) and 3 soil sample series. The investigations show ground conditions with more than 30 m deposits of non-cohesive soil. The soil is assumed to be medium dense to dense and soil sampling and laboratory tests describe the soil as medium graded sand or medium graded sandy, gravelly material. However, layers with high stone content were registered over the entire area. The thickness of layers with high stone content varies across the site, but it is in general registered in the upper 3.0 m to 8.0 m. In the southwest soundings, an up to 26 m thick layer with low stone content was registered below the top layer. The results is largely in agreement with the quaternary map, but with a higher stone content than expected from fluvial deposits from rivers and streams. This is probably due to previous large floods in Simadalen.

As the registered soil material is rather coarse, the soil is expected to have high permeability. The measurement of the ground water level supports this.

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY
	09.11.2017	Version without drawings and enclosures	Henrik Takle Eide		
00	26.10.2017	Issued for dispatching	Henrik Takle Eide	Anne Birgitte Roe	Henrik Takle Eide

TABLE OF CONTENTS

1 Introduction..... 5
 1.1 Scope of work 5
2 Location..... 5
3 Site investigation program..... 6
 3.1 Comments..... 7
4 Ground conditions 7
 4.1 Quaternary geological map..... 7
 4.2 Total soundings..... 8
 4.3 Piezocone Penetration Tests (CPTU)..... 8
 4.4 Soil sampling 9
 4.5 Summary of soil conditions..... 9

DRAWINGS

617429-RIG-TEG	-001	Plan of borings	-112	Total sounding no. 13
	-010	Soil sampling PR13	-113	Total sounding no. 14
	-011	Soil sampling PR14	-114	Total sounding no. 15
	-012	Soil sampling PR15	-115	Total sounding no. 16
	-040.1	CPTU15 Measurement data	-116	Total sounding no. 18
	-040.2	CPTU15 Measurement data	-117	Total sounding no. 19
	-040.3	CPTU15 Dimensionless ratios	-118	Total sounding no. 20
	-040.4	CPTU15 Soil type identification	-119	Total sounding no. 21
	-060	Grain size distribution, PR13 and PR14	-120	Total sounding no. 23 and hydraulic piezometer no. PZ23
	-061	Grain size distribution, PR15		
	-100	Total sounding no. 1	-121	Total sounding no. 24
	-101	Total sounding no. 2	-122	Total sounding no. 25
	-102	Total sounding no. 3	-123	Total sounding no. 26
	-103	Total sounding no. 4	-124	Total sounding no. 27
	-104	Total sounding no. 5	-125	Total sounding no. 28
	-105	Total sounding no. 6	-126	Total sounding no. 29 and hydraulic piezometer no. PZ29
	-106	Total sounding no. 7 and hydraulic piezometer no. PZ7	-127	Total sounding no. 30
	-107	Total sounding no. 8 and hydraulic piezometer no. PZ8	-128	Total sounding no. 31
	-108	Total sounding no. 9	-129	Total sounding no. 33
	-109	Total sounding no. 10	-130	Total sounding no. 34
	-110	Total sounding no. 11 and hydraulic piezometer no. PZ11	-131	Total sounding no. 35
	-111	Total sounding no. 12 and hydraulic piezometer no. PZ12		

ENCLOSURES

Enclosure 1	Coordinate list
Enclosure 2	CPTU measurements data
Geotechnical enclosure	Field investigations
Geotechnical enclosure	Laboratory test

1 Introduction

The NorthConnect is a proposed 650 km interconnector that will provide an electrical link between Scotland and Norway, routed from Simadalen in Norway, across the North Sea to Long Haven Bay in Scotland. The project includes a converter station, associated constructions and infrastructure in Simadalen. Multiconsult Norge AS has been engaged by NorthConnect KS to carry out a geotechnical site investigation in Simadalen. The present report presents the results from the geotechnical site investigation.

1.1 Scope of work

The geotechnical site investigation is making the basis for the expected geotechnical design, which include foundation of the converter station, associated constructions, infrastructure and also securing the site against flood and avalanches.

2 Location

The investigated site is located in Simadalen in Eidfjord municipality. The site is located in a valley west of the glacier Hardangerjøkulen, verging Simadalsfjorden, an arm of the Hardangerfjord, in east (see Figure 1).



Figure 1: Index map showing the location of the Sima site (source: norgeskart.no)

The investigated area is shown on Figure 2. The river Sima run through the investigated site. Most investigations are carried out south of the river, but four soundings are also made north of the river, close to the existing Power Station. The terrain level on the site is rather flat, with a slight elevation incline in the eastern direction.

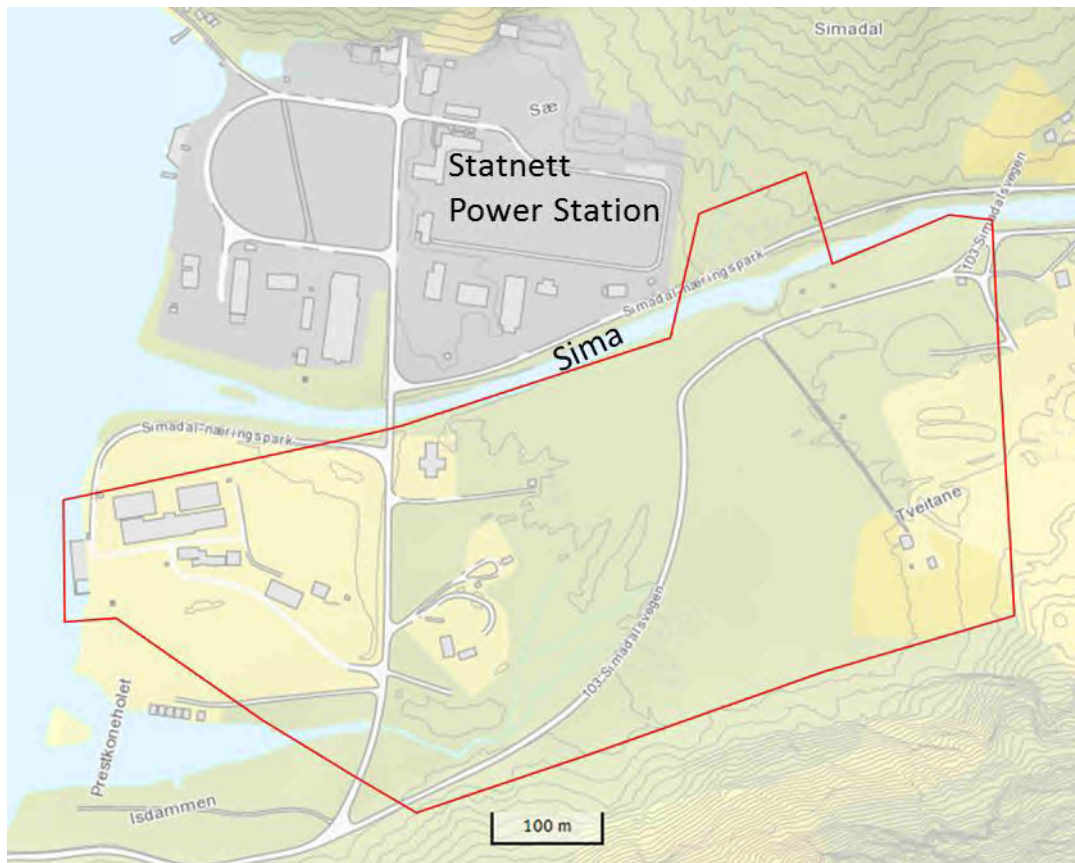


Figure 2: The red line indicates the investigated area (source: norgeskart.no)

3 Site investigation program

The geotechnical field work was carried out in the period from 18th September 2017 to 6th October 2017 by Jarle Hausvik and Frank Dyrkolbotn from Multiconsult. Geotechnical rigs of model Geotech 505 FM and GM 100 GTT were used. The rigs are equipped with an electronic recorder for automatic logging and plotting of data from the soundings.

Norconsult AS performed stake out for most sounding positions before the start of the field work. The hydraulic piezometers and some sounding positions were however measured in by Multiconsult after the field work. The coordinates in this project is given in the Euref89 NTM zone 6 system of coordinates with NN2000 as reference system for elevations.

The geotechnical site investigation program was given by the geotechnical department of Norconsult AS. The extent of the executed field investigations is listed below:

- 32 Total soundings
- 6 Hydraulic piezometers
- 2 Piezocone Penetration Tests (CPTU)
- 3 Soil sample series

Total sounding is a combination of rock drilling and modified rotary penetration soundings. The method gives reliable information about soil layering and relative density, and enables penetration through hard layers by increased rotation speed, water flushing and hammer drilling.

Hydraulic piezometers are used to measure the ground water table level. The piezometer is installed in a predrilled borehole. The tip of the piezometer has a filter and is connected to a plastic hose. The hose is located in a steel rod leading to the surface. The water table level is usually recorded by inserting an electrical cable with parallel circuits into the hose.

The Piezocone Penetration Tests (CPTU) is a sounding method where all registrations are measured near the cone tip, thus the effect of rod friction is removed from the recordings. The cone is penetrated into the ground at a constant rate of penetration (20 mm/sec). Measurements of cone resistance, pore pressure and sleeve friction is measured every 20 mm.

Soil sampling is carried out with a Ø30 mm piston sampler, which is suited for sampling in dense and difficult material, particularly beneath rock or soil fills. The sampling is carried out with a drilling rig, where the sampler is operated inside a casing or an open borehole. The sampler is driven some 10-15 cm into the bottom of the borehole to obtain good support for the piston blade in front of the sampler. The drill string is then rotated to release the piston rod, before the cylinder is rammed some 50-60 cm to cut the sample. Samples obtained with this method are remoulded, but representative for classification. The samples are opened for routine analyses and grain size distributions in our geotechnical laboratory in Bergen.

The extend of the executed laboratory investigation is listed below:

- 13 Sample opening and routine investigation of non-cohesive soil material
- 6 Grain size distribution

For further information on drilling equipment and interpretation, laboratory investigations and geotechnical data, reference is made to the Appendices "Geotechnical enclosures".

3.1 Comments

- Sounding no. 17, 22 and 32 was cancelled/postponed in collaboration with Norconsult due to difficult accessibility with the drilling rig.
- At sounding no. 24 we lost some sounding equipment (1 drill point, 3 locks and 2 rods) during drilling.
- A minor oil spill occurred during soil sampling near sounding no. 13 when a hydraulic pipe cracked. The amount of spilled oil was very limited (estimated to under 1,0 dl), and the procedures described in our memo 617429-RIG-NOT-001 was followed, including using absorptive material and manually removing the top soil.

4 Ground conditions

All the performed investigations are presented in plan view in the report drawing no. 617429-RIG-TEG-001.

4.1 Quaternary geological map

The quaternary geological map from Geological Survey of Norway (NGU) is shown in Figure 3. It shows that the soil at most of the investigated, area is expected to consist of fluvial deposits from rivers and streams. These deposits are usually dominated by rounded and well-sorted sand and gravel. The map also shows that deposits from avalanches or rock fall could be expected near the hillside.

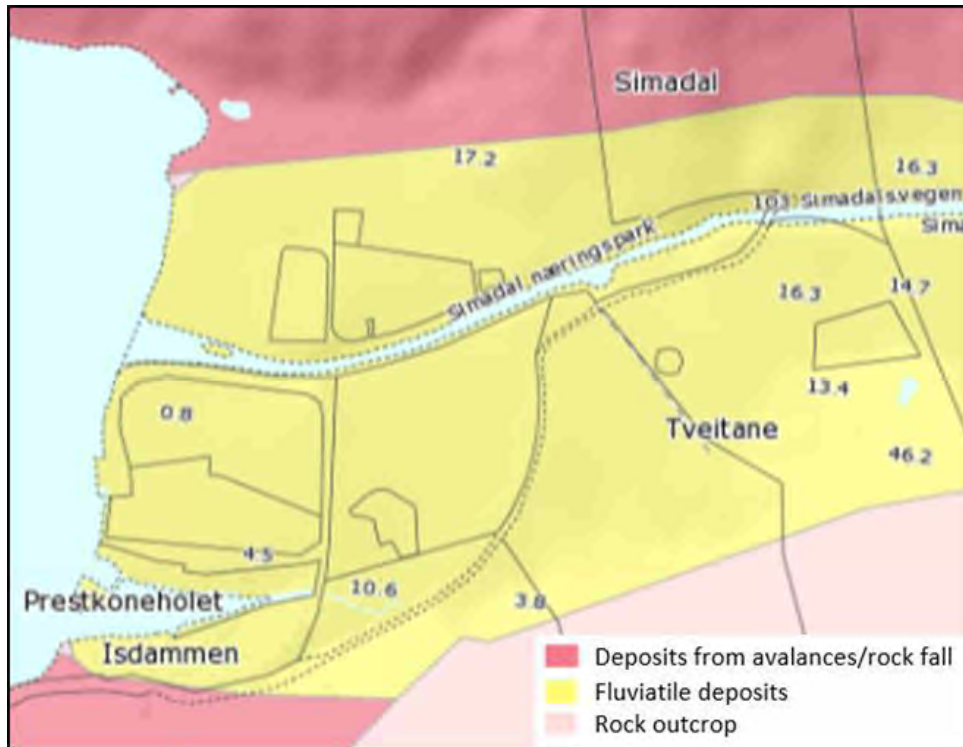


Figure 3: Quaternary geological map of Simadalen from www.ngu.no

4.2 Total soundings

The total soundings are presented in the report drawings no. RIG-TEG-100 to RIG-TEG-131. Of the 32 total soundings, bedrock was only registered in sounding no. 33, west in the investigated site. In this sounding assumed bedrock was registered at 31.8 m depth (grade elevation -30.4). Most of the other soundings were ended at 20-30 m depth.

The total sounding recordings show that the soil material in general may be described as medium dense or dense. However, layers with stones were registered in all soundings, and increased rotation speed, water flushing and hammer drilling were necessary to penetrate through these layers. The thickness of layers with high stone content vary across the site, but note that in sounding no. 33, 34 and 35 thick layers with low stone content was registered below a top layer. Note also that in sounding no. 1 a layer with constant resistance was registered from 20 m depth. This layer is interpreted as silt.

When retrieving the sounding rods, there were no cohesive material (or other sign of cohesive material) left on the sounding rods.

4.3 Piezocone Penetration Tests (CPTU)

Piezocone penetration tests were performed near sounding no. 14 and 15. At both locations it was necessary to drill down steel casing through a top layer with high stone content before sounding could start.

Both CPTU soundings were forced to end at limited depths due to high resistance. CPTU14 was carried out in depth 6.5-7.3 m below the soil surface and CPTU15 was carried out in depth 8.0-10.4 m below the soil surface. The registrations just beneath the steel casing are expected to be erroneous, due to effects from installation and clearing the steel casing. As the data from CPTU14 is very limited, only data from CPTU15 is presented in the present report.

In CPTU15 a hydrostatic pore pressure consistence with a ground water table 3.2 m below soil surface is registered. The registered sleeve friction and tip resistance in the top meter is low, but this is expected to be erroneous, due to effects from installation and clearing the steel casing. Some pre-drilling was also performed in the top meter, in order to penetrate the CPTU. The rest of the registrations show sleeve friction in the range of $f_t=20-420$ kN/m² and tip resistance in the range of $q_t=1.6-15.3$ MN/m².

The complete data from CPTU15 is presented in drawing no. RIG-TEG-040.1 to RIG-TEG-040.4.

4.4 Soil sampling

Soil sampling was carried out using $\varnothing 30$ mm piston sampler near sounding no. 13, 14 and 15. At all locations it was necessary to drill down steel casing through a top layer with high stone content before soil sampling could start. The results from the laboratory testing are presented in drawing no. RIG-TEG-010 to RIG-TEG-012 and as grain size distribution on drawing RIG-TEG-060 and RIG-TEG-061.

A total of 13 samples were retrieved and delivered to our geotechnical laboratory. Some pistons were also retrieved empty. Note that the $\varnothing 30$ mm piston sampler will not be able to retrieve stones or coarse gravel, due to their size.

Laboratory testing shows that the material is described as medium graded sand or medium graded sandy, gravelly material with no visual indication of considerable organic content.

4.5 Hydraulic piezometers

The hydraulic piezometers installed depth and measured water level (05.11.2017) are presented in Table 1 and in drawing no. RIG-TEG-106, RIG-TEG-107, RIG-TEG-110, RIG-TEG-111, RIG-TEG-120 and RIG-TEG-126. Note that the measured water level in all the hydrostatic piezometers near the river Sima (PZ7, PZ8 and PZ11) are between 2.5 m and 2.8 m below the terrain level.

Table 1: Data from hydraulic piezometers

Piezometer no.	Terrain grade elevation (NN2000)	Installed depth		Measured water level 05.11.2017	
		Grade elevation (NN2000)	Depth below terrain	Grade elevation (NN2000)	Depth below terrain
PZ 7	+5.7	-0.4	6.1 m	+2.9	2.8 m
PZ 8	+8.2	+0.7	7.5 m	+5.5	2.7 m
PZ 11	+13.5	+4.1	9.5 m	+11.0	2.5 m
PZ 12	+4.6	-7.5	12.1 m	+2.6	2.0 m
PZ 23	+9.7	+3.1	6.6 m	+7.7	2.0 m
PZ 29	+4.1	-4.4	8.5 m	+3.2	0.9 m

4.6 Summary of soil conditions

The geotechnical site investigations show ground conditions with more than 30 m deposits of non-cohesive soil. The soil is assumed to be medium dense to dense and soil sampling and laboratory tests describe the soil as medium graded sand or medium graded sandy, gravelly material. However,

layers with high stone content were registered over the entire area. The thickness of layers with high stone content varies across the site, but it is in general registered in the upper 3.0 m to 8.0 m. In the southwest soundings, an up to 26 m thick layer with low stone content was registered below the top layer. The results is largely in agreement with the quaternary map, but with a higher stone content than expected from fluvial deposits from rivers and streams. This is probably due to previous large floods in Simadalen.

As the registered soil material is rather coarse, the soil is expected to have high permeability. The measurements of the ground water level support this.

NORTHCONNECT KONSESJONSSØKNAD

LIKESTRØMSFORBINDELSE MELLOM NORGE OG STORBRIANNIA

Januar 2018

DEL A - 2



INNHOLD Vedlegg til del A

Vedlegg	Tittel
Del A 1	
1	Vedlegg – utredningsprogram NVE, 2011
2	Havnivåstigning og flomnivå fra sjø – Omformerstasjon Sima, Norconsult, 2016
3	Flomberegning og vannlinjeberegning, Norconsult, 2016
4	Rasfarevurdering Omformerstasjon Sima, Norconsult, 2016
5	Geoteknisk vurdering. Tomt for omformerstasjon, Sima, Norconsult, 2016
6	Sima Converter Station – Geotechnical Site Investigation, Multiconsult, 2017
Del A 2	
7	Flood Hazard, Converter site Sima, Norconsult, 2017
8	Natural hazard assessment, Converter site Sima, Norconsult, 2017
9	Motsegn til bygging av Skytjedal pumpe i Simavassdraget i Eidfjord kommune, Fylkesmann i Hordaland, 2014
10	Marint vern i Hordaland – oversending av tilråding frå fylkesmannen, Fylkesmann i Hordaland, 2017
11	Notat – Sima som tilknytningspunkt for ny mellomlandsforbindelse – En tilleggsanalyse til Sør-Norgestudien, Statnett, 2012
12	Nettilknytning NorthConnect 1400 MW mellomlandskabel, Statnett, 2016
13	Nettilknytning NorthConnect 1400 MW mellomlandskabel, NorthConnect, 2016
14	Vurdering av hvordan NorthConnect påvirker innenlandsk nettebehov (oversendelsesbrev og vedlegg), Statnett 2017

Flood hazard

Converter site Sima

Summary/Conclusion

A Flood hazard study has been undertaken for the originally planned converter site location; alternative I and an alternative converter site location; alternative II

The study compares the flood impact of flood protection levees with present situation confirming that:

- The river will have a natural flood path on the lower left bank at the location of originally planned converter site. Floods between 100 m³/s and 185 m³/s will most likely only overtop the left bank in the area of originally planned converter site location; alternative I
- If the left bank area is blocked by installing the originally planned converter site, the river will suffer higher velocities during flood and the right bank may be overtopped, flooding the Statkraft housing area.
- If the converter site location is moved further upstream in the valley not blocking the natural flood path on the left bank; alternative II, the natural flood path is maintained and there will be no impact on the infrastructure on the right bank.
- Erosion and sedimentation during a flood event, may affect the results presented in this report.

Det er gjennomført hydrauliske beregninger av elven Sima for dagen situasjon og for alternativer med opprinnelig planlagt converter tomt, alternativ I og en alternativ der convertertomten flyttes lengre oppstrøms i Simadalen.

De hydrauliske beregningene gjøres for å finne hvor høyt vannstanden stiger for gitte flomstørrelser. Det hydrauliske beregningene er gjort med ulike vannføringer, det refereres her til egen rapport som beskriver de hydrologiske forholdene (Norconsult, 5162464-D06- Vurdering av regulerte flomstørrelser i Simadalen, 2017)

De hydrauliske beregningene er modellert i HEC-RAS 5.0.3. HEC-RAS er et program utviklet av US Army Corps of Engineers for 1D og 2D modellering av «stasjonær» og «dynamisk» vannføring i elver. Beregningen viser at det må både beregnes overkritisk og underkritisk strømning i elven.

Resultatene av beregningene viser at:

- Elven har en naturlig flomslette langs elvens venstre bredd i området der man opprinnelig planla å legge convertertomt. Flommer mellom 100 m³/s og 185 m³/s vil mest sannsynlig bare overtoppe venstre bredd. Vann som overtopper venstre bredd vil ikke ledes naturlig tilbake til elven, men strømme ut over flomsletten og føres til sjøen
- Hvis man blokkerer venstre bredd ved å installere opprinnelig planlagt convertertomt, vil mer vann strømme i elveløpet og skape høyere hastighet og høyere erosjonskraft samt at høyre bredd vil overtoppes og vann strømme inn på området til Statkraft.
- Hvis man flytter tomten oppstrøms i dalen, vil man opprettholde dagens flomslette på venstre bredd, og analysen viser at det ikke vil bli merkbar øket hastighet. Ved de gitte vannføringer vil denne plasseringen ikke føre til at elven overtopper høyre bredd,

The analysis in this memo only comprises the flood paths and water surface calculations. Further analysis of erosion protection, preparations of flood diversion paths, design of levees and handling of floods from smaller creeks will have to be done in the following phases.

The study is based on early studies in the pre-feasibility phase of the project presented in report (Norconsult, 5162464-D06- Vurdering av regulerte flomstørrelser i Simadalen, 2017)

J02	2017-10-17	Added analysis of initial converter site location	GuSol	Uribe	KKEit
D01	2017-09-18	For Employers comments	GuSol	GjGul/LaJe	KKEit
Version	Date	Description	Prepared by	Checked by	Approved by

This document has been prepared by Norconsult AS as a part of the assignment identified in the document. Intellectual property rights to this document belongs to Norconsult AS. This document may only be used for the purpose stated in the contract between Norconsult AS and the client, and may not be copied or made available by other means or to a greater extent than the intended purpose requires.

1 Hydrological analysis

A revised flood study has been undertaken for the Sima river. The revised hydrological analysis takes into account the effect of the normal operation of the Sima hydroelectric station, which gives reduced flows in the river compared to natural discharges. The expected effect of climate change on river flows is included in the analysis. A 1000-year return period flood discharge peak of **185** m³/s is estimated.

The analysis also discusses the potential for a glacier lake outburst flood (GLOF) from Demmevatn. It is recommended that the reservoir in Rembesdalsvatn is maintained 2.5 - 3 m below highest regulated water level during the period of year with high risk of GLOF (late summer/early autumn) in order to provide suitable flood storage for such an event.

For further details, please see memo (Norconsult, 5162464-D06- Vurdering av regulerte flomstørrelser i Simadalen, 2017)

2 River hydraulics

To determine flood inundation levels and the effect of installing levees, the river hydraulics is modelled using the HEC-RAS software.

HEC-RAS is developed by U.S. Army corps of engineers and is a software to perform one- and two-dimensional steady and unsteady flow river hydraulics calculations. For further details regarding the software, please see (US_Army_Corps_of_Engineers, 2017)

Both the one- and two-dimensional steady flow feature is used in this project:

- The one-dimensional model is used to detailed simulate the Sima river and the two bridges to review the flow characteristics of the river. The model is used to determine converter site elevation and levee protection elevation
- The two-dimensional model is used to confirm the planned converter site- and levee levels. The model is further used to review two-dimensional flow due to overtopping of the river banks and to evaluate flood inundation levels and affected areas due to installation of levees and the converter site.

The river hydraulic model requires that hydraulic boundaries, and that hydraulic frictions coefficients are determined. The following boundary conditions are used on both the one- and two-dimensional model.

2.1 Downstream boundary condition

The downstream boundary condition is set to water surface at elevation +1m. This is the approximate elevation of a storm surge with one-year return period. The Sima river has supercritical flow downstream of the lowest bridge. The site area and area analyzed for flood inundation is above the lowest bridge, hence the elevation chosen as downstream boundary condition will not affect results within the analyzed area.

2.2 Upstream boundary condition

The upstream boundary condition is set to normal depth calculation with a slope equal to the river slope $S = 0.023$

2.3 Manning's number

Manning's number in the flow channel is set to $M \sim 20$, $n \sim 0.050$

Manning's number in the flood plains is set to $M \sim 20$, $n \sim 0.050$

Sensitivity analysis during the pre-feasibility study indicates that the calculated water surface elevation varies within 0,5m for assessed Manning's numbers varying between 15-25. It must be noted that the Manning's numbers are chosen to be on the lower side, estimating conservative higher water elevations to ensure one assess the flood inundating levels.

2.4 Geometric data

The geometric data is based on NTM 06, elevation NN 2000

2.5 One-dimensional river model

The one-dimensional river model is used to calculate the flow in the bridge cross sections and the water surface elevation profile along the river. The model is based on geometric cross sections along the river reach.

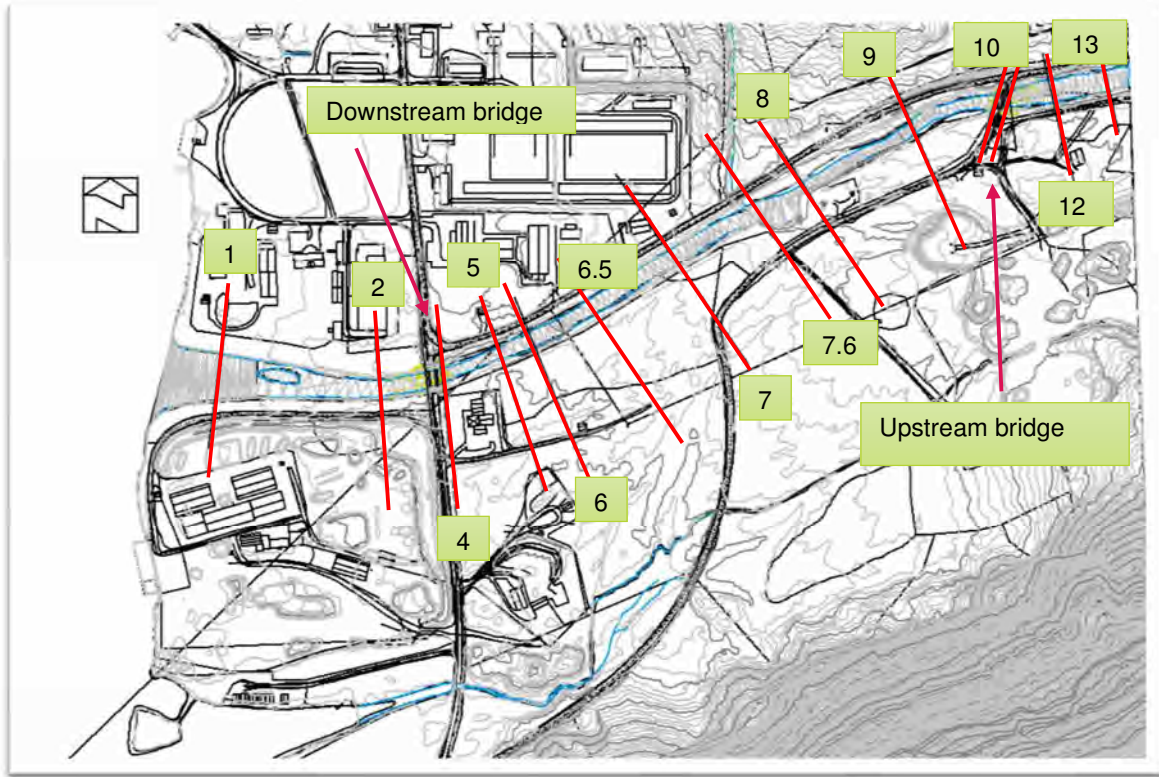


Figure 1 Location of river cross sections in the one-dimensional model.

2.6 Two-dimensional model

The two-dimensional model is based on geometry generated from laser scanned topography of the Sima valley. A grid size of 3x3 m and a computational time step of 5 second is used to is used model the 2d flow.

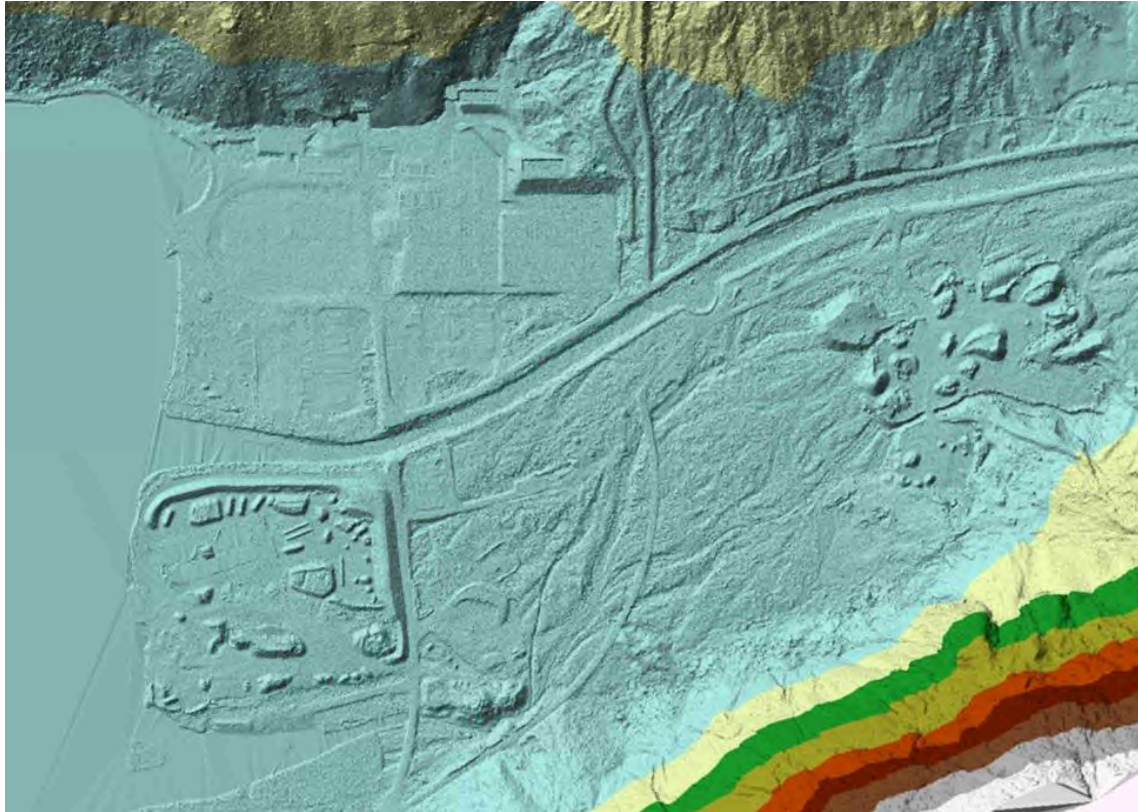


Figure 2 Topographic data used to generate geometry to the two-dimensional flow calculation

3 Results, present situation

The one-dimensional is used to determine critical discharges. These flood situations is further modelled in the two-dimensional model to confirm the findings in the one-dimensional model.

Analysis from both the one-dimensional and the two-dimensional model demonstrates that:

- The upper and the lower bridge will not be overtopped at discharge 185 m³/s.
- Discharge of 185 m³/s, will overtop left bank upstream the upper bridge.
- Discharge exceeding 150m³/s, will overtop the left bank in a stretch downstream the upper bridge.
- Local discharge exceeding 100m³/s, will overtop the left bank several places between lower and upper bridge.
- Any overtopping of the left bank, also above the upper bridge will divert flood water into the planned site location area.
- Local discharge exceeding 100 -120m³/s, will overtop into the area of the Statkraft houses

- The river will have a natural flood path on the lower left bank at the location of originally planned converter site. Floods between 100 m³/s and 185 m³/s will most likely only overtop the left bank in the area of originally planned converter site location (alternative I)
- If the left bank area is blocked by installing the originally planned converter site, the river will suffer higher velocities during flood and the right bank will be overtopped flooding the Statkraft housing area.
- The overtopping of the right bank will not reach the substation area, as this is at higher ground. In case of an overtopping of the right bank in this area, the diverted flood water will not return into the river, but will be diverted to the area of the Statkraft administration houses.
- To avoid the riverbanks to be overtopped, there must be levees on both sides of the river.
- If the river is confined within levees on both river banks, the erosion will increase within the riverbed due to higher velocities and higher erosion forces.

The above analysis does not consider the 3-dimensional flood situation, nor the erosion and sedimentation during a flood situation, both which will impact the diverting of the flood water between the right-, left riverbank and the main river.

One can however conclude that infrastructure on the left side of the river will be affected by flood discharges above 100 m³/s and both sides will be affected by flood discharges above 150 m³/s

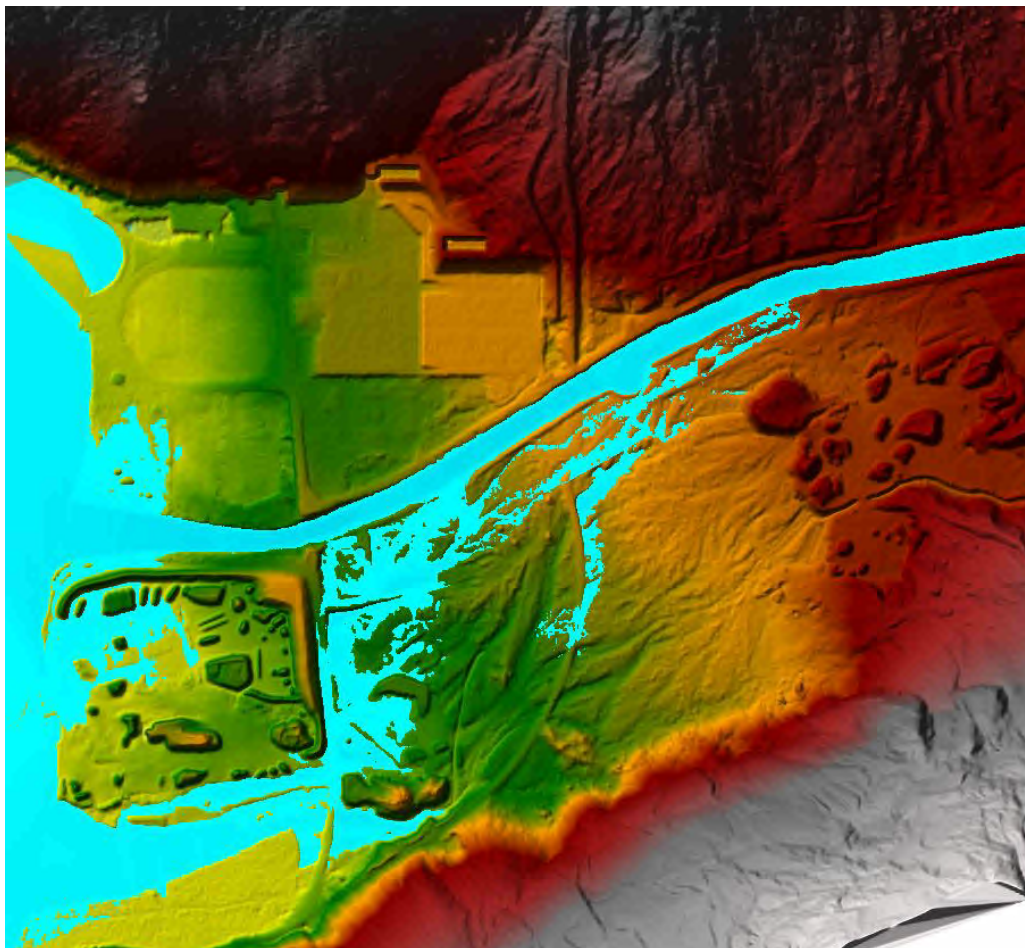


Figure 3 Maximum water depth during a 100 m³/s flood, today's situation

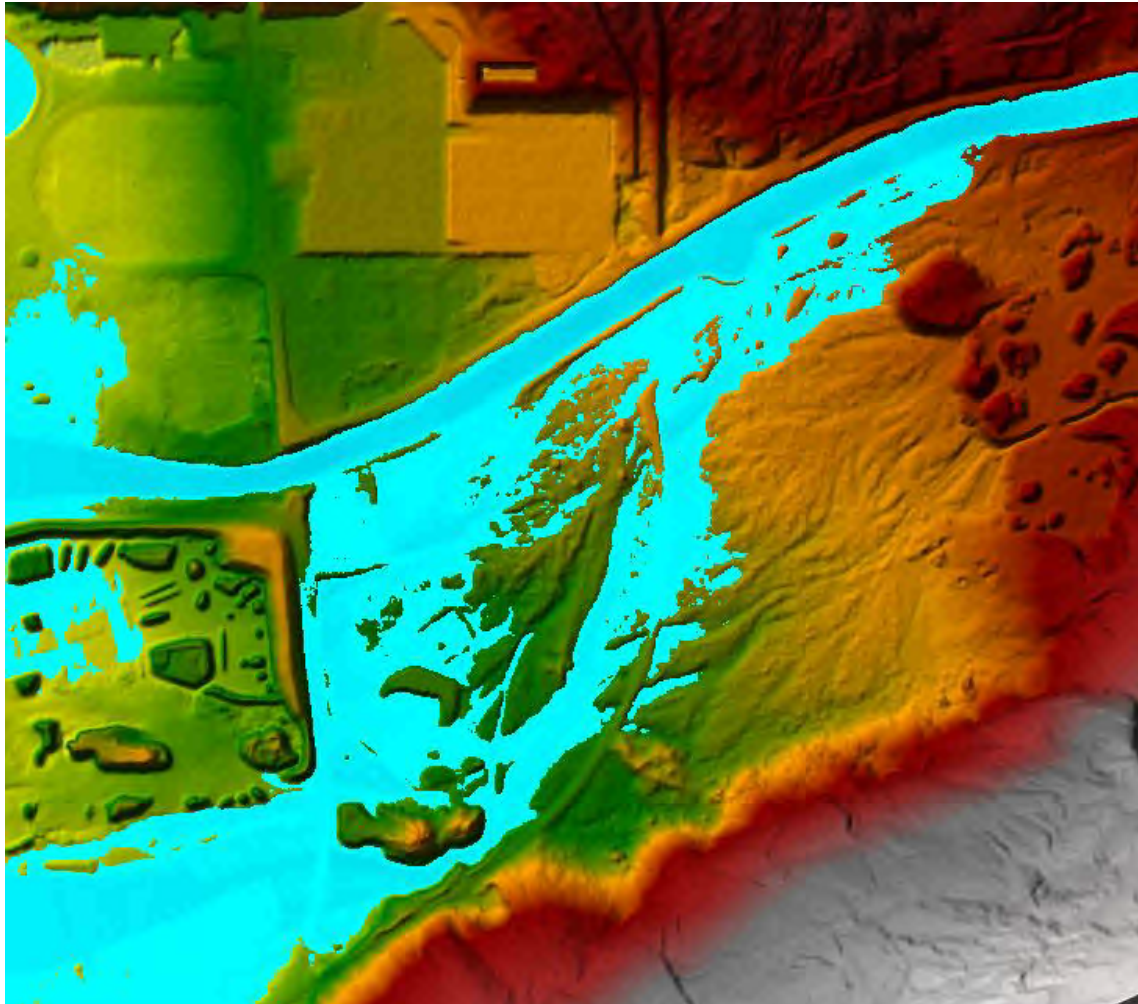


Figure 4 Maximum water depth during a 150 m³/s flood, today's situation

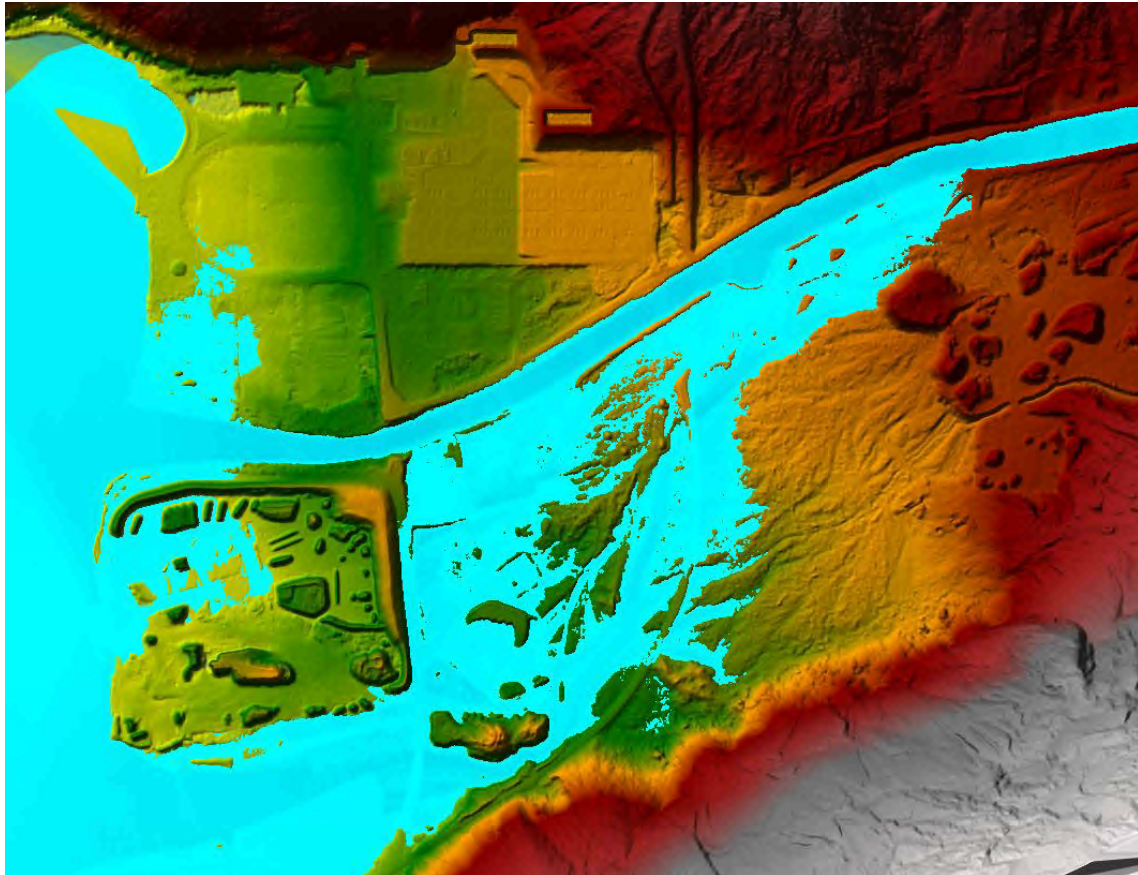


Figure 5 Maximum water depth during a 185 m³/s flood, today's situation

4 Planned flood protection measures

4.1 Alternatives

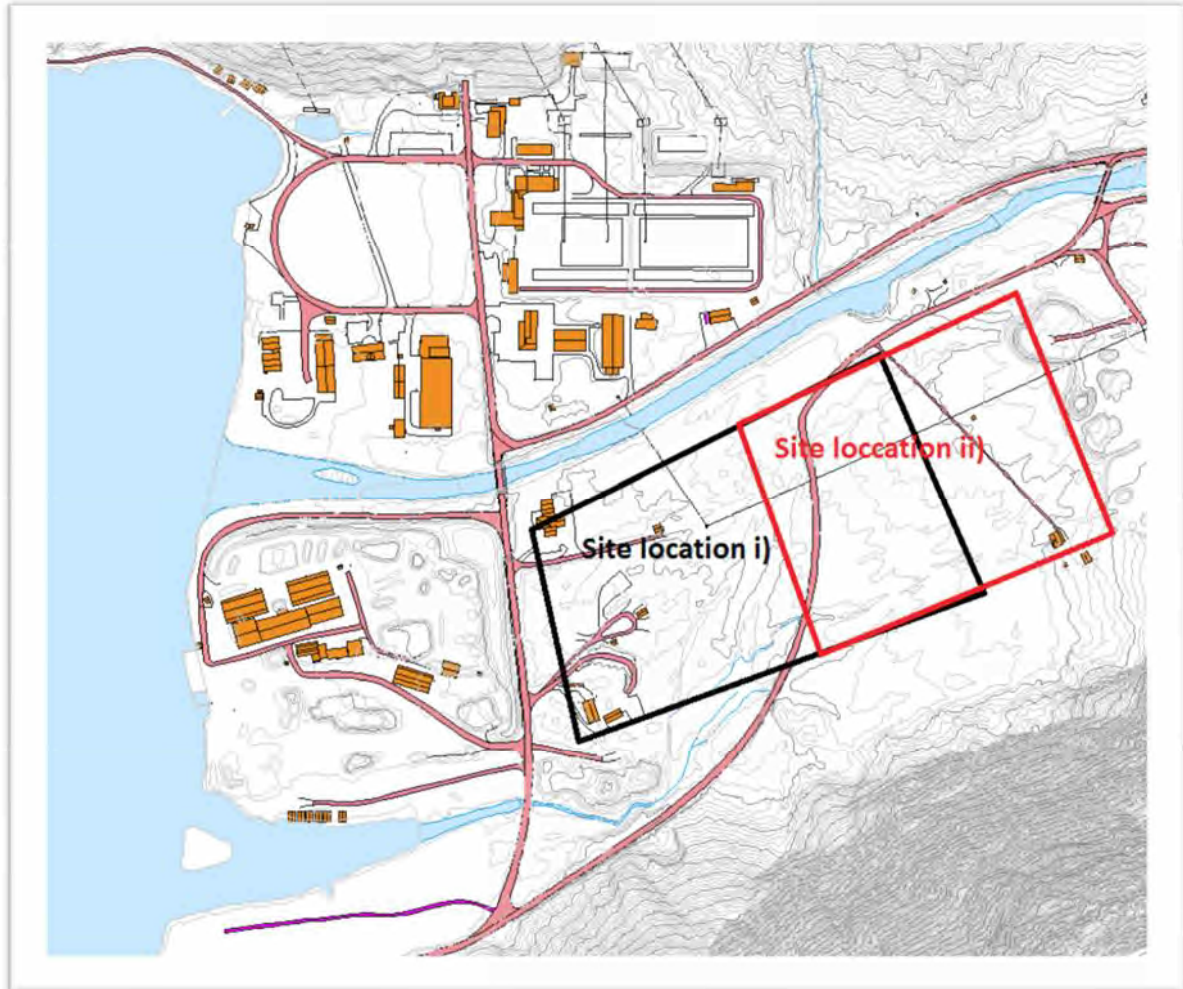


Figure 6 Alternative site locations for the converter station

Tree alternatives are considered:

- i) Converter site location at lower part of lot, new channel diverting flood water upstream of planned site.
- ii) Converter site moved to higher grounds, with moderate riverbank protection works. Flood water allowed to overtop the riverbanks as the situation is today.
- iii) Building levees on both side of the river to keep all flood discharge within the river banks.

Alternative iii), building levees on both river banks to prevent the river flooding into the flood plains is briefly discussed within the project team. This alternative is not further investigated due to the massive work with relocation of roads, construction of new bridges etc.

5 Alternative i)

Alternative i) No measures in the main river, all excessive flood is diverted into a new channel upstream if the site.

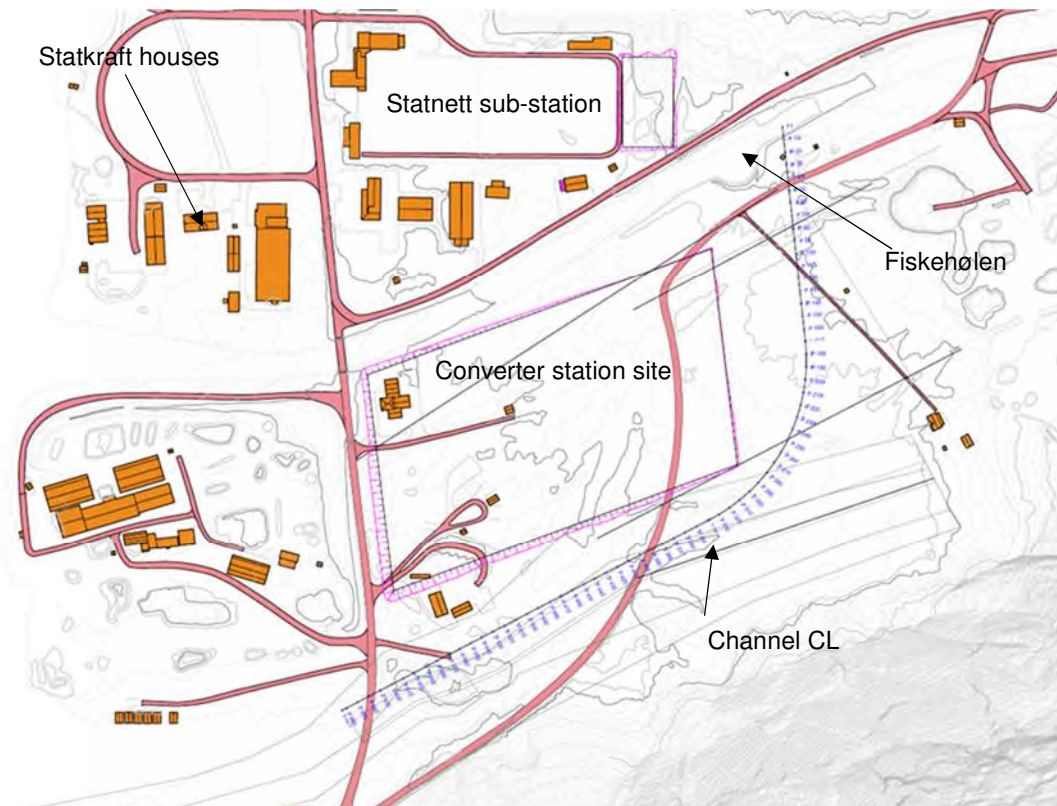


Figure 7 Alternative i) Converter station located at lower part of the site.

The impact of alternative i) is not detailed, but it is assessed that:

- The converter station site and AC site will block the left bank flood plain, resulting in higher water surface elevation diverting more flood water into the Statkraft housing area
- To avoid such diversion of flood water into the Statkraft housing area, a new flood channel may be constructed diverting excessive flood water from upstream the converter site area to the sea.
- To avoid erosion in the main river, the flood channel should take any excessive discharge above the registered flow in the river. Hence the channel should have a capacity of approximate 100-150 m³/s.
- The inlet to the flood channel will require a large area to give space for a long enough weir to divert the excessive discharge. A preliminary design is:
 - Basin established in river to ensure hydraulic subcritical flow
 - 20m long overflow weir to divert flow downstream in the river
 - 130m long overflow weir to divert excessive flow to the channel
 - Discharge above 30m³/s will start to be diverted into the channel. At total inflow of 185 m³/s, 120m³/s is diverted into the channel, and 65m³/s is maintained in the river.

- During a flood event with extreme flood as a Q1000, one must expect the main river to erode and deposit material. The flood diverting junction will be a very vulnerable point for depositing material during a flood event. If this occurs, it may lead to unwanted distribution of the discharge between the flood channel and the river.

The above summary must be detailed further should one choose to develop this alternative.

6 Results alternative ii)

Alternative ii) Converter site moved to higher grounds, with moderate riverbank protection works. Flood water allowed to overtop the riverbanks as the situation is today.

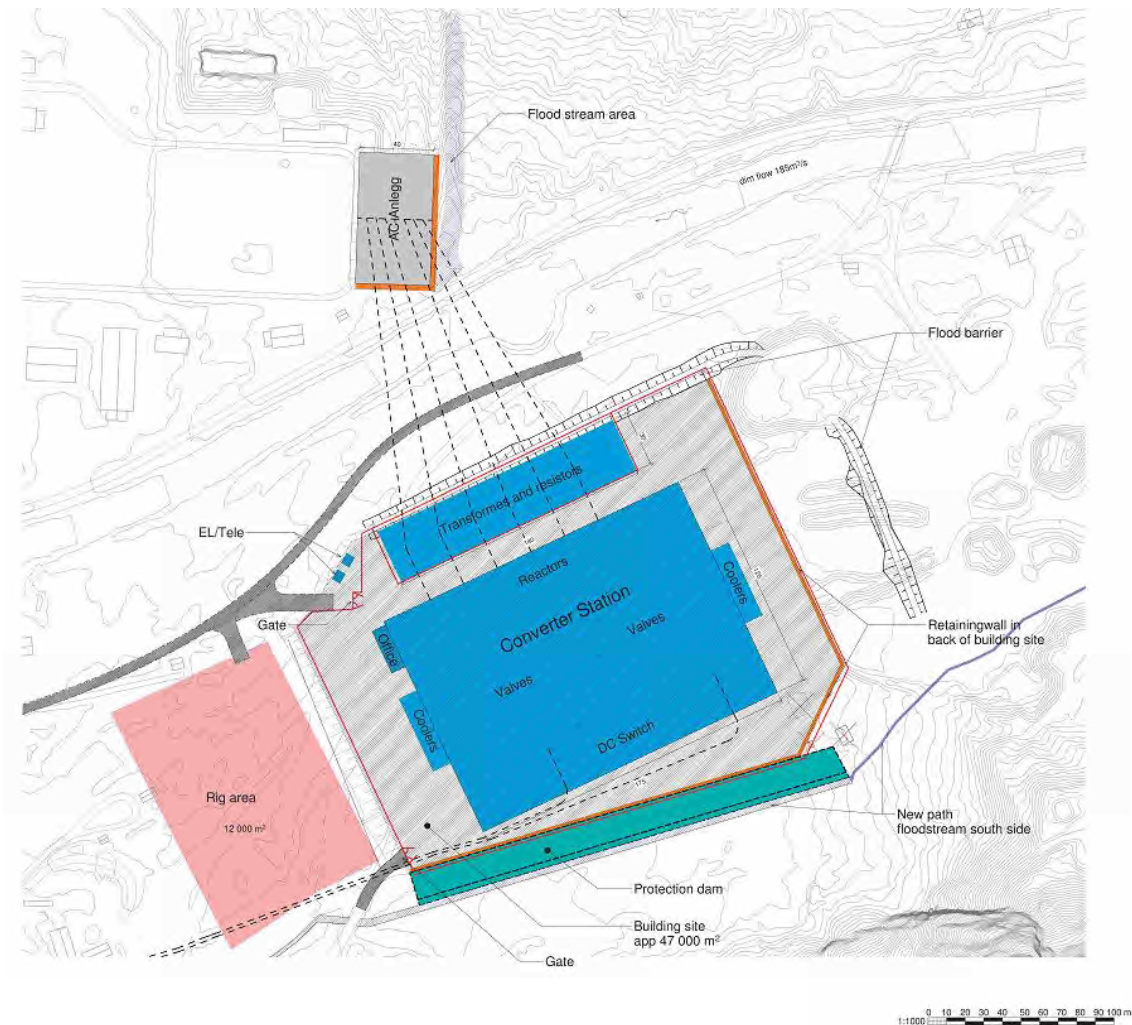


Figure 8 Planned AC converter station

The construction site level and levee elevation is calculated using the HEC-RAS levee function in the one-dimensional model.

The required site and levee elevations are based on the calculated water surface elevation added a freeboard equal to the velocity head.

Table 1 Calculated required levee elevation including a freeboard

River Station	Min required levee elevation (m.a.s.l, NN2000)	W.S. elevation with Levees (m.a.s.l, NN2000)
13	16.8	16.2
12	16.0	15.2
11	15.1	14.8
10	14.6	13.9
9	13.1	12.6
8.5	11.6	10.9
8	10.8	10.2
7.9	10.6	10.1
7.8	10.4	10.2
7.7	10.3	10.2
7.6	10.2	9.8
7.5	9.9	9.6
7	9.2	8.7
6.5	7.7	7.4

The two-dimensional model demonstrates that:

- The planned levee elevations and site elevation is safe for a flood discharge of 185 m³/s.
- The converter site installation does not affect the overtopping of the right bank, hence the Statkraft houses will not experience a negative flood impact from the planned installations at the left side of the river.

The two models are used to demonstrate alternative site location and which flood submergence impact the chosen alternative will have on overtopping the right bank and the Statkraft housing area.

Further modelling must be conducted to determine the levee design and erosion protection design.

The smaller brooks entering the site area on both sides of the Sima river is not included in the analysis. These brooks must be analysed in the detailed design both regarding sediment handling and discharge capacity.

It must be noted that the results given in this report is based on no change of river geometry during the simulated flood events. The Sima river has a coarse gravel/rock/boulder bed and there are tributary brooks supplying sediments to the river. During a flood event, one must expect the river to erode and carry material in areas with high velocity and deposit material in areas with low velocity. Such erosion/deposition of materials may lead to the river changing course and overtopping the riverbanks in other areas than demonstrated in the analysis presented in this report.

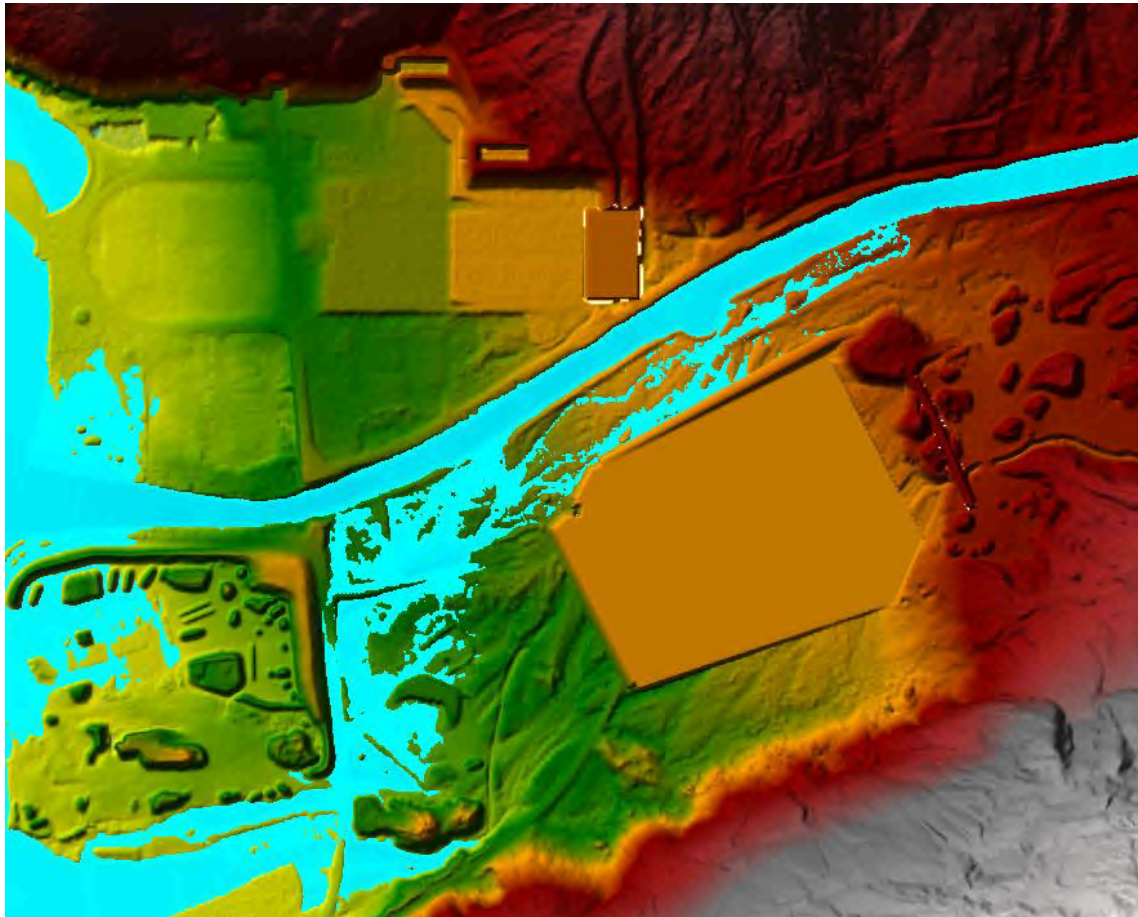


Figure 9 Maximum water depth during a 100 m³/s flood, planned converter site

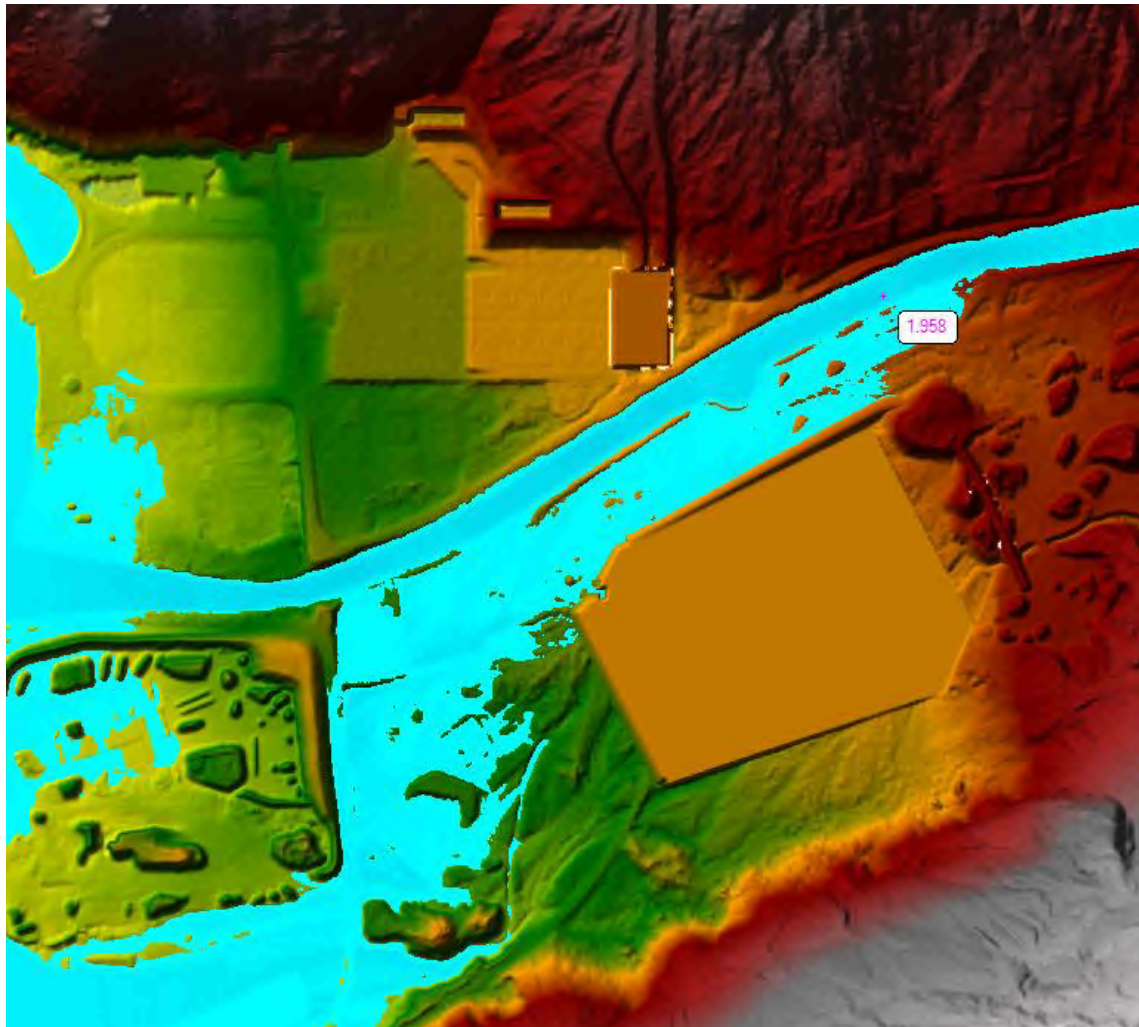


Figure 10 Maximum water depth during a 150 m³/s flood, planned converter site

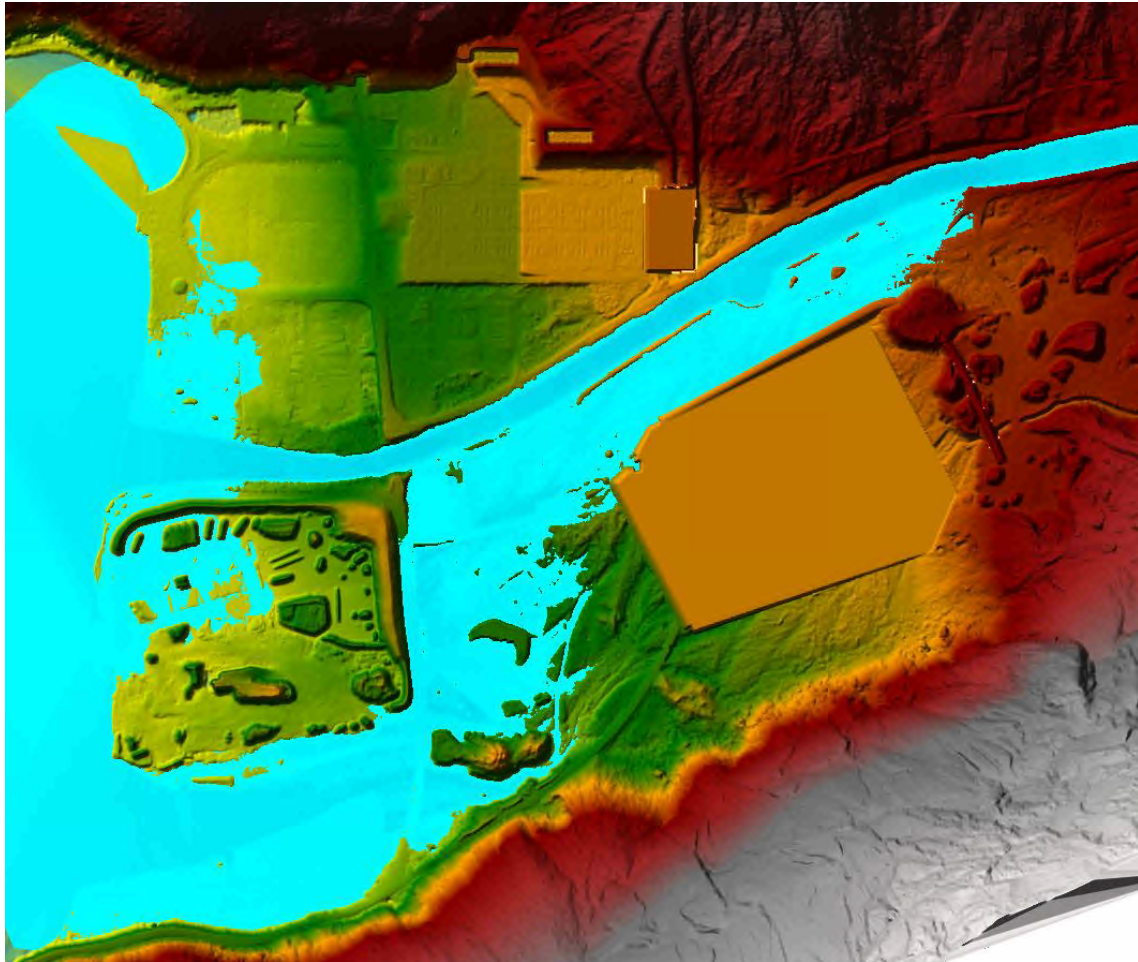


Figure 11 Maximum water depth during a 185 m³/s flood, planned converter site

7 References

Norconsult. (2017). *5162464-D06- Vurdering av regulerte flomstørrelser i Simadalen.*

Norconsult. (2017). *56162464-D03-E03 Flomberegning og Vannlinjeberegning.*

US_Army_Corps_of_Engineers. (2017). *HEC-RAS 5.0.3,*
[http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/.](http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/)

8 Annex 1 Hydraulic analysis alternative i)

Alternative i) No measures in the main river, all excessive flood is diverted into a new channel upstream if the site.

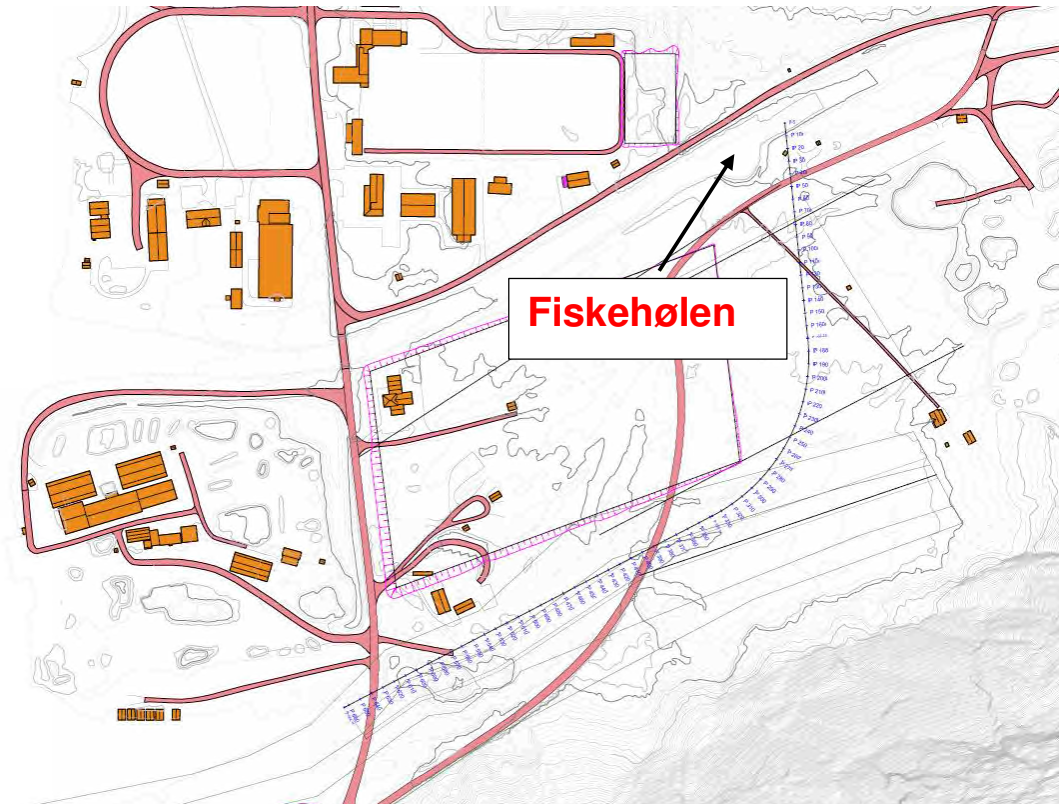


Figure 12 Layout flood diversion channel

As a design criterion, Froude numbers along the new channel is kept outside $F = 0,86-1,13$ to avoid unstable flow and standing waves with higher risk for erosion.

It is not practical possible to design a channel with high Froude numbers hence it is chosen to design a channel with subcritical flow. The chosen bottom slope of $1/136$ gives a Froude number below $0,83$, se Figure 15.

Flow diversion between the channel and the river is achieved by increasing the size of “Fiskehølen” to achieve a pond with subcritical flow. From the pond there are two overflow weirs, one diverts water to the river and the other diverts water to the channel. Details of the weirs is presented in Figure 13. Typical weir cross section is $1/3$ upstream slope, $1/12$ downstream slope and crest width 4m

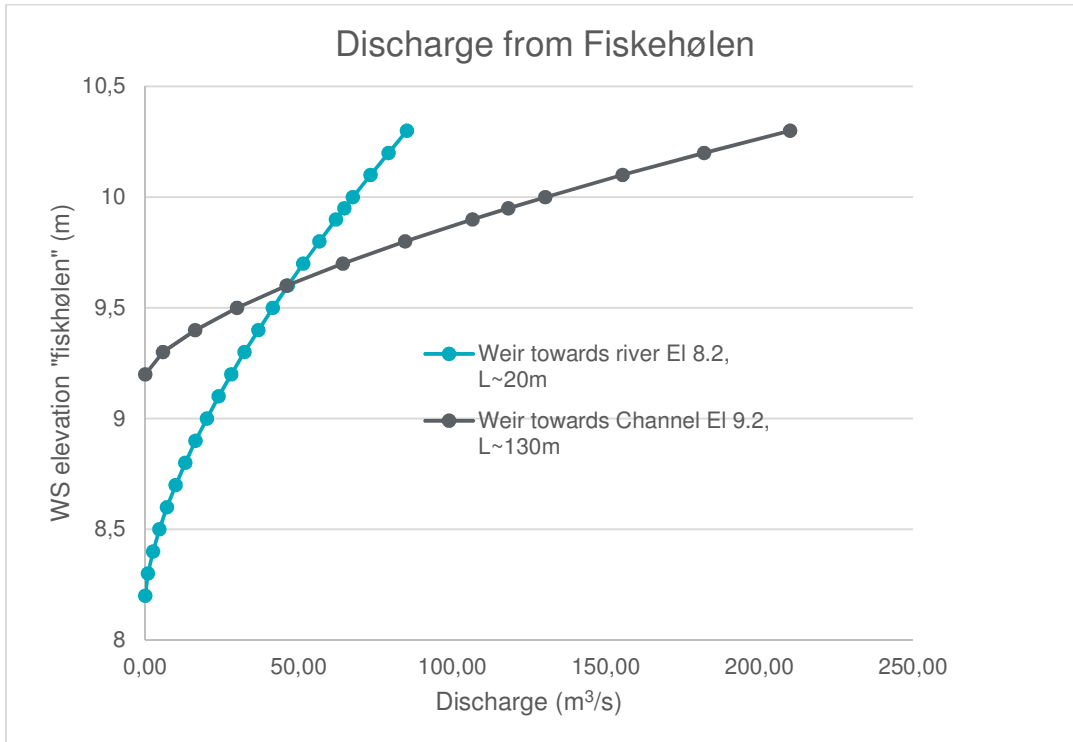


Figure 13 Weirs at Fiskehølen and discharge capacity

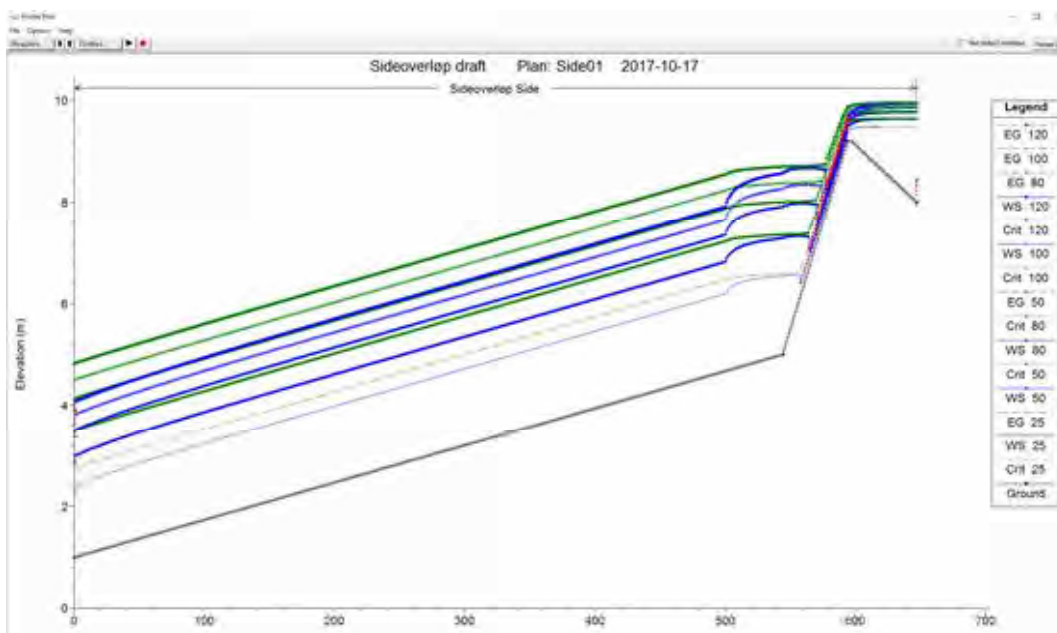


Figure 14 Waters surface profiles along flood diversion channel

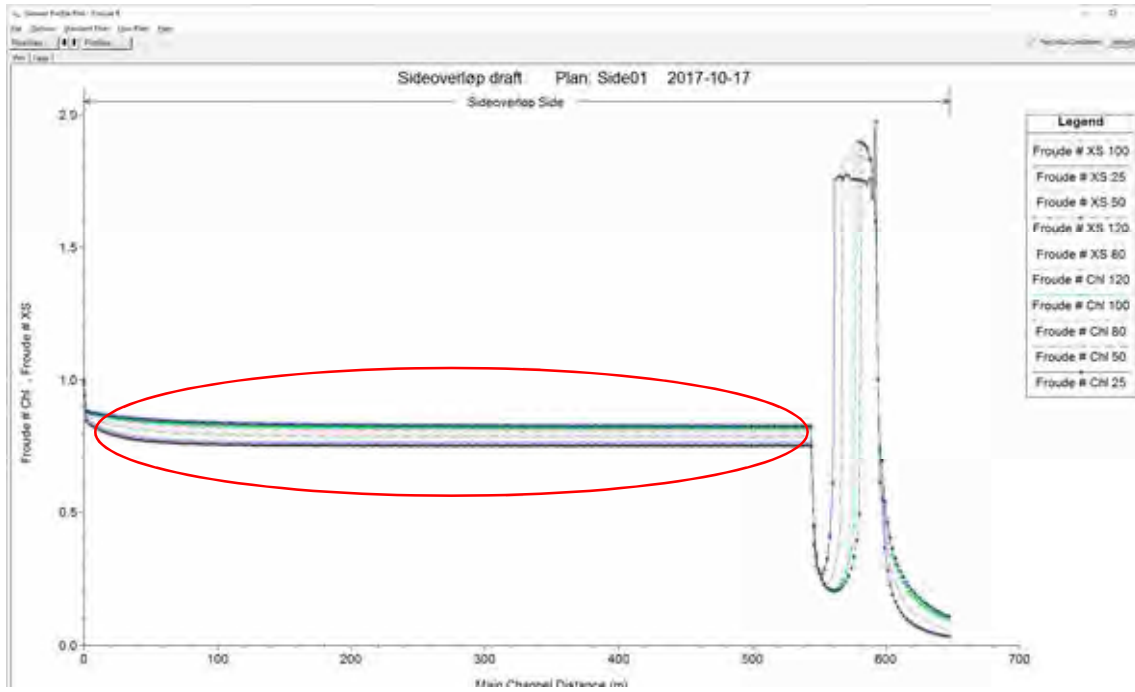


Figure 15 Froude number along channel (marked with red circle) is 0,83 for Q=120m³/s.

9 Annex 1 Hydraulic analysis alternative ii)

Alternative ii) Converter site moved to higher grounds, with moderate riverbank protection works. Flood water allowed to overtop the riverbanks as the situation is today.

9.1 One dimensional hydraulic analysis:

The models is based on the same model as used in the pre-feasibility face; (Norconsult, 56162464-D03-E03 Flomberegning og Vannlinjeberegning, 2017) with further cross sections:

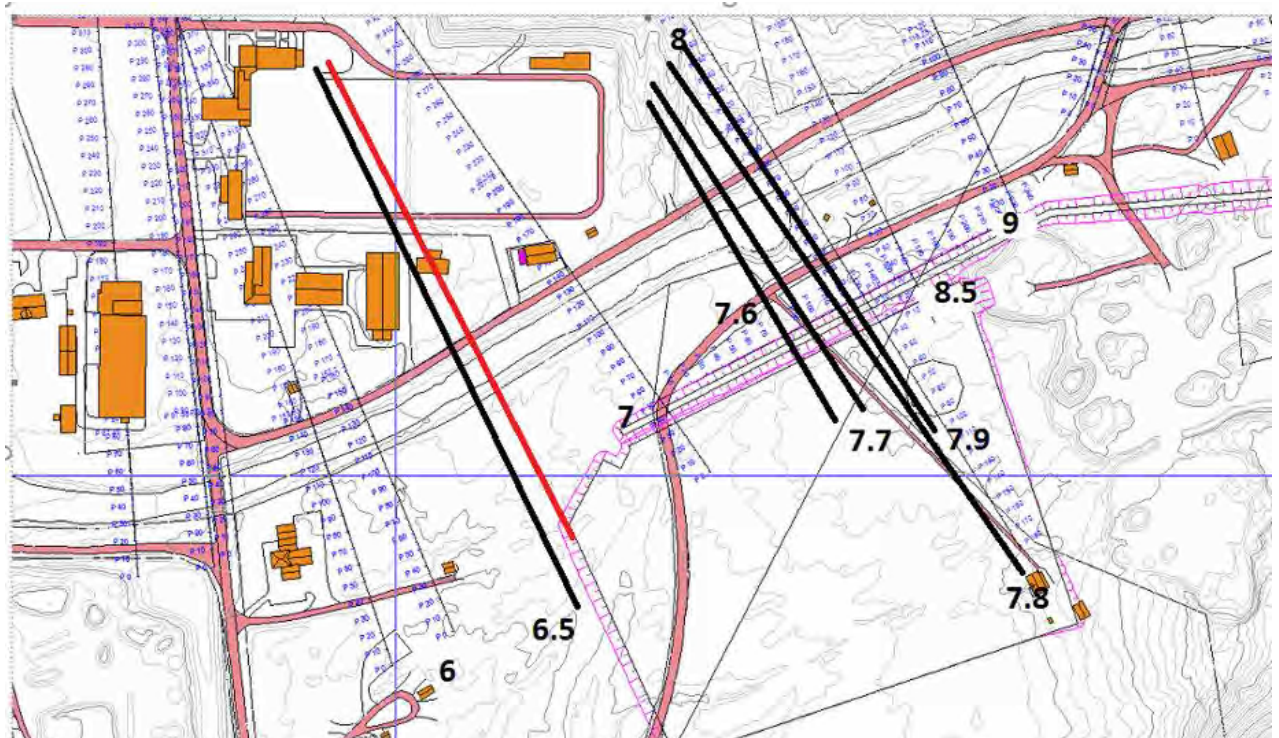


Figure 16 Overview river cross sections.

The one dimensional will not subtract lost water if water surface is overtopping the river bank. If the adjacent terrain is at lower ground as the case is for cross section 5, 6 7 and 8, the model will “believe” this is available flow area hence calculate a lower water surface. To analyse the river capacity in each cross section, a “false wall” is installed using the levee function in HEC RAS.

9.1.1 Calculated water surface profile

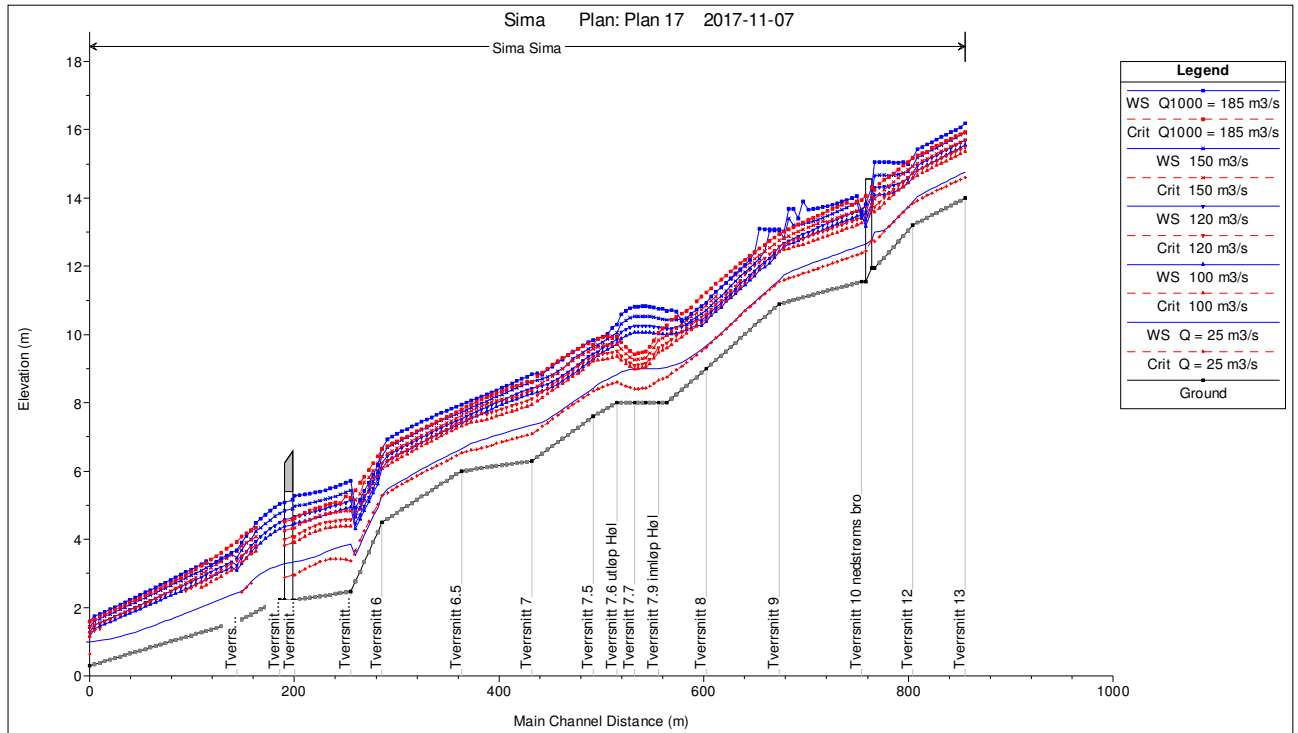


Figure 17 Calculated 1D water surface profiles

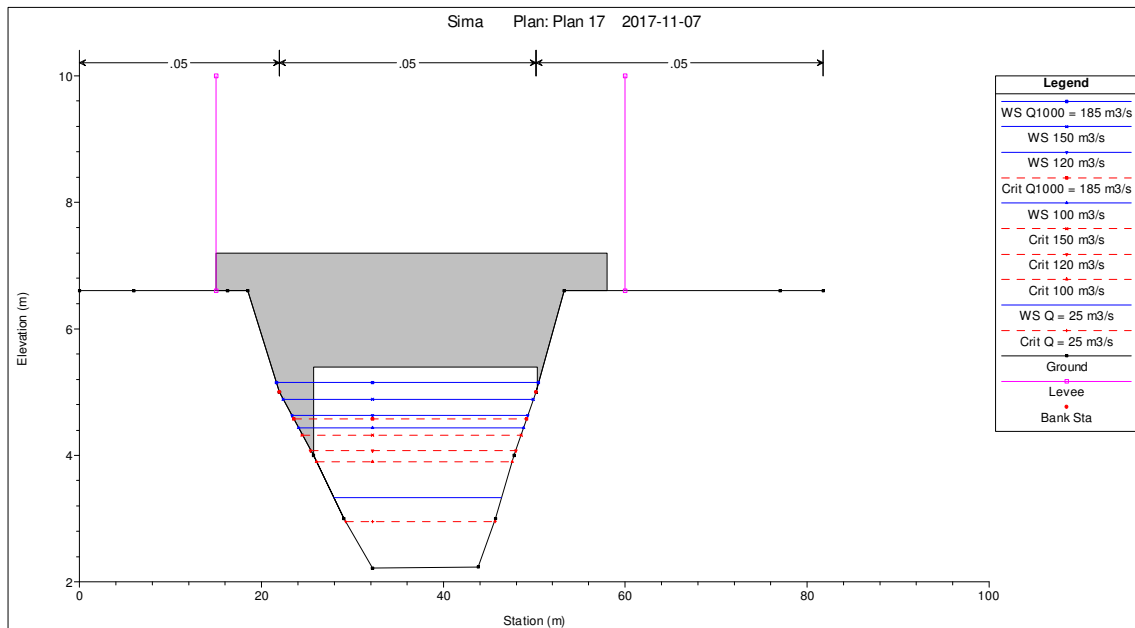


Figure 18 Upstream lower bridge, the riverbed under the bridge has capacity for approx. 200m³/s before reaching lower bridge beam. Any change in river profile due to sedimentation og clogging due to debris will affect the capacity

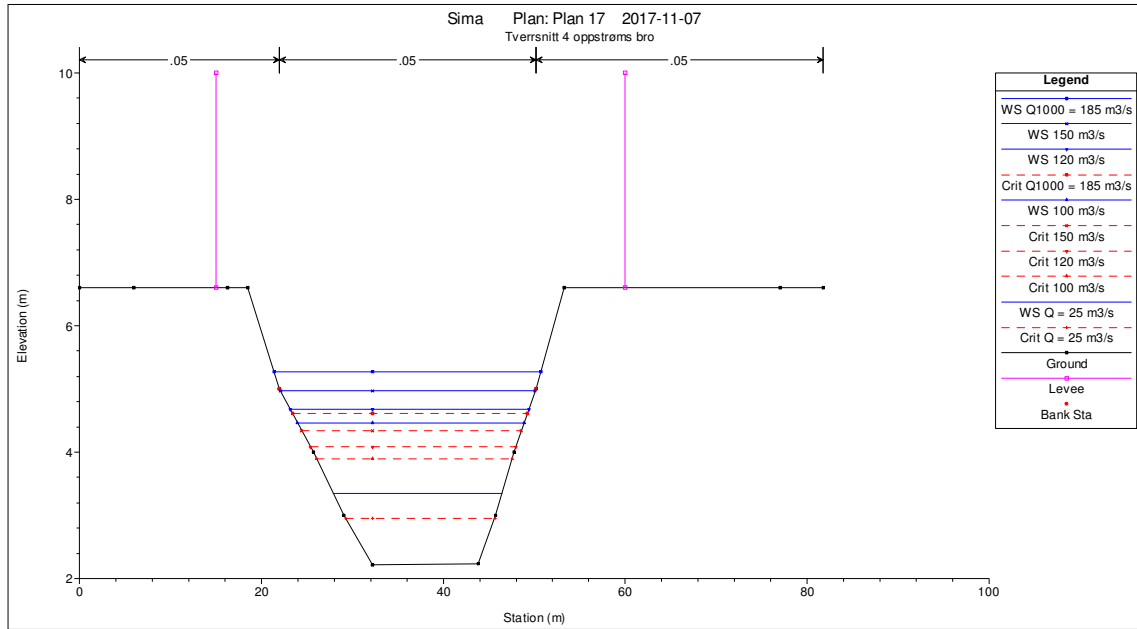


Figure 19 Cross section 4, the riverbed has capacity for more than 185m³/s

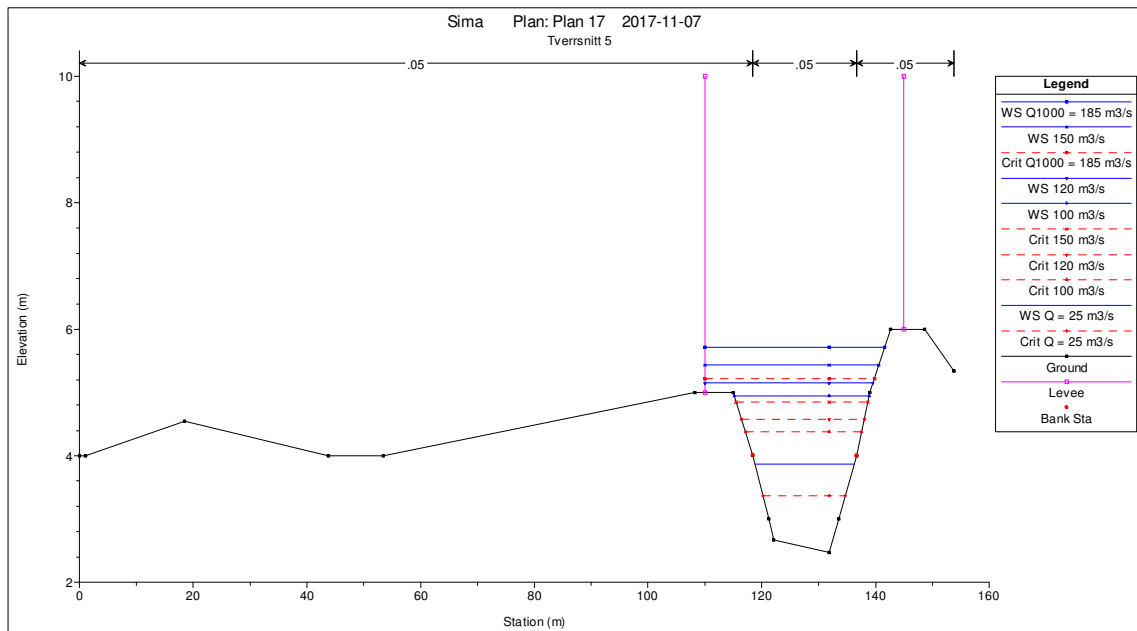


Figure 20 Cross section 5 Discharge exceeding 120 m³/s will overtop left bank

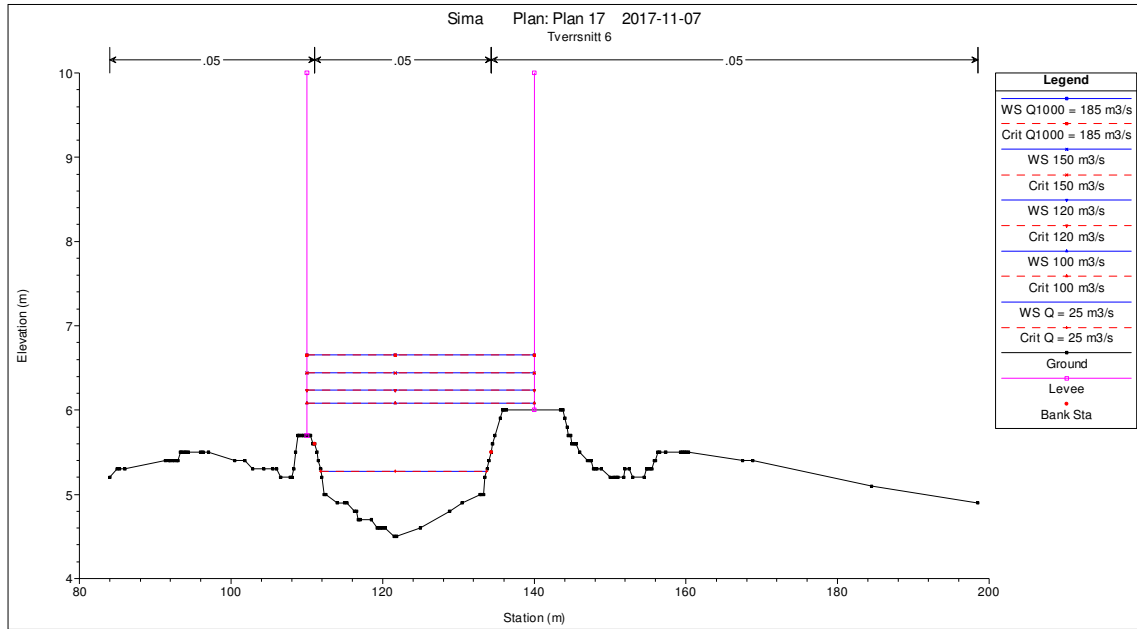


Figure 21 Cross section 6 Discharge exceeding 100 m³/s will overtop left and right bank

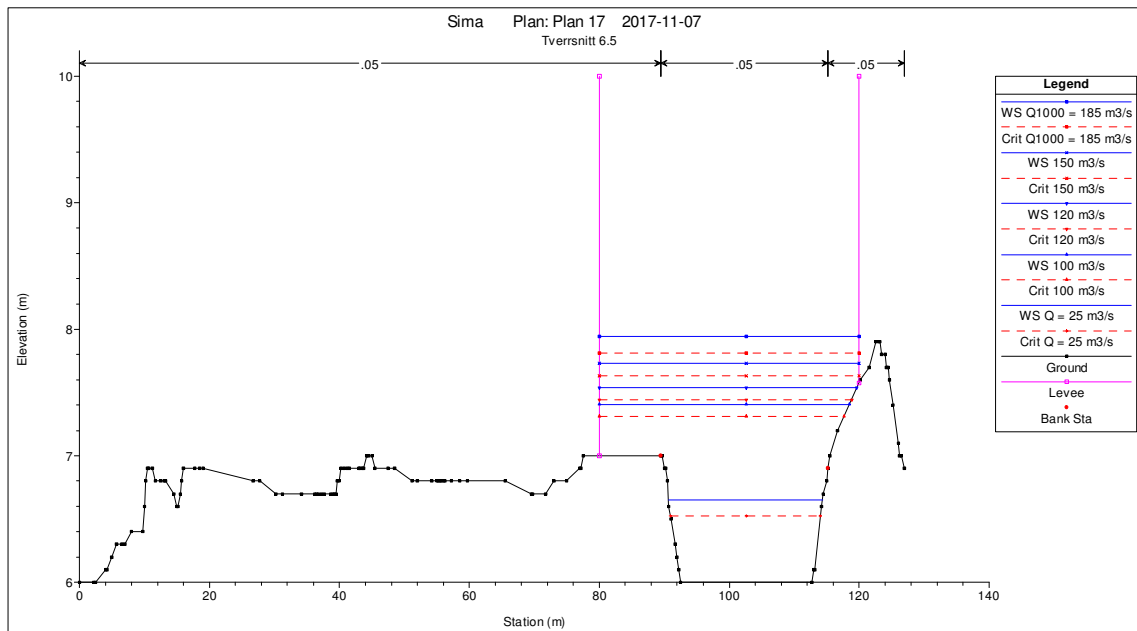


Figure 22 Cross section 6.5 Discharge exceeding 100 m³/s will overtop left bank. Discharge of 185 will overtop right bank

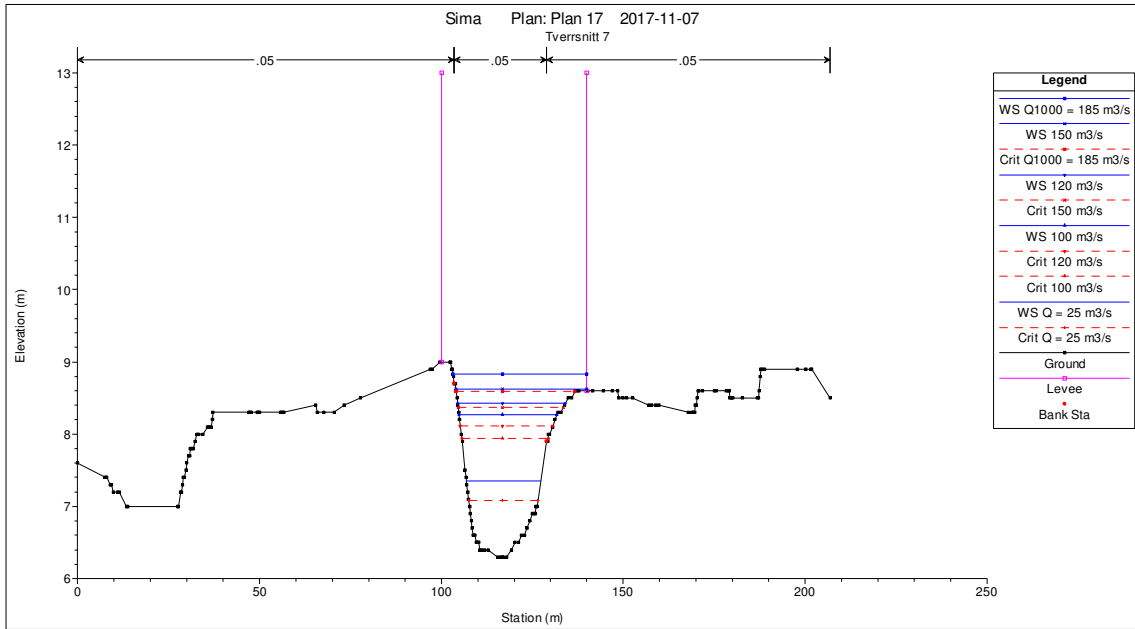


Figure 23 Cross section 7 Discharge exceeding 150 m³/s will overtop right bank

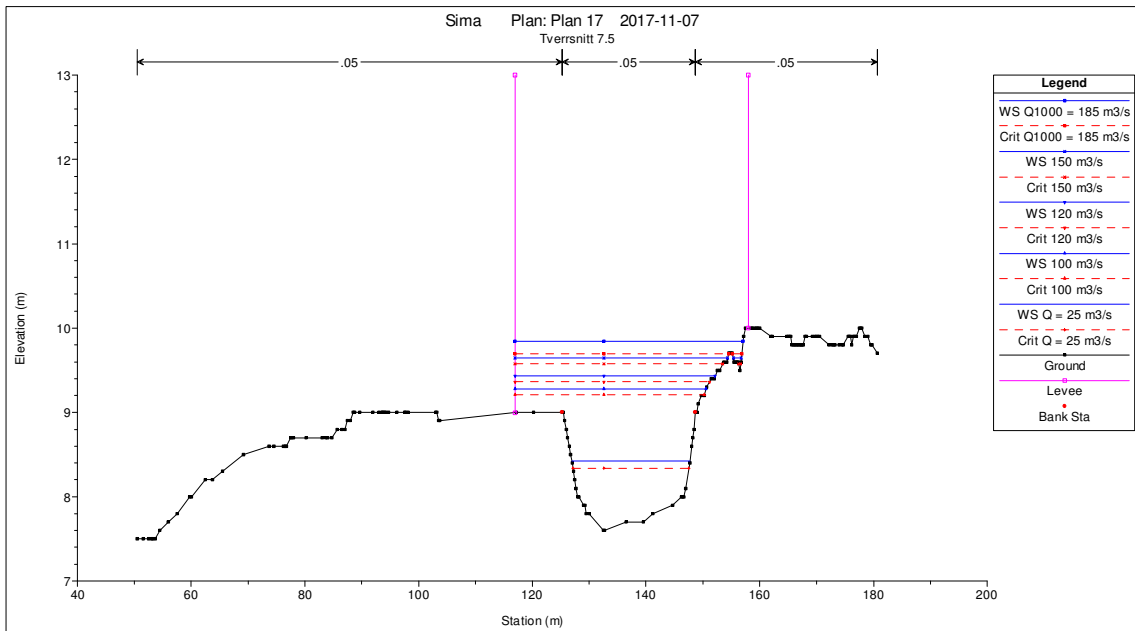


Figure 24 Cross section 7.5 Discharge from below 100 m³/s and up will overtop left bank

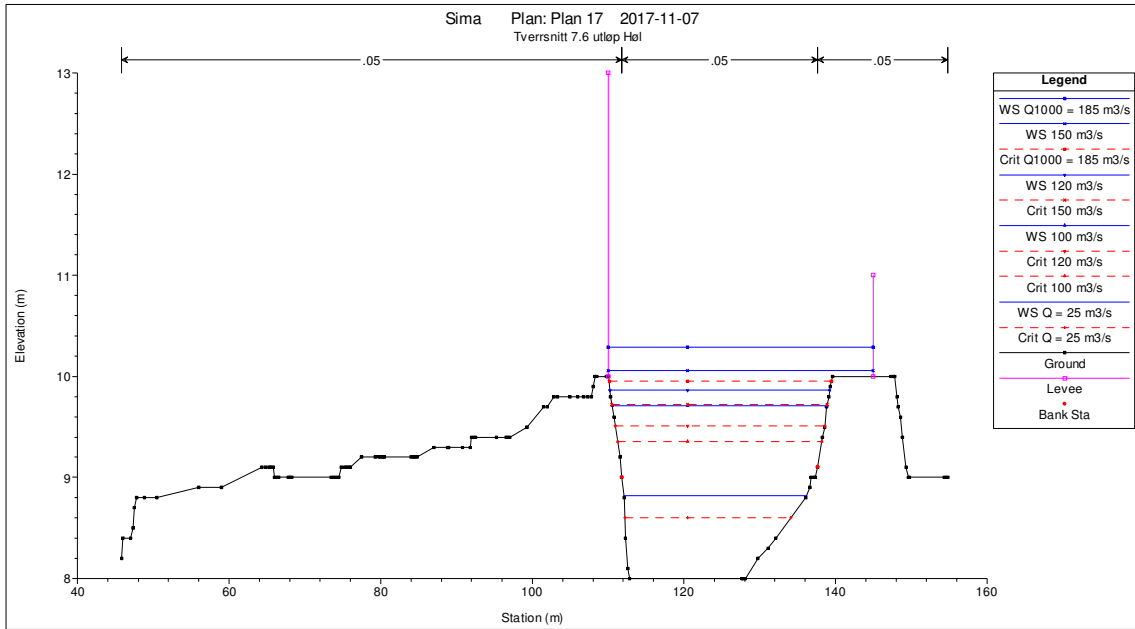


Figure 25 Cross section 7.6 Discharge exceeding 150 m³/s will overtop left and right bank. Right Bank is at creek and overtopping will return to main river upstream of section 7

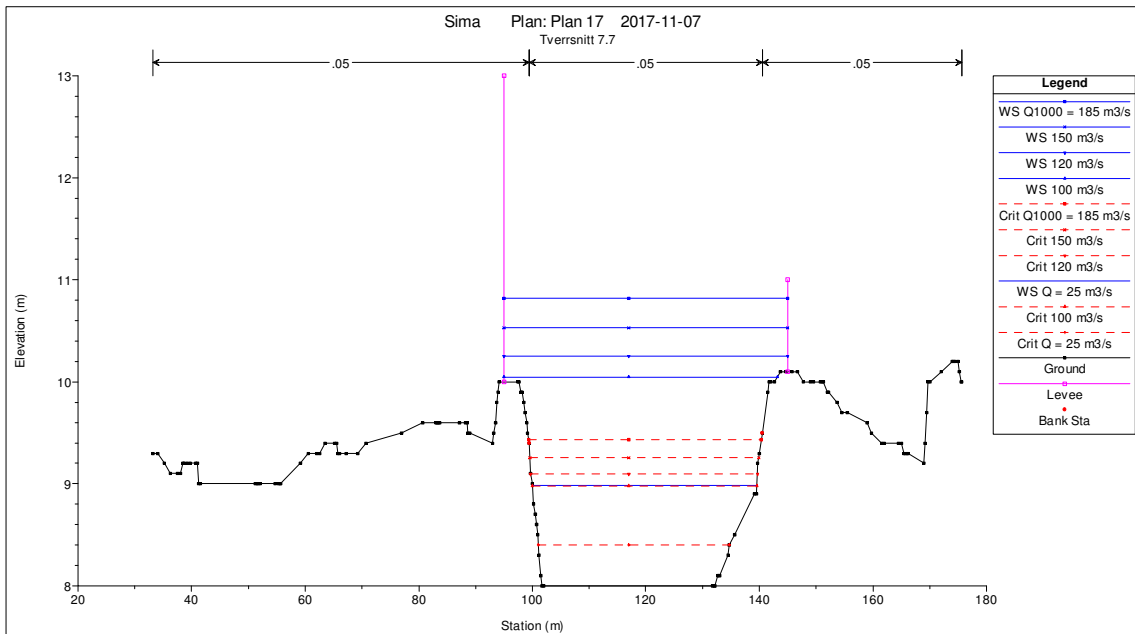


Figure 26 Cross section 7.7 Discharge exceeding 100 – 120 m³/s will overtop left and right bank. Right Bank is at creek and overtopping will return to main river upstream of section 7

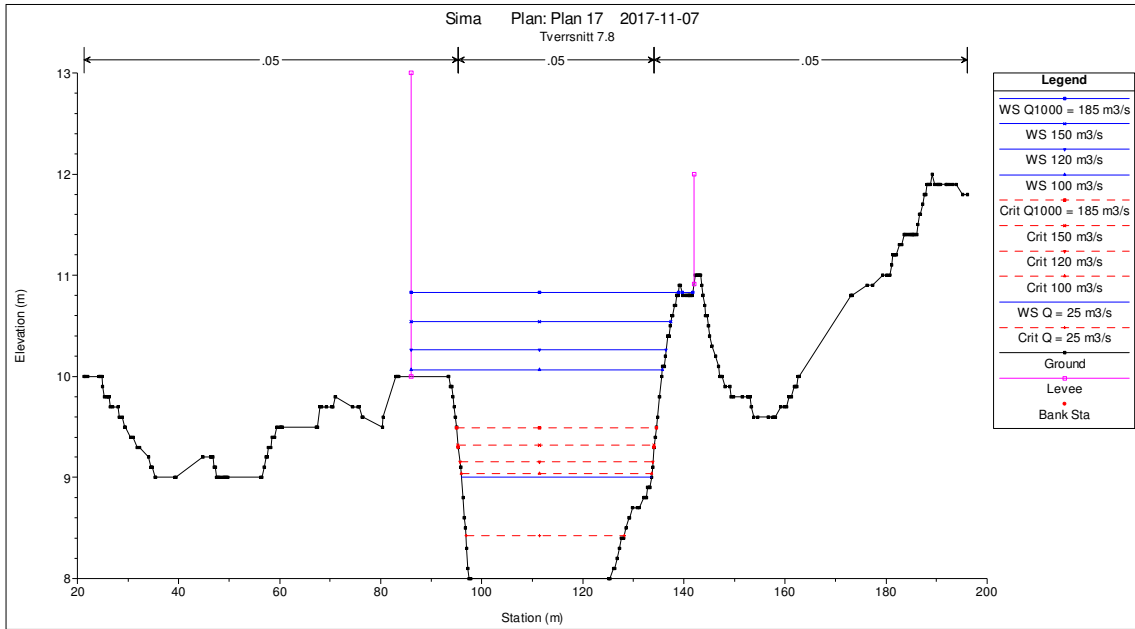


Figure 27 Cross section 7.8 Discharge exceeding 100 m³/s will overtop left bank,

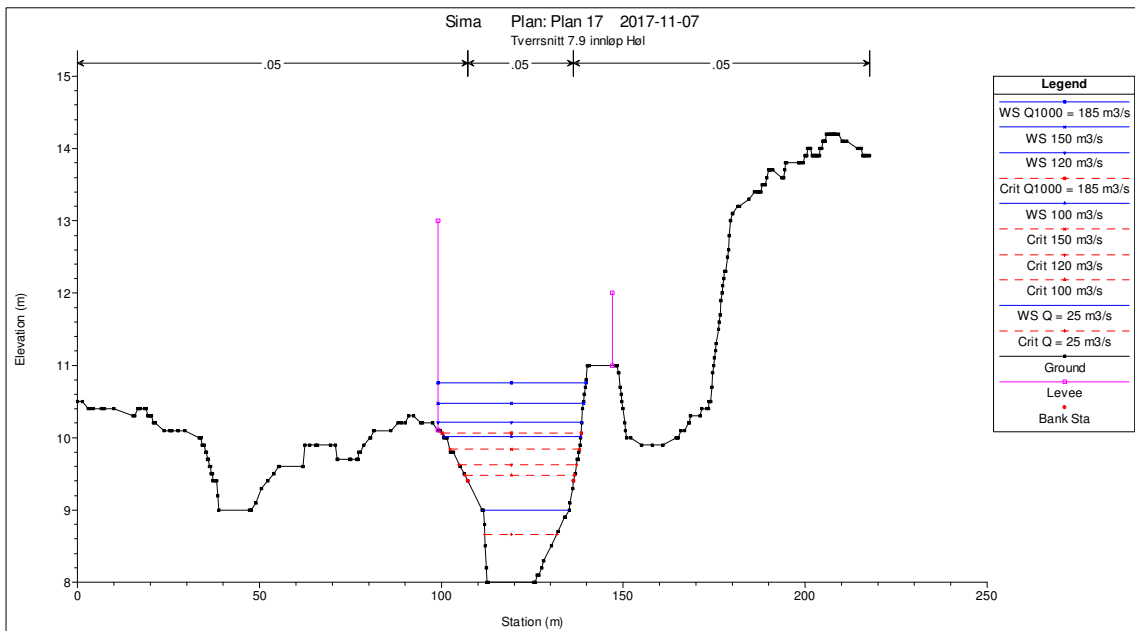


Figure 28 Cross section 7.9 Discharge exceeding 150 m³/s will overtop left bank.

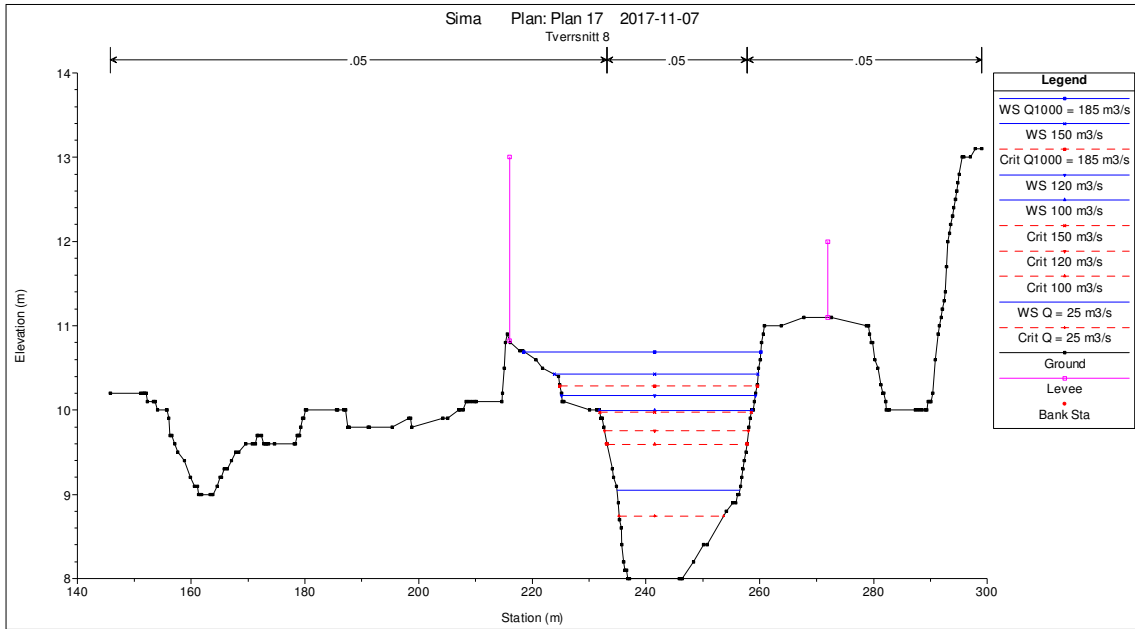


Figure 29 Cross section 8, the riverbed has capacity for approx. 185m³/s

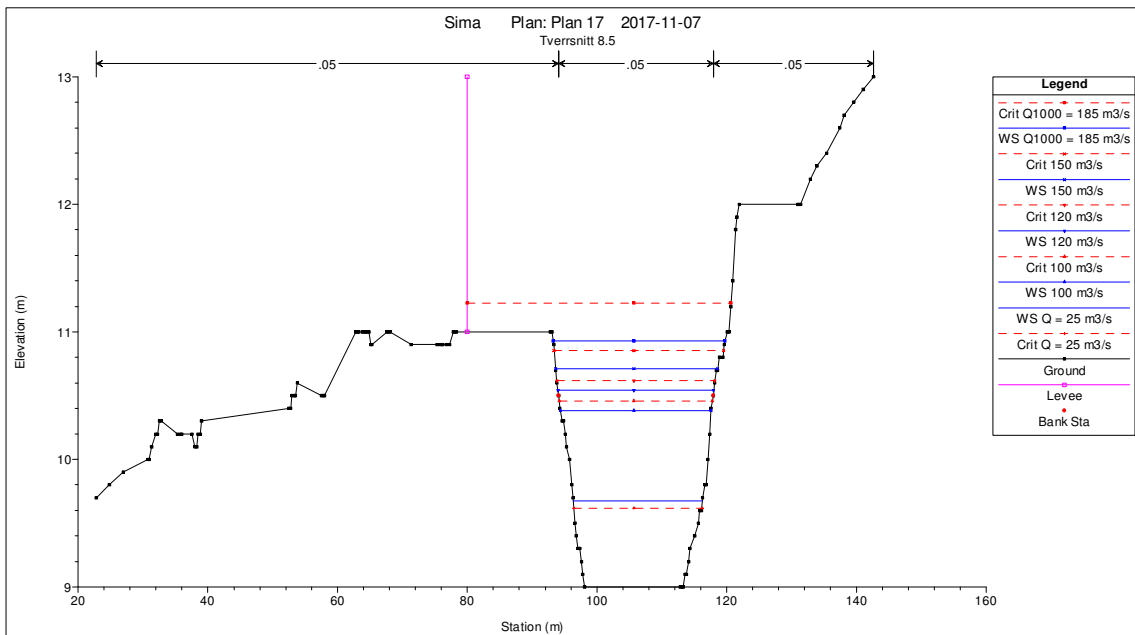


Figure 30 Cross section 8.5, the riverbed has capacity for approx. 185m³/s

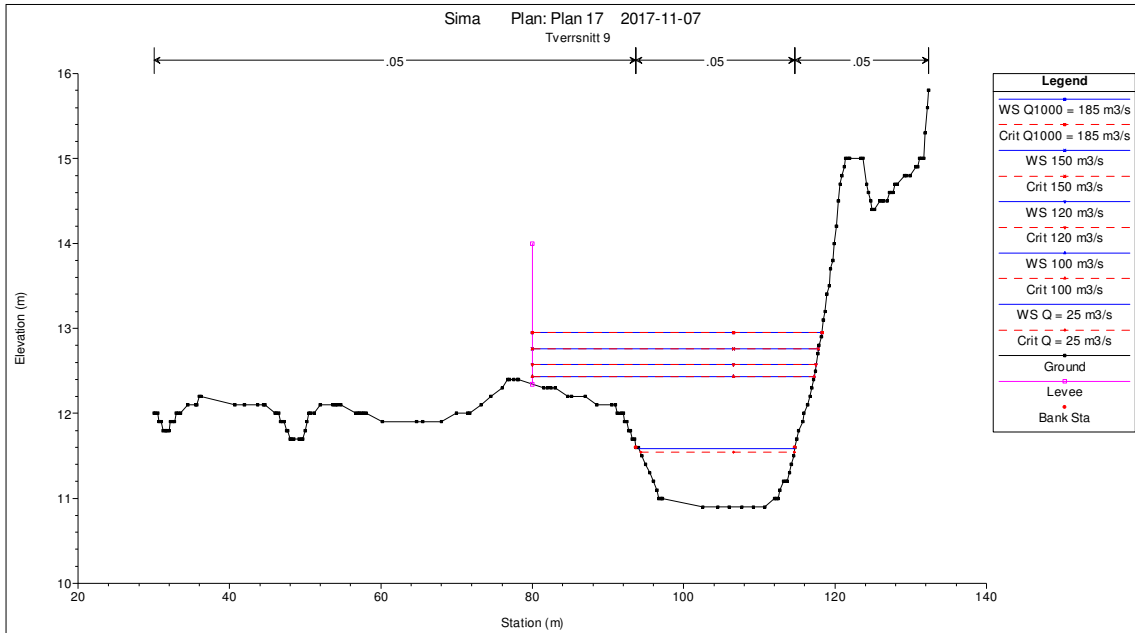


Figure 31 Cross section 9, Discharge exceeding 100 m³/s will overtop left bank

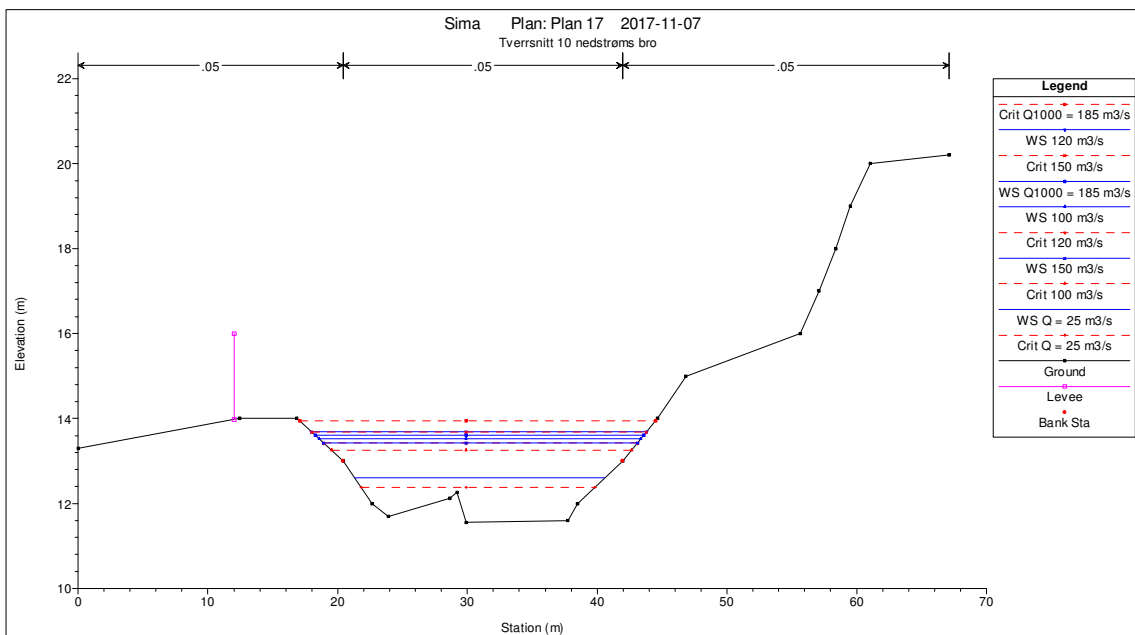


Figure 32 Cross section 10, the riverbed has capacity for more than 185m³/s

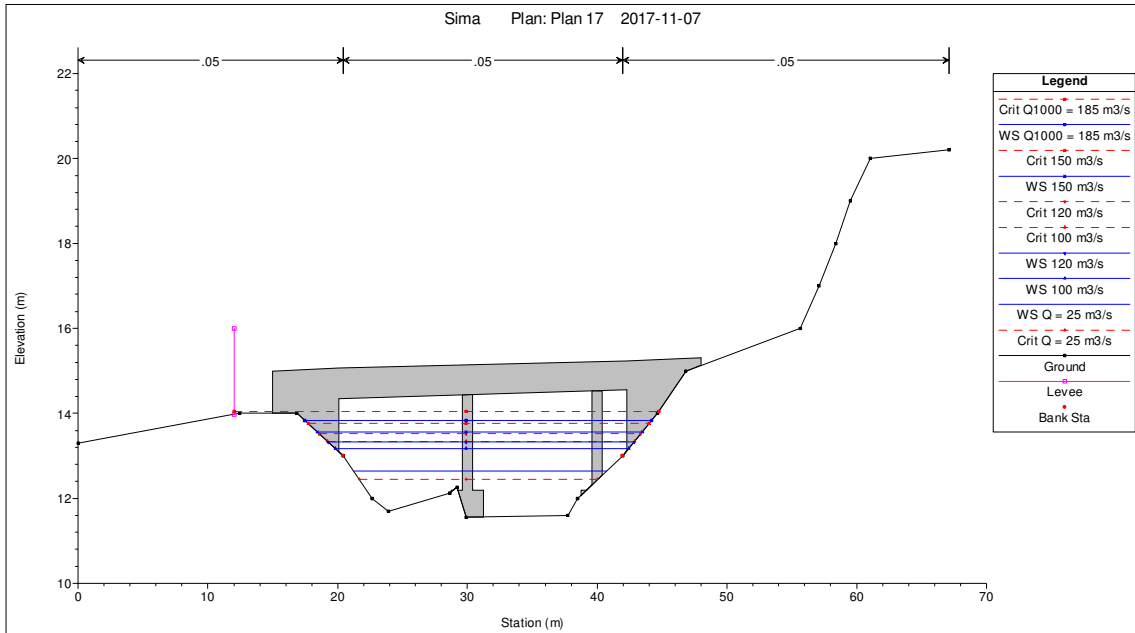


Figure 33 Downstream upper bridge

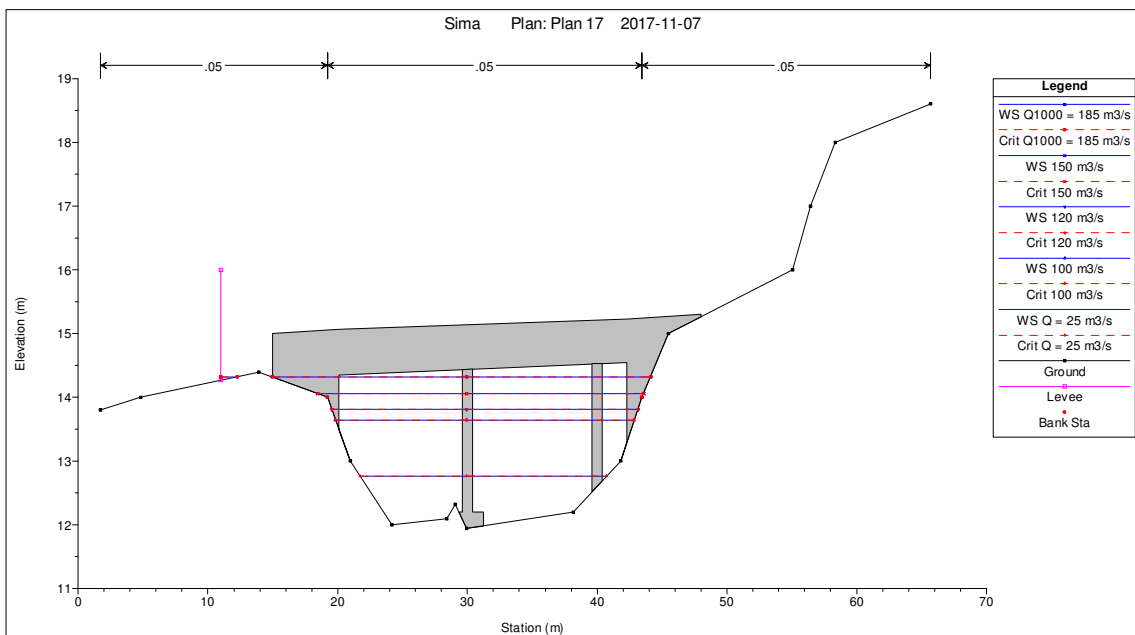


Figure 34 Upstream upper bridge, the riverbed under the bridge has capacity for approx. 185m³/s before reaching lower bridge beam. Any change in river profile due to sedimentation og clogging due to debris will affect the capacity

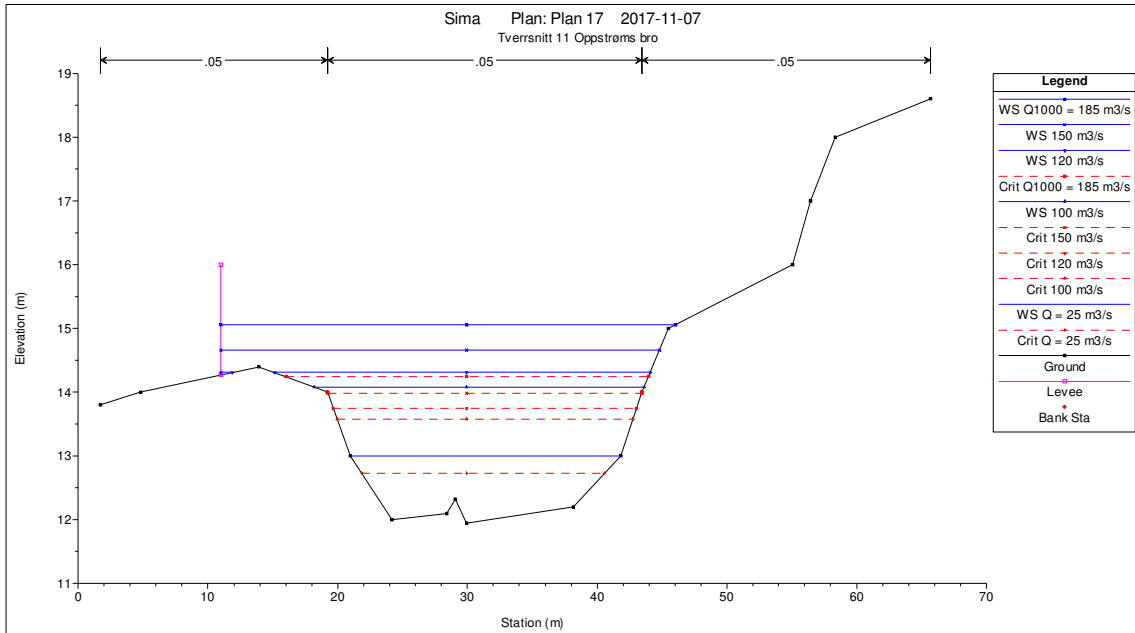


Figure 35 Cross section 11, Discharge exceeding 150 m³/s will overtop left bank

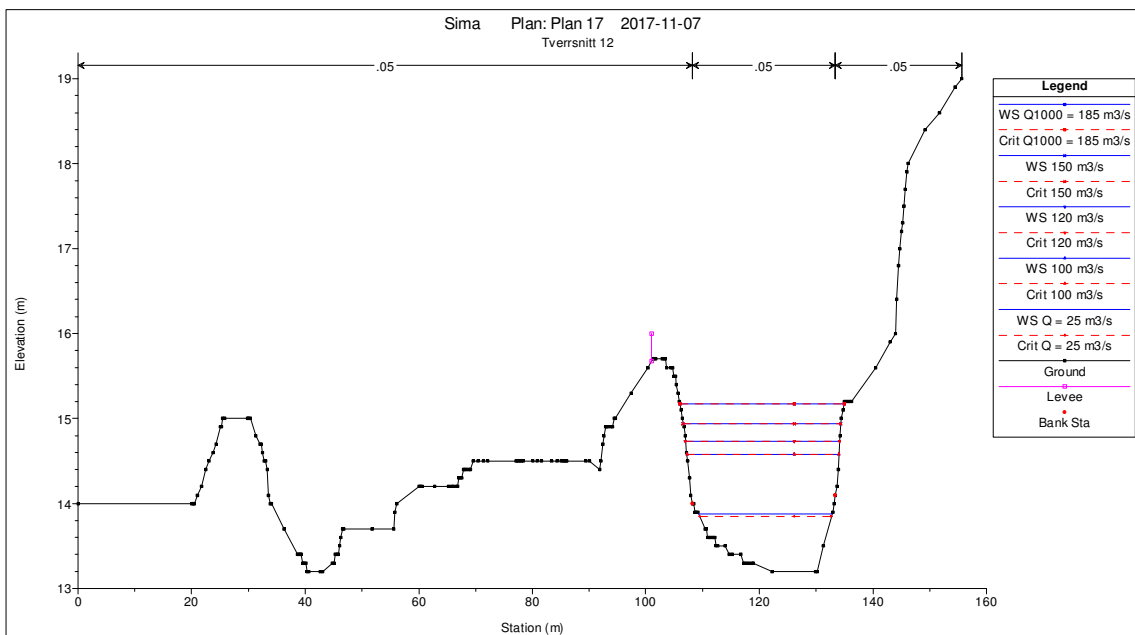


Figure 36 Cross section 12, the riverbed has capacity for more than 185m³/s

Plot results

- The upper and the lower bridge will not be overtopped at discharge 185 m³/s.
- Local discharge of 185 m³/s, will overtop left bank upstream the upper bridge.
- Local discharge exceeding 150m³/s, will overtop the left bank in a stretch downstream the upper bridge.
- Local discharge exceeding 100m³/s, will overtop the left bank in several places between the upstream the lower and the upper bridge.
- Any overtopping of the left bank, also above the upper bridge will divert flood water into the planned site location area.
- Local discharge exceeding 100 -120m³/s, will overtop the in the area of the Statkraft houses

9.2 Two-dimensional analysis

The two-dimensional analysis is done in HEC using a laser scanned topography, reference see Figure 2.

Extensive analysis of timestep, grid size and friction numbers are executed to determine the best parameters for the 2D analysis. The results are compared with the 1D calculated water surface profiles.

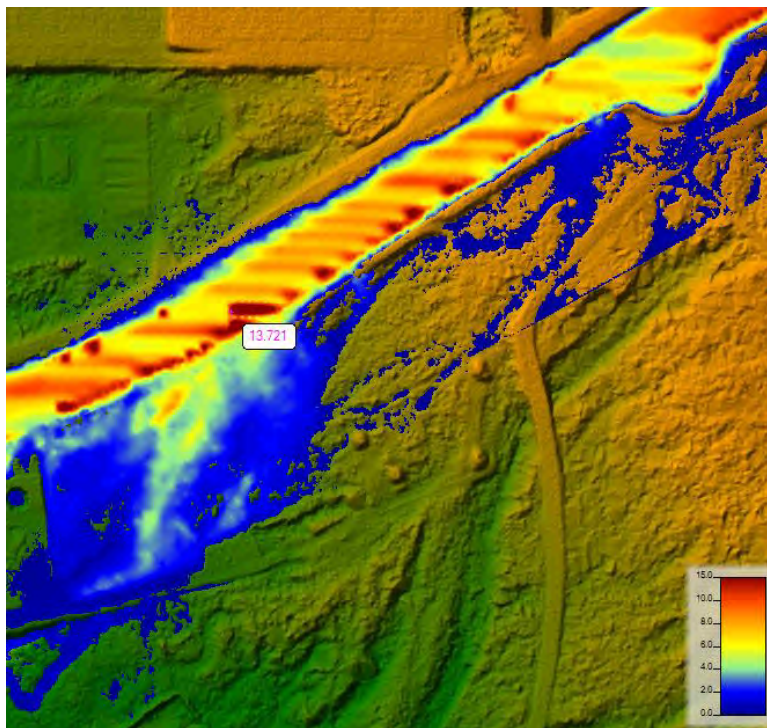


Figure 37 Grid 3x3m 1 sec timestep, unrealistic high velocities, but calculated water surface are close to the 1D calculated surfaces

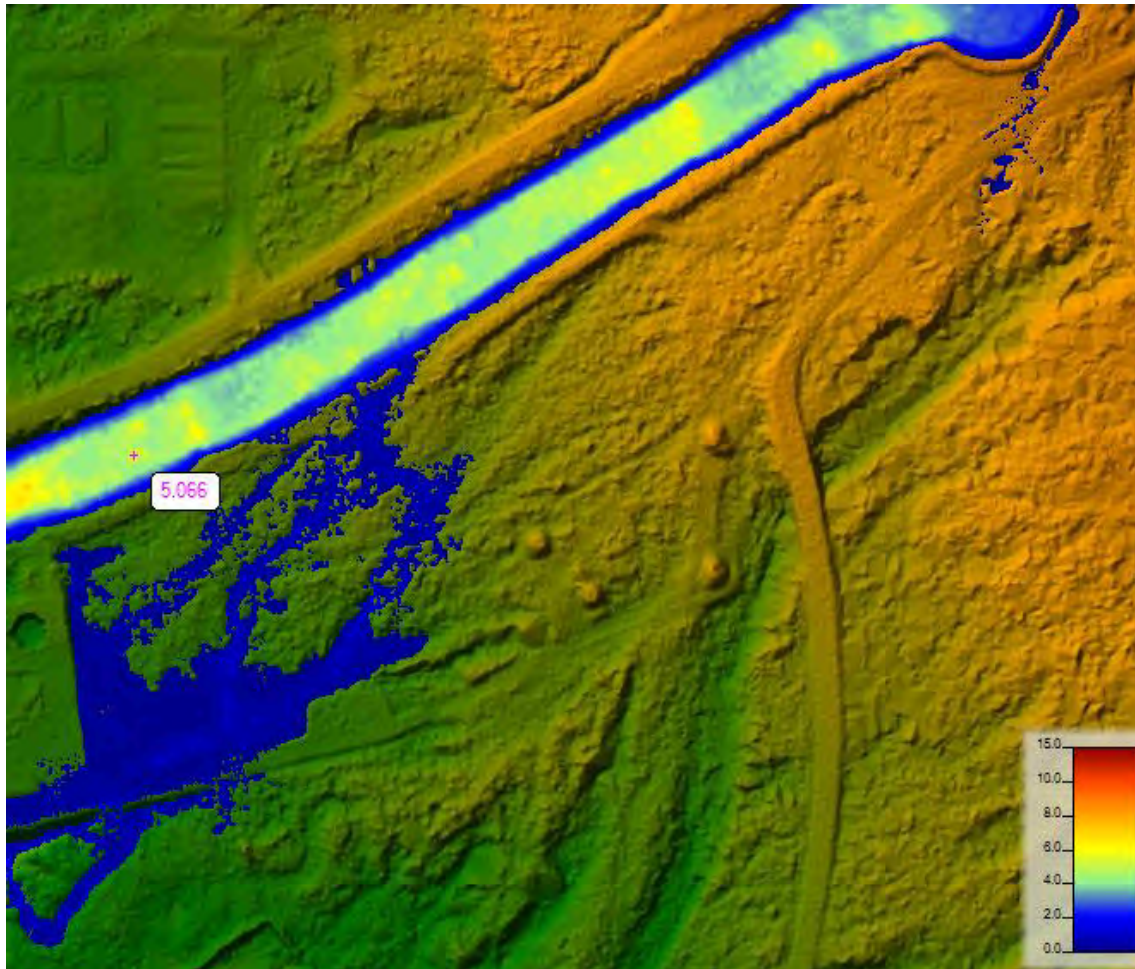


Figure 38 Grid 1.5 x 1.5 m 0,3 sec timestep, realistic velocities. Very long simulation period. Calculated surface is varying between 0,0-0,5 below the 1D calculated surface. choosing n between 0.066 and 0.050

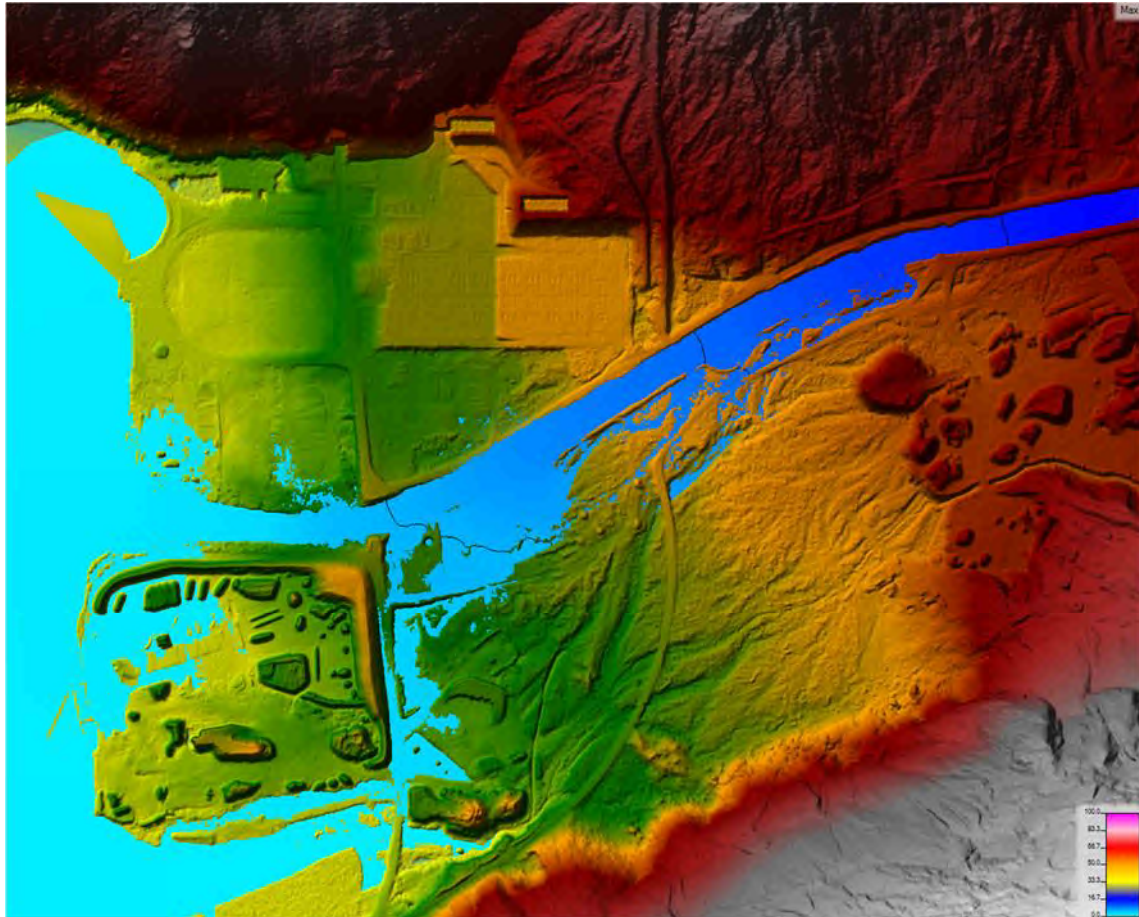


Figure 39 Maximum water depth during a 100 m³/s flood, today's situation, timestep 1 sec

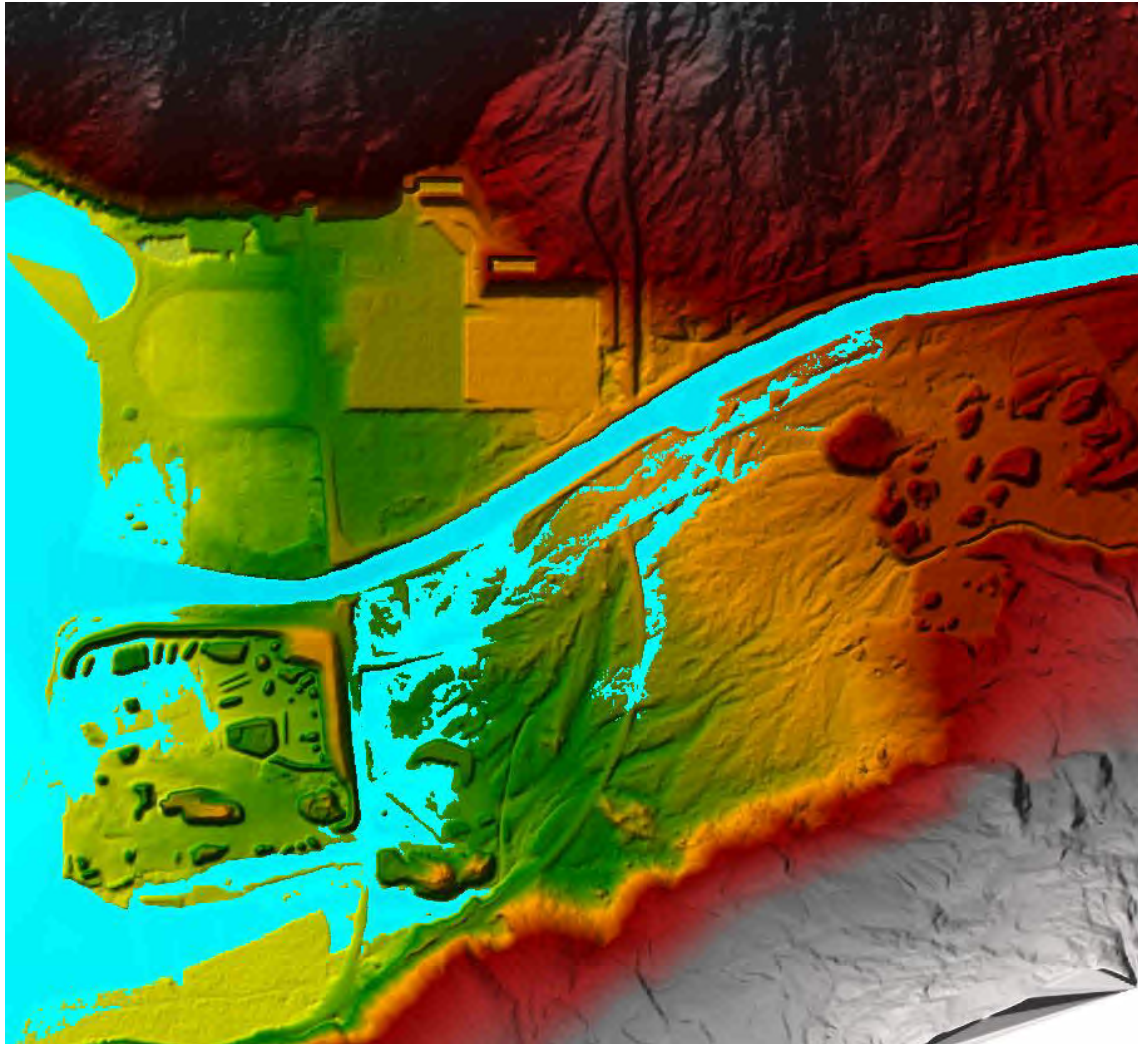


Figure 40 Maximum water depth during a 100 m³/s flood, todays situation, timestep 0.5 sec

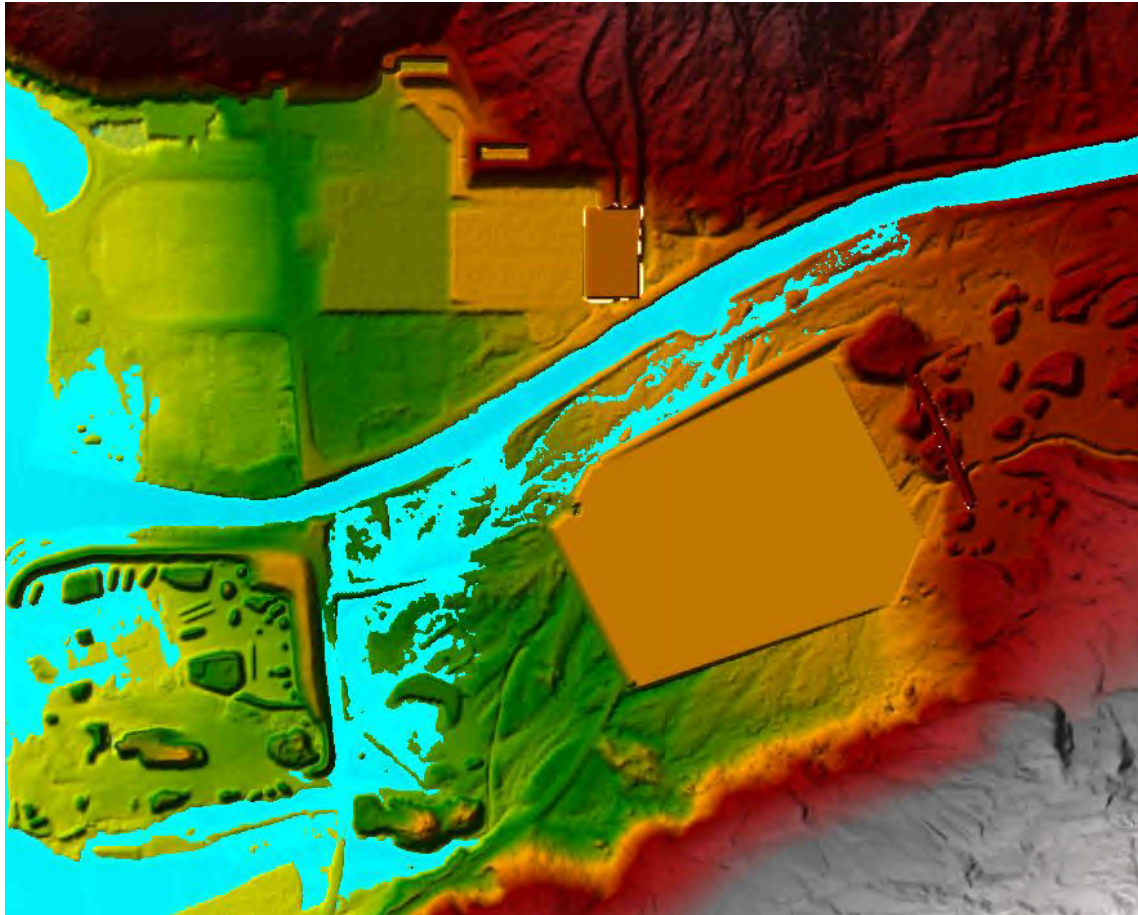


Figure 41 Maximum water depth during a 100 m³/s flood, planned converter site, timestep 0,5 sec

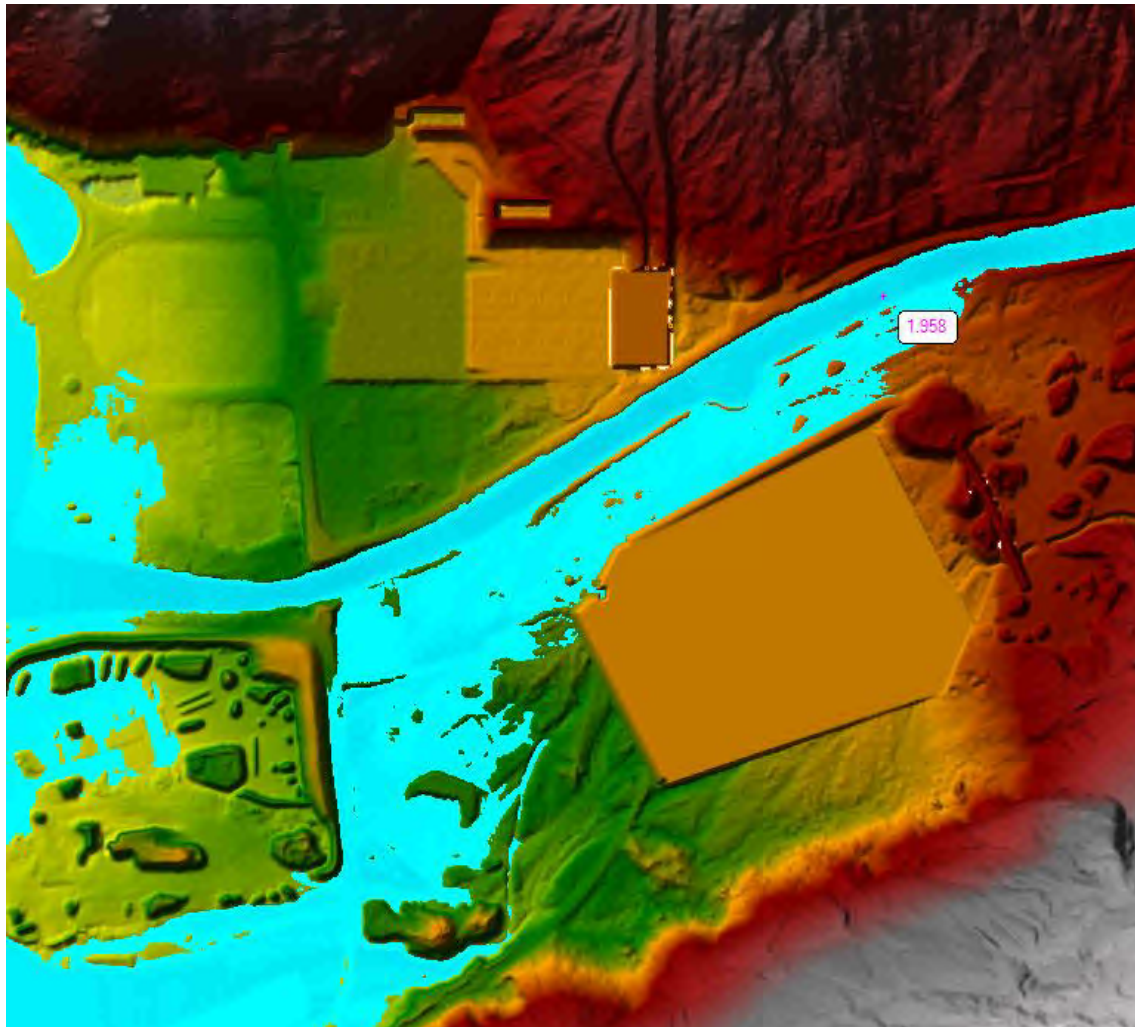


Figure 42 Maximum water depth during a 150 m³/s flood, planned converter site, timestep 0.5 sec

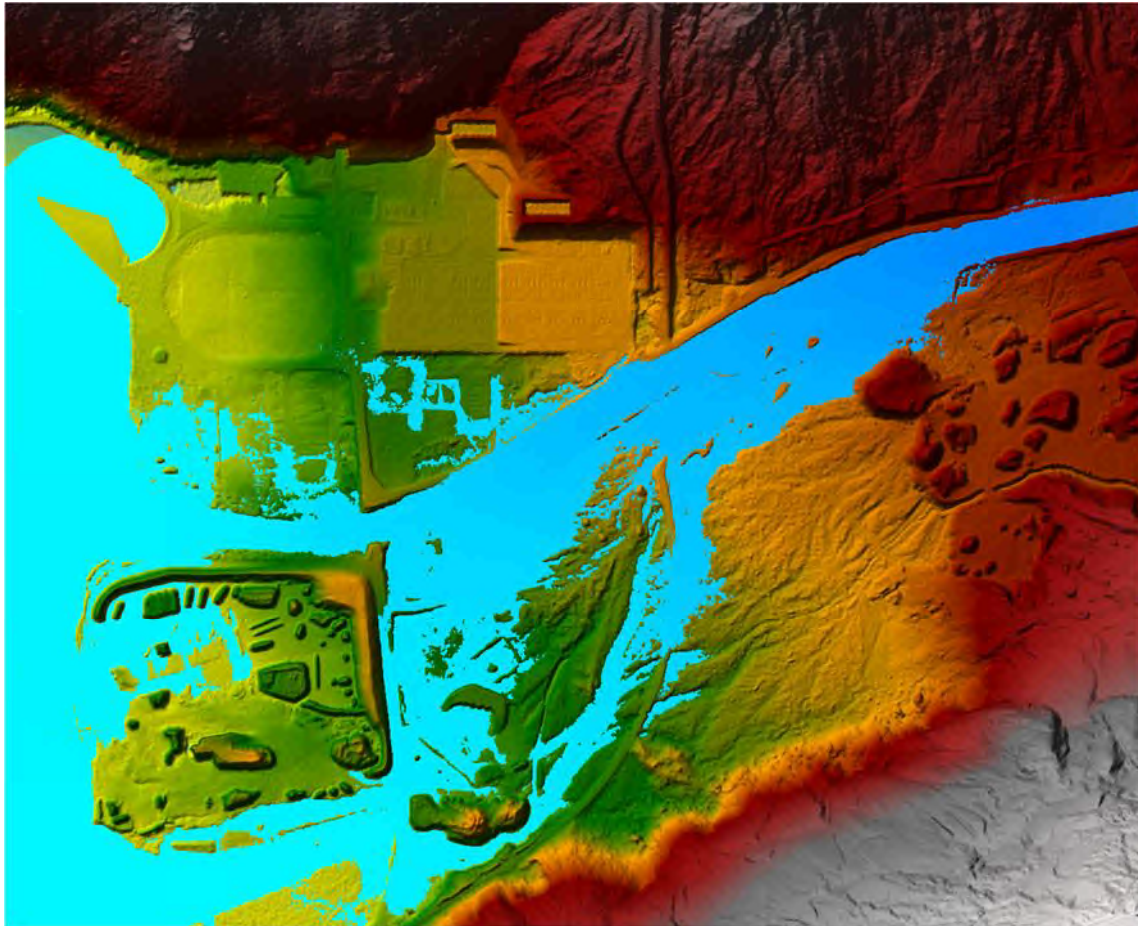


Figure 43 Maximum water depth during a 150 m³/s flood, today's situation, timestep 1 sec

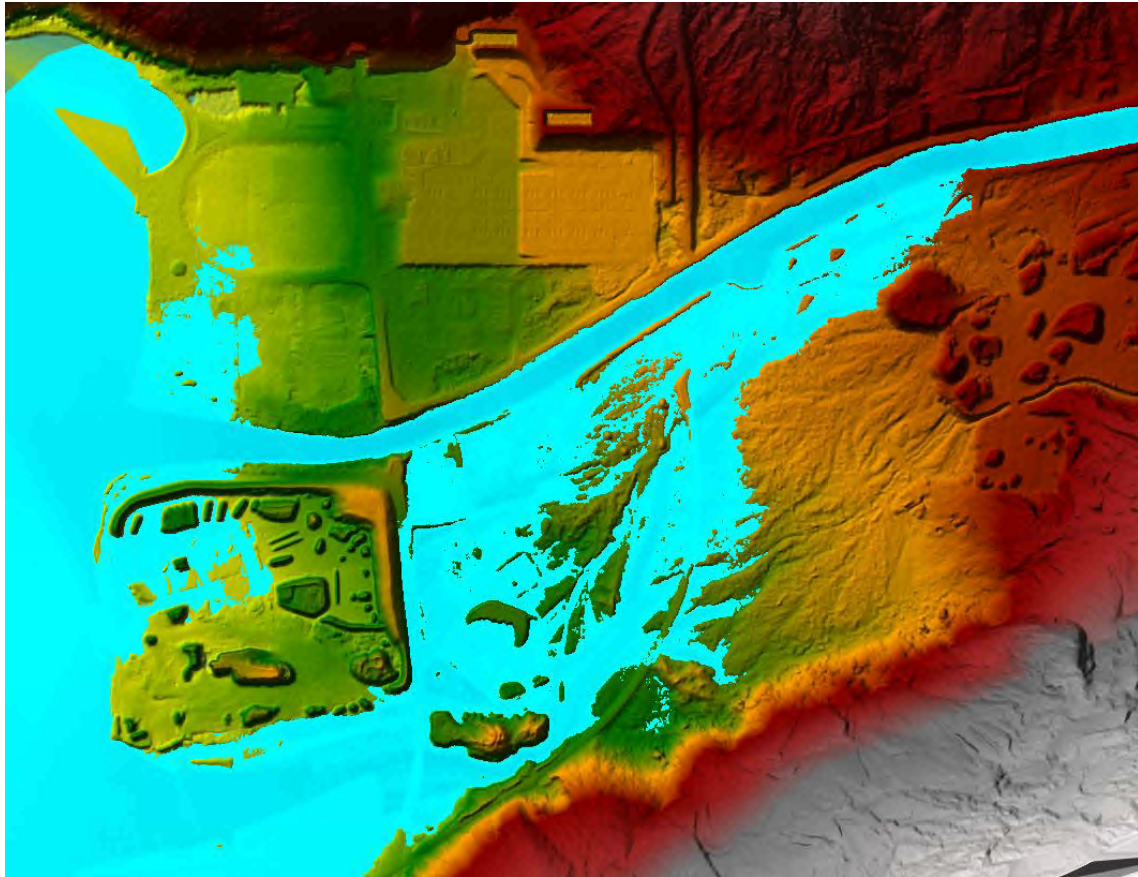


Figure 44 Maximum water depth during a 185 m³/s flood, today's situation, timestep 0,5 sec

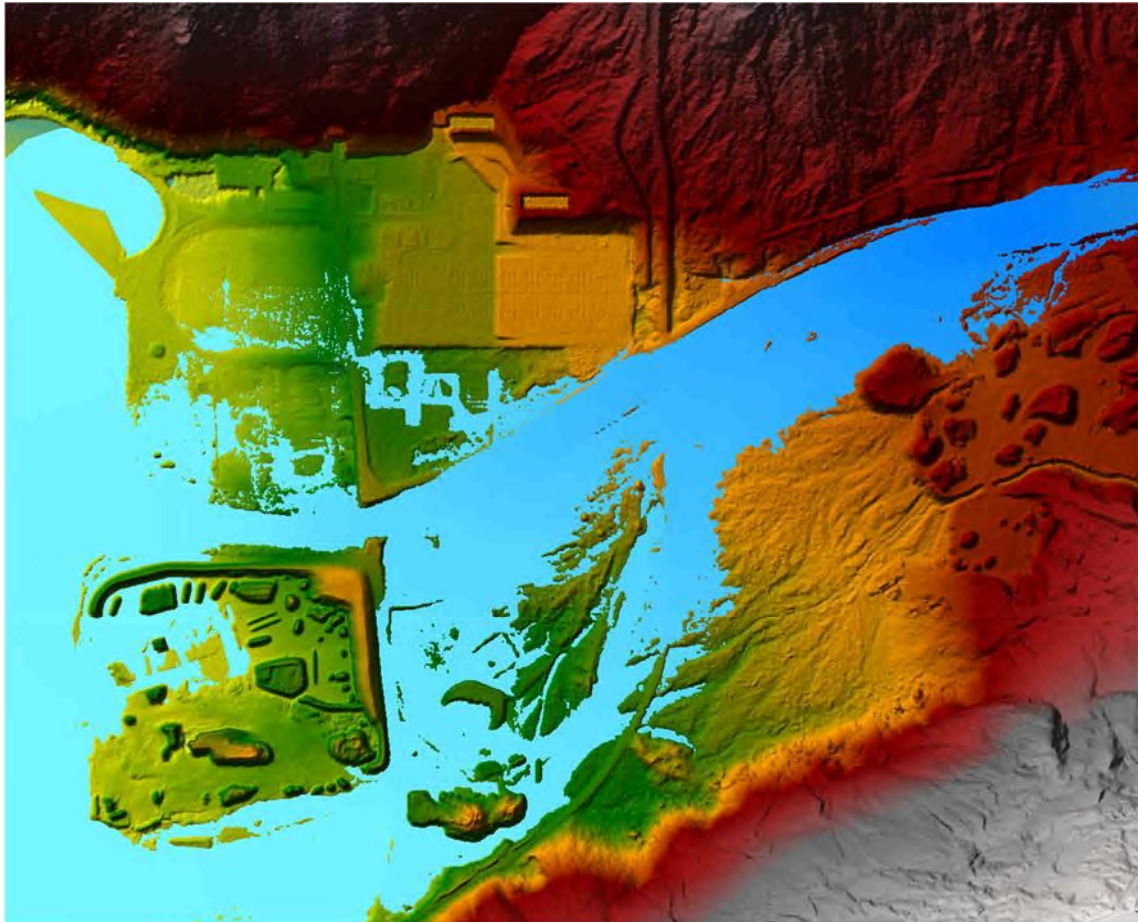


Figure 45 Maximum water depth during a 185 m³/s flood, today's situation, timestep 1 sec

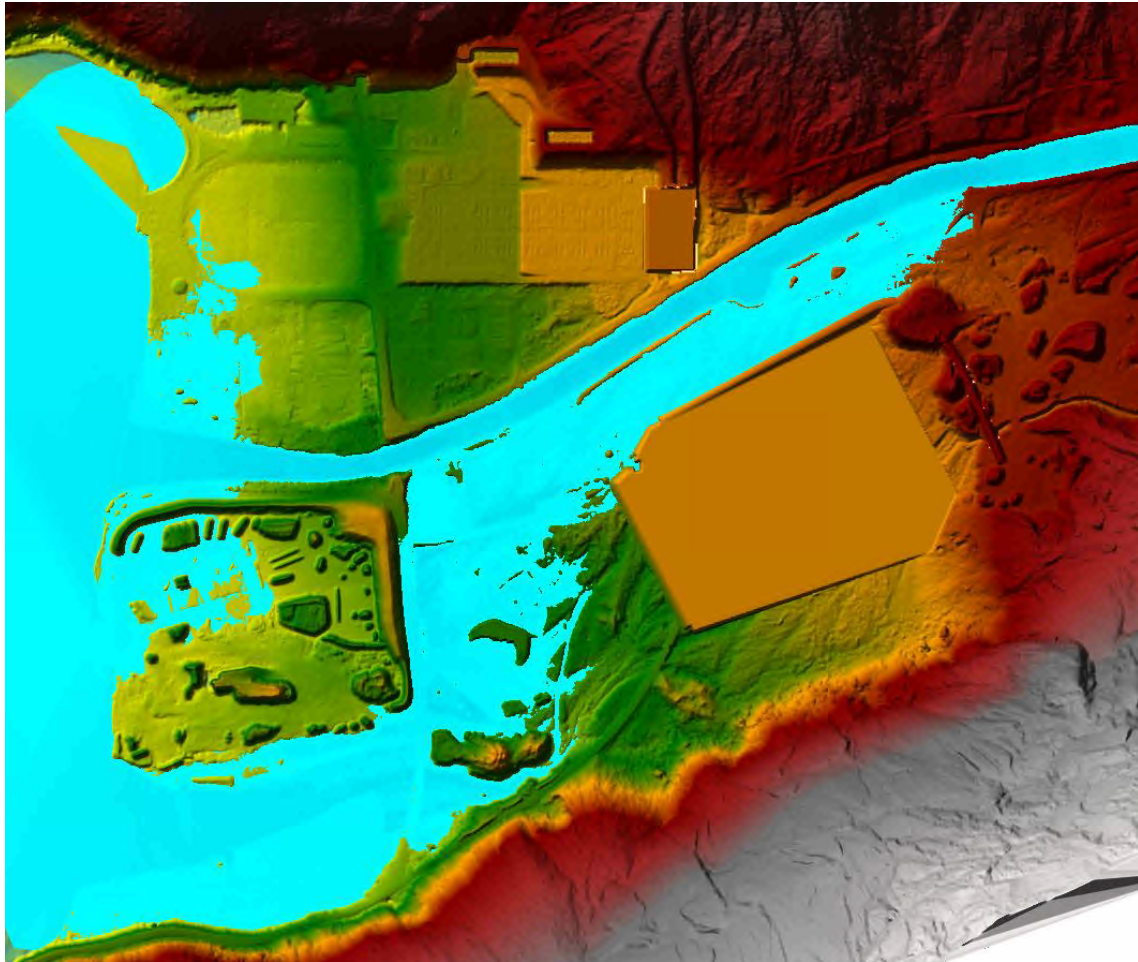


Figure 46 Maximum water depth during a 185 m³/s flood, planned converter site, timestep 0,5 sec

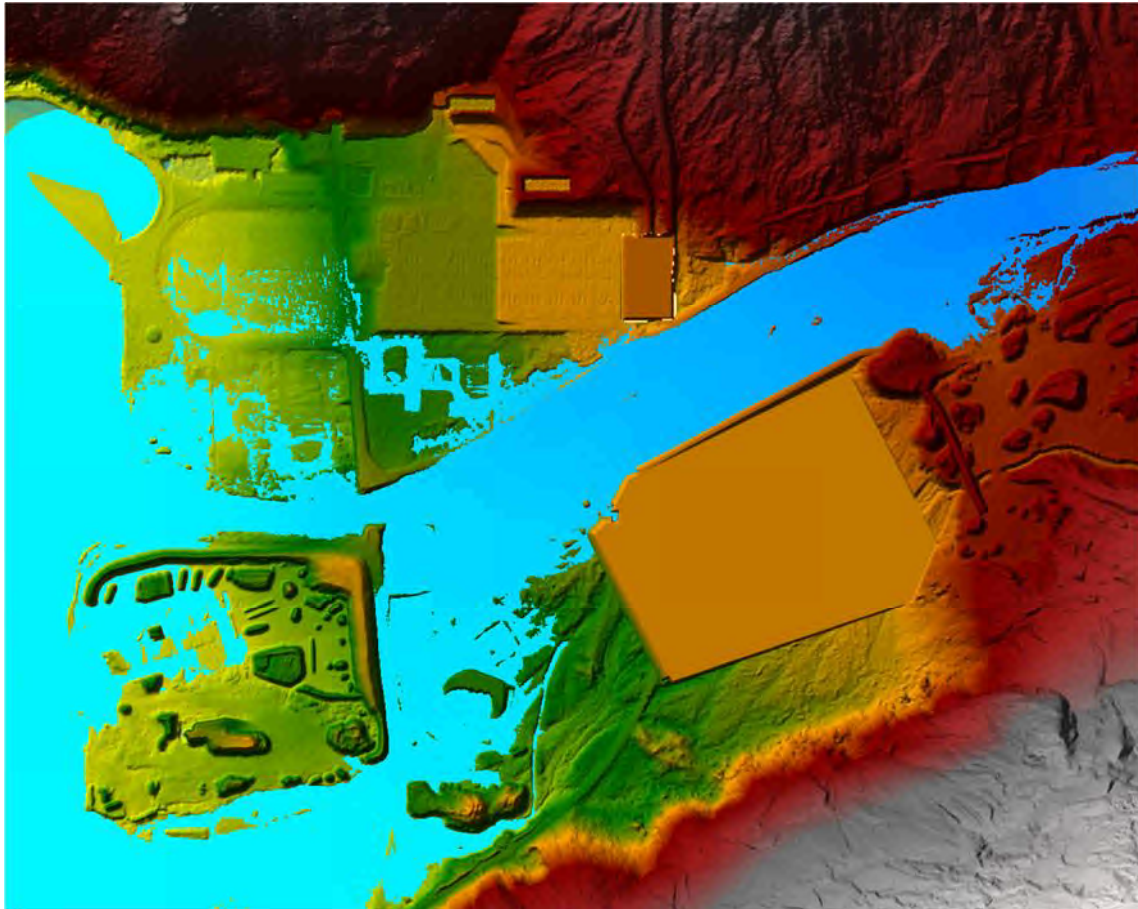


Figure 47 Maximum water depth during a 185 m³/s flood, planned converter site, timestep 1 sec

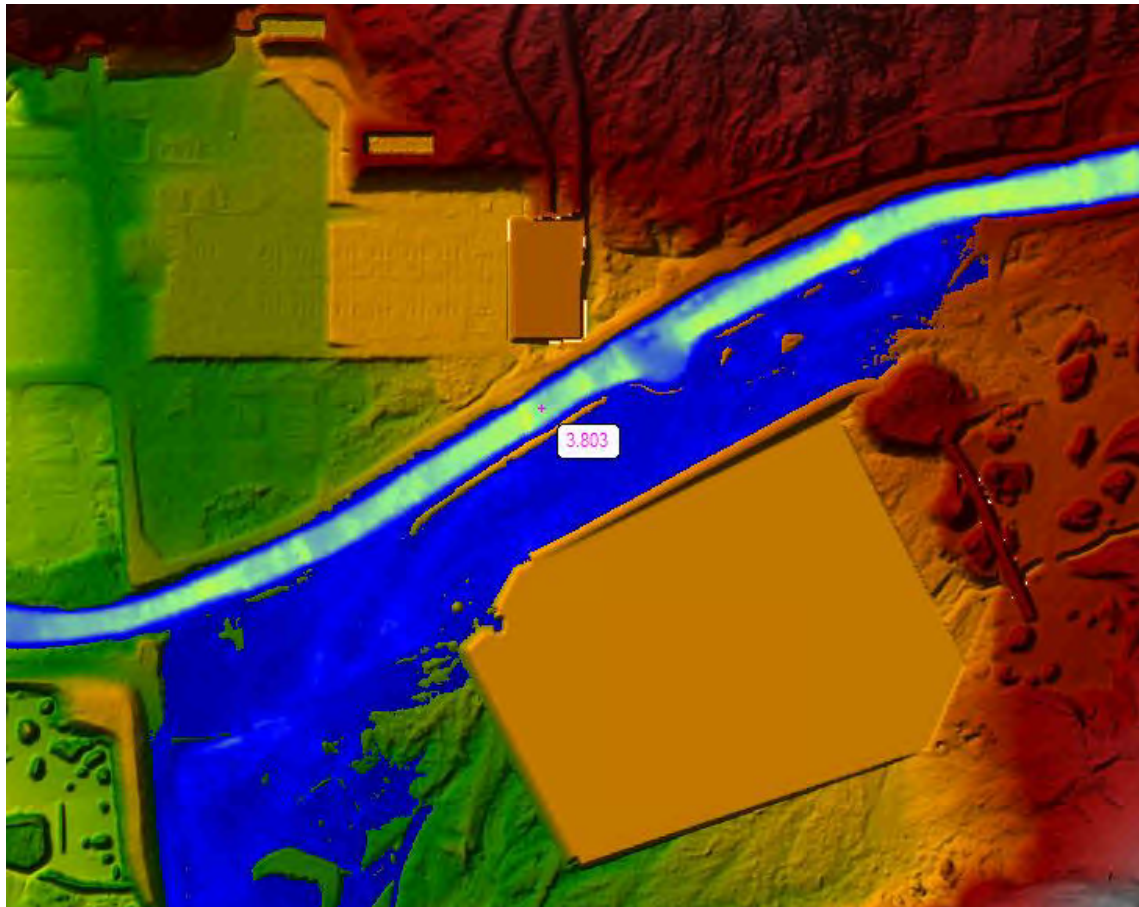


Figure 48 Velocity during a 185 m³/s flood, planned converter site, timestep 0,5 sec

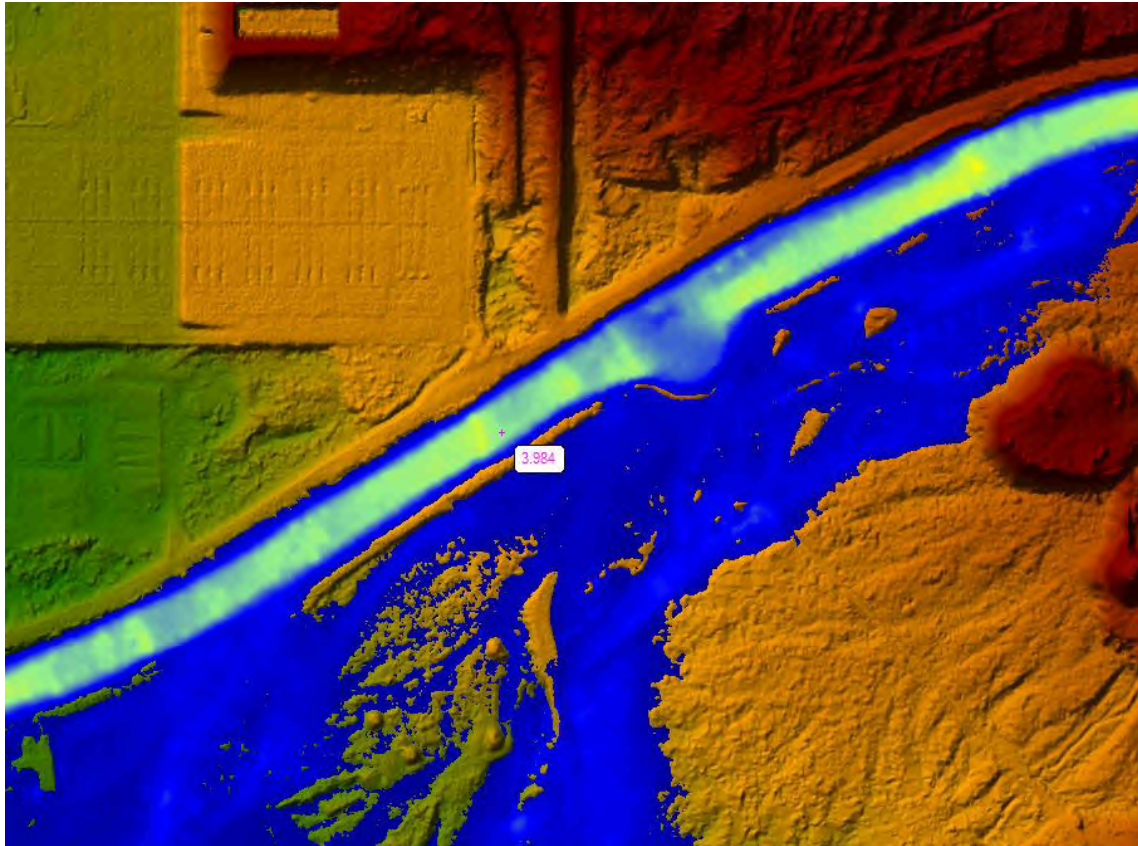


Figure 49 Velocity during a 185 m³/s flood, today's situation, timestep 0,5 sec

The velocity distribution in the river will not be affected by the converter site, but marginally more of the overtopped discharge will pass downstream of the site as this flow earlier passed through the planned site area.



Figure 50 Analysis of "simulated levees on both sides to compare with 1D model. Compared with results in Figure 21 (cross section 6), calculated water surface is similar for $Q=185\text{m}^3/\text{s}$. Analysing simulated water surface levels at cross section 6. Manning $n \sim 0,06 - 0.066$ gives similar results as the 1D model. Analysis without false levees, see Figure 51 and Figure 52

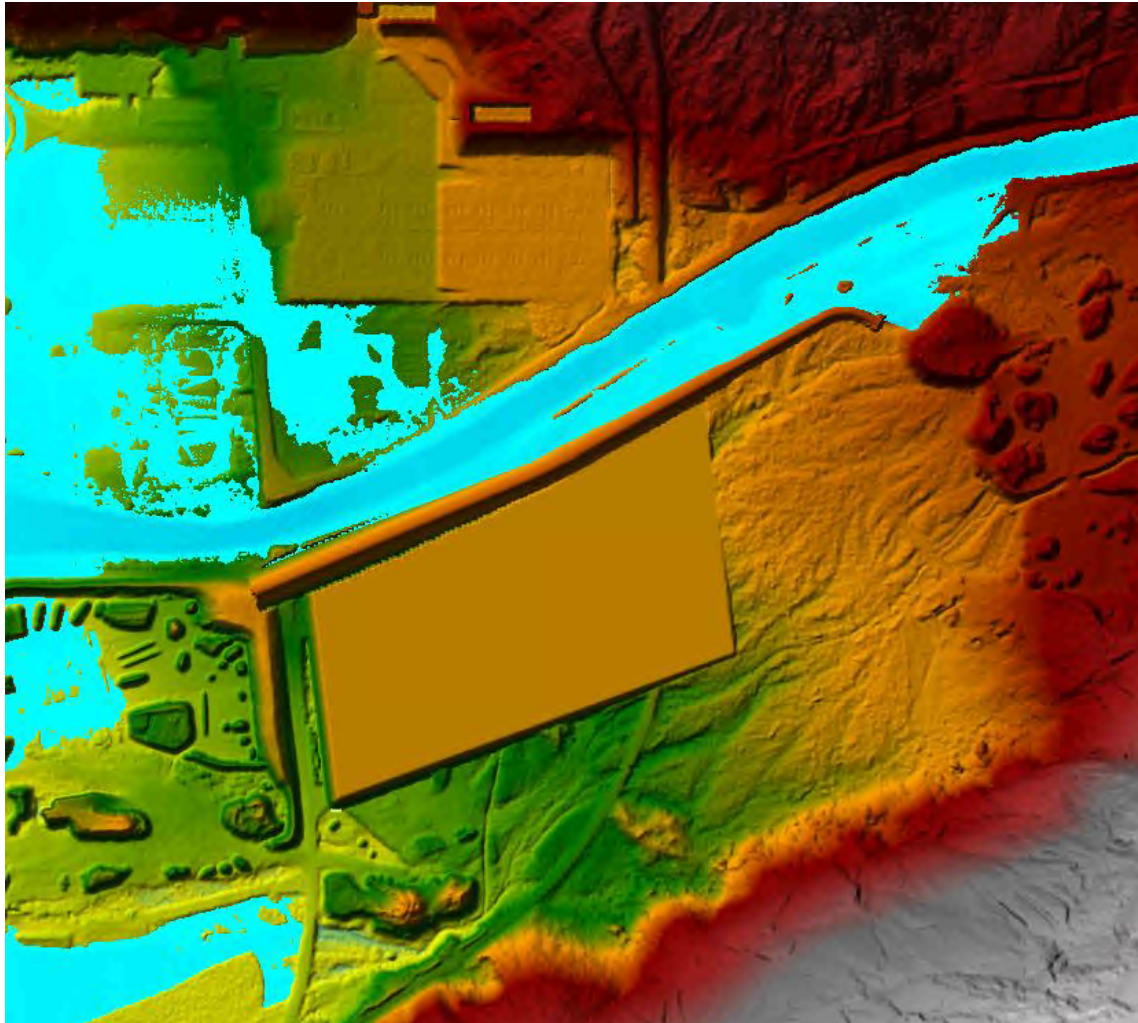


Figure 51 Alternative i) manning $n = 0,066$

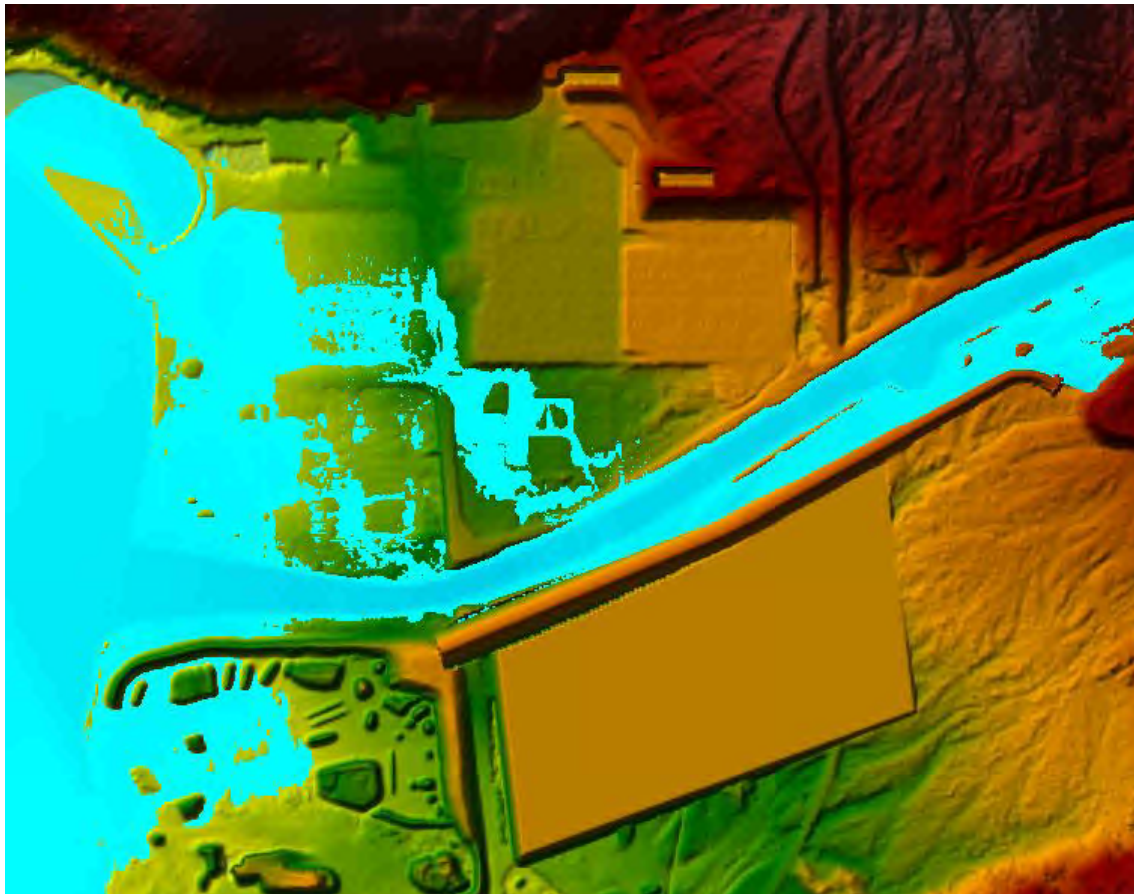


Figure 52 Alternative i) manning $n = 0,06$

Choosing a manning number between 0,06 and 0.066 gives comparable results as simulated in the 1D model. The numbers are unrealistic high. As can be seen for from the results in figure Figure 51 Figure 52 the results are not much different, and $n = 0,066$ is chosen to present overtopping of the riverbank.

Summary of analysis in 2D simulation

Various runs are made, and calculated water surface and velocities is compared

- Timestep above 0.5 sec gives high local velocities and high calculated water surface, but not unrealistic highwater surfaces.
- When timestep is kept below 0,5 sec and grid is kept below 3x3m the results maintain the same.
- If shorter timestep is used, the simulation period becomes very long.
- It is chosen to simulate using grid 3x3m and timestep 0,5sec
- Chosen Manning number of 0.06 gives a similar water surface profile as calculated in the 1 D model.

Summary results in 2D simulation

- Alternative II) moving the converter site to higher grounds and away from the riverbank, will have minimum to no changed impact on the river or the infrastructure on the right banks. Depending on the models timestep or friction number used, some simulations indicate overtopping of the right bank. And some simulations indicate that the right bank will not be overtopped, but the analysis gives clear indication that the suggested site location will not affect the situation on the right bank.
- Alternative I) maintaining the converter site at original position without diverting the river will have a negative impact on rives as there will be higher erosion forces in the riverbed and will have a negative impact on the infrastructure on the right bank of the river.

North Connect

Natural hazard assessment

Converter site Sima



Assignment no.: 5162464 **Document no.:** D05 **Version:** J01
2017-08-18

Client: North Connect
Client's Contact Person: Øyvind Ottesen
Consultant: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Assignment Manager: Kåre Kalhagen Eitrheim
Technical Advisor: Kristian Loftesnes
Other Key Personnel: Ingvar Tyssekvam

J01	2017-08-18	Report	KTLof	InT	KKeit
Version	Date	Description	Prepared by	Checked by	Approved by

This document has been prepared by Norconsult AS as a part of the assignment identified in the document. Intellectual property rights to this document belongs to Norconsult AS. This document may only be used for the purpose stated in the contract between Norconsult AS and the client, and may not be copied or made available by other means or to a greater extent than the intended purpose requires.

Summary

Norconsult has performed a natural hazard assessment for the planned converter site in Simadalen. Two areas are evaluated; The converter site, and the planned cable line along the inlet west of the converter station. The southern part of the assessed area lies within the national attention zones for rockfalls, avalanches and debris flows developed by the Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE).

This report present results from the evaluation of background material, field investigation and helicopter inspection at the site and subsequent assessments including rockfall modelling.

Norwegian regulations on technical requirements for building works (TEK) defines safety requirements for constructions prone to natural hazards. Depending on the consequence of a natural hazard, three safety classes with different acceptable probability for an event applies to different types of constructions. The project has chosen to follow a safety concept corresponding to safety class S2. This implies that the annual nominal probability for an event must be less than 1/1000. Depending on the economical consequence of a natural hazard event that affects the converter site, it should be evaluated whether safety class S3, with acceptable nominal probability 1/5000, should apply to such buildings or parts of buildings. In this report both safety class S1, S2 and S3 are evaluated and danger zones for the different acceptable probabilities for an event is prepared.

The 1050-meter-high mountainside south of the converter site is formed of steep rock faces and slabs. In the eastern part, there are some smaller shelves and ledges with a thin vegetation cover and some scattered trees and bushes. Along the base of the slope a defined talus stretches along the entire valley side. Scattered rockfall blocks from old events are deposited up to 75 m north of the talus front.

Fresh detachment areas in the upper part of the slope in combination with observation of fresh rockfall blocks that have entered the planned converter site area show that rockfalls are occurring with short return periods in the slope. Recent debris flows and avalanches have been observed in the lower part of the talus.

Rockfalls are considered as the dimensioning hazard for events with probabilities 1/1000 and 1/5000. Debris flows and avalanches are expected to be of limited size with shorter run-out lengths than rockfalls.

The southern part of the assessed area lies within the determined danger zones. Rockfalls will have the longest potential run-out lengths and determines the extent of danger zone $p > 1/1000$ and $p > 1/5000$. This give restrictions on the use of this area for building purposes.

The best protection measure is to move the converter site installations north of the danger zones. If a construction is planned in an area with insufficient safety, the installation of protection measures may reduce the hazard potential to an acceptable level. A protection dam is suggested as a security measure along the southern part of the converter site. After construction, the area north of the dam will have acceptable safety for both S2- and S3- constructions. Due to the potential for rockfalls with long bounce trajectories it is necessary to establish the dam at a certain distance from the base of the slope to prevent overjumping of blocks.

The detailed design of a protection dam must me further evaluated, but based on a rough estimate a dam height of 6-8 m is necessary. The dam may be built as an earth dam with a steep block retaining wall towards the mountainside. It may also be designed with two steep sidewalls with internal support (such as geogrids) to reduce the footprint and increase the available area for the converter site.

Contents

1	Introduction	5
1.1	Background	5
1.2	Safety concept for natural hazards	5
1.3	Background material	6
1.4	Natural hazard precautionary maps	6
1.5	Historical events	8
1.6	Geological field investigation	8
2	Ground conditions	9
2.1	Area description	9
	2.1.1 Converter site area	10
	2.1.2 Cable inlet area	10
2.2	Inclination map	13
2.3	Bedrock geology	13
2.4	Quaternary geology	13
3	Field observations and natural hazard assessment	14
3.1	Debris flow	14
3.2	Avalanches	15
3.3	Rockfall	15
	3.3.1 Release area	15
	3.3.2 Depositional area	16
	3.3.3 Rockfall modelling	16
	3.3.4 Rockfall hazard potential	17
3.4	Hazard scenarios	17
3.5	Danger zone map	17
	3.5.1 Prerequisite for danger zone locations	18
4	Preliminary design of protection measures	19
5	Residual risk	20
6	References	21
7	Attachments	22
7.1	Drawing G-100: Natural hazard phenomenon map and danger zone map	22
7.2	RocFall simulations	22

Table 1: Safety classes for constructions in areas prone to natural hazards (Statens bygningstekniske etat, 2011).

Safety class	Impact consequence	Acceptable annual nominal probability
S1	Slight	1/100
S2	Moderate	1/1000
S3	Severe	1/5000

Norwegian TEK10 states the following regarding definition of safety classes (extract): “Safety class S2 includes projects where a natural hazard will imply medium consequences. This may for instance be constructions where a maximum of 25 persons are present and/or where economic or social consequences of a natural hazard would be moderate. For constructions within safety class S2 the safety requirement for associated outside area may be reduced to the requirement given for safety class S1. Safety class S3 includes projects where consequence of a natural hazard will be high. “

Safety concept for the converter site was discussed in a meeting between Norconsult and North Connect on March 30th, 2016. North connect has chosen a safety concept corresponding to safety class S2 for the constructions at the converter site. This implies that the annual nominal probability for an event must be less than 1/1000. The degree of personnel working at the site after construction will be limited to inspections/maintenance, and it is not expected that there will be continued stay of personnel on-site. Norwegian TEK10 does not give a clear recommendation on how to separate safety class S2 and S3 from an economic or social perspective. Depending on the economical consequence of a natural hazard event impacting at the converter site, it should be evaluated whether safety class S3 should apply to such buildings or parts of buildings. In the following natural hazard assessment, both safety class S1, S2 and S3 are evaluated. Danger zones with different probabilities for an event are presented on the attached drawing G-100.

Background material

The following background material is used in the hazard assessment:

- Digital map with 1 m equidistance.
- Bedrock map (1:50 000) and quaternary geological map (1:50 000) over the area. Downloaded from www.ngu.no.
- Natural hazard precautionary maps for rockfall, avalanches and debris flows given by the Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE). Downloaded from www.skrednett.no.
- Natural hazard database for historical natural hazard events given from the Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE). Available at www.skrednett.no
- Orthophoto.

1.4 Natural hazard precautionary maps

Figure 2 show precautionary map for rockfall and avalanches developed by Norwegian geotechnical institute, NGI (NVE, 2016). For areal planning in Norway this map may be used in preference to precautionary maps developed by NVE (NVE, 2016). The southern part of the assessed area lies

within the precautionary area. According to the Norwegian planning and building act, the construction of new buildings in such areas automatically requires a hazard assessment.

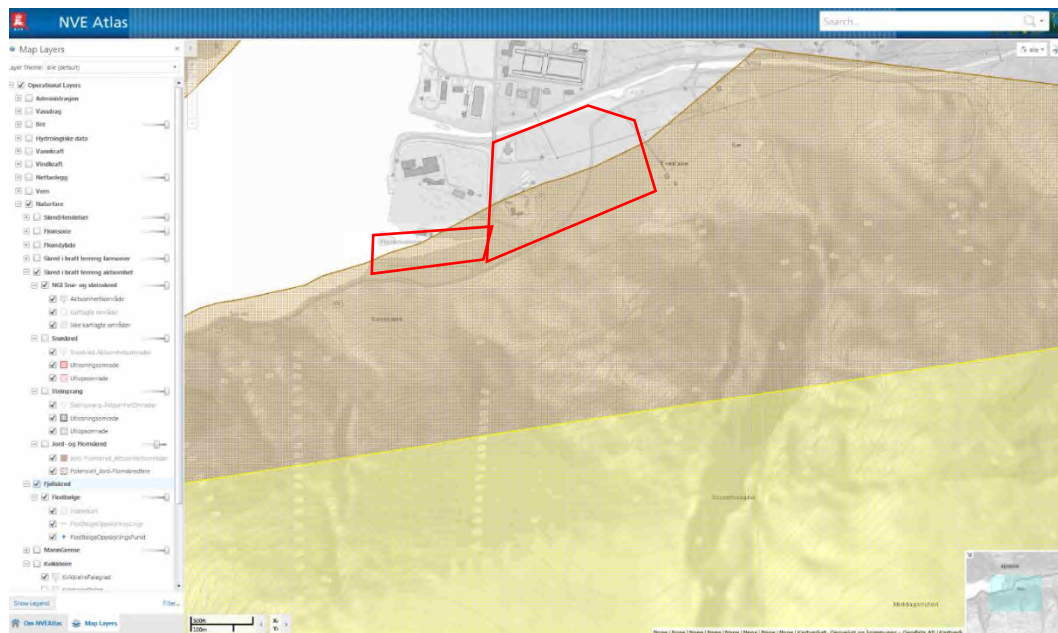


Figure 2: Show precautionary map for rockfall and avalanches developed by Norwegian geotechnical institute, NGI (NVE, 2016). Assessment area is roughly marked red.

Figure 3 show precautionary maps for debris flows given by the Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE, 2016). Parts of the assessed area lies within the precautionary area. Parts of the northern valley-side is also marked as a precautionary area, however the potential run-out area stops in the Sima river on the map in Figure 3.

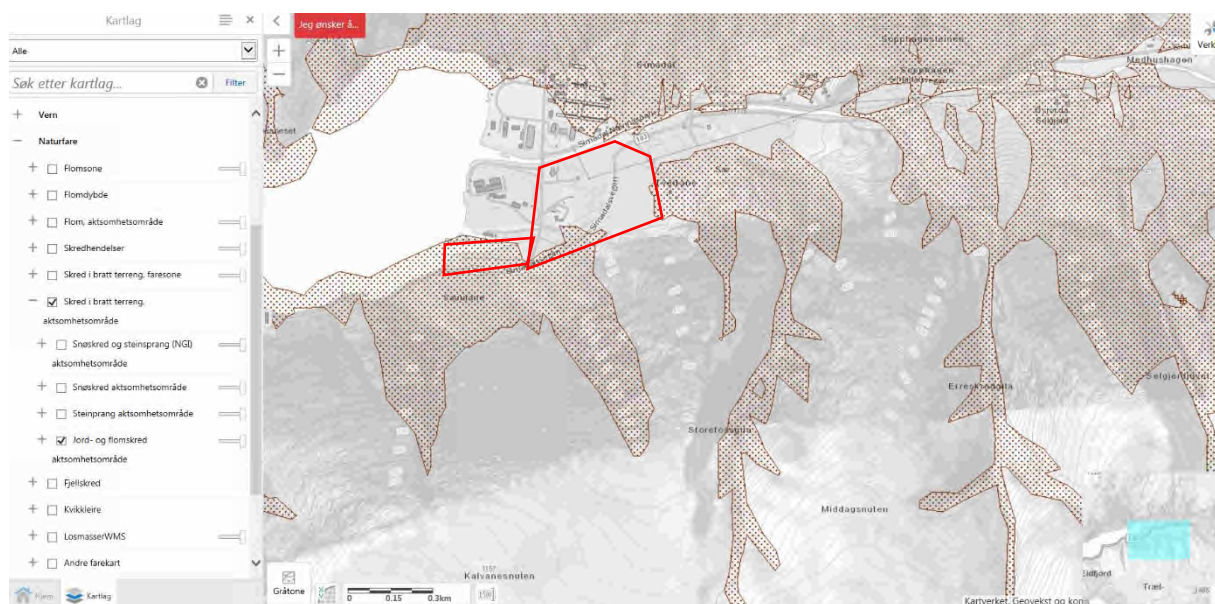


Figure 3: Show precautionary map for debris flow developed by Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE, 2016). Assessed area is roughly marked with red.

1.5 Historical events

9 historical events are registered along the road south of the planned converter site in the Norwegian natural hazard database developed by NVE (NVE, 2016). According to previous experience with this database, under-reporting is common.

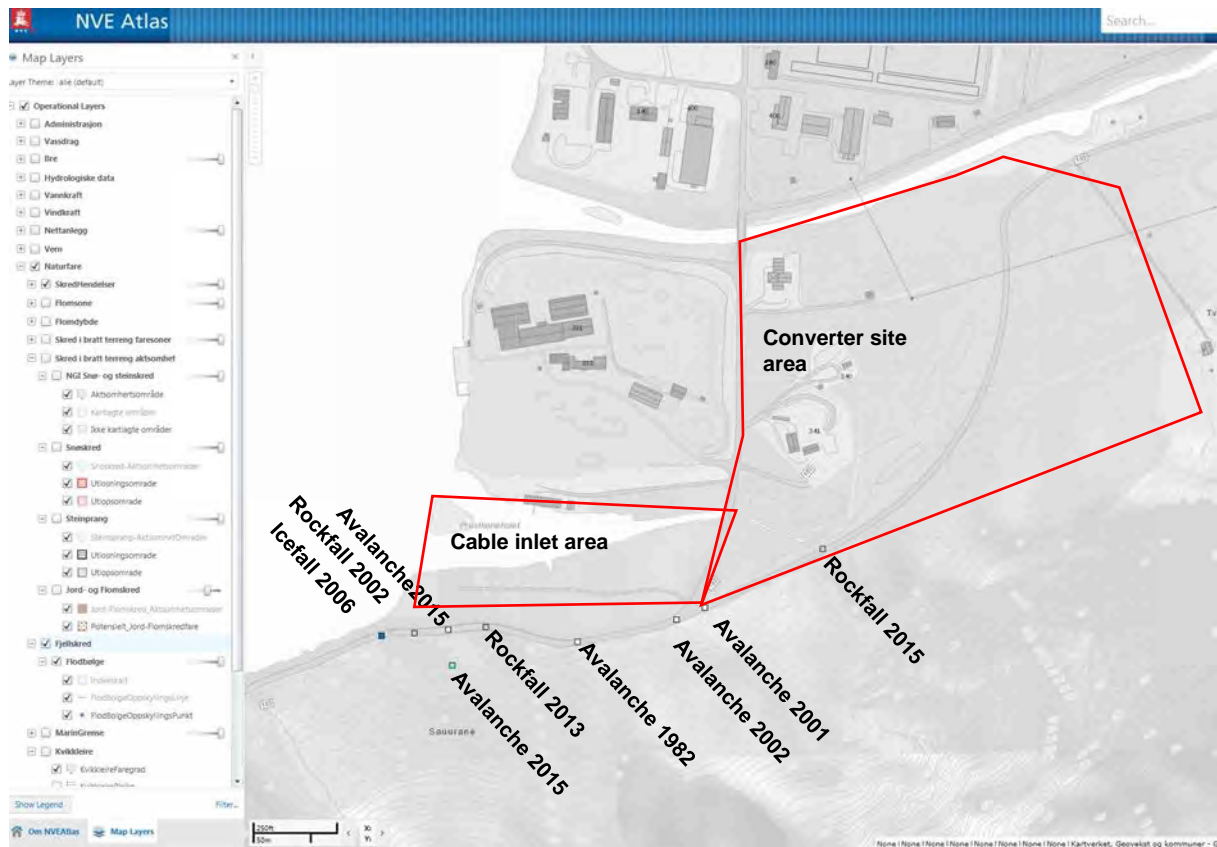


Figure 4: Map showing registered events on local road (NVE, 2016). Assessed area is roughly marked red.

1.6 Geological field investigation

Field work has been performed in two phases, summarized in Table 2:

Table 2: Table summarizing completed field investigations.

Date	Objective	Participants
April 21 st 2016	Natural hazard mapping. Detection of historical events, mapping of vegetation and terrain. Determination of relevant natural hazards.	Kristian Loftesnes
May 22 nd – 23 rd 2017	Helicopter inspection of the mountain side to evaluate potential for avalanche release areas in upper part of slope and the potential for rockfalls. Assessment of danger zone boundaries.	Kristian Loftesnes, Ingvar Tyssekvam

2 Ground conditions

2.1 Area description

Figure 5 show photo of the converter site, cable inlet area and the southern mountainside.



Figure 5: Photo of converter site and the southern mountainside. Approximate assessment area marked red.

2.1.1 Converter site area

The planned converter site is located on an old river bank, restricted by the mountainside in the south, and by the river Sima in north. The area is mainly flat, the eastern part consists of natural terrain vegetated by conifer forest. In the western part, there is some industrial activity, and an existing fish hatchery in the northwestern corner.

The mountainside south of the converter site is formed of steep rock faces and slabs (see Figure 5 and Figure 6). The top of the mountainside is at elevation around 1050. In the eastern part, there are some smaller shelves and ledges with a thin vegetation cover and some scattered trees and bushes, the rest of the upper part of the slope consist of bare rock surface with little/no vegetation. The lower section consists of a defined talus where several recent avalanches, rockfalls and debris flows have been mapped. Recent event trajectories are presented in Figure 6, Figure 8 and on the attached drawing G-100.



Figure 6: Photo that show southern part of converter site area and the southern mountainside. Talus has blue hatch. Registered paths for recent events are marked with red, orange line show recent rockfall/debris flow that released around 720 m.a.s.l and extended to the local road at the southern margin of the converter site.

2.1.2 Cable inlet area

Figure 7 show the planned cable inlet area. The small island “Prestkoneholet” is marked with a red arrow. Between the inlet and the talus foot there is a flat area consisting of soil (fluvial material according to NGU map) and deciduous forest. A few rockfall blocks have been registered less than 5 m from the foot of the talus, besides this there is no observation of natural hazard activity at the flat section south of the inlet.



Figure 7: Show planned cable inlet area. Photo taken from eastern end of inlet towards the fjord in the west.

The mountainside above the cable inlet area consist of steep rock cliffs and slabs (see Figure 8). Top of the mountainside is at approximately 1050 m.a.s.l. A defined gorge marks the western extent of the potential release zone for events that may affect the assessed area. The lower part of the mountainside consists of an extensive talus with large blocks forming a rough surface. Several recent events are mapped in terms of rockfalls and avalanches (see Figure 8 and drawing G-100). The western part of the talus, that is located west of the assessed cable inlet area, show highest natural hazard activity.

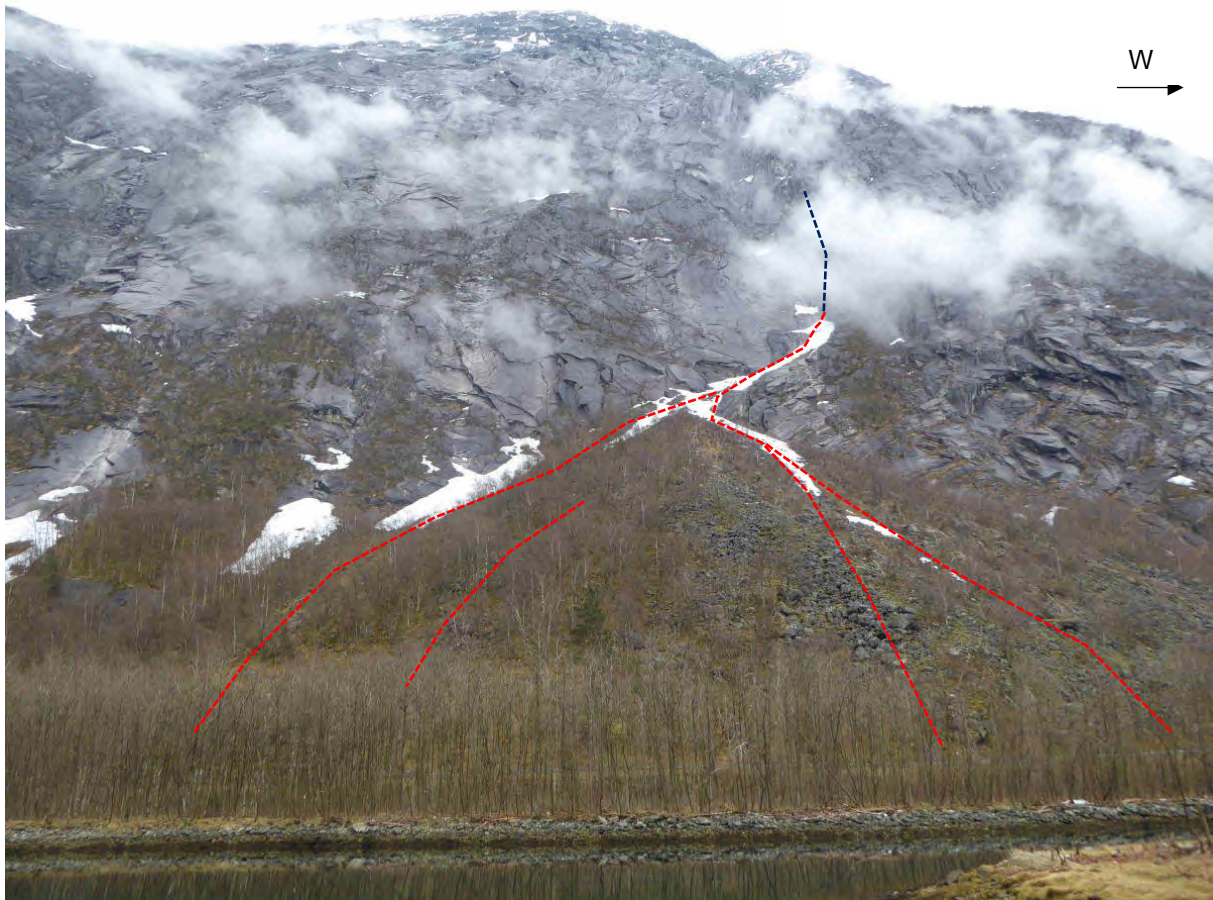


Figure 8: Photo of western part of mountainside above the planned cable inlet area. Lack of forest along red lines is partly due to recent natural hazard activity, and partly due to coarse talus material preventing vegetation growth. Gorge that defines the western margin of potential release area for natural hazards are shown with black dotted line. Remains of avalanche deposits are visible in the upper part of the talus.

2.2 Inclination map

Figure 9 show an inclination map for the mountainside above the planned converter site (NGI, 2016).

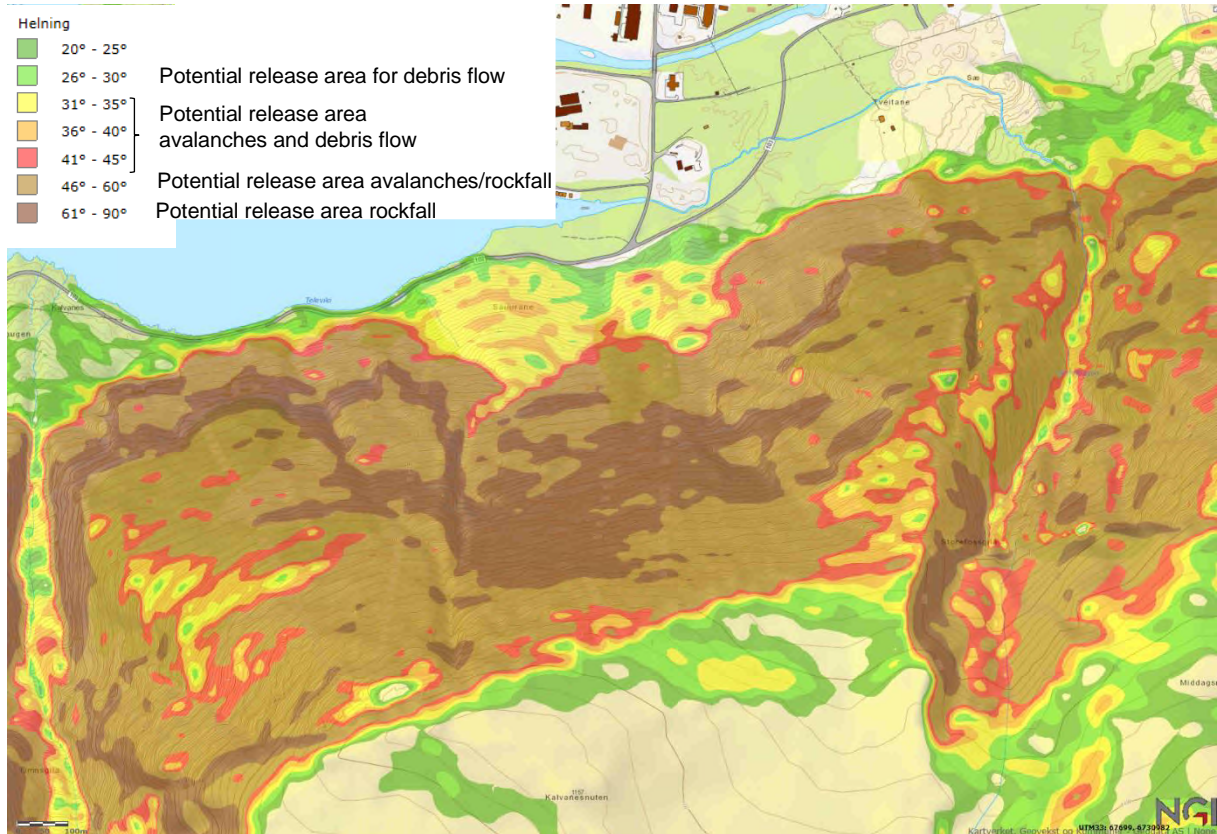


Figure 9: Inclination map of the mountainside (NGI, 2016).

2.3 Bedrock geology

According to bedrock map from the Norwegian Geological Survey the bedrock in the valley site south of the converter site consist of coarse granitic rocks (NGU, 2016). This corresponds to observations of rockfall blocks mapped along the lower talus of the mountainside, showing a light, coarse-grained granite. The rock is fractured with dominating orientation parallel to the valley surface. Such fractures form large slabs in the rock face. In addition, there are steep fractures oriented N-S $\pm 30^\circ$ cutting the valley side with a large angle, and sub horizontal fractures forming rock edges with overhang in the slope.

2.4 Quaternary geology

According to quaternary geological map of the Sima valley, the planned converter site is located on fluvial deposits, while the lower part of the southern valley side consists of talus material. This corresponds to field observations.

3 Field observations and natural hazard assessment

3.1 Debris flow

Figure 10 show photo of recent debris flow consisting of saturated gravel and rock fragments. The flow-path is shown on drawing G-100. The flow has probably been initiated by a larger rockfall released at elevation around 725 m.a.s.l. that in combination with water has remobilized talus material and continued all the way down to the road. The flow channel cuts approximately 1 m deep in the talus. Several similar flow channels in the talus, assumed less than 50 years old, have been observed. This show that debris flows are occurring with relatively short return periods, and that events with potential to reach the converter site should be expected.

Rocfalls or avalanches could trigger future events, with highest probability during high precipitation or snowmelt. There is little debris in the steep rock face, and flow material would probably consist of remobilized talus material from the lower section of the slope. Due to this, and the fact that there is not observed larger creeks or rivers in the lower talus, most debris flows are expected to have limited size. No recent events have been observed within the assessed converter site area, but larger (and less frequent) events with annual nominal probability 1/1000 or 1/5000 will have the potential to cross the road and reach the converter site area. Debris flow that reach the converter site will probably fan out over the flat area, and run out lengths are thus expected to be limited.



Figure 10: Recent debris flow consisting of gravel and rock fragments that have reached the road at the southern margin of the assessed converter site area.

Several small creeks are observed on the rock face in wet periods. However, there are no observations of rivers or creeks in the talus slope, this indicate that water drains into the ground when reaching the talus. The risk for flood-related debris flows is thus considered as low.

The probability for debris flows from the slope north of the converter site with potential to cross the Sima river, and affect the assessed area, is low.

Debris flows are not expected to constitute the dimensioning natural hazard scenario with probability 1/1000 or 1/5000. The risk for flooding at the converter site is discussed in a separate report.

Avalanches

A large part of the mountainside consists of steep rock slabs ($> 60^\circ$) where snow is expected to slip off before it accumulates to a thickness that may lead to larger avalanches. Potential release areas for avalanches will thus be areas with less steepness ($30 - 55^\circ$) and plain surfaces with little roughness (such as rock slabs). In the upper part of the slope (elevation 700-900 m) there are some areas that have a steepness that may lead to accumulation of some snow, however such areas have limited size and the surface roughness is generally high (meter scale) with alternating rock edges and flat shelves. The size and run-out lengths of most avalanches is expected to be limited, and there are no larger topographical depressions in the lower part of the slope that is expected to channelize avalanches with potential to induce long run out lengths.

Field observations show that there are annual avalanche events that terminates in the talus in Figure 6 and Figure 8, and minimum 4 events are registered to reach the road during the last 34 years in the NVE-database. The annual probability for smaller avalanches released from the rock slabs in the valley side that cross the road and reaches the converter site is assessed as larger than 1/100. As for debris flows, avalanches that reach the valley floor is expected to fan out on the flat area, reducing run-out lengths. An avalanche scenario with annual probability 1/1000 or 1/5000 is expected to reach into the converter site, but avalanches are not assessed to constitute the dimensioning natural hazard scenario for the converter site.

Rockfall

Release area

Helicopter inspection of the mountainside has revealed several rock objects with open fractures that at least partly detaches them from the bedrock. Stability for such objects is unclarified. Block sizes vary, but several objects have an estimated size of 50-70 m³. Blocks prone to detachment will often be formed by slope parallel fractures in combination with steep fractures oriented N-S and sub horizontal fractures. The highest potential for release of rockfalls seems to be from edges in the upper and eastern part of the slope, and along both sides of the defined gorge in the western border of the area. Rockfall activity seems a little lower in the central part of the slope with the highest elevation, however a release from this section must still be regarded in the 1/1000 and 1/5000 event scenarios.

Helicopter inspection also revealed a fresh detachment area in the eastern part of the slope, around 720 m.a.s.l (see Figure 6). Parts of a rock edge is "missing" along estimated 30 meters length. Rough volume estimate indicates that 2-3000 m³ is "missing". It is not clear whether this have happened in a single event, or more likely, in several events. Traces of a fresh event, assumed to be less than 5 years is observed. There was a release from the area at 720 m.a.s.l. extending all the way down to the road along the converter site border. The event is marked with orange on drawing G-100, and in Figure 6 and Figure 10. Below the release area, a 5-10 m deep gorge seems to have captured most blocks, reducing energies and forcing blocks to move toward southwest and deviate from the natural

straight path. In the talus at the lower part of the slope, the rockfall seem to have remobilized parts of the talus forming a debris flow that has reached the road. According to maximum block sizes registered at the foot of the slope in this area (5-7 m³), larger blocks will probably split in smaller blocks before reaching the valley floor.

Depositional area

It is observed several fresh rockfall blocks (assumed < 5 years old) that have crossed the road and reached the assessed converter site area (See drawing G-100). Several blocks assumed less than 15-30 years old have been registered along the road. This show that the rockfall activity in the slope is considerable, and that events with relatively low return periods may reach the valley floor. Old rockfall blocks (mainly sizes 4-6 m³) are observed in an area of 0-60 m from the talus foot, with some extreme blocks located up to 75 m north of the talus foot. Along the eastern 250 m of the assessed area, there is no observation of fresh blocks along the talus foot, this indicates lower rockfall activity here.

As the converter site area is flat and consists of fluvial material, falling blocks will lose much of the energy at the impact with the valley floor. This will reduce bounce heights and run-out lengths after first impact. The valley side is very high, leading to potentially very high energies and long bounce-trajectories for falling blocks. Therefore, the first impact with the valley floor may for some blocks be at a considerable distance from the foot of the talus.

A few very old blocks with sizes up to 20 m³ are observed approximately 130 m from the foot of the talus (shown with turquoise circles on drawing G-100). Based on location and block shape it is not known if these are rockfall deposits, however they introduce uncertainty to the assessment of the potential run-out lengths of rockfall blocks in the area.

Rockfall modelling

As a support to the assessment of run-out lengths and bounce heights, rockfall simulations have been performed in the software RocFall. This is a 2-dimensional statistical software that simulates blocks falling along a 2D terrain profile. Selected simulation-profiles are marked on drawing G-100, and attachment 7.2 contains a presentation of the software and shows the simulation results. Simulations are performed along 4 different profiles with the present topography. Block sizes of 10 m³ are used. For each profile, a total of 1000 blocks are released from the upper potential release area detected during helicopter inspection. For each profile; two different model setups have been simulated:

- 1: Simulations with clean hard bedrock surface with little restitution in majority of the slope. Normal restitution is scaled by velocity. This allow energy loss (plastic deformation) as blocks crushes and/or penetrates the ground at surface impact.
- 2: Simulations with "bedrock outcrops" surfaces in majority of the slope. This has higher restitution than clean hard bedrock. Normal restitution is not scaled by velocity.

Model setup 2 show the longest run-out lengths and are thus more conservative than setup 1. Both models are used in the assessment of run-out lengths, however due to uncertainty in how blocks will behave and bounce when they move along the very high mountain side, the results from model setup 2 is emphasized. When assessing run-out lengths, the 95 % percentile value is used for the p=1/1000 hazard scenario. The 5% longest run-outs are thus regarded as unrealistic. Some extreme bounce trajectories are also considered as unrealistic and therefore excluded. Figures showing bounce trajectories and run-out lengths are presented in attachment 7.2.

Table 3: Show run-out lengths from RocFall simulations with model setup 2. Given as meters from the talus front.

Profile	Run-out lengths* (meters)
3	40 m
4	45 m
5	98 m
6	90 m

*Run-out length for 95% percentile.

Simulation results show that blocks may get long horizontal bounce trajectories when they hit rock slabs and shelves with limited steepness in the lower half of the mountainside.

3.3.4 Rockfall hazard potential

Based on helicopter inspection, field mapping and simulations it is evident that rockfalls occurs frequently and that southern part of the assessed area is exposed to rockfalls.

3.4 Hazard scenarios

Both debris flows, avalanches and smaller rockfalls with return periods of 5-30 years is expected to have run-out lengths 10-20 m in front of the foot of the talus, and thus reach the assessed area.

For a hazard scenario with annual nominal probability 1/1000 and 1/5000, rockfall is assessed as the dimensioning event. The extent of the danger zones for constructions belonging to safety class S2 and S3 is thus dependent of the run-out length for the rockfall events with probability 1/1000 and 1/5000.

Dimensioning natural hazard scenarios for different safety classes is presented in Table 4. Scenarios are based on the normal situation that small events are more frequent than large events.

Table 4: Show different hazard scenarios and corresponding block sizes.

Safety class	Annual nominal probability	Scenario/	Relevant block size
S1	1/100	Smaller rockfalls. Avalanches and debris flows with limited size.	1 m ³
S2	1/1000	Rockfall from upper section of the slope. Due to large heights and energies and brittle bedrock it is probable that larger blocks will split in several smaller blocks. Dimensioning block size corresponds to sizes registered in the area in front of the talus.	7 m ³
S3	1/5000	Large rockfall from the upper section of the slope that create larger block volumes reaching the valley floor.	10 m ³

3.5 Danger zone map

Based on the natural hazard assessment and the defined scenarios, a danger zone map is developed. This is presented in drawing G-100, and show danger zones for:

- P≥1/100. Constructions in safety class S1, S2 and S3 must be located outside this zone.
- P≥1/1000. Constructions in safety class S2 and S3 must be located outside this zone.
- P≥1/5000. Constructions in safety class S3 must be located outside this zone.

The southern part of the assessed area lies within the determined danger zones. Rockfalls will have the longest potential run-out lengths and determines the extent of danger zone $p > 1/1000$ and $p > 1/5000$. This give restrictions on the use of this area for building purposes.

3.5.1 Prerequisite for danger zone locations

The hazard assessment is based on today's situation with the present topography and soil/vegetation cover at the site. The existing landfill that is present in the south-western part of the existing industrial area is a prerequisite for the location of the danger zone $1/1000$ and $1/5000$ in this area. Terrain modifications will also change the situation and imply that the assessment no longer would be valid.

4 Preliminary design of protection measures

If constructions are planned in an area that have insufficient safety against natural hazards, protection measures may be implemented to achieve an acceptable safety level. The large and complex mountainside with many potential release areas makes active protection measures in the slope inappropriate. A passive safety measure in terms of a protection dam is considered as the best safety measure. As already discussed, some rockfall events may involve long horizontal bounce-trajectories in the lower part of the slope. There is no effective protection measure for such events, and the only way to secure constructions from such events is to locate them away from the slope.

If a construction is planned in an area with insufficient safety (inside the danger zone for the corresponding construction type), the installation of protection measures may reduce the hazard potential to an acceptable level. A protection dam is suggested as a security measure along the southern part of the converter site. Suggested dam location is shown in drawing G-100. After construction, the area north of the dam will have acceptable safety for both S2- and S3- constructions. The northern border both for danger zone $p > 1/1000$ and $p > 1/5000$ will then follow the northern base of the dam (see red dot in Figure 11). The potential for long horizontal bounce trajectories mean that the dam must be located a certain distance from the foot of the slope to prevent overjumping of blocks. The necessary distance depends on the horizontal distance from potential bounce-ledges and cliff faces in the steep rock slope. From this it follows that necessary distance from the talus foot/border to the dam location is larger in the eastern part of the converter site area than in the western part.

A preliminary sketch of an earth protection dam with block retaining wall towards the mountain side is presented in Figure 11. The detailed design of such dam must be further evaluated. An estimate of the necessary dam height to stop 10 m^3 blocks, that impacts 1 m above the dam foot, is 6-8 meters. Stability of the steep part towards the slope may be achieved by establishing a block retaining wall or by using geogrids. A dam as shown in Figure 11 would give a footprint on a horizontal base of 15-20 meters (18 m shown on drawing G-100). It may be possible to use soil reinforcement (geogrids etc.) also on the northern side of the dam. This allows a steep sidewall also towards the converter site and may reduce the dam footprint to less than 10 m, and give acceptable safety for a larger part of the area north of the dam.

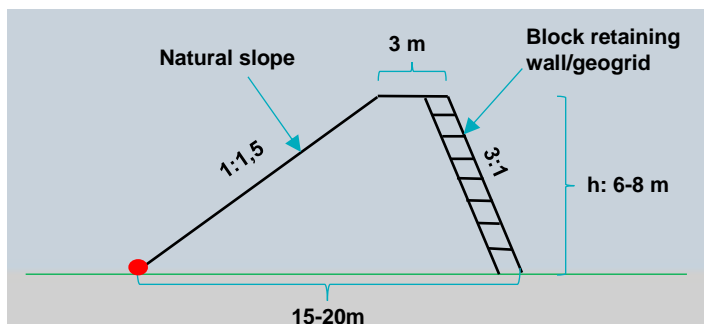


Figure 11: Principal drawing of protection dam. Red dot show location of danger zone after dam construction.

5 Residual risk

The performed rockfall hazard assessment shows that the detachment of large parts of the mountainside inducing large blocks at the valley floor ($> 10 \text{ m}^3$) and rock slides (e.g. $> 10'000 \text{ m}^3$) are associated with return periods higher than 5'000 years and are therefore accepted as residual risks.

Present-day knowledge of rockfall mechanics and state-of-the-art rockfall models do not cover spatter blocks. Spatter block occur when blocks impact bedrock or deposited blocks on the talus. Impacts on hard and brittle material lead to an accumulation of very high elastic energy. When rock material fails elastic energy is released and smaller blocks can be detached with high kinetic energy resulting in very large bounce parabolas.

The performed rockfall hazard assessment is an evaluation of the present situation. The hazard potential however can change with time. The rockfall hazard situation can vary as a function of external influences like climate change, earthquakes and future rockfall events. Therefore, the hazard assessment needs to be verified from time to time.

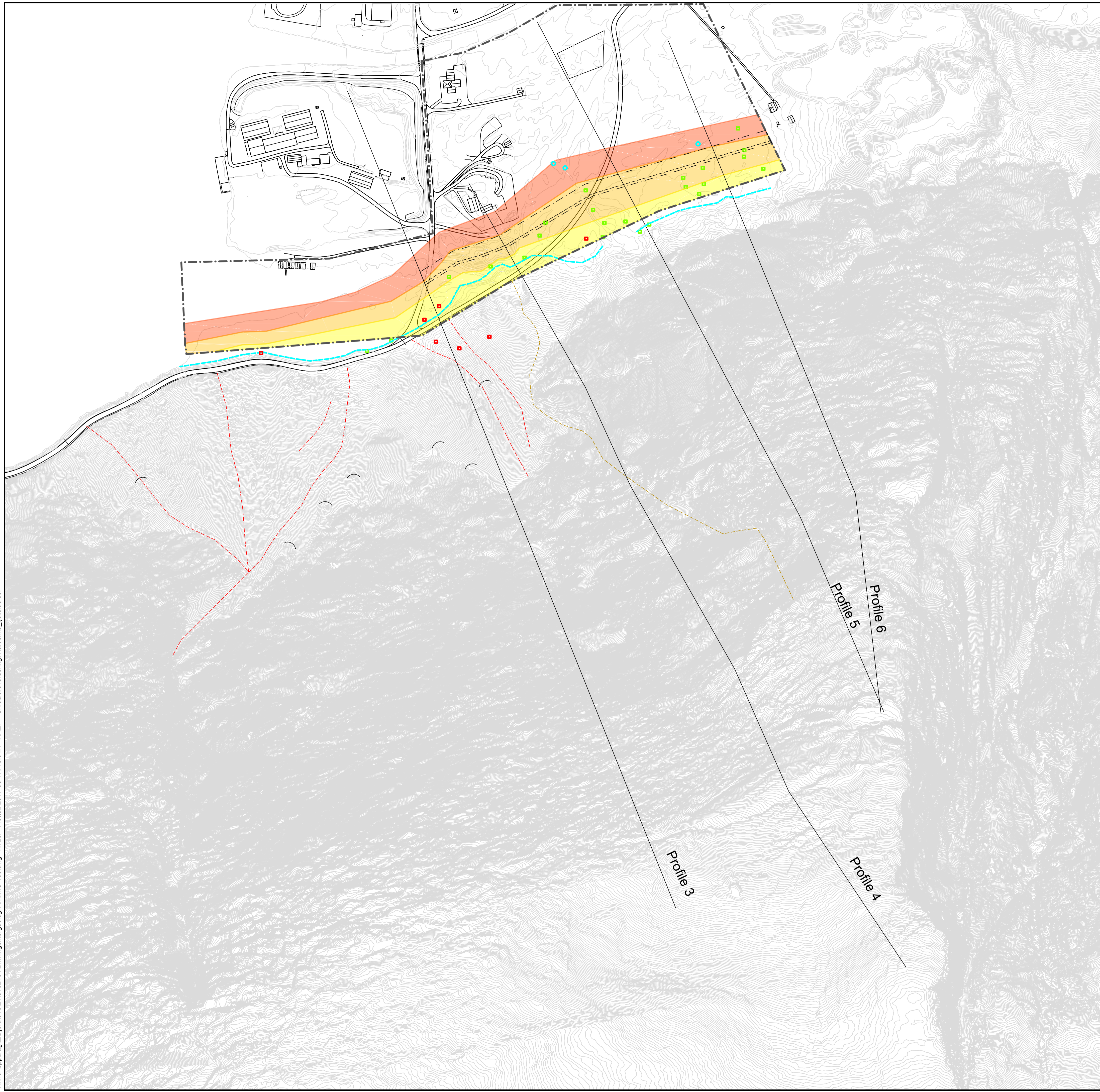
6 References

- NGI. (2016, 02 25). *NGI skredkart. Helningskart*. Retrieved from <http://skredkart.ngi.no/>
- NGU. (2016, 02 25). *Berggrunns- og løsmassekart*. Retrieved from www.ngu.no
- NVE. (2016, 04 15). *Aktesmdskart for snø- og steinskred, jord og flomskred og registrerte skredhendelser*. Retrieved from www.skrednett.no.
- NVE. (2016, 04 20). *NVEs nettsider*. Retrieved from <https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/aktsemdkart/aktsomhetskart-for-sno-og-steinskred-ngi/>
- Statens bygningstekniske etat. (2011). *Byggeregler på et sted (TEK10). § 7-3- Sikkerhet mot skred*. Hentet 01 05, 2012 fra Direktoratet for byggkvalitet: <http://dibk.no/>












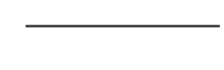
7 Attachments

7.1 Drawing G-100: Natural hazard phenomenon map and danger zone map

RocFall simulations




Legend

-  Area included in natural hazard assessment
-  Danger zone $p > 1/100$
-  Danger zone $p > 1/1000$
-  Danger zone $p > 1/5000$
-  Rockfall block, old
-  Rockfall block, fresh
-  Block, origin unclear
-  Avalanche/debris flow path, recent
-  Rockfall/debris flow path, < 5 years old
-  Talus border
-  Avalanche lobe, observed
-  Simulated RocFall profile

Tegningsnummer	Revisjon
G100	J01

Suggested protection measures

-  Footprint of protection dam securing for event with probability $p > \frac{1}{5000}$


2017-08-18

J01	2017-08-18	For bruk	KTLof	InT	KKeit
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Detta dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

North Connect	Målestokk (gjelder A1)
	1:2500

North Connect
 Converter site Sima
 Natural hazard phenomenon map
 Danger zone map

Norconsult 	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5162464	G-100	J01

X:\nor\oppdrag\Edifjord\5162464\BIM\ingeniering\geologi\G-100.dwg - KTLof - Plottet: 2017-08-17, 15:04:4 - XREF = Sirefrafurevurdering - Kart Sima - fjellside sør

Attachment – Rockfall simulations

ROCFALL 4.0 – 2D DYNAMIC ROCKFALL MODEL

To estimate the run-out length of rockfalls we have performed simulations in the software RocFall 4.0 from Rocscience. RocFall is a 2-dimensional statistical analytic software. Blocks are released along chosen terrain 2D profiles. To account for terrain variations, it is often simulated along several different profiles within the actual slope. Run-out length, block energies and bounce heights along the profile may then be simulated.

RocFall simulates circular blocks as a point mass. This simplification of the reality cause run-out lengths to be independent of block size. Block energy is however mass dependent. Block shape is also neglected in the model, this is also a clear simplification of the reality as both block shape and volume influence the run-out lengths and bounce heights.

Terrain properties along the selected profile is evaluated. Different materials is classified with a restitution and friction angle. Results are sensitive to the chosen material type as this affect the velocity, energy and trajectory after blocks impact the surface terrain.

Terrain restitution expresses the block energy loss after impact with the terrain. A soft soil terrain will have high restitution (large kinetic energy loss), while a clean hard bedrock has low restitution (Pfeiffer & Bowen, 1989).

RocFall defines two different restitution coefficients:

- Normal restitution (R_N) that express velocity/energy loss normal to the impact surface.
- Tangential restitution (R_T) that express velocity/energy loss parallel to the impact surface (tangential).

Restitution coefficients R_N og R_T are expressed as the ratio between velocity before (V^-) and after (V^+) impact given by (Heidenreich & Labiouse, 2009):

$$R_N = \frac{V_n^+}{V_n^-}$$

$$R_T = \frac{V_t^+}{V_t^-}$$

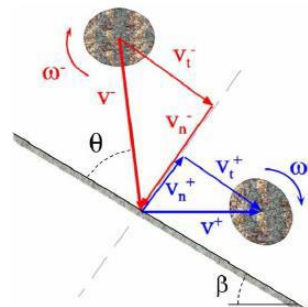


Figure 1: Damping of rockfall block at impact with slope.

In nature, the penetration depth and potential for crushing depend on block size, shape and velocity. At realistic conditions, the restitution will also depend on block size, shape and velocity. In RocFall, normal restitution can be scaled wither from block mass or velocity. R_N scaled by velocity assumes mainly elastic deformation at low velocities, while high velocities assumes mainly plastic deformations due to crushing of blocks and larger penetration depth (Pfeiffer & Bowen, 1989). The model thus gets a more conservative approach if R_N is scaled by mass.

RocFall have standard materials with given restitution values. Values are calculated from standard material constants derived from empirical data. Restitution values for the default material types are given in Table 1. It is emphasized that the values are based on significant simplifications of the reality (Heidenreich B. , 2004).

Table 1: Table with default material types and restitution values in RocFall.

MATERIAL	R _N	R _T
Clean hard bedrock	0,53	0,99
Bedrock outcrops	0,35	0,85
Soft soil	0,30	0,80
Talus cover	0,32	0,82
Talus with vegetation	0,32	0,80
Asfalt	0,40	0,90

Block release location and initial velocity is defined by the user and have significant effect on the simulation results.

REFERENCES

- Christen, M., Bartelt, P., Kowalski, J., & Stoffel, L. (2012). *Calculation of dense snow avalanches in three-dimensional terrain with the numerical simulation program RAMMS*. WSL Institute for snow and avalanche research SLF.
- Christen, M., Kowalski, J., & Bartelt, P. (2010). RAMMS: Numerical simulation of dense snow avalanches in three-dimensional terrain. *Cold Regions Science and Technology*, 63(1), s.1-14.
- Gauer, P., Kristensen, K., Lied, E., & Issler, D. (2015). *Results 2014 from SP 4 FoU Snøskred: Work package 1 - Ryggfonn and avalanche dynamics*. Norges geoteknisk institutt (NGI).
- Heidenreich, B. (2004). Small- and half-scale experimental studies of rockfall impacts on sandy slopes. *Ph. d. thesis*. Lausanne, Swiss Federal Institute of Technology, ELP: Rock Mechanics Laboratory (LMR).
- Heidenreich, B., & Labiouse, V. (2009, 12 03). Half-scale experimental study of rockfall impacts on sandy slopes. *Natural Hazards and Earth System Science*, ss. 1981 - 1993. Hentet fra <http://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/9/1981/2009/nhess-9-1981-2009.pdf>
- Lied, K., & Kristensen, K. (2003). *Håndbok om snøskred*. Norges Geotekniske Institutt.
- Pfeiffer, T. J., & Bowen, T. D. (1989). *Computer Simulation of Rockfalls*. Bulletin of the Association of Engineering Geologists XXVI (1) s. 135-146.
- RAMMS. (2015). *RAMMS*. Hentet 10.07.2015 fra Rapid mass movements (RAMMS): <http://ramms.slf.ch/ramms/>
- Statens vegvesen. (2011). *Veger og snøskred*. Vegdirektoratet.
- Stevens. (2003). *Advanced tutorial Determining Input parameters for a RocFall Analysis*. Hentet fra Rocscience : https://www.rocscience.com/support/rockfall/RF_adv_tutor_1_tutorial.pdf

RESULTS FROM PERFORMED SIMULATIONS

Simulated RocFall profiles with present terrain

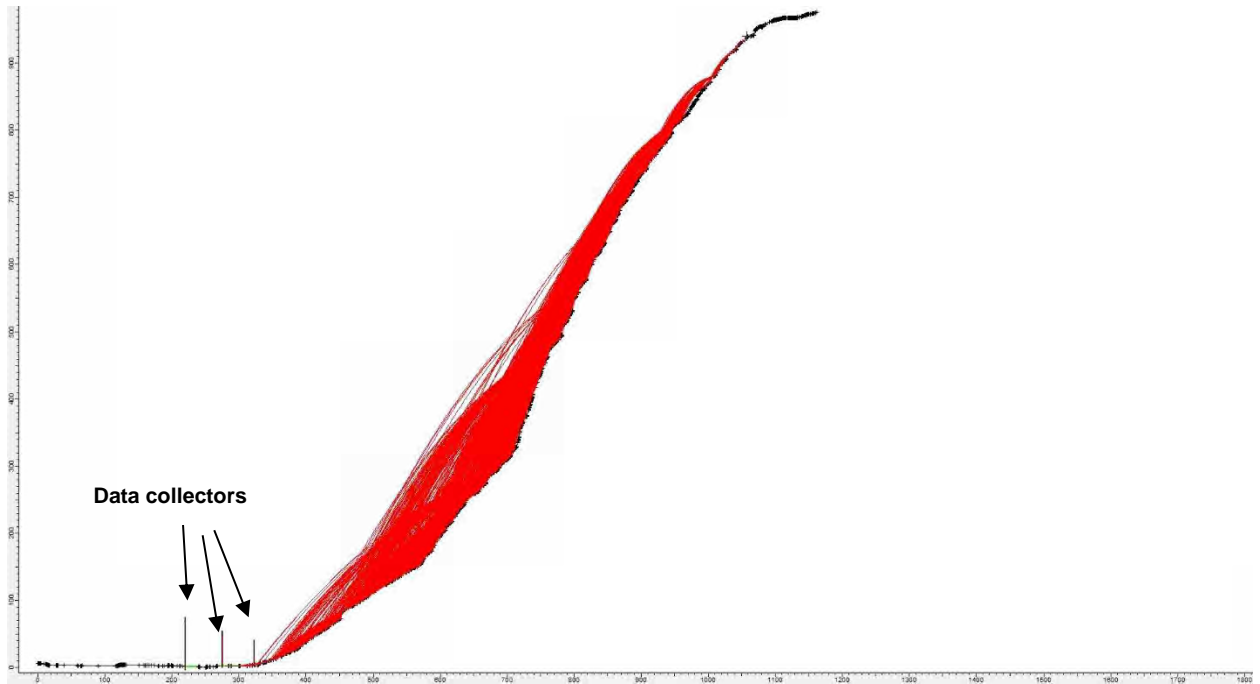
For each profile; two different model setups have been simulated:

- 1: Simulations with clean hard bedrock surface with little restitution in majority of the slope. Normal restitution is scaled by velocity, allow for energy loss (plastic deformation) in terms of block crushing and/or ground penetration when blocks impact with valley surface.
- 2: Simulations with bedrock outcrop surfaces in majority of the slope with higher restitution than clean hard bedrock. Normal restitution is not scaled by velocity.

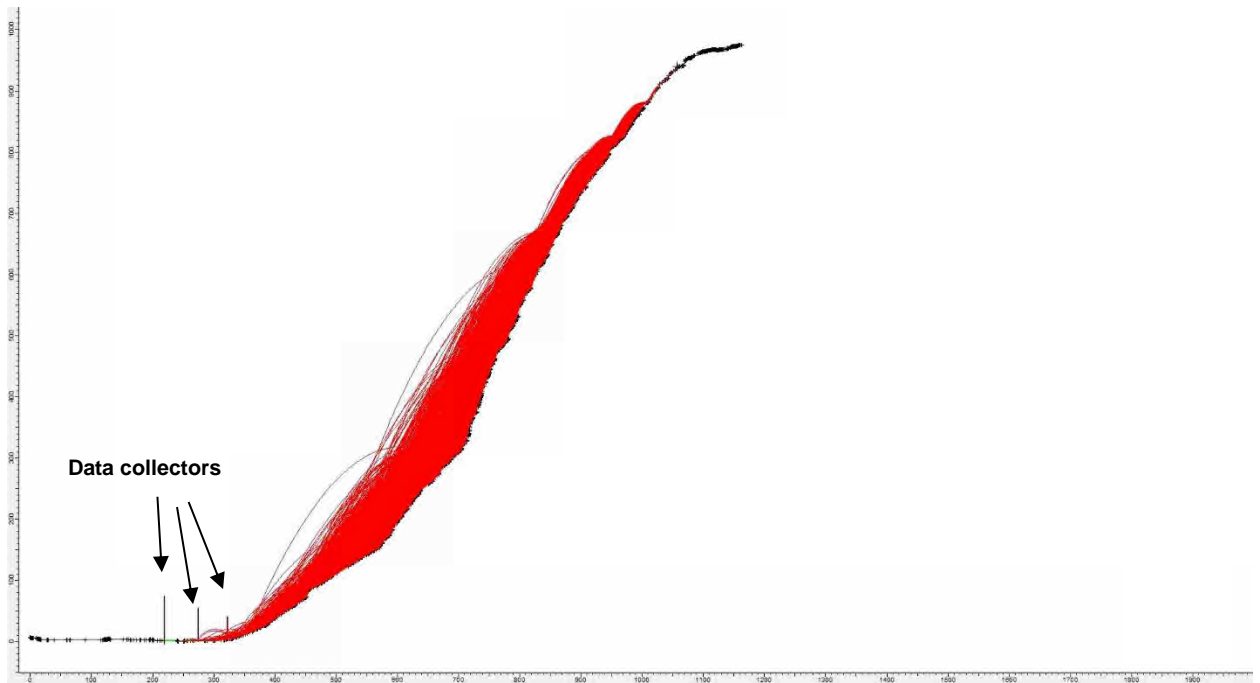
Release point and block size are the same for both setups.

Profile 3

Model 1 setup

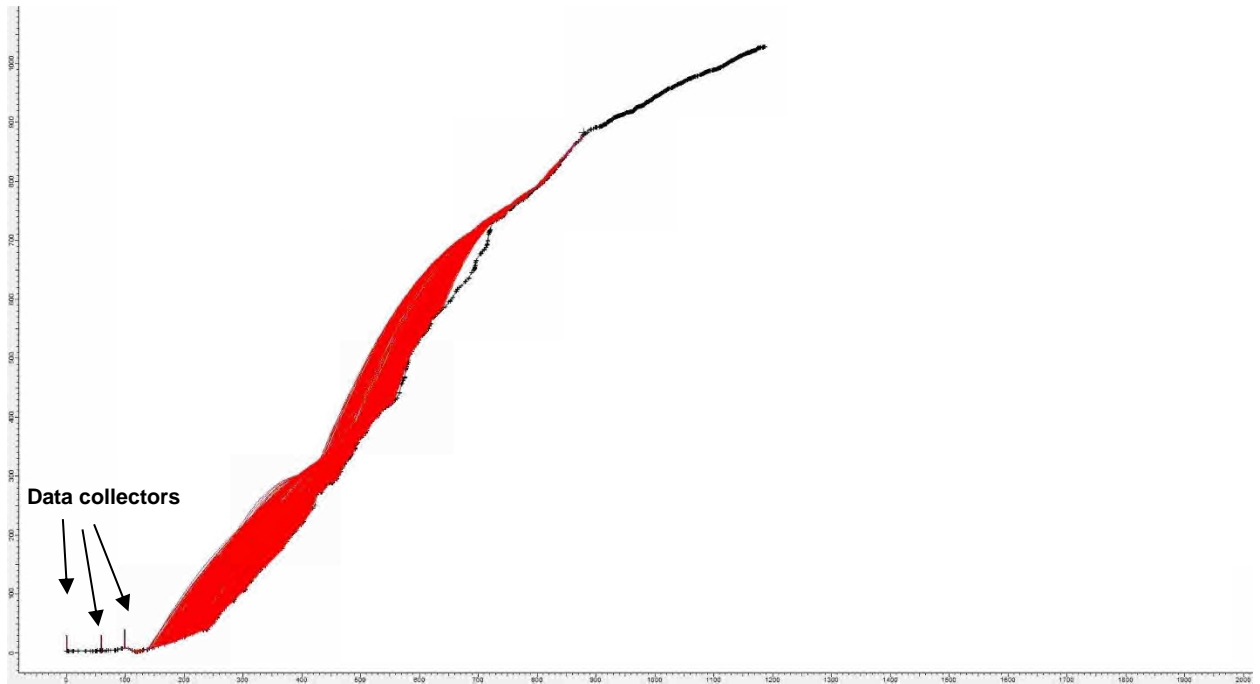


Model 2 setup

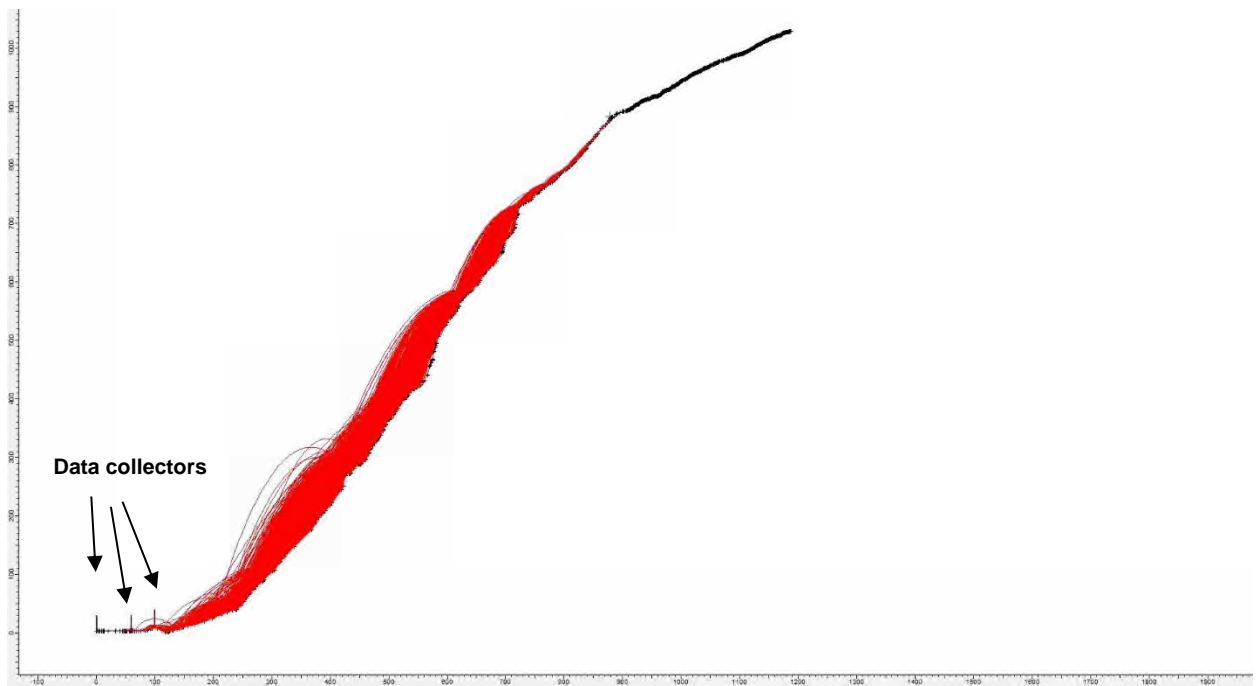


Profile 4

Model 1 setup

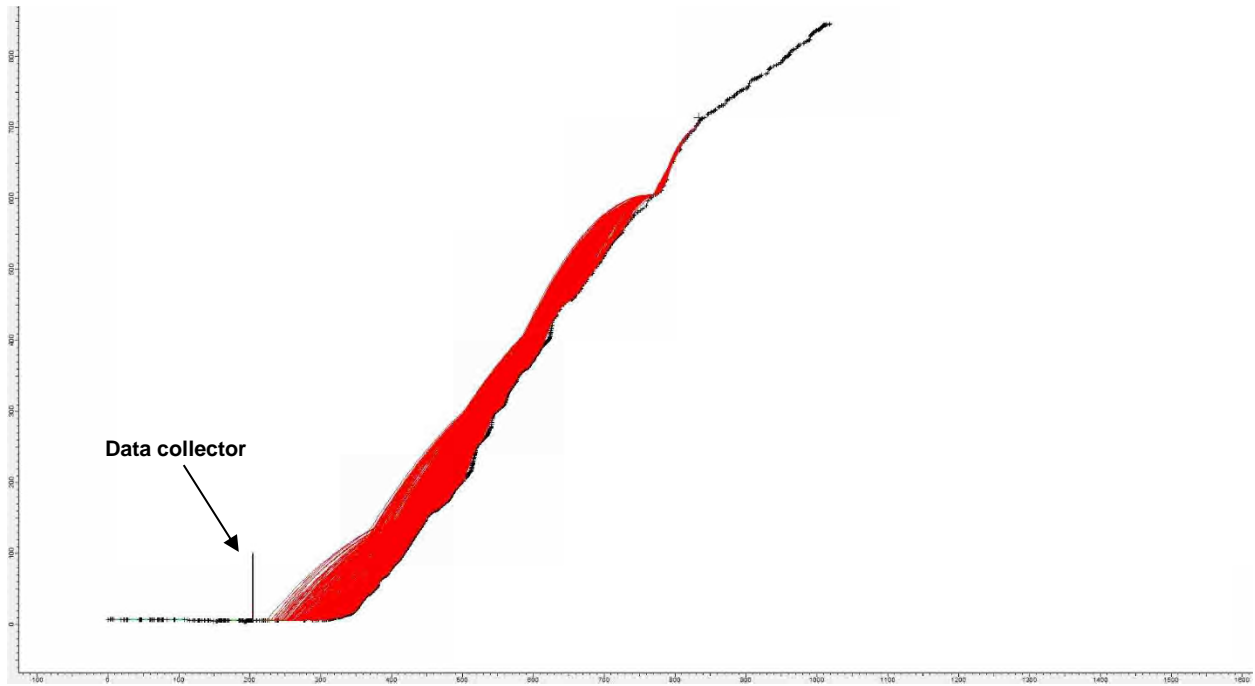


Model 2 setup

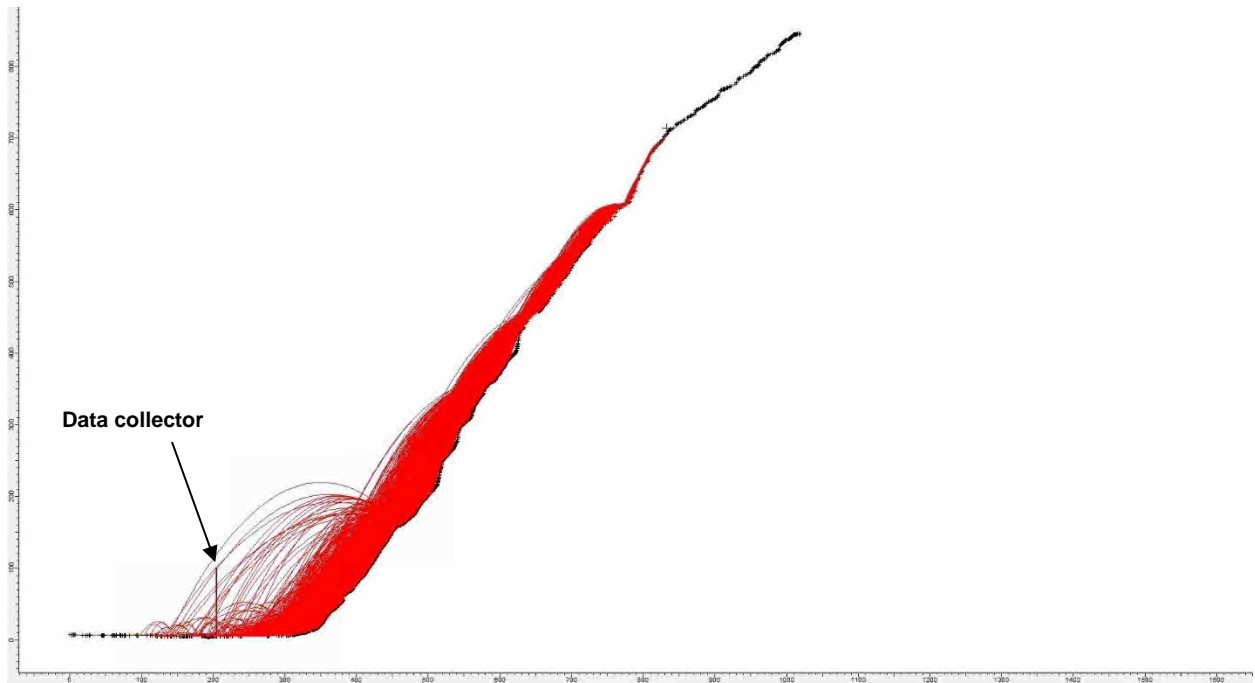


Profile 5

Model 1 setup

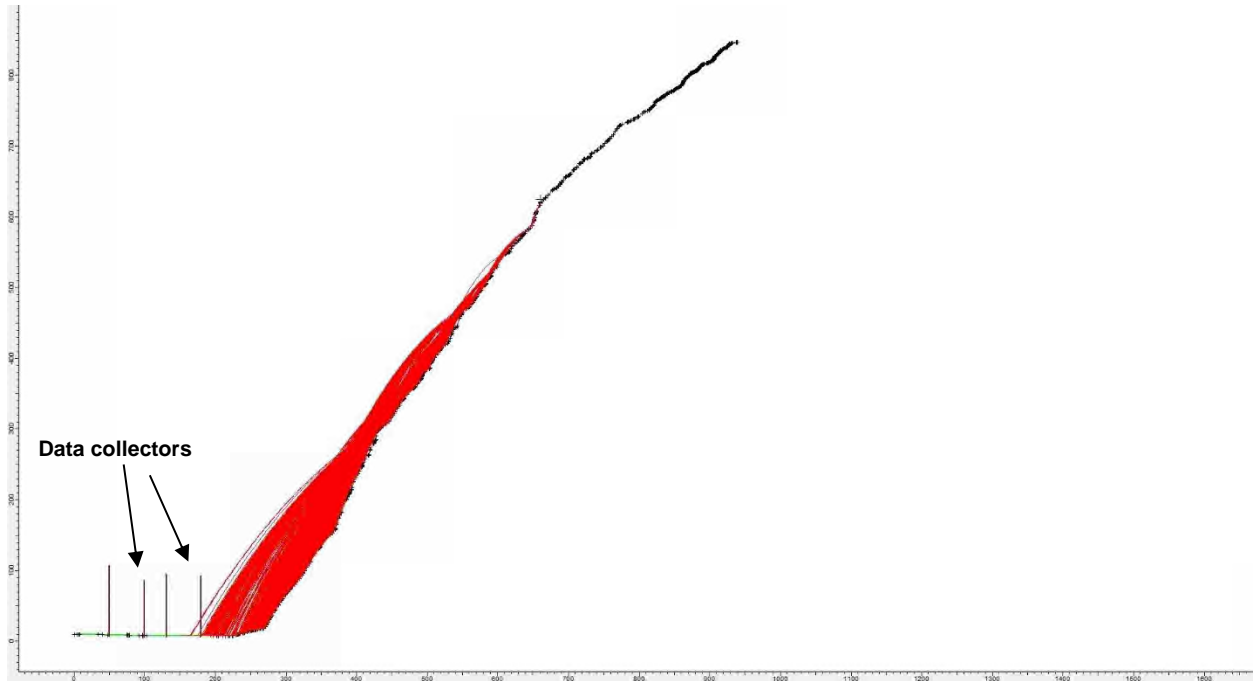


Model 2 setup

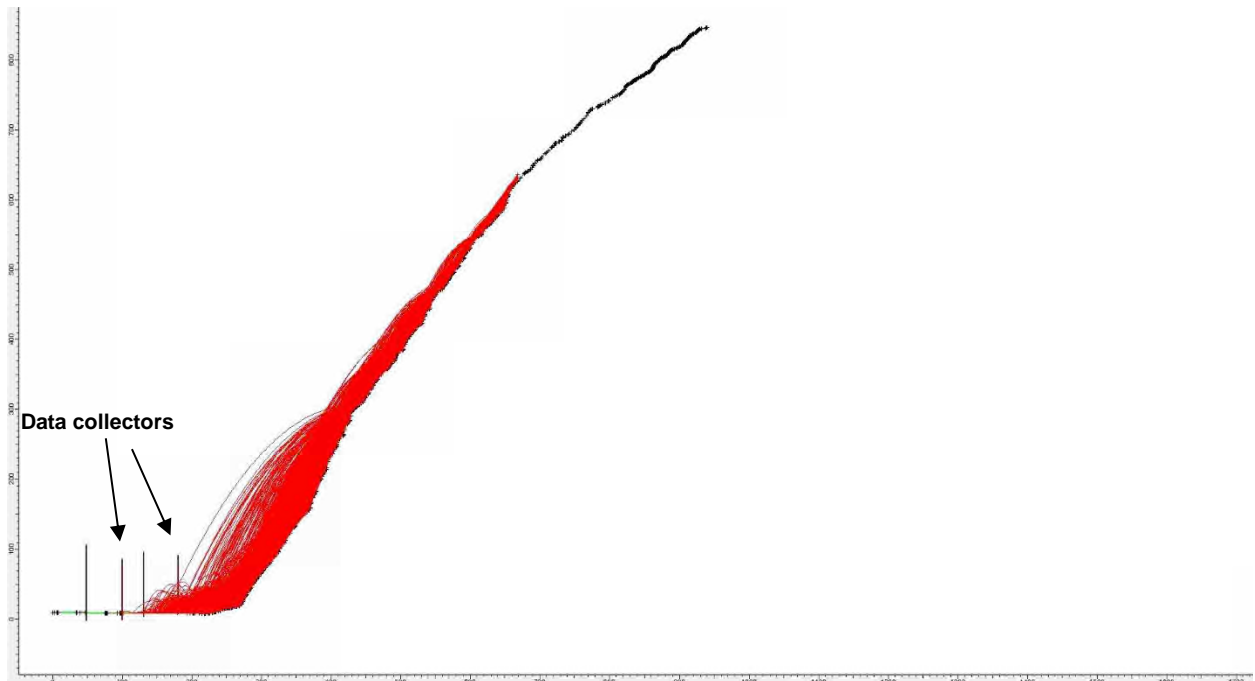


Profile 6

Model 1 setup



Model 2 setup





Fylkesmannen i Hordaland

Sakshandsamar, innvalstelefon
Anniken Friis, 5557 2323
Gry Walle, 5557 2332

Vår dato
21.10.2014
Dykkar dato
05.05.2014

Vår referanse
2014/5754 561
Dykkar referanse
14/807

NVE - Norges vassdrags- og energidirektorat
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Motsegn til bygging av Skytjedal pumpe i Simavassdraget i Eidfjord kommune

Fylkesmannen har motsegn til overføring av Skytjedalsvatnet til Sima kraftverk grunna konflikt med anadrom fisk i Simavassdraget. Det er trong for revisjon av eksisterande konsesjon. Tiltaket er og i konflikt med regionale interesser knytt til landskap, sårbart høgfjell, friluftsliv og reiseliv.

Vi viser til høyringsdokumentet og synfaring i området 24. september. Fylkesmannen har fått utsett høyringsfrist til medio oktober.

Bakgrunn

Konsesjonssøknad om overføring av Skytjedalsvatnet til Sima kraftverk vert vurdert av søkjar som eit opprustnings- og utvidingssprosjekt (OU-prosjekt). Øvre del av nedbørsfeltet til Sima vart på 70-talet overført til magasinet i Rembesdalsvatnet i samband med utbygginga av Eidfjord-Nord. Utbygginga gjer at Sima ikkje har brepåverka vatn frå Hardangerjøkulen, og vassdraget har sterkt redusert vassføring, med tilsig berre frå restfeltet. Vassføringa er redusert frå 9,0 m³/s til dagens 2,1 m³/s.

Skytjedalsvatnet er i dag einaste større innsjøen i nedbørsfeltet. Tidlegare utbygging i området påverkar vassføringa i fleire fosser: Vøringsfossen, Skytjedalsfossen og Rembesdalsfossen. Sima kraftverk (Sy-Sima og Lang-Sima) er landets største kraftverk målt i installert effekt, og med samla produksjonen på 2900 GWh.

Ny overføring vil gi årlig netto produksjonsauke ved Sy-Sima på 27 GWh.

Konsesjonssøknaden omfattar planar om å pumpe vatnet frå restfeltet i Skytjedalsvatnet på kote 837, opp til eksisterande bekkeinntak på kote 945, for å ta det inn på tilløpstunnelen til Sy-Sima kraftverk. Tiltaket er utredningspliktig, og det er utarbeidd ei konsekvensutgreiing som ligg ved søknaden.

Inngrep

Tiltaket vil gi følgjande inngrep og endringar:

Ny terskel ved utløpet av Skytjedalsvatn for å etablere eit magasin. Terskelen blir 20 m lang og 25 cm høgare enn dagens terskel. Vasstanden i vatnet vil bli heva 25 cm og vil ligge mellom kote 837,25 og 837,0 som tilsvarar normalvasstand. Strandlina på om lag 4 km og

1000 m² vil bli berørt. Det blir montert tappeventil for å sleppe minstevassføring til Skytjedalsfossen i turistsesongen.

Pumpestasjonen er planlagt bygd ved myra i elvedeltaet på austsida av vatnet, med inntak i ei lita elv om lag 750 m mot vest. Det blir nødvendig å kanalisere elva vidare ned ut i vatnet. Permanent arealbehov for stasjonen vert om lag 2 dekar, og sjøve pumpehuset blir eit bygg på 200 m².

Leidningen vil ha ein lengde på nærare 3 km med trase opp Skytjedalen til eksisterande bekkeinntak for tunellen til Lang-Sima. Dagens inntak skal utvidast og det blir eit reserve dieselaggregat til bruk ved mogleg straumutfall. Leidninga må gravast og sprengast ned langs heile traseen. Riggområdet får breidde på om lag 10- 25 m med samla arealbeslag på 20 dekar. Det får fram av søknaden at arbeidet blir utfordrande grunna høg grunnvassstand.

Ny 22 kV kraftline inn i Skytjedalen vil gå frå eksisterande line frå Simadalen til Rembesdalsdammen, planlagt frå to alternative punkt . Det er og lagt fram alternativ med ulik grad av luftline og/eller nedgrave line. Slik vil forstå Statkraft er det primært ønskt å bygge alternativ 1 lengst vest og jordkabel i Skytjedalsvatnet, alt 1B.

Deponi. Overkuddsmasser frå grøft og overføringsleidning blir lagt langs røyrtraseen og annet eigna stad. Mengde er ikkje oppgitt, men arealbehovet vil vere 4 dekar.

Riggområde og vegar. Utbygginga vil skje med helikopter og snøskuter og krev ikkje nye vegar. Det blir etablert riggområde nær pumpestasjonen.

Redusert vassføring. Tiltak vil redusere restefeltet til Sima målt ved Tveit med 45 %, og vil føre til redusert vassføring heile året, særleg om sommaren.

Skytjedalsfossen. Foreslått driftsregime vil sikre dagens vassføring i Skytjedalsfossen på dagtid i høgsesongen for turistar (1. juli – 15. august). Resten av året vil ein sleppe 0,12 m³/s. Reguleringa vil bli styrt ved å starte og stoppe pumpene.

Verknader av tiltaket

Konsekvensutgreiinga gjer greie for utbyggar sine vurderingar av verknadene på natur og miljø, og er samanstillt i tabell 15.1 i søknaden.

I omtale av landskap viser ein til at inngrepa i Skytjedalen vil vere avgrensa, med unntak av deponiet og røyrleidninga. Dei legg størst vekt på verknadene av redusert vassføring i fossen. Også for friluftsliv vurderer ein ikkje verknadene som store, då området fortsatt vil vere tilgjengeleg. Verdien av både landskap og friluftsliv/ferdsle er sett til middels- stor, medan konsekvensane for begge tema er etter søkjar sin oppfatning *middels negativ*.

Overføringa av vatn frå Skytjedalen vil å føre til at fossesprøytsone i fossen vil bli berørt. Konsekvensen vurderast som *middels negativ*. Også eit område med artsrik moseflora nedafor fossesprøytsone kan bli påverka negativt.

Området er mellom anna hekketerritorium for kongeørn, og har stor verdi. Anleggsarbeid kan gi negative konsekvensar om ein ikkje tek særleg omsyn. Når det gjeld driftsfasen viser ein til fare for elektrokusjon og kollisjon for fugl. Søkjar viser til at luftlina har avgrensa lengde og

at den vil gå i kabel i sjølve Skytjedalen. Konsekvensane for fugl er sett til *liten-middels negativ* i anleggsfasen.

Anadrom del i Sima er vurdert å ha middels verdi, medan konsekvensane er sett til *middels negativ*.

Når det gjeld sysselsetting og verdi skapning er det peika på at kommunen alt har store inntekter i samband med kraftutbygging, og at ekstra inntekter frå omsøkte overføring vil vere små. Det er sett *liten positiv* konsekvens.

Fylkesmannens vurderingar

Fylkesmannen meiner at konfliktnivået når det gjeld fleire sentrale fagfelt er undervurdert i søknaden.

Anadrom fisk

Vassdraget er anadromt, med ei anadrom strekkje på ca. 4,3 km. Gytefisk- og ungfiskteljingar gjort i vassdraget viser at sjøaurebestanden er livskraftig og sjølvreproduserande. Laks gyt og veks opp i vassdraget, men potensialet er ikkje stort nok til at forvaltninga har kategorisert vassdraget som eit laksevassdrag. Det er såleis ingen eigen bestand av laks i Sima.

Simadalsvassdraget er allereie sterkt regulert, då 77 % av vassdraget er overført til Sysenvatnet. Fråføring av vatn og mangel på minstevassføring har redusert vassdekt areal og tilgang på ungfiskhabitat i vassdraget. Særleg låg vintervassføring er i dag vurdert som den største flaskehalsen for ungfisk.

I motsetning til dei aller fleste bestandane av sjøaure langs Hardangerfjorden, er ikkje lakselus eit problem for sjøaurebestanden i Sima. Det er reguleringa og fysiske inngrep som har ført til at bestanden er omsynskrevjande og redusert. Det er i dag for lite vatn, særleg vinterstid. For å bøte på dagens situasjon, og redusere faren for økt dødelegheit på ungfisk og gytegroper, har LFI Uni Research anbefalt minstevassføring på 300 – 500 l/s målt ved Tveit.

Tiltak det er søkt om vil redusere restfeltet til Sima målt ved Tveit med 45 %, og vil føre til redusert vassføring heile året, men særleg om sommaren. Normaltilsaget frå Skytjedalen er vurdert å vera lite om vinteren. Som avbøtande tiltak er det foreslått ein minstevassføring på 120 l/s i perioden 1. mai til 30. september og 20 l/s 1. oktober til 30. mars. Minstevassføringa vert sleppt frå Skytjedalen.

Overføringa av Skytjedalsvatnet til Sysenvatnet vil etter Fylkesmannens syn føre til ein forverring av situasjonen for anadrom fisk i vassdraget. Overføringa vil føre til redusert vassdekt areal særleg om sommaren. Lågare vassføringa kan føre til auka dødelegheit no òg om sommaren, i tillegg til at forholda om vinteren vil verte verre, sjølv om tilsiget i dag frå Skytjedalen kan vera lite om vinteren. Redusert vassføring kan gjere oppvandring av anadrom fisk vanskelegare, noko som òg vil påverke fisket i vassdraget. Fisket i vassdraget er allereie i dag sterkt påverka av reguleringa, då utøving av fisket er avhengig av vassføring.

Mangel på minstevassføring er i dag ein flaskehals for produksjonen og overleving av anadrom fisk i vassdraget. Av omsyn til anadrom fisk er det ingen tvil om at det er naudsynt med minstevassføring i Sima no, og då i storleiken 300 l/s og oppover, målt på Tveit. Ei overføring av Skytjedalsvatn vil forverre dagens situasjon. Minstevassføringa som er foreslått

kan ikkje bøte på dagens situasjon og er heller ikkje tilstrekkeleg til å oppretthalde dagens situasjon. Det er Fylkesmannen sitt syn at Simadalsvassdraget ikkje har meir vatn å gje, slik situasjonen er i vassdraget i dag. Vi meiner det er nødvendig å med ein revisjon til for å optimalisere bruken av vatn i vassdraget.

Av omsyn til anadrom fisk fremjar Fylkesmannen motsegn til bygging av Skytjedal pumpe.

Grunnvasstand

Sima er i dag sterkt grunnvasspåverka og tilsiget frå grunnvatnet bidreg sterkt til vassføringa vinterstid. Fylkesmannen meiner det er usikkert korleis ei overføring vil påverke grunnvasstilsiget og anadrom fisk i Sima.

Naturmiljø

Overføringa vil ha uheldige og uønskt konsekvensar for fossesprøytsonen ved Skytjefossen. Også et område med artsrik moseflora nedafor fossesprøytsonen vil i nokon grad kunne bli negativt påverka.

Bygging av nye luftliner i desse fjellområda vil kunne føre til elektrokusjon og kollisjon for rovfugl.

Fylkesmannen viser til at ved må ein nytte kjente tekniske løysingar som reduserer konflikkt med vegetasjon og fugl til eit minimum, jf. naturmangfaldlovs § 12.

Landskap og friluftsliv

Skytjedalen står fram som eit markert, dramatisk landskapsrom med stor opplevingsverdi. Det er ein hengjande botndal med bratte fjellkanten der nordsida tydeleg viser lagdeling med fylittdekke oppå grunnfjellet. Kanten er karakterisert med svære rasvifter, og det flate dalføret har eit fint utforma elvelandskap og deltaområde.

Dagens fysiske inngrep i området er relativt avgrensa, om ein ser bort frå redusert vassføring. Dei nye inngrepa vil etter vår vurdering samla sett vil føre til at inngrepsnivået i dalføret aukar vesentleg, og bidra til å endre karakteren av dalføret. Vi meier desse vil bli meir merkbare og synlege enn søknaden gir uttrykk for.

I fylkesdelplanen for små kraftverk i Hordaland er området klassifisert som *sårbart høgfjell av stor verdi*. Vidare har område *høg verdi* som regionale friluftsområde i fylket. Det går fleire turveggar inn til Skytjedalen og gjennom det aktuelle fjellområdet, frå Simadalen, Rembesdal, Liseth og Kjeldebu. I tillegg går eit freda ferdselsminne, den gamle Bispevegen, gjennom dalføret. Sjølv om området ikkje blir mindre tilgjengeleg for fotturister, er det Fylkesmannens vurdering at meir utbygging vil redusere opplevingskvalitetane i dalføret og dette unike fjellområdet.

Skytjedalsfossen ligg nedafor vatnet og faller ned i Simadalen. Fossen er blant dei aller høgast i Norge, med fritt fall på over 300 m. Den er ein kjent turistattraksjon i Eidfjord. Fossen er og kjent i samband med isklattring.

Overføringa vil føre til at vassføringa i fossen vil bli vesentleg redusert, og store vassføringar vil opptre meir sjeldan, spesielt i samband med snøsmeltinga,. Dette vil redusere opplevingsverdien og fossens verdi som attraksjon. At pumpa vert stoppa på dagtid i den

delen av turistsesongen vil kunne bøte på samla tap av opplevingsverdi for dei som besøker området dei aktuelle tidspunkta. Inngrepet vil uansett bidra til ein endring i naturtilhøva.

Redusert vassføring vil og bli merkbare i resten av Simadalen ned til fjorden.

Fylkesmannen meiner at konsekvensane av omsøkte tiltak på både landskap og friluftsliv vil vere *store negative*.

Samla belastning

Når ein skal vurdere konsekvensar for naturmangfald må ein trekke inn summen av tidlegare og nye inngrep for å få eit bilde av *samla belastning* i området. Dette gjeld både biologiske verdiar og landskap. Tidlegare inngrep i området gjer at tolegrensa for å akseptere nye inngrep vert lågare. Restforvaltning av dei store vassdraga våre må skje med eit overordna blick, der nærleiken til nasjonalt viktige naturområde som fjord, bre og nasjonalpark må påverke vurderingane.

Det vert vist til at søknaden ikkje er i konflikt med fylkeskommunale planar. Sjølv om dette er en overføring som skal handsamast etter vassdragsreguleringslova er det relevant å vise til Fylkesdelplanen for små kraftverk. Planen omhandlar sårbare fjellområde, viktige område for friluftsliv og reiseliv, og har særleg har omtale av delområde 7 Ulvik – Eidfjord, der det blir det understreka at det er viktig å vurdere sumverknad.

Konklusjon

Sima er eit anadromt vassdrag, og tidlegare regulering gjer at det alt i dag er for lite vatn for å sikre ungfiskproduksjon. Overføringa vil føre til ein forverring av situasjonen for anadrom fisk, og foreslått minstevassføring vil ikkje bøte på eller oppretthalde dagens situasjon. Det er nødvendig med revisjon for å optimalisere bruken av vatn i Simavassdraget.

Av omsyn til anadrom fisk fremjar Fylkesmannen motsegn til overføring av Skytjedalsvatnet til Sima kraftverk.

Fylkesmannen viser til samla negative konsekvensane på landskap, friluftsliv og naturmiljø. Avbøtande tiltak ikkje vil endre dei negative verknadene på vesentleg måte.

Den samfunnsmessige fordelten ved tiltaket er ikke stor nok til å vege opp for dei negative verknadene. Etter Fylkesmannens oppfatning er vilkåra ikkje til stades for å gi konsesjon til utbygginga.

Med helsing

Kjell Kvingedal
miljøvernssjef

Anniken Friis
seniorrådgjevar

Brevet er godkjent elektronisk og har derfor inga underskrift.

Kopi til:

Eidfjord kommune	Simadalsvegen 1	5783	Eidfjord
Forum for Natur og Friluftsliv i Hordaland v/ Bergen Turlag	Tverrgt. 4/6	5017	BERGEN
Hordaland fylkeskommune	Postboks 7900	5020	Bergen
Miljødirektoratet	Postboks 5672 Sluppen	7485	TRONDHEIM



Miljødirektoratet

Marint vern i Hordaland – oversending av tilråding frå fylkesmannen

Planane om vern av våre 3 marine kandidat område har vore til høyring, og uttalene frå høyringsrunden er oppsummerte. Dette er gjort i eit eige dokument som er vedlagt. Vedlagt ligg også eit dokument som grunngjev fylkesmannen si tilråding om vern av alle tre kandidat områda.

Tilhøyrande dokument er også vernekart, verneforskriftene, dokumenta som var til høyring og ikkje minst kopi av alle høyringsuttalene. Dette vert mange dokument som samla legg beslag på meir datakapasitet enn at dei kan formidlast praktisk ved e-post. Dei er såleis gjort tilgjengelege på eit nettsky, som direktoratet får tilgang til ved å sjekke denne lenka:

https://fylkesmannen-my.sharepoint.com/personal/fmhosby_fylkesmannen_no/_layouts/15/guestaccess.aspx?folderid=0c324ad73c11143cf9d3217eeaa669527&authkey=AXROAagHBOa39LNkEjjMGsg&expiration=2017-10-24T10%3a58%3a36.000Z

Som det går fram av tilrådinga, er fylkesmannen sitt råd at verneprosessen går vidare for alle våre tre kandidat område. Marint vern skal bidra til at eit utval av representative, særigne, sårbar og trua undersjøiske naturtypar vert tekne vare på. Høyringa er prega av uro og uvisse om akvakulturinteressene vil bli hemma, om marint vern vert ein realitet. Mykje av dette skuldast at verneforskriftene ikkje er tolka slik dei faktisk er meint. Det er vår oppfatning at desse spørsmåla kan løysast i den vidare verneprosessen og at marint vern er kontroversielt i avgrensa grad.

Det er gjennomført ei kompleks og omfattande høyring, og det har bydd på utfordringar å samanfatte høyringsinnspel på ein oversiktleg og konstruktiv måte. Det er nokre få element som vi føler trong for å drøfte i meir detalj med Miljødirektoratet. Vi trur at beste måten å avklare desse problemstillingane på er at involverte sakshandsamarar hjå Miljødirektoratet og Fylkesmannen sett seg saman og går gjennom problemfeltet i eit felles møte.

Særleg 3 element i prosessen er ikkje fullgodt avklart per i dag. Dette er:

- (1) Sjøområda utanfor Leirvik, kandidat område Ytre Hardangerfjorden. Dette området vart i 2017 teke i bruk av industriverksemder i Leirvik til store industrielle monteringsoperasjonar som må gjerast i open sjø med eigna djupnetilhøve. Fylkesmannen vil i løpet av hausten 2017 ha eir møte med Kværner om korleis denne

aktiviteten kan tilpassast planane om marint vern. Møtetidspunkt er ikkje fastsett, men vi vil tru det kan vere nyttig for Miljødirektoratet å ta del i dette møtet.

- (2) Kandidatområde Krossfjorden. Her har Forsvaret eit øvingsområde som mellom anna omfattar eit skytefelt og undersjøiske sprengingar. Grensa for verneområdet er justert mellom anna for å unngå området som er aktuelt for undersjøisk sprenging, men vi er usikre på om vi har unngått denne delen av øvingsområdet heilt. Fylkesmannen har sett det som uaktuelt å legge restriksjonar på Forsvaret sin oversjøiske bruk av øvingsområdet, men undervasssprenging er vanskeleg å sameine med marint vern.
- (3) Havforskningsinstituttet har gjort framlegg om ei presisering av utslepp av badevatn frå lusehandtering i oppdrettsanlegg i verneforskriftene. Fylkesmannen ser at denne presiseringa kan vere på sin plass, men formulering om dette har ikkje vore til høyring.

Med helsing

Lars Sponheim

Kjell Kvingedal
miljøvernssjef

Brevet er godkjent elektronisk og har derfor inga underskrift.

Notat

Sak:

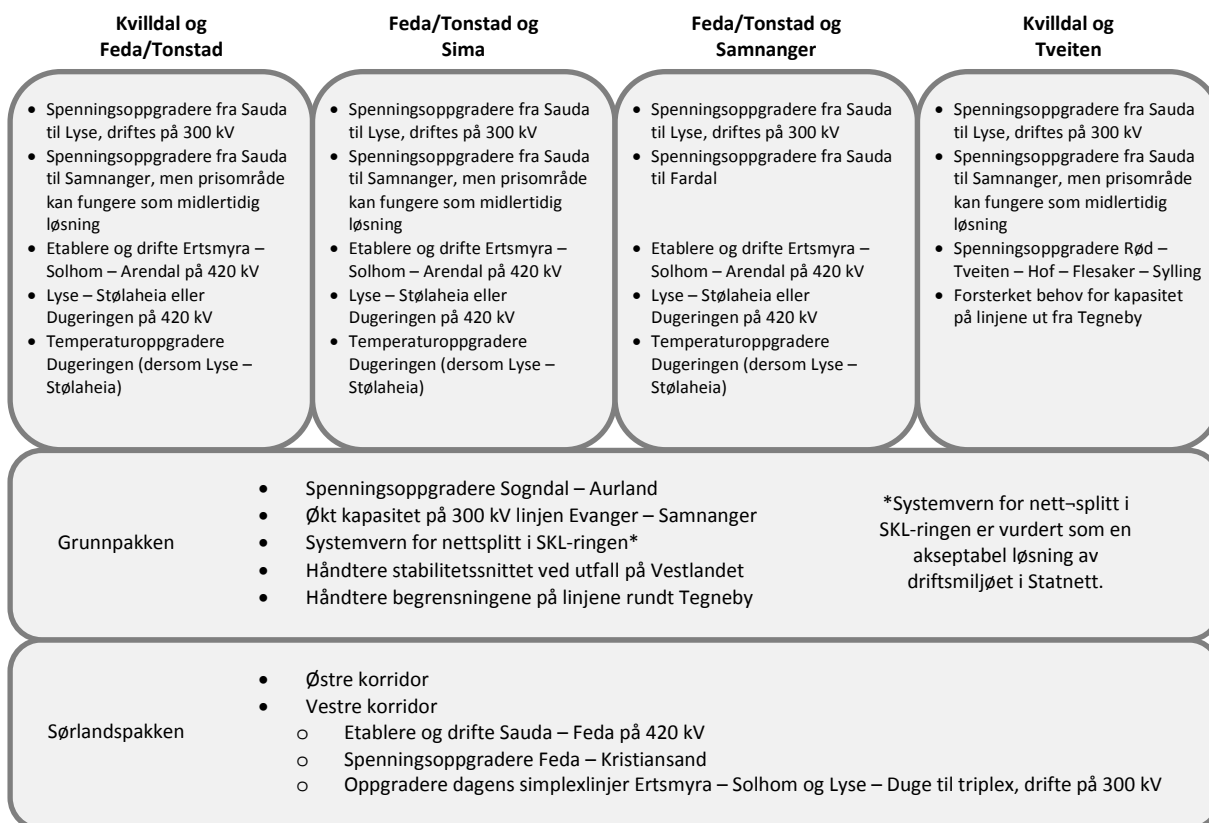
**Sima som tilknytningspunkt for ny mellomlandsforbindelse
– En tilleggsanalyse til Sør-Norgestudien**

Dokumentet sendes til:	Saksbehandlere	/	Adm. enhet
	Monica Vea Petersson	/	DDAN
	Ivar Husevåg Døskeland	/	DDAM
	Per-Olof Lindstrøm	/	ekstern konsulent
Til orientering:	Ansvarlig	/	Adm. enhet
	Magnus Gustafsson	/	DDA
	Dokument ID:		
	1694205		
	Dato:		21. september 2012

Sammendrag

Sima er et sterkere punkt enn Samnanger

På lang sikt er det lite som skiller Sima fra Samnanger som tilknytningspunkt for en mellomlandsforbindelse. Sima er derimot et sterkere punkt og på kort sikt en mer gunstig plassering fordi den ikke bidrar til å øke belastningen på strekningen mellom Sogndal og Samnanger. En kabel fra Sima krever ikke oppgradering av denne strekningen. Med ny 420 kV ledning Sima – Samnanger og forbindelsen Ørskog – Sogndal, samt Sogndal – Aurland spenningsoppgradert, har nettet tilstrekkelig kapasitet til å håndtere en ny kabel fra Sima. Samnanger – Sauda avlastes av begge kabelalternativene, noe som er positivt da denne er hardt belastet. En kabel i Sima avlaster dog i mindre grad, men gir heller noe redusert flyt i Hallingdal. Figur 1 viser en oppdatert tabell over hvilke nettførsterkninger som kreves for de ulike tilknytningskombinasjonene av nye mellomlandsforbindelser.



Figur 1: Forsterknings tiltak for ulike kombinasjoner av mellomlandsforbindelser (oppdatert figur fra Sør-Norge studien, med Sima som et alternativ til Samnanger)

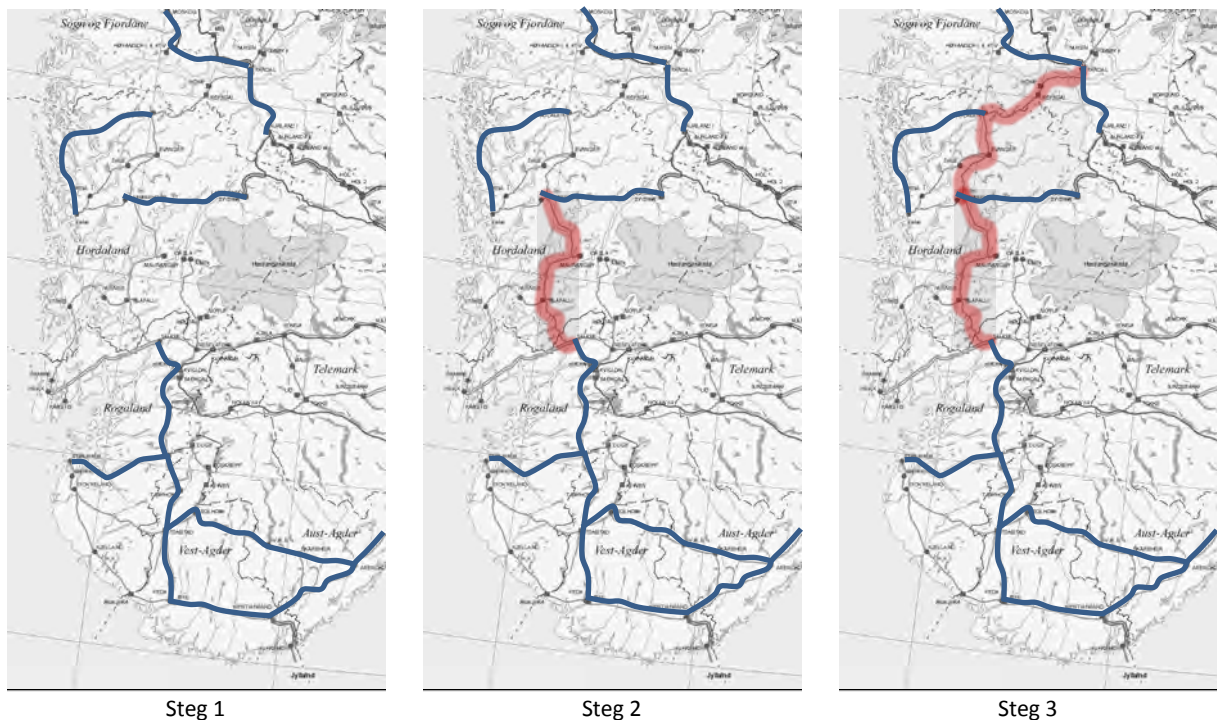
Sima som tilknytningspunkt for en ny mellomlandsforbindelse

I Sør-Norgestudien [1] ble Samnanger vurdert som tilknytningspunkt for en mellomlandsforbindelse til Storbritannia. I tillegg er også Sima løftet frem som et mulig tilknytningspunkt. I dette notatet svarer vi på hvilke egenskaper Sima har som tilknytningspunkt for en mellomlandsforbindelse. Siden Sima ligger nært Samnanger er det naturlig å gjøre dette som en sammenligning av de to. Vi har skrevet dette notatet som et tillegg til Sør-Norgestudien, og ikke som et enkeltstående produkt. Notatet bør derfor leses sammen med rapporten fra Sør-Norgestudien.

Sima er et sterkt punkt i nettet

Sima ligger innerst i Hardangerfjorden og lengst vest i Hallingdalnettet. I Sima ligger det en 420 kV stasjon med sterke elektriske forbindelser mot Østlandet. Det er også et stort kraftverk tilknyttet stasjonen, og den nye forbindelsen mellom Sima og Samnanger vil koble Sima tettere til nettet på Vestlandet. Den nye 420 kV forbindelsen mellom Ørskog og Sogndal vil også knytte Sima nærmere Midt-Norge. Spenningsoppgradering av Fardal/Sogndal – Aurland til 420 kV er et viktig ledd i denne sammenheng, og er en forutsetning for å kunne tilknytte en kabel enten i Sima eller i Samnanger. Med dette på plass vil Sima være et sterkt og fleksibelt punkt i nettet, med tre 420 kV forbindelser til nærliggende områder, og et stort magasinkraftverk.

I figur 2 vises de tre nett-stadiene som forbindelsen er vurdert for. De tykke blå linjene viser oppgraderinger fra dagens nett som er felles for alle de tre alternativene. De uthevede røde linjene viser oppgraderingene som skiller de tre alternativene fra hverandre. Alternativene samsvarer med de brukt i Sør-Norgestudien, og detaljene beskrives der, se [1].



Figur 2 – Kart over Sør- og Vest-Norge, med markering av nettforsterkninger

Eksport er den dimensjonerende flyt-retningen

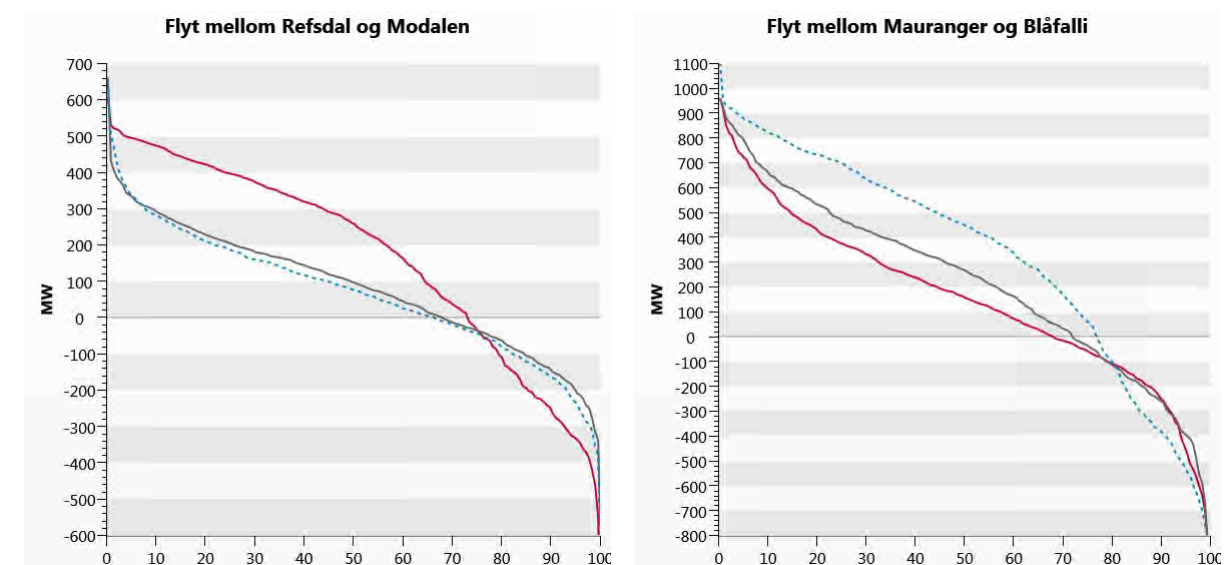
I analysen har vi vært mest opptatt av flyten når det er eksport på mellomlandsforbindelsene, inkludert den i Sima. Kraftsystemet er typisk mindre belastet i importsituasjoner, og de driftsmessige utfordringene som normalt oppstår ved import er i større grad knyttet til systemtjenester. Slike tjenester vurderer vi ikke i dette notatet. Det er i eksportsituasjonene systemet belastes med størst effektflyt.

Begge alternativene avlaster Samnanger – Sauda, bare Samnanger belaster Sogndal – Samnanger
 Største begrensning på Vestlandet med en kabel i Samnanger er ved utfall av Sima – Samnanger, hvilket gir overlaster mellom Sogndal og Modalen, og videre til Samnanger. Også utfall av Sogndal – Aurland gir store begrensninger på disse ledningene. Oppgradering av forbindelsen mellom Sogndal og Samnanger løser dette problemet.

Dersom tilknytningspunktet flyttes fra Samnanger til Sima, blir problemet med for høy flyt på Sogndal – Samnanger redusert. Flyten på ledningene flyttes dels østover til Sogndal – Aurland, og dels reduseres flyten på Sima – Samnanger i vestlig retning.

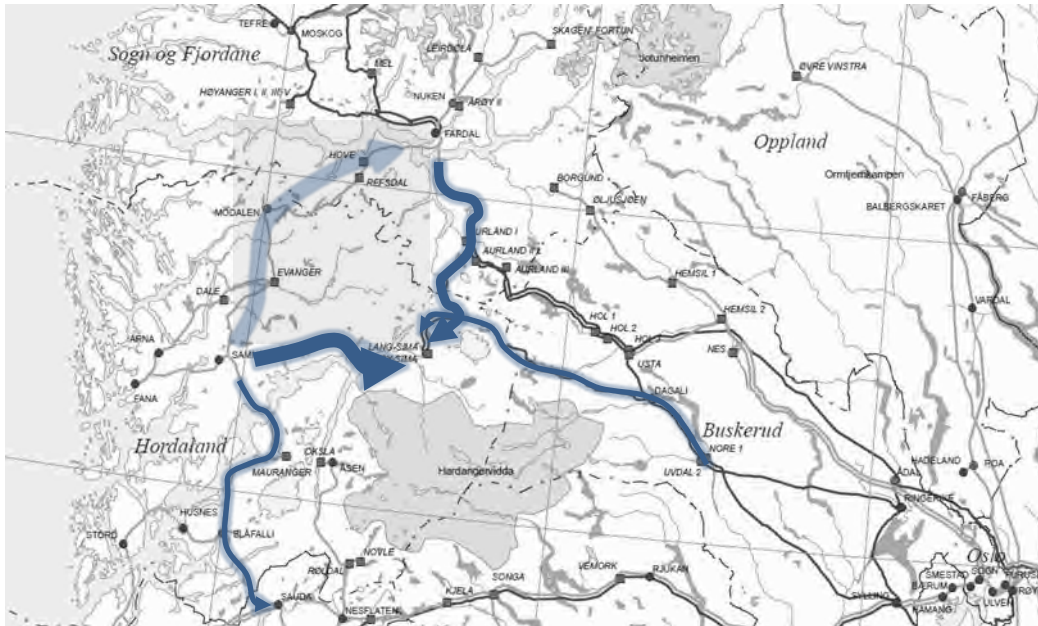
En mellomlandsforbindelse fra Samnanger reduserer flyten sørover på Samnanger – Sauda. Ettersom dette er en høyt belastet strekning, er det en svært positiv virkning. En kabel fra Sima har samme effekt, men ikke i like stor grad. Derimot reduseres flyten noe mer i Hallingdal med en mellomlandsforbindelse fra Sima enn den gjør med en mellomlandsforbindelse fra Samnanger.

Figur 3 viser flyten på to av ledningene som skaper størst flaskehals i systemet. De stiplede linjene viser flyten uten noen mellomlandsforbindelse fra Samnanger eller Sima. De røde linjene viser flyten etter at en 1400 MW forbindelse legges til fra Samnanger, og de grå linjene med en 1400 MW forbindelse fra Sima. Det fremgår tydelig at flyten mellom Mauranger og Blåfalli (del av Samnanger – Sauda) reduseres for begge forbindelsene, dog i mindre grad med mellomlandsforbindelse fra Sima enn Samnanger. Flyten mellom Refsdal og Modalen (del av Sogndal – Samnanger) øker mye for en mellomlandsforbindelse i Samnanger, men gir kun en marginal økning for en mellomlandsforbindelse i Sima.



Figur 3 – Figurene viser flyt mellom Refsdal og Modalen og mellom Mauranger og Blåfalli, to av flaskehalsene på Vestlandet. Flyten vises for en mellomlandsforbindelse fra Samnanger (Rød), Sima (Grå) eller uten kabel (Blå og stiplet). Alle kurvene er for Steg 1.

Figur 4 illustrerer endring i kraftflyten med en ny 1400 MW forbindelse fra Sima i stedet for i Samnanger.



Figur 4 – Endret flytmønster ved flytting av mellomlandsforbindelse fra Samnanger til Sima. Noen ledninger avlastes (Sima – Samnanger, Sogndal – Samnanger, Hallingdal), mens andre pålastes (Sogndal – Aurland, Samnanger – Sauda). Den største endringen skjer på Sima – Samnanger. Selv om denne ledningen er dimensjonert for stor strøm, vil endringen også påvirke hva som skjer i resten av nettet dersom den faller ut.

300 kV forbindelsene mellom Sauda og Samnanger må spennings-oppraderes uavhengig av om det kommer en ny kabel fra Samnanger eller Sima. En forbindelse tilknyttet nord for Mauranger avlaste denne strekningen i stor grad. Uten en mellomlandsforbindelse fra Sima eller Samnanger vil denne strekningen begrense i større grad.

Behovet for oppgradering av Sogndal – Aurland forsterkes ytterligere med en forbindelse fra Sima. Men en oppgradering her ansees uansett som svært viktig for utviklingen av kraftsystemet på Vestlandet, og bør forutsettes uavhengig av om det kommer en ny mellomlandsforbindelse herfra eller ikke.

Mindre prisforskjell med en forbindelse fra Sima enn fra Samnanger

Flaskehals oppstår oftest på forbindelsen mellom Sogndal og Modalen i BKK-området. Disse forekommer også langt oftere med en forbindelse fra Samnanger enn fra Sima. Lenger sør på Vestlandet er det også flaskehals på forbindelsen mellom Samnanger og Sauda. På grunn av disse blir prisen lavere på Vestlandet enn i resten av Sør-Norge. Prisforskjellene reduseres etter oppgradering av Sauda – Samnanger, og blir sannsynligvis stort sett borte etter full oppgradering av nettet på Vestlandet fra Sauda til Sogndal.

Overlasten på forbindelsene med flaskehals lar seg ikke nødvendigvis løse utelukkende ved hjelp av elspotområder. Det er med andre ord nødvendig å bruke spesialregulering for å få flyten på de overlastede ledningene under sikkert nivå.

Konklusjon

Alternativet fra Sima krever ikke oppgradering nord for BKK-området, men er ellers likt Samnanger

Vi mener at en mellomlandsforbindelse tilknyttet Sima på lang sikt skiller seg relativt lite fra en forbindelse tilknyttet Samnanger. Hovedforskjellen ligger i endret belastning på strekningen nord for BKK-området, til Sogndal. En forbindelse fra Sima øker ikke flyten ved intakt nett her, slik en forbindelse fra Samnanger gjør. Økt fornybar produksjon og strategi om oppgradering av hele nettet gjør at disse ledningene sannsynligvis vil oppgraderes etter hvert. Men oppgraderingen må framskyndes hvis Samnanger velges som tilknytningspunkt i stedet for Sima. Siden nettbehovet for de to alternativene ellers er svært likt, innebærer det at en forbindelse fra Sima kan driftsettes tidligere enn en forbindelse fra Samnanger, sett fra et nettkapasitets-synspunkt.

Når hele nettet på Vestlandet er oppgradert er det ingen forskjell i flaskehals og priser som følge av hvilket av de to punktene forbindelsen tilknyttes. Selv om den ledige nettkapasiteten etter hvert vil reduseres som følge av ytterligere vekst i produksjon og forbruk, tror vi valg av Sima eller Samnanger som tilknytningspunkt skiller seg lite på lang sikt.

Referanser

[1] Sør-Norge og to nye kabler innen 2021 (august 2012)

NorthConnect KS
c/o Agder Energi AS
Serviceboks 603, Lundsiden
4606 Kristiansand

Saksbeh./tlf.nr.: Ingard Moen/Saksb.tlf
Deres ref./Deres dato: 26.04.2016
Vår ref.: 2325212
Vår dato: 07.07.2016

Nettilknytning NorthConnect 1400 MW mellomlandskabel

Vi viser til brev fra NorthConnect KS datert 26.04.2016, hvor selskapet ber Statnett om en skriftlig bekreftelse på at Sima sannsynligvis er det mest egnede tilknytningspunkt for NorthConnect i Sør-Norge.

Statnett svarte i brev 04.12.2012 (Vår ref.: 11/00723-12) på forespørsel om tilknytning av mellomlandsforbindelsen NorthConnect til det norske sentralnettet. NorthConnect ønsket på dette tidspunktet tilknytning til sentralnettet i 2020. I brevet skrev vi at Statnett anser begge stasjonene Samnanger og Sima som kraftsystemmessig godt egnede tilknytningspunkter, gitt at sentralnettet ble forsterket som angitt. Vi redegjorde også for hvorfor det ikke var mulig å si ja til nettilknytning for en tredje 1400 MW kabelforbindelse ut av Sør-Norge med idriftsettelse innen 2020.

Som vi skriver i Nettutviklingsplan 2015, har Statnett kun gjort innledende vurderinger av mulige tilknytningspunkter i Sør-Norge for en eventuell ny mellomlandsforbindelse på 1400 MW. Vi har sett at fra et systemperspektiv kan Sima være gunstig fordi det vil avlaste flyten over sentrale snitt, noe som kan gi reduserte flaskehals og mindre tap i nettet. Vi har imidlertid ikke oversikt over hvordan den operative driften av det nordiske kraftsystemet vil bli påvirket.

Vi har altså ikke vurdert alle forhold som er av betydning for om Sima er et egnet tilknytningspunkt for NorthConnect eller ikke, og vi har heller ikke vurdert fordeler og ulemper med andre tenkelige tilknytningspunkter. Selv om noen faktorer peker i retning av at Sima er et egnet tilknytningspunkt, har vi ikke på nåværende tidspunkt grunnlag for å konkludere med sikkerhet at Sima er det mest egnede tilknytningspunkt for NorthConnect i Sør-Norge slik selskapet ber om.

Vi er inne i en periode med store omstillinger i kraftsystemet. Statnett og de andre nordiske systemansvarlige selskapene vil i løpet av kort tid gi ut en rapport hvor vi beskriver noen av utfordringene som oppstår som en følge av omstillingene. Endringene medfører økte utfordringer for den operative driften av det nordiske kraftsystemet. I System- og Markedsutviklingsplanen 2017 (SMUP), som vil bli publisert samtidig med Nettutviklingsplanen 2017 (NUP), vil vi utdype hvilke tiltak Statnett som systemansvarlig må gjennomføre, blant annet for å legge til rette for best mulig utnyttelse av nye mellomlandsforbindelser samtidig som driftssikkerheten forblir akseptabel. Flere av utfordringene er komplekse og vi er avhengig av å finne felles nordiske/europeiske løsninger. Det innebærer også at det er ikke er mulig å forutsi hvor lang tid det vil ta å oppnå enighet om dette. Statnett planlegger videre å gjennomføre en forstudie, med særlig fokus på behov og potensielle nyttevirkninger av mulige nye mellomlandsforbindelser, i forbindelse med Kraftsystemutredningen (KSU) og Nettutviklingsplanen som skal publiseres i 2017.

I Prop. 98 L (2015-2016) Endringer i energiloven, skriver Olje- og energidepartementet: «Utbygging av utenlandsforbindelser må sees i sammenheng med investeringer i det innenlandske nettet. Departementet legger til grunn at prosjektutviklere på et tidlig tidspunkt også av egeninteresse gjør

sine planer kjent for den systemansvarlige og involverer seg i Statnetts arbeid med kraftsystemutredning.» Videre skriver departementet: «Departementet understreker at aktører som ønsker å etablere utenlandsforbindelser vil være tjent med tidlig dialog med Statnett. Departementet viser til at det vil kunne lette den senere konsesjonsbehandlingen dersom det er tatt hensyn til prosjektet i Statnetts nettutviklingsplaner.»

Statnett har et ansvar for at kraftsystemet driftes og utvikles på en samfunnsmessig rasjonell måte. Andre prosjektutviklere vil derfor ha behov for innspill fra oss ved utforming av den samfunnsøkonomiske lønnsomhetsvurderingen som skal ligge til grunn for deres konsesjonssøknad samt de vurderingene som må gjøres av om det vil være driftsmessig forsvarlig å gi nettilknytning. Vi må derfor bidra i vurderingen av hvordan etablering av nye utenlandsforbindelser vil virke inn på kraftsystemet, blant annet i form av endrete systemdriftskostnader, virkninger på eksisterende utenlandsforbindelser og behovet for innenlandske nettinvesteringer.

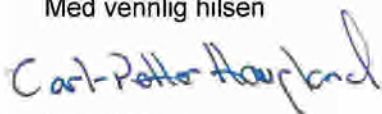
Statnett ønsker å bidra til at de samfunnsøkonomiske- og driftsmessige vurderingene blir mest mulig fullstendige. Samtidig vil vi sikre at vurderingene er uavhengige og nøytrale og at de gjennomføres på en mest mulig effektiv måte. Vi vil måtte gjøre dedikerte analyser av både tekniske og økonomiske forhold for hvert enkelt prosjekt og så langt det er mulig vil vi publisere analysene og vurderingene, fortrinnsvis gjennom de utredningsprosessene (KSU, NUP) som er nedfelt i forskrift om energiutredninger.

Statnetts erfaring fra arbeidet med egne konsesjonssøknader og oppfølgingen av disse i de etterfølgende myndighetsprosessene er at dette krever en betydelig ressursinnsats over tid. Vi har i andre sammenhenger krevd at prosjektutviklere av større prosjekter forplikter seg til å utvikle sine prosjekter i henhold til en avtalt tidsplan for å utløse betydelig ressursbruk fra Statnetts side. Basert på Stortingets kommende behandling av Prop. 98 L (2015-2016), vil det derfor være ønskelig at NorthConnect tar initiativ til å inngå en samarbeidsavtale om videre prosjektutvikling.

Det er spesielt viktig at prosjektutviklere av utenlandsforbindelser utarbeider en realistisk plan som beskriver hvordan man planlegger arbeidet frem mot det tidspunkt forbindelsen skal settes i drift. Det er også viktig å informere om hvilke handelsløsninger og teknologiske valg man planlegger for. I Prop. 98 L (2015-2016) skriver departementet: «Konkurranse mellom prosjektutviklere vil kunne fremme nye handelsløsninger og teknologiske valg, samtidig som det kan virke skjerpene og bidra til en mer kostnadseffektiv utbygging av utenlandsforbindelser.» Det er etter Statnetts syn flere grunner til dette, blant annet:

- Planlagt tidspunkt for driftsettelse er avgjørende for å kunne vurdere om det er driftsmessig forsvarlig å gi nettilknytning
- Det vil potensielt kunne ta lang tid å vurdere konsekvensene av «nye handelsløsninger og teknologiske valg» samt å gjennomføre de tiltak Statnett som systemansvarlig må gjennomføre som en følge av nye handels- og tekniske løsninger knyttet til nye mellomlandsforbindelser

Med vennlig hilsen



for

Ingard Moen
Direktør Plan og Analyse



NorthConnect KS
c/o Agder Energi AS
Serviceboks 603, Lundsiden
4606 Kristiansand

2016.04.26

Statnett SF
v/ Marianne Sjølund
Nydalens allé 33
Postboks 4904 Nydalen.
0423 Oslo

Nettilknytning NorthConnect 1400 MW mellomlandskabel

Vi henviser til Stortingsproposisjon 98L (2015 – 2016) – «Endringer i energiloven (utenlandskonsesjon)», hvor OED fremhever som en vesentlig del av bakgrunnen for lovforslaget at:

«Et mer mangfoldig aktørbilde vil kunne drive frem prosjekter for sammenlikning og i konkurranse med hverandre. Konkurranse mellom prosjektutviklere vil kunne fremme nye handelsløsninger og teknologiske valg, samtidig som det kan virke skjerpene og bidra til en mer kostnadseffektiv utbygging av utenlandsforbindelser. Ved å tillate at flere aktører eier og driver utenlandsforbindelser, vil både risiko for og finansiering av store investeringer fordeles på flere aktører.»

Det er altså et ønske fra regjering og storting at andre aktører enn Statnett kan utvikle mellomlandsforbindelser, og NorthConnect har med det som bakgrunn startet arbeidet med å oppdatere konsesjonssøknaden fra januar 2013.

I henhold til nevnte stortingsproposisjon skal Statnett "vurdere hvorvidt det er kapasitet til en ny forbindelse, hvilke ilandføringspunkter som eventuelt er egnet, og når det vil være driftsmessig forsvarlig å tilknytte forbindelsen».

Vi ser frem til et godt samarbeid i denne sammenheng.

Konklusjonene fra Statnetts notat «Sima som tilknytningspunkt for ny mellomlandsforbindelse – En tilleggsanalyse til Sør –Norgestudien» datert 21. september 2012, som ble utarbeidet etter påtrykk fra NorthConnect, var at Sima etter at nødvendige, planlagte nettforsterkninger var på plass, ville være et velegnet tilknytningspunkt for en ny utenlandsforbindelse i det norske kraftsystemet.

Denne vurderingen underbygges av Nettutviklingsplanen 2015, jf kapittel 4.6 side 67, der det heter *«Vi har gjort innledende vurderinger av flere tilknytningspunkter, blant annet Tveiten i Vestfold og Samnanger og Sima i Hordaland. Vi har sett at fra et systemperspektiv kan plassering lenger nord i Sør-Norge være gunstig fordi det avlaster flyten over sentrale snitt. Dette kan gi reduserte flaskehals og mindre tap i nettet».*

NorthConnect har derfor den klare oppfatning at Sima sannsynligvis er det mest egnede tilknytningspunkt for NorthConnect i Sør-Norge, en oppfatning som klart understøttes av Statnetts egne analyser.

Vi ber derfor om en skriftlig bekreftelse på dette slik at vi kan gå videre i planprosessen og utarbeidedelsen av en revidert konsesjonssøknad.



NorthConnect er fullt innforstått med at det vil være driftmessige og systemmessige utfordringer som må løses etter hvert. I en oppstartsfasen kan det eventuelt medføre at det fram til Statnett har fått erfaring med systemdriften fra de to utenlandskablene som er nå under bygging (NSL og NorLink), må settes overføringsrestriksjoner eller andre operasjonelle begrensninger tilsvarende det som er beskrevet i Statnetts konsesjonssøknad for NorLink.

Kristiansand, 2016.04.26

Lars Eddy Lee
NorthConnect KS
Ansvar for nettilknytning i Norge

NVE
NORTHCONNECT

Saksbeh./tlf.nr: Christine Kaaløy/71669266
Deres ref./tlf.nr: 201101044-51
Deres dato: 18.10.2017

Vår ref.: 16/01585-13
Vår dato: 20.12.2017

Vurderinger av hvordan NorthConnect påvirker innenlandsk nettbehov

NorthConnect sendte i juni 2017 konsesjon for tilrettelegging av kraftutveksling mellom Sima og Skottland. NVE har i brev av 18.10.2017 bedt Statnett vurdere hvordan NorthConnect vil påvirke innenlandske nettførsterkninger, både utløste og sparte nettførsterkninger, forutsatt Sima som ilandføringspunkt. Av hensyn til fremdriften i konsesjonsbehandlingen av NorthConnect ønsker NVE denne vurderingen innen 20. des. Vedlagt er vår analyse av innenlandsk nettbehov.

Utover dette har NVE i brev av 18.10.2017 bedt oss svare på

- tekniske fordeler og ulemper for transmisjonsnettene ved reelle alternative ilandføringspunkter.
- hvordan NorthConnect vil påvirke tapskostnader i det norske nettet.
- hvordan NorthConnect vil påvirke systemdriftskostnadene.
- hvordan NorthConnect vil påvirke driften av kraftsystemet.
- hvordan NorthConnect eventuelt vil kunne påvirke driften av eksisterende utenlandsforbindelser.
- hvordan NorthConnect eventuelt vil påvirke lønnsomheten på eksisterende utenlandsforbindelser, inkl. NordLink og NSL.

Frist for dette er innen høringsfristen for konsesjonssøknadene til NorthConnect, og er ikke besvart i denne oversendelsen. Statnett vil også avgi et eget hørings svar hvor det kan være andre aspekter ved NorthConnect vi mener det er relevant å belyse.

Med vennlig hilsen
Statnett SF

Christine Kaaløy
Plan og analyse

Vedlegg: NorthConnect – Analyse av innenlandsk nettbehov

North Connect

Analyse av innenlandsk nettbehov



Sammendrag

Statnett har gjennomført en analyse av hvordan tilknytning av NorthConnect påvirker behov for innenlandske nettførsterkninger. Vår analyse viser at vi må gjøre mindre tiltak på eksisterende anlegg i og inn til Sima. Utover dette ser det ut til å være mulig å drifte NorthConnect uten ytterligere tiltak i transmisjonsnett, og vi ser at NorthConnect i liten grad påvirker lønnsomheten i våre prosjekter. Tilsvarende påvirker våre prosjekter i liten grad lønnsomheten til NorthConnect. Vi kan dermed vurdere NorthConnect og andre tiltak uavhengig av hverandre.

NorthConnect har i sin konsesjonssøknad lagt til grunn 50% av investeringskostnaden på Aurland-Sogndal (-425 MNOK) og 100% spart investeringskostnad for oppgradering av hele Sauda-Samnanger til 420 kV (+1720 MNOK) i sin vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Det vil si at de legger til grunn om at NorthConnect reduserer fremtidige innenlandske nettinvesteringer med om lag 1300 MNOK.

Prinsipielt sett bør NorthConnect ta hensyn til interne flaskehals i det norske kraftsystemet i sin samfunnsøkonomiske analyse, enten i form av redusert nytte eller ved å legge til kostnader/sparte investeringer (slik de har gjort). Ettersom NorthConnect og våre prosjekter påvirker hverandre i såpass liten grad, mener vi det ikke har noen hensikt å regne detaljert på hvor mye nyttereduksjon/kostnader NorthConnect bør inkludere under "Nettokostnad innenlandske nettførsterkninger".

Oppsummert mener vi at det kun er kostnadene for tiltak i og inn til Sima som må inngå under posten "Nettokostnad innenlandske nettførsterkninger" i vurderingen av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten til NorthConnect.

Det er behov for å gjøre mindre tiltak på forbindelser inn til Sima

Det er tre 420 kV-ledninger inn til Sima. To av disse (mot Aurland og Dagali) har begrenset kapasitet som følge av at de er bygd med kun en line per fase på høyfjellstrekningene. De har en kapasitet som i perioder gjør det nødvendig å redusere handelskapasiteten på NorthConnect, selv med intakt nett. Vi kan imidlertid gjøre rimelige tiltak for å øke kapasiteten. Dersom vi temperaturoppgraderer begge ledningene unngår vi kapasitetsbegrensninger på NorthConnect ved intakt nett. Foreløpige vurderinger tilsier at det vil være mulig å temperaturoppgradere disse strekningene, men vi må ut i felt for å bekrefte dette og for å anslå kostnader for eventuelle tiltak.

Sogndal-Aurland kan være lønnsom – NorthConnect har liten påvirkning

Ledningen Sogndal-Aurland begrenser i dag kapasiteten over Sognefjorden. Vi ser at utviklingen fremover gir mer tid med flaskehals og større prisforskjeller. I tillegg har ledningen reinvesteringsbehov. Vi har fått tallfestet fornyelsesbehovet, og usikkerheten rundt fremtidige fornyelser er redusert sammenlignet med tidligere analyser. Dette betyr relativt høye kostnader i nullalternativet, noe som reduserer forskjellen mot kostnadene i oppgraderingsalternativet. Planlagt systemvern vil redusere nytten av en oppgradering, samtidig som flere investeringsbeslutninger på ny fornybar kraft nord for Sognefjorden øker nytten. Samlet sett er vår foreløpige vurdering at oppgradering av Sogndal-Aurland trolig er lønnsom, også uten NorthConnect.

NorthConnect påvirker i liten grad lønnsomheten av Sogndal-Aurland, selv om den fører til at flaskehalsen øker. Det er to hovedårsaker til dette, og de gjelder ofte for interne norske flaskehals. For det første ser vi at den samfunnsøkonomiske kostnaden av selv en betydelig flaskehals over Sognefjorden er relativt beskjeden. For det andre kommer en vesentlig del av nytten av en oppgradering som økt flaskehalsinntekt på forbindelsene til utlandet. Fordi vi normalt eier mellomlandsforbindelsene felles med TSOen på andre siden, må vi dele denne inntekten likt med dem. Et selvstendig poeng er om

det vil bli akseptert av handelspartneren på britisk side å ha en betydelig flaskehals på norsk side rett i nærheten av tilknytningspunktet.

Dersom Sogndal-Aurland ikke er forsterket før tilknytning av NorthConnect, vil det gi utfordringer i driften. Det vil bli en betydelig flaskehals på snittet over Sognefjorden. Vi har likevel ikke grunnlag for å si at oppgradering av Sogndal-Aurland er en forutsetning for tilknytning av NorthConnect. Det er flere tiltak for å håndtere flaskehalsen i drift. Både flytbasert markedskobling, en revurdering av prisområdeinndelingen og mer systemvern bidrar til å avlaste det aktuelle snittet, og samtidig gjøre det enklere å håndtere flaskehalsen.

Ettersom det trolig er lønnsomt å oppgradere Aurland-Sogndal uavhengig av NorthConnect, har vi ikke sett behov for å gå mer i detalj på hvordan det eventuelt blir å drifte systemet med NorthConnect uten denne forsterkningen. Da Sogndal-Aurland kan være lønnsom i seg selv, og siden NorthConnect har mindre å si for lønnsomheten, så er vår vurdering at prosjektene kan sees som uavhengige av hverandre.

NorthConnect påvirker i liten grad nytten av tiltak mellom Sauda og Samnanger

NorthConnect vil redusere flyten sør for Samnanger. I konseptvalgutredningen for Sauda-Samnanger fra 2013 planla vi en gradvis oppgradering av strekningen til 420 kV. Vår oppdaterte analyse fra 2015 viser blant annet at lavere forventede kraftpriser og flytbasert markedsløsning reduserer nytten ved oppgradering.

Den mest begrensende strekningen Blåfalli-Mauranger skal temperaturoppgraderes i 2019, noe som har en lav kostnad. Vi har sendt melding for å forsterke forbindelsen mellom Mauranger og Samnanger. Vår analyse viser at NorthConnect reduserer flaskehalsen, men forbindelsen påvirker i liten grad nyttevirkingen av oppgradering mellom Sauda og Samnanger.

Andre virkninger av NorthConnect i Sør-Norge

Etter oppgradering av Sogndal-Aurland vil 300 kV-forbindelsen fra Sogndal til Samnanger bli begrensende for overføringskapasiteten over Sognefjorden. Vår analyse viser at NorthConnect har liten påvirkning på denne forbindelsen, og vi ser verken behov for eller lønnsomhet av en oppgradering.

Vi ser at NorthConnect vil gi en vesentlig avlastning på Hallingdalsnittet, som i dag har flyt østover i mesteparten av tiden. Redusert flyt i Hallingdal blir kompensert av økt import til Østlandet over Hasle- og Flesaker-snittet.

Innholdsfortegnelse

	Sammendrag	i
	Innholdsfortegnelse	iii
1	Innledning	1
1.1	Analysen omfatter vurdering av innenlandsk nettbehov som følge av NorthConnect	1
1.2	Forutsetninger for analysen	1
1.3	Analytisk fremgangsmåte	1
2	Kraftsystemet i region Vest	3
2.1	Beskrivelse av dagens situasjon	3
2.2	Utviklingen de kommende årene endrer flytmønstret	6
2.3	Andre forhold som også kan påvirke flytmønsteret	8
3	Om forhold i og inn til Sima stasjon	11
3.1	Beskrivelse av Sima stasjon, ledningene inn til stasjonen og dagens kapasitet	11
3.2	Flytendringer inn til Sima som følge av North Connect	11
3.3	Tekniske forhold i Sima stasjon	13
4	Sogndal-Aurland og NorthConnect er lite avhengige av hverandre	14
4.1	Sogndal-Aurland kan være lønnsom å oppgradere til 2025 – også uten NorthConnect	14
4.2	NorthConnect øker flaskehalsen men har lav effekt på nytten av oppgradering	16
5	NorthConnect påvirker i liten grad nytten av tiltak mellom Sauda og Samnanger	18
5.1	Vi tilpasser trinnvis oppgradering til behovet	18
5.2	NorthConnect avlaster flyten sør for Samnanger	18
5.3	NorthConnect har liten innvirkning på nytten av oppgradering	19
6	Påvirkning på andre snitt i Sør-Norge	20
6.1	NorthConnect har liten påvirkning på flyten mellom Sogndal og Samnanger	20
6.2	NorthConnect avlaster flyten på Hallingdalsnittet	20
6.3	Utkobling av ledninger blir i liten grad vanskeliggjort av NorthConnect	21
	Vedlegg I – Forutsetninger om produksjon og forbruk	22

1 Innledning

1.1 Analysen omfatter vurdering av innenlandsk nettbehov som følge av NorthConnect

NorthConnect har søkt om konsesjon etter energiloven for å eie og drifte en 1400 MW HVDC-forbindelse mellom Norge og Storbritannia. Selskapet er eid av Vattenfall, Agder Energi, Lyse og E-CO Energi.

I konsesjonssøknad sendt 14.6.2017 skriver NorthConnect at prosjektet gir stor samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Videre skriver de at tilkoblingen til Sima er svært gunstig for det norske nettet: *NorthConnect vil bidra til å avlaste transmisjonsnettet, redusere overføringstap og innenlandske nettinvesteringer, bedre forsyningsikkerheten på Vestlandet og gi mulighet til utvikling av ny kraftproduksjon i området.*

I henhold til Prop. 98 L (2015-2016) om endringer i energiloven må Statnett bidra i vurderingen av hvordan etablering av nye mellomlandsforbindelser vil virke inn på kraftsystemet, blant annet i form av endrede systemdriftskostnader, virkninger på eksisterende mellomlandsforbindelser og behovet for innenlandske nettinvesteringer. I denne rapporten gir vi en vurdering av behovet for innenlandske nettinvesteringer som følge av NorthConnect.

1.2 Forutsetninger for analysen

NorthConnect planlegger å sette mellomlandsforbindelsen i drift 1. kvartal 2023. Vi har lagt dette tidspunktet til grunn i vår analyse av innenlandsk nettbehov. Til 2023 har Statnett gjennomført flere innenlandske nettinvesteringer og satt i drift NordLink og NSL. Utviklingen i det europeiske og det nordiske kraftmarkedet har stor betydning for hvordan norsk kraftflyt vil endre seg, og her legger vi Statnetts Langsiktige Markedsanalyse til grunn. For mer detaljerte forutsetninger, se vedlegg I.

Vi har forutsatt at Norden innfører flytbasert markedskobling før 2023. Flytbasert markedskobling gir bedre utnyttelse av den fysiske nettkapasiteten. Det gjør den ved å ta hensyn til fysikken i nettet i markedskoblingen, sammen med fordelingen av produksjon og forbruk. Isolert sett forventer vi at flytbasert markedsklarering gir mindre men mer hyppige prisforskjeller. I sum reduserer dette det samfunnsøkonomiske tapet knyttet til flaskehalser, sammenlignet med dagens markedsløsning.

NorthConnect søker om en mellomlandsforbindelse med 1400 MW utvekslingskapasitet. I følge konsesjonssøknaden vurderer de å designe både kabel og strømretterstasjonene for å tåle betydelig temporær overlast. Ved å gjøre dette kan en ifølge NorthConnect tilby balansetjenester uten å reservere denne kapasiteten på kabelen. Vi har for lite informasjon til å vurdere de nettmessige konsekvenser av eventuell temporær overlast, og har kun vurdert utvekslingskapasitet på 1400 MW.

I analysen har vi vurdert om begrensninger i dagens nett kan føre til kapasitetsbegrensninger på NorthConnect, og hva som skal til for å unngå kapasitetsbegrensninger.

1.3 Analytisk fremgangsmåte

For å forstå hvordan NorthConnect vil påvirke det norske kraftsystemet bruker vi fundamentale kraftsystemmodeller. Gjennom simuleringer kan vi utforske hvordan produksjon, forbruk, kraftflyt og tap vil endres med en 1400 MW-forbindelse tilknyttet i Sima.

Med Samnett-modellen simulerer vi både kraftmarked og kraftsystemet med god tidsoppløsning sekvensielt over ett år, gitt våre forutsetninger om produksjon, forbruk og overføringskapasitet ved ulike stadier framover i tid. For å få fram effekten av varierende tilsig, temperatur, vind og sol, simulerer vi normalt over 25 historiske værår hver gang. Samnett løser flaskehalser mellom prisområder med

flytbasert markedskobling. Vi har mulighet for en finere inndeling prisområder i modellen enn i dagens marked, og forutsetter en inndeling som i størst mulig grad løser flaskehalsene i det aktuelle scenarioet. Med PSS/E-modellen vurderer vi kapasitetsgrenser og spenningsforhold, og studerer feilsituasjoner og utfall mer i detalj. Resultatene fra modellsimuleringer drøftes alltid opp mot historikk, kunnskap fra tidligere analyser og driftserfaringer. Vi gjør også sensitivitetsanalyser for å belyse hvordan en annen utvikling i sentrale forutsetninger, enn det vi legger til grunn i basisscenarioet, påvirker analysene.

2 Kraftsystemet i region Vest

2.1 Beskrivelse av dagens situasjon

Regionen har stor variasjon i både produksjon og forbruk

I nettutviklingsammenheng omfatter region Vest fylkene Sogn og Fjordane, Hordaland og Rogaland nord for Boknafjorden. På grunn av begrensninger i transmisjonsnettet internt i regionen, deler vi området i tre:

- Nord for Sognefjorden – Sogn og Fjordane (SFE-området)
- Området mellom Sognefjorden og Hardangerfjorden (BKK-området)
- Sunnhordland mellom Hardangerfjorden og Boknafjorden (Haugalandet)

Forbruket i regionen er i hovedsak lokalisert langs kysten og er knyttet til smelteverkene, petroleumsindustrien og Bergen by. Mesteparten av produksjonen kommer fra vannkraftverk i fjellområdene. Figur 2-1 viser simulert gjennomsnittlig produksjon og forbruk for regionen.



Figur 2-1. Simulert gjennomsnittlig produksjon og forbruk per måned for dagens kraftsystem i region Vest

Som figuren viser har regionen store variasjoner i både produksjon og forbruk over året. I tillegg svinger produksjon og forbruk mellom år med forskjellig vær-situasjon. Det er kraftoverskudd i et normalår, men moderat magasinkapasitet fører til at det kan være betydelig importbehov i kalde og tørre perioder. Omvendt er det stort eksportbehov i våte perioder om våren, sommeren og høsten.

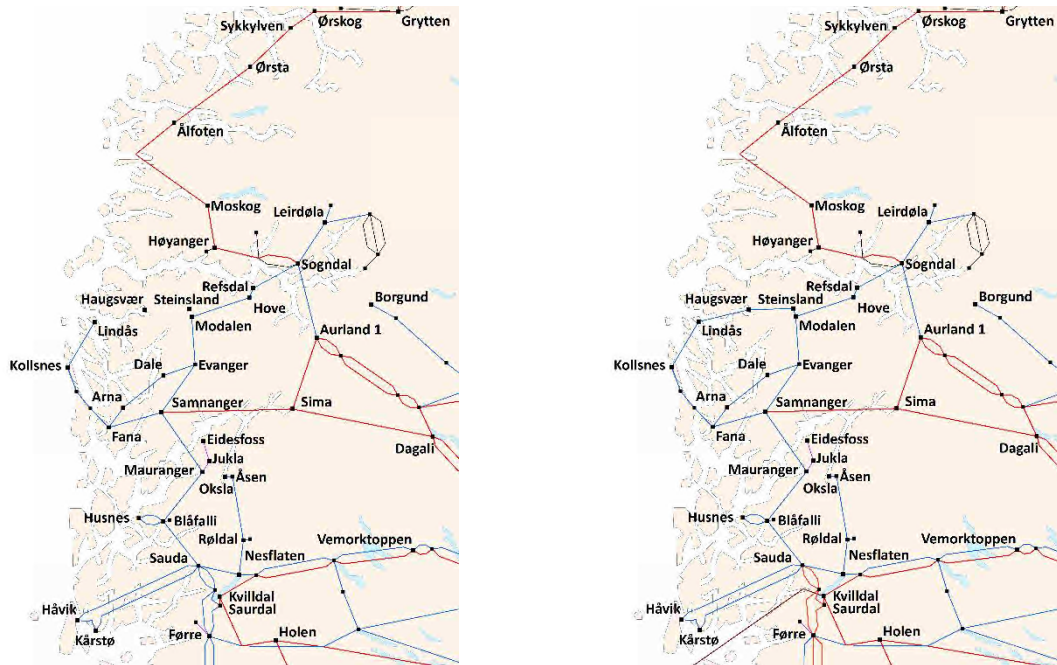
Flere store nettutviklingsprosjekter pågår eller er nylig avsluttet i regionen

Transmisjonsnettet i region Vest består i dag av 300 kV og 420 kV-forbindelser som vist i kartet til venstre i figur 2-2. Flere større nettutviklingsprosjekt pågår eller er nylig avsluttet i regionen. I desember 2013 satte Statnett i drift Sima-Samnanger. Den nye 420 kV-ledningen bedrer leveringspåliteligheten inn til BKK-området. Fortsatt mangler deler av forbruket i BKK-området reserve, dersom det skjer feil i nettet i perioder med høyt forbruk. Denne sårbarheten øker når Energiverk Mongstad etter plan blir faset ut i desember 2018. En ny 300 (420) kV-ledning fra Kollsnes via Mongstad til Modalen er under bygging og skal etter planen settes i drift i 2019. Ledningen er også kjent som Ytre ring.

I desember 2016 satte Statnett i drift en ny 420 kV-forbindelse mellom Ørskog og Sogndal. Forbindelsen bedrer forsynings sikkerheten i Midt-Norge og bidrar til realisering av ny fornybar kraftproduksjon på Sunnmøre og i Sogn og Fjordane.

Til 2022 skal også Vestre korridor, helt sør i regionen, være ferdig oppgradert til 420 kV. Vestre korridor vil bidra til å kunne utnytte de nye mellomlandsforbindelsene fullt ut, men styrker også forsyningssikkerheten og legger til rette for ny fornybar kraftproduksjon.

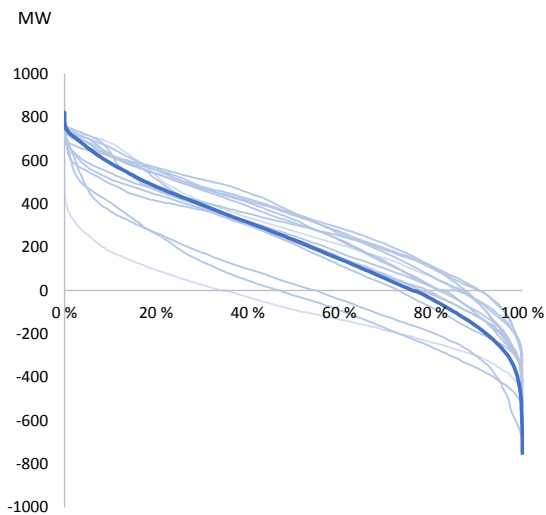
Kartet til høyre i figur 2-2 viser kraftsystemet etter at alle prosjekter som er under bygging og investeringsbesluttet er ferdigstilt.



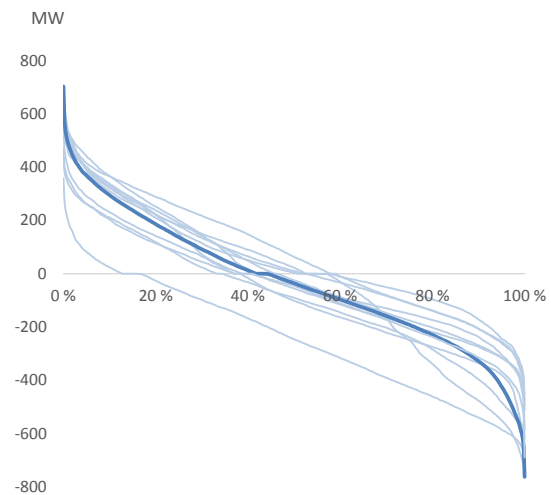
Figur 2-2. Kart over transmisjonsnettet i region Vest. Til høyre dagens nett og til venstre nettet etter prosjekter nå under bygging og investeringsbesluttet er ferdigstilt

Det er i dag perioder med flaskehals over Sognefjorden og sør for Samnanger

Kraften flyter i dag oftest sørover fra Sogn og Fjordane, over Sognefjorden og videre henholdsvis vestover mot BKK-området og østover gjennom Hallingdal mot Østlandet. Det er i hovedsak variasjoner i tilsiget som styrer størrelsen på flyten, der våte perioder gir høyere flyt. I slike perioder kan de to 300 kV-ledningene som inngår i snittet over Sognefjorden være en flaskehals. Figur 2-3 viser at flyten vanligvis går fra nord til sør på Sogndal-Aurland, og at flyten kan variere betydelig mellom år.



Figur 2-3. Historisk flyt på Sogndal-Aurland, der de lyse linjene viser enkeltår fra 2004 til 2017 og den blå viser varighet for alle årene



Figur 2-4. Historisk flyt på Samnanger-Mauranger, der de lyse linjene viser enkeltår fra 2007 til 2017 og den blå viser varighet for alle årene

På ledningen mellom Samnanger og Sima går flyten mot vest i mesteparten av tiden. Størrelsen på flyten er stort sett t av variasjoner i forbruket i BKK-området. Ledningen er på 420 kV og utgjør ingen flaskehals.

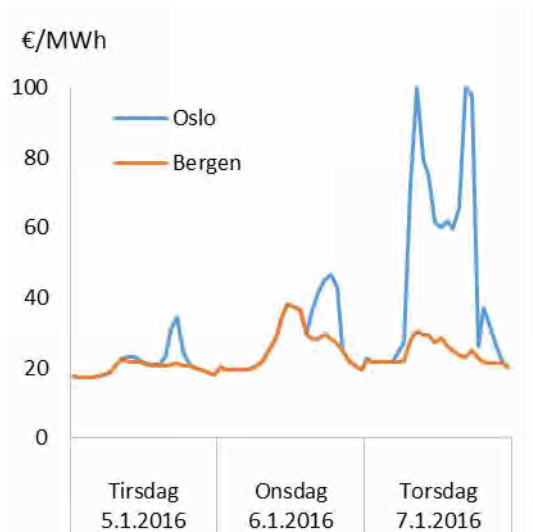
På ledningen fra Samnanger mot Blåfalli varierer flytretningen over døgnet og over året. Typisk flyter kraften sørover mot forbrukssentra om dagen, og nord om natten og i helgen, når Norge importerer på forbindelsene til Danmark og Nederland. Vi ser i dag oftere nordgående enn sørgående flyt på strekningen, men slik figur 2-4 viser har det historisk ofte vært balansert utveksling over året. I perioder med stort tilsig og mye produksjon på kraftverkene i området, flyter kraften sørover på ledningen gjennom hele døgnet, og variasjonene mellom dag og natt er mindre. I slike perioder kan ledningen utgjøre en flaskehals for flyt sørover.

Oftest lik pris i hele Sør-Norge, men også timer med flaskehals ut av NO5

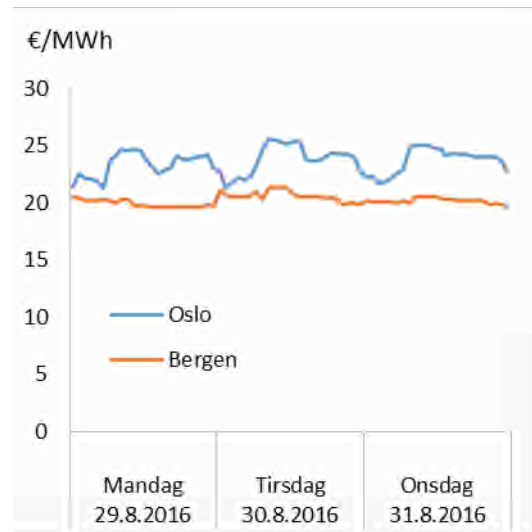
Prisområdet NO5 består i dag av BKK-området, deler av SFE-området og Hallingdal. Siden NO5 ble opprettet har det i all hovedsak vært lik pris eller små prisforskjeller mellom NO5 og de omkringliggende områdene NO1 og NO2. Gjennomsnittlig prisforskjell time for time mot NO1 og NO2 har siden oppstarten i 2010 vært ca. 0,5 EUR/MWh. I timene med prisforskjell er det oftest NO5 som har lavest pris. Dette oppstår i to typer situasjoner:

- Perioder på vinteren med kortvarige pristopper i NO1 og NO2 mens prisen i NO5 blir satt av vannverdien i regulert vannkraft – altså normal pris i NO5 og høy utenfor
- Prisforskjeller som følge av høy uregulert produksjon i NO5 – altså lav pris i NO5 og normal pris utenfor

Den første typen har gitt kortvarige perioder med høye prisforskjeller, stort sett drevet av at vi har hatt effektprising i NO1, og til dels NO2, som ikke har slått inn i NO5. Denne situasjonen oppstår primært på vinteren når det er kaldt og effektmarginen er lav i det nordiske markedet. Situasjon nummer to oppstår i sommerhalvåret ved høyt tilsig til vannkraftverkene i NO5. Med Ørskog-Sogndal i drift er NO5 også fysisk koblet til prisområdet NO3 (Midt-Norge). Våre beregninger indikerer at dette bidrar til en viss reduksjon i prisforskjellene.



Figur 2-5. Timespriser i NO1 og NO5 under tre dager i januar 2016 illustrerer en situasjon med kortvarig pristopp i NO1 som ikke smitter inn i NO5



Figur 2-6. Timespriser i NO1 og NO5 under tre dager i juli 2016 illustrerer en situasjon med høyt tilsig og lavere vannverdi i NO5 enn i NO1

Utover på 2020-tallet forventer vi mer av begge situasjonene. Tettere sammenkobling med kontinentet og Storbritannia i kombinasjon med videre nedleggelse av termisk kraft i våre naboland vil føre til flere timer med lav effektmargin og pristopper i Sør-Norge og Sør-Sverige. Mer uregulert tilsig som følge av klimaendringer, fortsatt utbygging av småkraft, vindkraft og etter hvert solkraft i Norden vil føre til større kjøprepress om sommeren. Våre modeller klarer godt å gjenskape flaskehals som følge av høy uregulert produksjon, men vi har noen utfordringer med å få frem prisforskjeller i perioder med lav effektmargin. Vi arbeider kontinuerlig med å forbedre modelleringen og drøfter resultatene opp mot driftserfaring og historisk data for en samlet vurdering av fremtidige flaskehals.

2.2 Utviklingen de kommende årene endrer flytmønstret

Både interne og eksterne utviklingstrekk påvirker flyten i region Vest i de kommende årene. Tre ting får spesielt stor betydning for regionen.

- Det er omfattende planer om utbygging av ny fornybar produksjon i regionen
- Statnett bygger to nye mellomlandsforbindelser til Tyskland og Storbritannia
- Flere industrier har varslet om forbruksøkninger

Stor utbygging av ny fornybar produksjon vil øke behovet for kraftoverføring

Det er et stort potensial for ny fornybar kraftproduksjon i flere områder i region Vest. Samlet er det for tiden mer enn 2 500 MW fornybarprosjekter under planlegging, der halvparten har fått konsesjon og halvparten fortsatt er under behandling. Bare i Sogn og Fjordane er det søkt eller gitt konsesjon til litt over 3 TWh vannkraft og 2 TWh vindkraft.

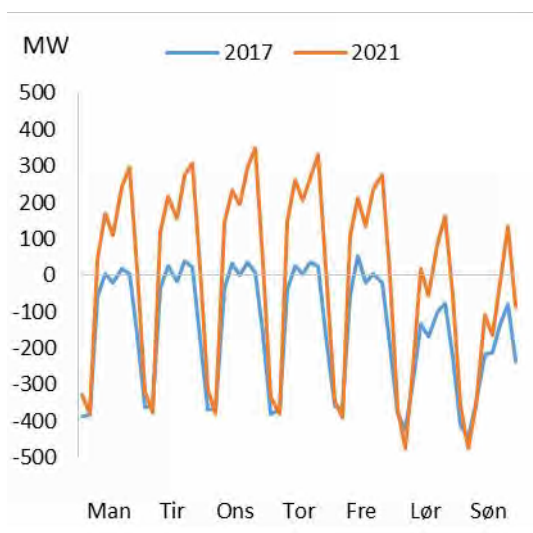
Hvor mye av dette som vil bli realisert og til hvilken tid er usikkert. Men våre simuleringer viser at videre utbygging av ny fornybar kraft i Sogn og Fjordane og opp til Sunndalsøra øker flyten vesentlig på

Sognefjordsnittet. Også utbygging lenger nord, som pågående vindkraftutbygging på Fosen og Snillfjord, pålaster snittet. Mot 2021 forventer vi omtrent 2 TWh vannkraft og 4 TWh vindkraft utbygget i Norge nord for Sognefjorden. Våre simuleringer viser at dette fører til flere timer med flaskehals på snittet, og at flyten over snittet blir spesielt høy om sommeren. For å imøtekomme økende flaskehals på snittet arbeider Statnett for tiden med å utvikle mer systemvern på Sogndal-Aurland.

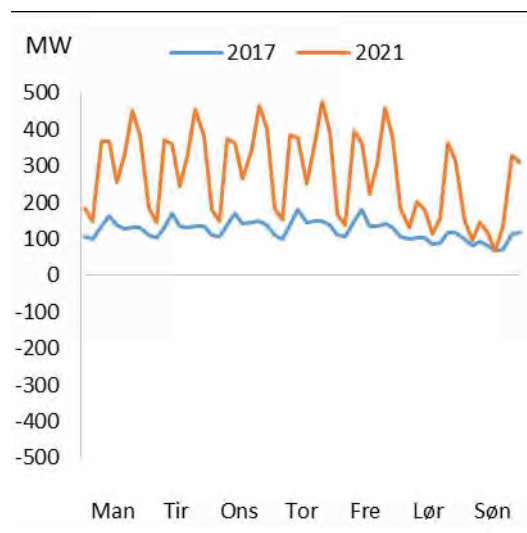
Det er også omfattende planer om ny småkraft i BKK-området, i hovedsak langs ledningen Samnanger-Evanger. Dette vil øke flyten på 300 kV-ledningen på strekningen, men våre simuleringer viser også økt transitt av kraft hele veien fra Sogndal og ned til Blåfalli. Flytøkningen blir spesielt stor i våte perioder.

Nye mellomlandsforbindelser trekker mer kraft sørover

Statnett bygger for tiden to nye mellomlandsforbindelser. Én 1400 MW-forbindelse til Tyskland og én til Storbritannia kommer på drift i hhv 2019 og 2021. Mesteparten av kraften som går til eksport på de to nye mellomlandsforbindelsene kommer fra kraftverk nært landingspunktene i Ertsmyra og Kvilldal. Men forbindelsene påvirker flyten i hele Sør-Norge. I region Vest øker flyten i sørgående retning på ledningen fra Samnanger og sør mot Sauda og våre simuleringer viser flere timer med sørgående enn nordgående flyt. Figur 2-7 og figur 2-8 viser at det fortsatt vil det være store svingninger i flyten mellom dag og natt, og at svingningene blir større med de nye forbindelsene. De nye mellomlandsforbindelsene øker også flyten over Sognefjordsnittet, i både sør- og nordgående retning.



Figur 2-7. Gjennomsnittlig simulert kraftflyt for vinteruke i 2017 og 2021 på Samnanger-Mauranger



Figur 2-8. Gjennomsnittlig simulert kraftflyt for sommeruke i 2017 og 2021 på Samnanger-Mauranger

Oppgradering og utvidelse av industri kan gi økt flyt og lokale utfordringer

Det er flere planer for både nyetablering og utvidelse av eksisterende industri i region Vest mot 2020-2025. Haugalandet har allerede en høy andel industriforbruk, og her ligger det an til vesentlig forbruksvekst. På Karmøy bygger Hydro et pilotanlegg for ny produksjonsteknologi for aluminium. Dersom testperioden blir vellykket og markedsvilkårene er tilfredsstillende, vil Hydro vurdere et fullskalaanlegg, noe som vil gi en samlet økning i forbruket på om lag 500 MW. Hydro har også varslet om å oppgradere og starte den andre produksjonslinjen på Husnes til 2020, noe som tilsvarer en forbruksøkning på litt over 1 TWh. I tillegg er elektrifisering av Utsirahøyden planlagt i to etapper, i 2019 og 2022, og Haugalandet næringspark har anslått en mulig forbruksøkning på opp mot 300 MW. I Odda er det planer om en dobling av dagens forbruk til kraftintensiv industri. Også i BKK-ringen ligger det an til forbruksvekst, blant annet som følge av økt strømforbruk i petroleumsindustrien.

Økt industriforbruk kan øke flyten gjennom regionen og føre til lokale utfordringer. Økt forbruk på Haugalandet øker sørgående flyt på Samnanger-Sauda. I tillegg gir det noen utfordringer i transmisjonsnett i SKL-ringen. Statnett har gjennomført en konseptvalgutredning for Haugalandet, og planlegger å sende konsesjonssøknad i 2018 for ny forbindelse. For Odda planlegger vi å starte opp arbeidet med konseptvalg for økt forbruk i løpet av 2018.

2.3 Andre forhold som også kan påvirke flytmønsteret

Etablering av ny mellomlandsforbindelse til Storbritannia fra Sima

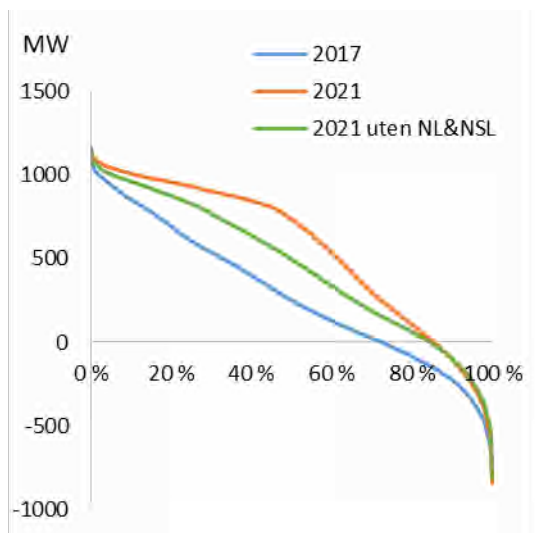
NorthConnect har konsesjonssøkt en ny 1400 MW mellomlandsforbindelse mellom Sima og Skottland. En slik forbindelse påvirker flyten i region Vest og i hele Sør-Norge. Kabelen er planlagt på drift i 2023. Vi forventer eksport på kabelen i mesteparten av tiden, både i perioden rundt ønsket idriftsettelse og fremover mot 2030.¹ Dette trekker kraft mot tilknytningspunktet i Sima. Men vi har også undersøkt sensitiviteter med mer eksport og balansert utveksling på forbindelsen.

Med NorthConnect og uten oppgradering av Sogndal-Aurland til 420 kV viser vår analyse flere timer med flaskehals over Sognefjorden og økte prisforskjeller mellom NO3 og NO5. Samtidig blir ledningene gjennom Hallingdal avlastet, da mer av kraften fra de store kraftverkene i Aurlandsregionen flyter vest mot Sima istedenfor mot Østlandet. Vi ser også i vår analyse at NorthConnect avlaster flyten på ledningen sørover fra Samnanger og at flyten på ledningen blir mer balansert mellom sør- og nordgående.

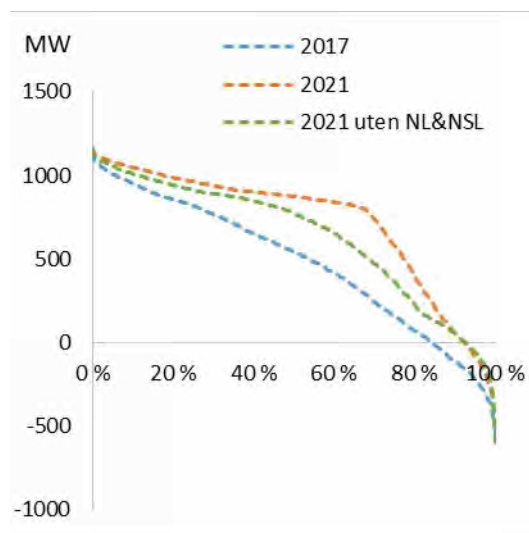
Oppgradering til 420 kV mellom Sogndal og Aurland

Ledningene over Sognefjorden er i dag på 300 kV. Ledningen fra Sogndal til Aurland kan utgjøre en flaskehals og er under utredning for oppgradering til 420 kV. Nytt av å oppgradere er sterkt avhengig av hvor mye ny fornybar kraft som blir bygget ut nord for Sognefjorden, i tillegg til utviklingen i det fremtidige gjennomsnittlige kraftprisnivået i Norge og Europa. Figur 2-9 og figur 2-10 viser hvordan utviklingen til 2021 vil øke flyten på snittet over Sognefjorden. Vi ser at både de nye mellomlandsforbindelsene og fornybarutbyggingen har mye å si, og at stor utbygging av småkraft fører til at flaskehalsen blir størst om sommeren.

¹ Retningen på kabelflyten er styrt av kraftmarkedet. I dag er det betydelig høyere kraftpriser i Storbritannia enn i Norge. Dette skyldes i hovedsak at det er gasskraft som setter prisen der, men også at britene har en særpris på CO₂. Vi forventer gjenværende prisforskjell inn på 2020-tallet, til tross for at CO₂-prisen mest sannsynlig på sikt blir lik mellom Storbritannia og kontinentet.

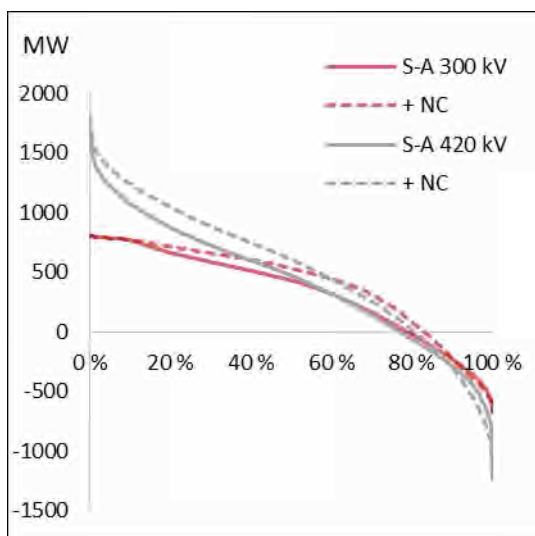


Figur 2-9. Varighet på simulert flyt over hele året på Sognefjordsnittet i 2017, 2021 og i en sensitivitet uten NordLink og NSL

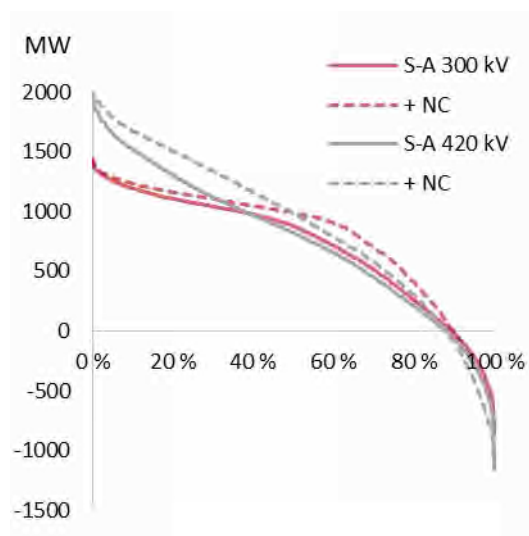


Figur 2-10. Varighet på simulert flyt om sommeren på Sognefjordsnittet i 2017, 2021 og i en sensitivitet uten NordLink og NSL

Figur 2-11 og figur 2-12 viser at en oppgradering av Sogndal-Aurland til 420 kV vil øke flyten betydelig i sørgående retning både på selve ledningen og på snittet over Sognefjorden. Økt overføringskapasitet utligner prisen i området nord for flaskehalsen og medfører økt produksjon i timer med høyere pris. Men en oppgradert ledning fører også til redusert impedans på strekningen, det vil si at kraften flyter med mindre motstand på ledningen enn tidligere. Med Sogndal-Aurland oppgradert ser vi derfor omlagring i flyten, der en del av kraften som før oppgradering flyter gjennom Sverige isteden tar veien over Sognefjorden. Våre beregninger viser at om lag halvparten av flytendringen skyldes priseffekten og halvparten fysiske flytendringer.



Figur 2-11. Varighet for simulert flyt i 2025 på Sogndal-Aurland ved hhv 300 og 420 kV samt med og uten NorthConnect tilknyttet i Sima



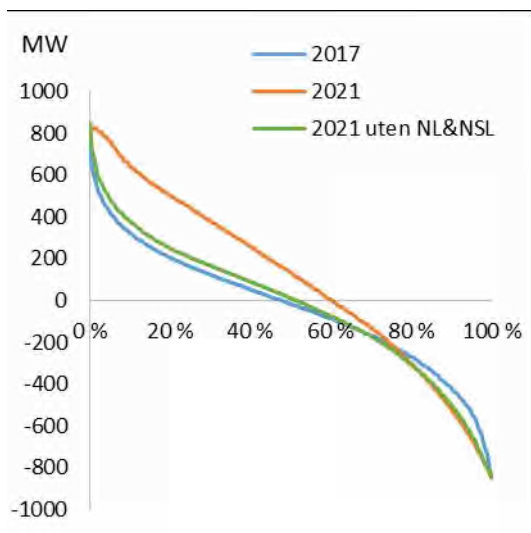
Figur 2-12. Varighet for simulert flyt i 2025 på Sogndal-Aurland ved hhv 300 og 420 kV samt med og uten NorthConnect tilknyttet i Sima

Flyten øker spesielt om sommeren og i våte år. Flyten øker også i nettet nord for Sognefjorden, både på Ørskog-Sogndal og ut av Indre Sogn. Vi ser i tillegg noe økt flyt på ledningene gjennom Hallingdal om sommeren etter oppgradering, men vi kan ikke se at en oppgradering pålaster ledningene i Hallingdal i timer med flaskehals om vinteren.

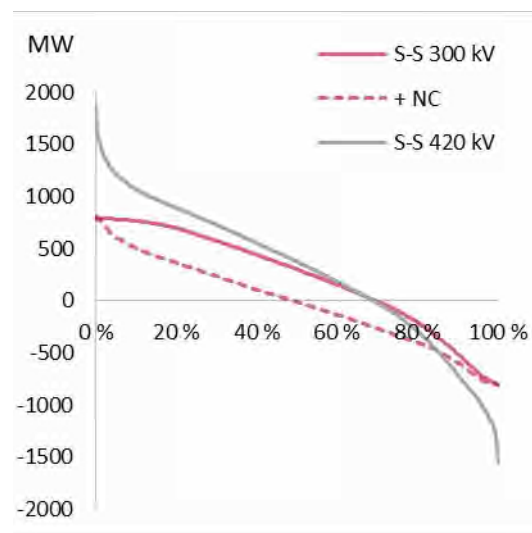
Etter oppgradering av Sogndal-Aurland er det den vestlige forbindelsen fra Sogndal mot Evanger som blir begrensende for flyten over fjorden. Våre beregninger viser en gjenværende flaskehals over fjorden i noen perioder også etter oppgradering, men flaskehalsen genererer liten prisforskjell.

Trinnvis oppgradering fra Samnanger til Sauda

Ledningen fra Samnanger til Sauda er på 300 kV. Vi forventer økt flyt på denne ledningen fremover. Det er flere drivere for det, men figur 2-13 viser at den viktigste årsaken er de nye mellomlandsforbindelsene. I dag er det strekningen Mauranger-Blåfalli som er begrensende for flyten, og her er temperaturoppgradering planlagt i 2019. I en konseptvalgutredning fra 2013 for Sauda-Samnanger skisserte vi en trinnvis oppgradering fra 300 til 420 kV på hele strekningen. Som vist i figur 2-14 vil en oppgradering til 420 kV øke flyten i både sørlig og nordlig retning. Flytøkningen skyldes i hovedsak lavere impedans på ledningen og at mer kraft flyter her i stedet for gjennom Hallingdal.



Figur 2-13. Varighet for simulert flyt på Samnanger-Mauranger i 2017, 2021 og i en sensitivitet uten NordLink og NSL
NB! Annen skale på y-aksen enn i figuren til høyre.



Figur 2-14. Varighet for simulert flyt i 2025 på Samnanger-Mauranger, med Sauda-Samnanger på hhv 300 og 420 kV samt med NorthConnect
NB! Annen skale på y-aksen enn i figuren til venstre.

NorthConnect avlaster i høy grad flyten på ledningen mellom Samnanger og Sauda. Med 1400 MW eksport i mange timer på NorthConnect vil mer av produksjonen i region Vest flyte i retning Sima, og ikke mot tilknytningspunktene for mellomlandsforbindelsene lenger sør.

3 Om forhold i og inn til Sima stasjon

3.1 Beskrivelse av Sima stasjon, ledningene inn til stasjonen og dagens kapasitet

Inn til Sima går det tre 420 kV-ledninger, se Figur 3-1. Sima-Dagali og Sima-Aurland ble idriftsatt i henholdsvis 1980 og 1983 og ble bygget for å knytte til Sima kraftverk som ble idriftsatt i 1980. Sima kraftverk har en installert effekt på 1120 MW. I 2013 satte vi i drift Sima-Samnanger for å bedre forsyningsikkerheten til BKK-området.



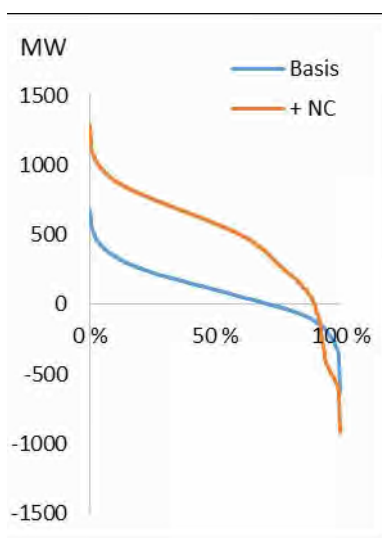
Figur 3-1. Transmisjonsnettets rundt Sima

Sima-Dagali og Sima-Aurland er i hovedsak bygd med to liner per fase, men på høyfjellstrekningene er de bygd med kun en line per fase. Forbindelsene er dimensjonert for maksimal ledertemperatur på 50 grader. Det er strekningene med en line per fase som i dag begrenser den termiske overføringskapasiteten.

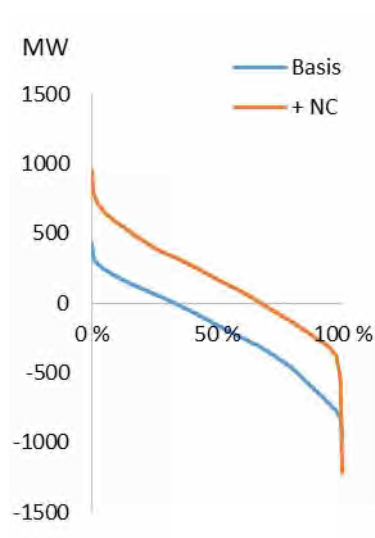
3.2 Flytendringer inn til Sima som følge av North Connect

Flyten øker på ledningene til Sima etter tilknytning av NorthConnect

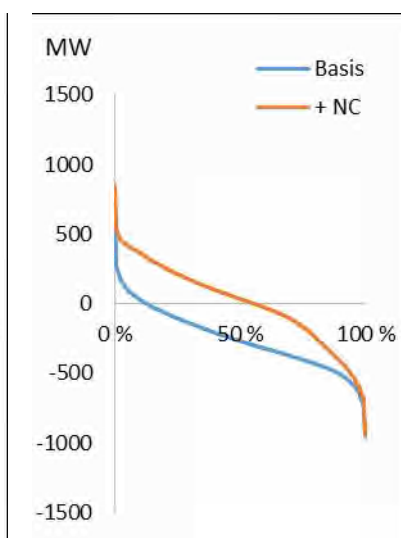
NorthConnect vil i stor grad påvirke flyten på ledningene inn til Sima. Ettersom vi forventer høy grad av eksport på NorthConnect etter driftsettelse, ser vi at flyten inn til Sima øker fra både Samnanger, Aurland og Dagali. Den største økningen skjer på ledningen fra Aurland inn til Sima.



Figur 3-2. Varighet for simulert flyt i 2025 på Aurland-Sima i basis og med NorthConnect



Figur 3-3. Varighet for simulert flyt i 2025 på Dagali-Sima i basis og med NorthConnect



Figur 3-4. Varighet for simulert flyt i 2025 på Samnanger-Sima i basis og med NorthConnect

Med NorthConnect må vi heve kapasiteten på ledningene til Aurland og Dagali

Vi drifter normalt nettet slik at vi skal tåle utfall av enkeltforbindelser (N-1). Med NorthConnect ser vi at det i mange driftssituasjoner er høy flyt på ledningene inn til Sima. Både ved utfall av enten Aurland-Sima eller Dagali-Sima vil gjenværende ledninger bli høyt belastet.

Med dagens termiske grenser på forbindelsene vil flyten kunne overgå N-1-kapasiteten i over 20 % av tiden på Aurland-Sima og omtrent 10 % av tiden på Dagali-Sima. For å overholde dagens grenser ville vi derfor blitt nødt til å redusere kapasiteten på NorthConnect i perioder. Det er imidlertid relativt enkle tiltak for å heve kapasiteten på forbindelsene til Aurland og Dagali, og vi har derfor ikke sett nærmere på den økonomiske konsekvensen for NorthConnect av redusert kapasitet.

En foreløpig vurdering fra fagmiljøet for ledninger i Statnett indikerer at det er mulig å temperaturoppgradere begge ledningene til så høy kapasitet at vi unngår kapasitetsrestriksjoner på NorthConnect ved intakt nett. Det vil si at vi kan håndtere enkeltfeil. For Aurland-Sima vil det trolig kreve sprengning av stein for å overholde krav til bakkeavstand på sju av spennene på forbindelsen. Dette er foreløpig estimert til å koste 5 millioner kroner. For Dagali-Sima er det to kritiske spenn hvor det kan bli for kort avstand til kryssende/parallelle 22 kV-ledning. Vi må undersøke spennene nærmere for å finne tiltak, og har ikke noe kostnadsanslag for dette. For begge strekningene vil endelig avklaring av omfang kreve befaring i felt. Det bør uansett være mulig å ha ferdigstilt disse tiltakene til planlagt idriftsettelse av NorthConnect.

Utkobling av ledninger til Sima er håndterbare – men noen vil medføre begrensninger på NorthConnect

Dersom det er utkobling av en av ledningene ut fra Sima (for eksempel ved vedlikehold), må vi kunne overføre all effekt til/fra Sima på en enkelt ledning ettersom vi også i slike situasjoner må ta høyde for et utfall. Ved full eksport på NorthConnect betyr det maksimalt ca 1450 MW, med fratrekke for eventuell produksjon i Sima. Ved full import kommer derimot eventuell produksjon i Sima på toppen av 1400 MW import, og dette vil bli vanskelig å overføre på en enkelt ledning. Systemvern som da momentant reduserer produksjon og/eller utveksling på NorthConnect vil være et aktuelt tiltak, spesielt siden driften av synkronsystemet ikke kan tillate en radiell drift som mater inn mer effekt enn størrelsen på dimensjonerende effektbortfall i Norden.

Gitt at ledningene fra Aurland og Dagali til Sima er temperaturoppgradert, viser våre beregninger at det er mulig å ha full eksportkapasitet på NorthConnect ved utkobling av Sima-Samnanger uavhengig av om det er innkoblet produksjon i Sima eller ikke. En forutsetning er at omformeranlegget til NorthConnect kan støtte spenningen tilstrekkelig. I våre vurderinger har vi lagt til grunn at NorthConnect blir designet med samme evne til dette som NordLink og NSL-prosjektene.

Ved utkobling av Sima-Aurland eller Sima-Dagali vil mulig eksportnivå i større grad være avhengig av produksjonsnivået i Sima kraftverk. Det er begrunnet både i kapasitet på enkeltkomponenter og spenningsstabiliteten i systemet. Vi anslår foreløpig at det kan være behov for 400-500 MW nedsatt kapasitet på NorthConnect i disse situasjonene. Å bygge oss ut av denne begrensningen kan kreve spenningsoppgradering av hele eller deler av nettet fra Sogndal til Samnanger. Dette er et svært omfattende tiltak for å unngå begrensninger ved kun to spesifikke utkoblinger for vedlikehold. Vi har ikke prioritert å se detaljert på aktuelle tiltak.

3.3 Tekniske forhold i Sima stasjon

Utvidelser av 420 kV-anlegget i Sima stasjon er påkrevd for å knytte til NorthConnect

NorthConnect har søkt om tilknytning til 420 kV-samleskinne i Sima stasjon. Det krever utvidelse av dagens stasjon, noe som er omtalt i konsesjonssøknaden. Vi går ikke inn i detaljene rundt den prosessen her, men forutsetter at NorthConnect har en videre prosess med Statnett på dette.

Apparatanlegget i Sima tåler det økte nivået på kortslutningsstrøm

420 kV-anlegget i Sima ble bygd om i 2011, og apparatanlegg ble skiftet ut. Vi har så langt mulig sjekket at komponentene er dimensjonert for det økte kortslutningsnivået etter at NorthConnect er tilknyttet. Anlegget ser ut til å tåle det økte nivået. Det gjenstår noen avklaringer, men vi forventer ikke at disse vil endre konklusjonen.

Hvordan NorthConnect blir tilknyttet Sima er viktig for å unngå for stort effektbortfall ved feil

Ved høy import på NorthConnect vil et samtidig utfall av NorthConnect og deler av kraftproduksjonen i Sima gjøre at vi overskrider dimensjonerende effektbortfall i Norden. Det er lav sannsynlighet for enkeltfeil som utløser en slik konsekvens, men for å unngå den helt bør NorthConnect tilknyttes 420 kV-anlegget i Sima med to redundante forbindelser slik de har skissert i sin konsesjonssøknad. Alternativet er at Statkraft må bygge om feltene på sine avganger. Ettersom dette kan løses av NorthConnect alene og NorthConnect er utløsende for at vi kan havne i en slik situasjon, mener vi at det er NorthConnect som bør bygge sitt anlegg slik at situasjonen blir unngått.

Vi forutsetter at NorthConnect blir bygd med VSC-teknologi og kan støtte spenningen lokalt

En vesentlig forutsetning for våre analyser er at NorthConnect blir bygd med VSC-teknologi. Den vil da ha betydelig kapasitet til å støtte spenningen med reaktiv effekt. Det er essensielt både for god spenningsregulering lokalt og reaktiv støtte ved høy overføring på enkeltledninger tilknyttet Sima.

Vi har ikke gjort analyser knyttet til omformeranlegget sin dynamiske respons

I denne analysen har vi sett på de problemstillingene som vi anser relevante for å avklare overordnet behov for nettiltak i transmisjonsnettet som følge av NorthConnect. Vi har ikke gått inn på detaljanalyser der den dynamiske responsen og/eller endelig anleggsløsning for NorthConnect er vesentlig. Noen eksempler på dette er:

- Interaksjon med andre HVDC-forbindelser
- Harmoniske studier
- Systempendlinger som følge av hurtig ned/oppkjøring av NorthConnect

Dette er studier som NorthConnect vil være ansvarlig for om de får konsesjon, og som krever detaljert informasjon langt forbi det nivået som er tilgjengelig per i dag. Vi forutsetter at NorthConnect kartlegger behovet for detaljstudier i sin videre prosjektering.

4 Sogndal-Aurland og NorthConnect er lite avhengige av hverandre

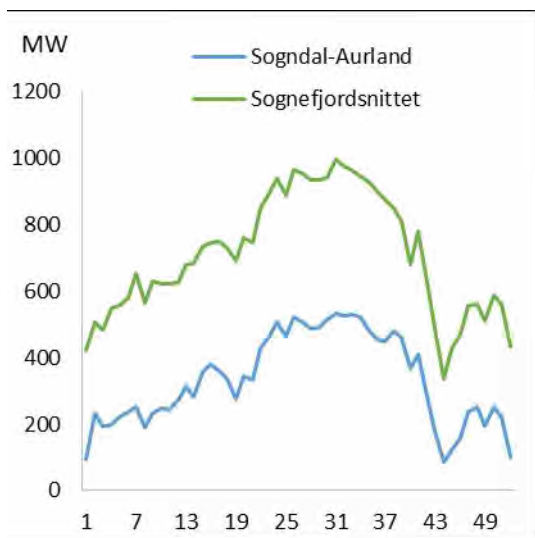
4.1 Sogndal-Aurland kan være lønnsom å oppgradere til 2025 – også uten NorthConnect

Vi skal ta beslutning om å sende konsesjonssøknad våren 2018

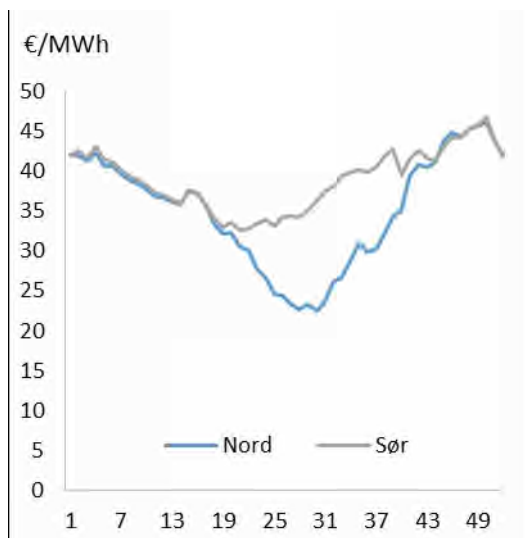
Statnett konkluderte i februar 2017 med å utsette konsesjonssøknad for en oppgradering av Sogndal-Aurland til 420 kV. Dette var basert i usikkerhet ved nyttesiden av oppgradering, ved tilstand og reinvesteringsbehov på selve ledningen og ved hvordan driften av nettet i region Vest ville bli etter at Ørskog-Sogndal ble satt i drift. Nå har det snart gått et år, og vi har mer informasjon om flere relevante forhold. Vi arbeider nå som planlagt med en oppdatert samfunnsøkonomisk analyse for Sogndal-Aurland til vårens beslutning om å sende konsesjonssøknad. Vi kan ikke forskuttere resultatet, men vil i dette kapittel vise de viktigste endringene fra forrige analyse og hva analysen så langt indikerer.

Vi forventer økt flaskehals over Sognefjorden

Mer fornybar nord for Sognefjorden, og tilknytning av de nye forbindelsene til Tyskland og Storbritannia vil øke flyten over Sognefjordsnittet. Det er stor usikkerhet rundt hvor mye ny fornybar kraft som blir bygget ut i området fra Sunndalsøra til Sogndal, og når det kan bli bygget. Samtidig ser det ut å være så stort potensial at det ligger an til videre vekst, i hvert fall på lenger sikt. I dag er det gitt konsesjon eller positiv innstilling til 1,5 TWh i området, og vi har valgt å forutsette at dette blir bygget til 2025. Vi forutsetter at mesteparten kommer som småkraft, noe som gir spesielt stort press på flaskehalsen i perioder med mye tilsig. Et slikt volum vil ifølge vår analyse føre til priser ned mot null i våte år, i området nord for fjorden. Dette resulterer i en betydelig prisforskjell mot områdene sør for fjorden, som ikke har tilsvarende lave sommerpriser. Figur 4-1 og figur 4-2 viser henholdsvis gjennomsnittlig flyt per uke over Sognefjorden og gjennomsnittspriser per uke nord og sør for Sognefjorden, i våre simuleringer av basisscenarioet for 2025 over 25 forskjellige tilsigsår.²



Figur 4-1. Gjennomsnittlig simulert flyt uke for uke over året 2025 på Sogndal-Aurland og Sognefjordsnittet med Sogndal-Aurland på 300 kV



Figur 4-2. Gjennomsnittlig simulert kraftpris nord og sør for Sognefjorden uke for uke for året 2025 med Sogndal-Aurland på 300 kV

De to nye mellomlandsforbindelsene til Tyskland og Storbritannia øker flaskehalsen over Sognefjorden på to måter. Med økt overføringskapasitet ut av Sør-Norge vil flere regulerbare kraftverk på Sør- og

² Vi har i analysen justert noe på prisområdeinndelingen og flyttet områdegrensen til Sognefjordsnittet. Det er også mulig å se for seg videreføring av dagens prisområder, men da ville kostnaden med flaskehalsen mest sannsynlig øke.

Vestlandet måtte kjøre i timer med eksport, enn i dag. Dette fører til økt nord-sør-flyt på flere snitt, blant annet over Sognefjorden. Større overføringskapasitet mot kontinentet og Storbritannia fører også til litt høyere kraftpris i Norge. Med et høyere prisnivå blir prisforskjellene større i de perioder da prisen nord for fjorden blir veldig lav.

Fornylsesbehov for Aurland-Sogndal er sikrere nå enn i tidligere analyser

Aurland – Sogndal ble satt i drift i 1975. Som ordinær luftledning har den i forventning mange år igjen av levetiden. Tilstandsvurdering av ledningen tilsier 70-80 års levetid, som er noe kortere enn normalt på grunn av høy klimatisk påkjenning. Det tilsier at ledningen ikke må fornyes før rundt 2050.

Lengst nord på forbindelsen krysser ledningen Sognefjorden og Sogndalsfjorden. Fjordspenn har normalt en kortere levetid enn ordinær luftledning, omtrent 40-50 år, men dette varierer ut fra spennlengde og klimatiske påkjenninger. Statnett har gjort en tilstandsvurdering som tilsier behov for fornyelse av fjordspenn over Sognefjorden i 2025 og Sogndalsfjorden i 2035

Ved oppgradering er planen å bygge en ny ledning i parallell for deretter å rive den gamle forbindelsen. Usikkerheten rundt fremtidige fornyelser i nullalternativet er redusert sammenlignet med tidligere analyser. Dette betyr relativt høye kostnader i nullalternativet, noe som reduserer forskjellen mot kostnadene i oppgraderingsalternativet.

Nytten av å oppgradere Sogndal-Aurland til 420 kV avhenger av flere faktorer

Flere faktorer påvirker nytten av å oppgradere Sogndal-Aurland til 420 kV. De to viktigste forholdene er nivået på kraftprisen og hvor stor mengde ny fornybar som blir bygget ut nord for Sognefjorden. Kraftprisen er sentral på to måter. For det første øker prisforskjellene generelt med økende kraftprisnivå. For det andre påvirker kraftprisnivået lønnsomheten av å bygge ut fornybar kraft, der høyere kraftpris sannsynligvis betyr større fornybarutbygging. Vår analyse indikerer at en oppgradering er samfunnsøkonomisk lønnsom hvis det blir bygget ut nok fornybar kraft til å gi priskollaps i våte år nord for Sognefjorden. Hvor mye som blir bygget ut, og til hvilken tid, er usikkert og avhenger både kraftprisutviklingen og konkurransen med andre prosjekter i Norge og Sverige. Det er allerede konsesjonsgitt nok ny kraft til å brikke grensen til priskollaps.

Som en konsekvens av analysen i fjor er mer systemvern under utvikling i området rundt Sognefjorden. Med automatisk frakobling av produksjon nord for fjorden ved feil i nettet, er det mulig å overføre mer kraft på Sognefjordsnittet. Vi forventer at mer produksjonsfrakobling er på plass før 2020, og dette svekker isolert sett nytten av en oppgradering av Sogndal-Aurland til 420 kV, sammenlignet med forrige analyse.

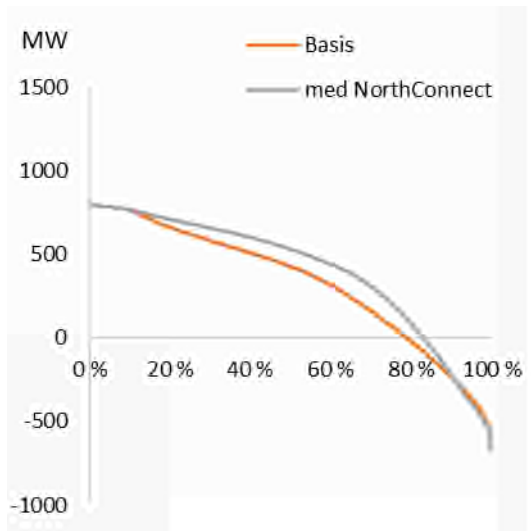
Flytbasert markedskobling er planlagt å innføres fra 2019. Flytbasert kan allokere kapasitet og beregne kraftpriser i et masket nett på en mer optimal måte enn dagens markedsløsning. Dette har stor betydning for flaskehalsen over Sognefjorden, siden flyten der er parallell med flyten nord-sør i Sverige. Tidligere analyser viser at flytbasert markedskobling fører til mindre men hyppigere prisforskjeller. For flaskehalsen over Sognefjorden ser vi betydelig lavere prisforskjeller med flytbasert enn med dagens markedsløsning, og dermed svekker det også nytten av en oppgradering.

Samlet sett er vår foreløpige vurdering at en oppgradering av Sogndal-Aurland til 420 kV kan være lønnsom. Sammenlignet med fjorårets analyse må det mindre nytte til for å gjøre investeringen lønnsom til midten av 2020-tallet på grunn av fornyelsesbehovet i nullalternativet. Den endelige samfunnsøkonomiske vurderingen blir ferdigstilt i løpet av våren 2018.

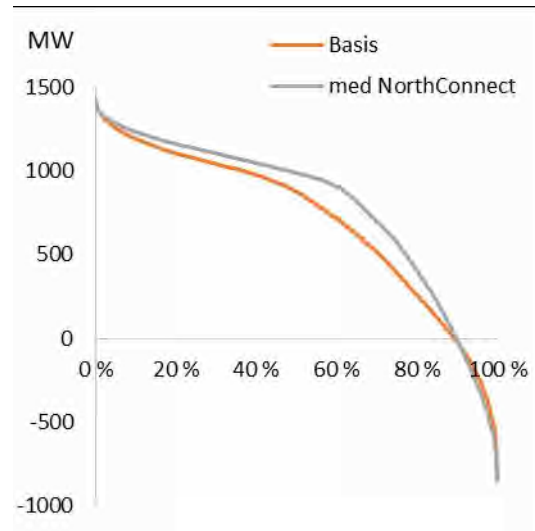
4.2 NorthConnect øker flaskehalsen men har lav effekt på nytten av oppgradering

NorthConnect øker flyten over Sognefjorden

Etablering av NorthConnect i Sima vil øke flaskehalsen over Sognefjorden, som vist i figur 4-3 og figur 4-4. Vi forventer både flere timer med flaskehals på Sogndal-Aurland og større prisforskjell mellom områdene nord og sør for fjorden. Det er usikkert hvor stor denne økningen blir, siden det avhenger av utviklingen i både det norske og det britiske kraftmarkedet. Men gitt fortsatt betydelig prisforskjell mellom landene forventer vi både noe prisøkning i det norske markedet (som blir størst på nedsiden av flaskehalsen) og eksport på NorthConnect i mesteparten av tiden. Begge forholdene øker flaskehalsen over Sognefjorden.



Figur 4-3. Varighet for simulert flyt i 2025 på Sogndal-Aurland i basis og med NorthConnect



Figur 4-4. Varighet for simulert flyt i 2025 på Sognefjordsnittet i basis og med NorthConnect

Det ser ut å være mulig å knytte til NorthConnect uten å oppgradere Sogndal-Aurland

Våre beregninger viser at dersom Sogndal-Aurland ikke er oppgradert til 420 kV før tilknytning av NorthConnect, vil det gi utfordringer i systemdriften. Det vil bli en betydelig flaskehals på snittet over Sognefjorden, og vi ser blant annet at det til tider kan være komplekst med spesialregulering på snittet siden flyten der blir påvirket av flyten i Sverige.

Samtidig har vi ikke grunnlag i analysen for å si at oppgradering av Sogndal-Aurland er en forutsetning for tilknytning av NorthConnect. Det er flere tiltak for å håndtere flaskehalsen i drift. Både flytbasert markedskobling, en revurdering av prisområdeinndelingen og mer systemvern bidrar til å avlaste og gjør det enklere å håndtere en flaskehals på snittet over Sognefjorden. Hvis oppgradering av Sogndal-Aurland ville ført til langvarige utkoblinger kunne det være behov for å oppgradere den før tilknytning av NorthConnect, men siden prosjektet planlegger for ny 420 kV-ledning ved siden av eksisterende 300 kV-ledning ligger det an til et mindre utkoblingsbehov.

Ettersom oppgradering av Sogndal-Aurland kan være lønnsom uavhengig av NorthConnect, har vi ikke sett behov for å gå mer i detalj på et case med NorthConnect uten Sogndal-Aurland på 420 kV.

NorthConnect påvirker lønnsomheten av Sogndal-Aurland i liten grad

NorthConnect påvirker i mindre grad den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av å oppgradere Sogndal-Aurland, selv om den fører til at flaskehalsen øker. Det er to hovedårsaker til dette, og de gjelder generelt for interne norske flaskehals. For det første ser vi at den samfunnsøkonomiske kostnaden av

selv en betydelig flaskehals over Sognefjorden er relativt beskjeden. En oppgradering av Sogndal-Aurland fører primært til fordelingsvirkninger mellom forbruk, produksjon og nett, og kun i mindre grad til økt samfunnsøkonomisk nytte. For det andre kommer en vesentlig del av nytten av en oppgradering som økt flaskehalsinntekt på forbindelsene til utlandet. Fordi vi normalt eier mellomlandsforbindelsene felles med TSOen på andre siden, må vi dele denne inntekten likt med dem. I praksis flytter vi flaskehalsinntekt fra to interne markedsområder til våre eksterne forbindelser. Dette gjelder for alle interne oppgraderinger. Et selvstendig poeng er om det vil bli akseptert av handelspartneren på britisk side å ha en betydelig flaskehals på norsk side rett i nærheten av tilknytningspunktet.

Da Sogndal-Aurland kan være lønnsom i seg selv, og siden NorthConnect har mindre å si for lønnsomheten, så er vår vurdering at prosjektene kan sees som uavhengige av hverandre.

5 NorthConnect påvirker i liten grad nytten av tiltak mellom Sauda og Samnanger

5.1 Vi tilpasser trinnvis oppgradering til behovet

Ledningen mellom Sauda og Samnanger består av tre delstrekninger. Den nordlige og sørlige delstrekningen (Samnanger – Mauranger og Blåfalli – Sauda) er bygd med en line per fase. Den midterste delstrekningen mellom Mauranger og Blåfalli er bygd med to liner per fase, og har større overføringskapasitet enn ledningene i nord og sør.

Selv om den midterste delstrekningen har høyest kapasitet er det denne som i dag har størst begrensninger. Dette kommer av at det er mye produksjon tilknyttet Mauranger stasjon. Den sørligste delstrekningen mellom Sauda og Blåfalli er en parallellforbindelse til SKL-ringen, og har dermed minst begrensning.

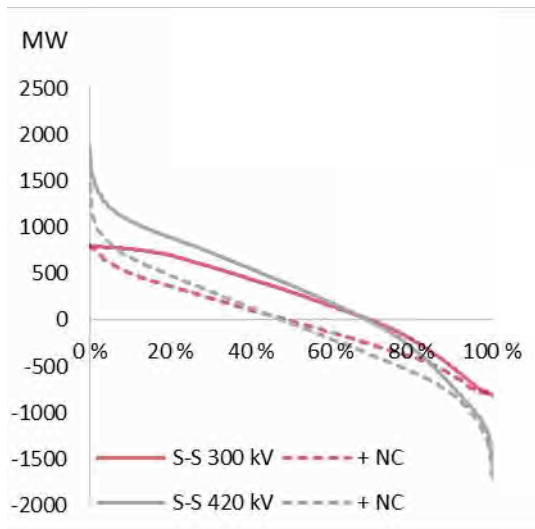
Konseptvalgsutredningen fra 2013 viste at det kan være betydelige gevinster ved å øke kapasiteten mellom Sauda og Samnanger. De viktigste effektene var nytten av færre kapasitetsbegrensninger samt tilrettelegging for ny fornybar produksjon. Den anbefalte løsningen var en trinnvis oppgradering av nåværende forbindelse mellom Sauda og Samnanger.

Vi har planlagt å temperaturoppgradere strekningen mellom Mauranger og Blåfalli i 2019. I tillegg sendte vi i januar 2017 melding for å erstatte forbindelsen mellom Samnanger og Mauranger med en ny forbindelse. I meldingen står det at blant annet at innføring av flytbasert markedskobling kan påvirke lønnsomheten. Flaskehalsen på strekningen Samnanger-Mauranger-Blåfalli er parallell med flyten gjennom Hallingdal og i Sverige. Flytbasert markedskobling kan på en mer optimal måte allokere kapasitet og beregne kraftpriser for et masket nett enn dagens markedsløsning. Etter innføring av flytbasert markedskobling i 2019 forventer vi mindre men hyppigere prisforskjeller, og dermed lavere nytte av tiltak på strekningen. I tillegg har vi, slik de fleste aktørene i kraftmarkedet, justert ned vår kraftprisprognose siden 2015, noe som også reduserer den samfunnsøkonomiske gevinsten av å fjerne flaskehalsen.

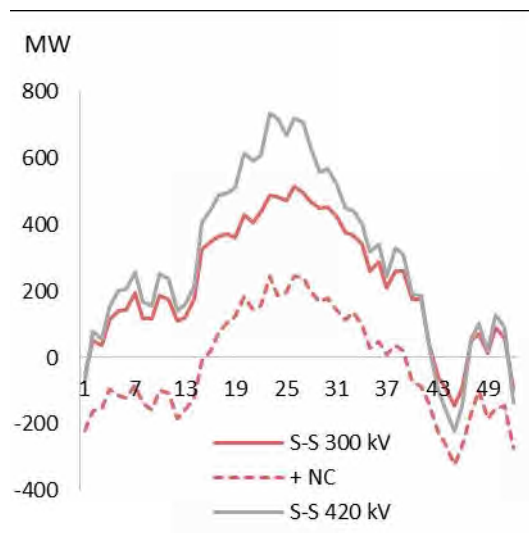
5.2 NorthConnect avlaster flyten sør for Samnanger

Utbygging av ny fornybar kraft og to nye mellomlandsforbindelser vil gi økt flyt sørover på forbindelsen mellom Sauda og Samnanger mot 2021. Vår analyse viser at flyten øker mest i perioder med mye tilsig. I tillegg ligger det an til økt industriforbruk på Haugalandet, noe som vil øke sørgående flyt på ledningen jevnt over året.

Figur 5-1 viser at tilknytning av NorthConnect vil avlaste flyten hele veien fra Samnanger til Sauda. Mer kraft fra produksjonen i området nord for Samnanger vil flyte mot Sima og eksporteres på NorthConnect. Utvekslingen på Samnanger-Sauda blir mer balansert med NorthConnect. Figur 5-2 viser at flytretningen går fra å være sørgående året rundt mot å veksle mellom nordgående flyt om vinteren og sørgående om sommeren.



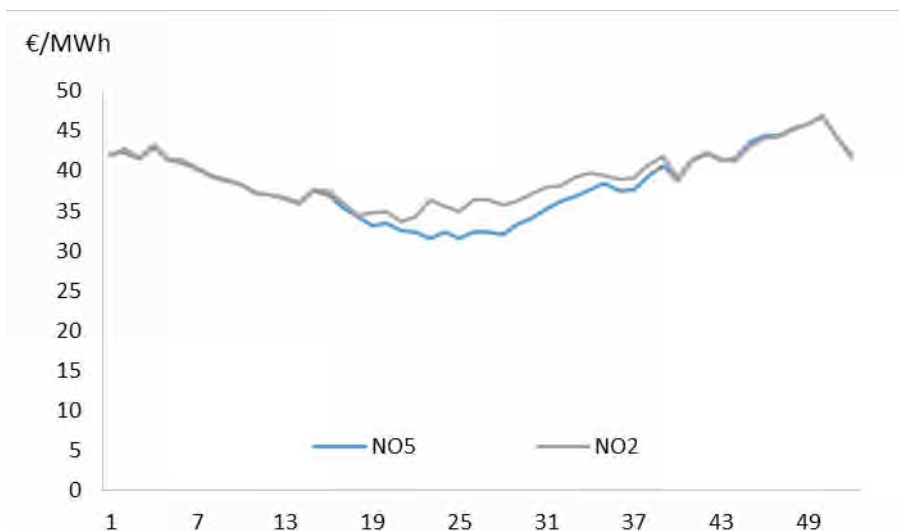
Figur 5-1. Varighet for simulert flyt i 2025 på Samnanger-Mauranger ved hhv 300 og 420 kV samt med NorthConnect



Figur 5-2. Gjennomsnittlig simulert flyt uke for uke over året 2025 på Samnanger-Mauranger ved hhv 300 og 420 kV samt med NorthConnect

5.3 NorthConnect har liten innvirkning på nytten av oppgradering

I tråd med forventet økt flyt på Samnanger-Sauda og generelt høyere kraftprisnivå mot 2020 forventer vi også noe økt prisforskjell mellom NO5 og NO2, som vist i figur 5-3. Antallet timer med flaskehals på Samnanger-Sauda er begrenset, og sammenlignet med flaskehalsen over Sognefjorden er den mer beskjeden. Samtidig vet vi at våre modellsimuleringer til dels underdriver prisforskjellene, både på dette og andre snitt. Dette er noe vi tar hensyn til i vår helhetlige vurdering av flaskehalsen.



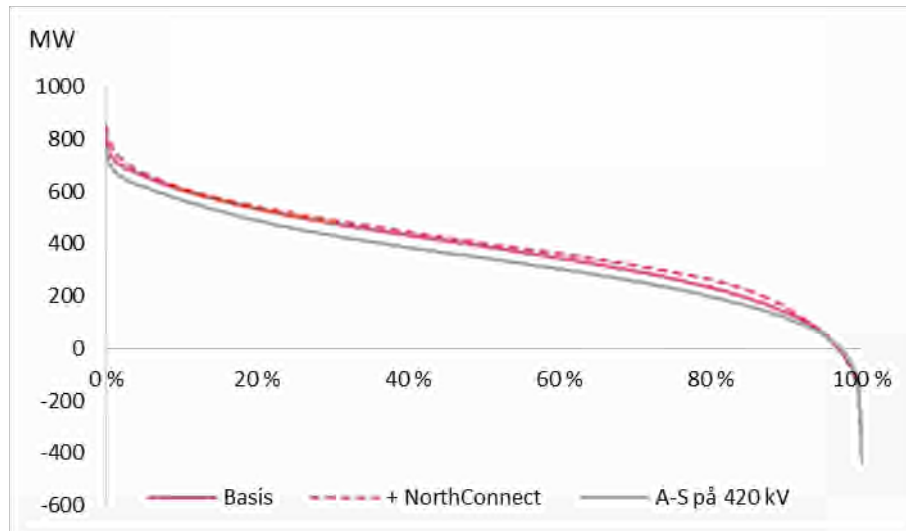
Figur 5-3. Gjennomsnittlig simulert kraftpris i NO5 og NO2 uke for uke for året 2025 med Samnanger-Mauranger på 300 kV

Våre beregninger indikerer likevel at NorthConnect vil redusere en allerede liten prisforskjell. I tillegg er nytten av å bygge bort flaskehalsen begrenset. Økt overføringskapasitet fører først og fremst til fordelingseffekter mellom produksjon, forbruk og nett og i mindre grad til økt nytte. Til tross for at vi ikke ser stor nytte av en oppgradering til 420 kV på Samnanger-Sauda til 2025 skal vi se videre på behov på lenger sikt i den videre prosjektutviklingen av tiltak sør for Samnanger.

6 Påvirkning på andre snitt i Sør-Norge

6.1 NorthConnect har liten påvirkning på flyten mellom Sogndal og Samnanger

Mellom Sogndal og Samnanger går det en 300 kV ledning. Delstrekningen fra Sogndal til Modalen er parallell med Sogndal-Aurland og utgjør Sognefjordsnittet. Delstrekningen Modalen-Samnanger er etter 2019 parallell med Ytre ring. Flyten på ledningen til stor del gitt av produksjonen i de kraftverk som er tilkoblet i Hove, Refsdal, Modalen, Steinsland og Evanger, i tillegg til produksjon nord for Sognefjorden.

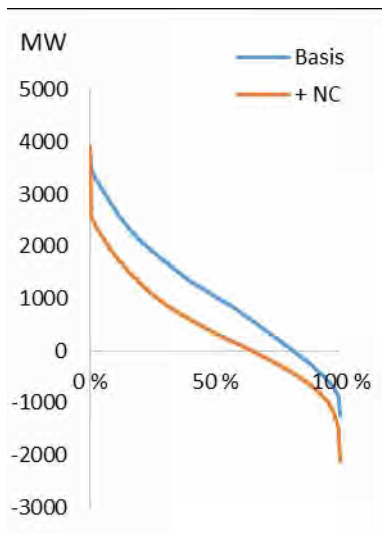


Figur 6-1. Varighet for simulert flyt på Refsdal-Modalen i 2025 i basis, med NorthConnect og med Sogndal-Aurland på 420 kV.

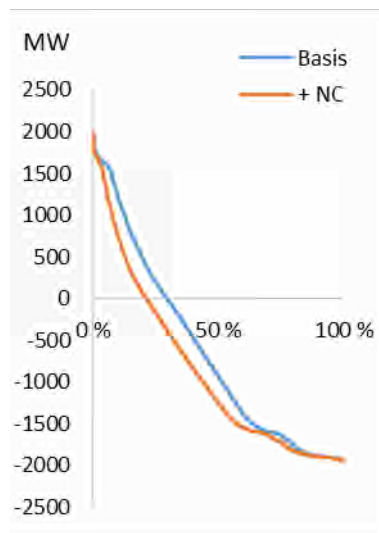
Våre beregninger indikerer at tilknytning av NorthConnect i Sima påvirker flyten på Sogndal-Samnanger i liten grad. Figur 6-1 viser flyten på den mest begrensende delstrekningen fra Refsdal til Modalen. Ved oppgradering av Sogndal-Aurland til 420 kV vil mer kraft flyte over Sognefjorden på den østlige ledningen, og Sogndal-Samnanger vil bli noe avlastet. Samtidig vil denne ledningen bli begrensende for overføringen på Sognefjordsnittet etter oppgradering, og vi ser gjenværende flaskehals i en del timer. Likevel ligger det ikke an til å bli noen større prisforskjeller, og vi ser dermed ikke nytte av en oppgradering til 420 kV på denne strekningen.

6.2 NorthConnect avlaster flyten på Hallingdalsnittet

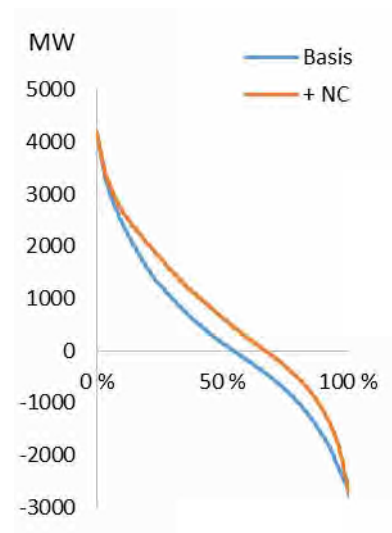
Ledningene gjennom Hallingdal er til tider hardt belastet. Hallingdalsnittet utgjør grensen mellom NO1 og NO5. Spesielt om vinteren kan ledningene utgjøre en flaskehals, når produksjon fra de store kraftverkene i Aurland og Hallingdal flyter mot forbrukssentra på Østlandet. Med NorthConnect tilknyttet i Sima viser våre beregninger betydelig avlastning på disse ledningene, siden mer av produksjonen nord for snittet isteden vil flyte vest mot Sima. Figur 6-2 viser flyten på Hallingdalsnittet i basisscenariotet for 2025.



Figur 6-2. Varighet for simulert flyt i 2025 på Hallingdalsnittet (NO5-NO1) i basis og med NorthConnect, med positiv retning sørover



Figur 6-3. Varighet for simulert flyt i 2025 på Haslesnittet (NO1-SE3) i basis og med NorthConnect, med positiv retning østover. NB! Annen skale på y-aksen.



Figur 6-4. Varighet for simulert flyt i 2025 på Flesakersnittet (NO2-NO1) i basis og med NorthConnect, med positiv retning østover

Østlandet ser i stedet ut til å hente mer kraft fra NO2 og Sverige over henholdsvis Flesakersnittet og Haslesnittet, se Figur 6-3 og figur 6-4. Våre simuleringer viser ikke noen direkte påvirkning på maksflyt, men at nettoflyten øker i retning mot Østlandet.

6.3 Utkobling av ledninger blir i liten grad vanskeligjort av NorthConnect

I delkapittel 3.2 har vi beskrevet konsekvenser av utkoblinger inn til Sima stasjon. Det er mange andre utkoblinger i transmisjonsnettene i region Vest som i dag er utfordrende for systemdriften. NorthConnect endrer ikke noe på overføringskapasiteten i de kritiske overføringssnittene, så den eneste endringen er at belastningen i viktige overføringssnitt kan øke og dermed øke tiden med flaskehals. Vi ser imidlertid ikke at det er utkoblinger som krever nettiltak for å drifte NorthConnect.

Det er viktig at NorthConnect også hensyntar at det kan oppstå behov for kombinasjoner av utkoblinger som kan kreve (ytterligere) redusert utvekslingskapasitet. Spesielt ved framtidig ombygging av eksisterende 420- og 300 kV stasjoner i området kan det bli påkrevd, men det er ikke mulig å spesifisere omfang eller mulig konsekvens på det nåværende tidspunkt.

Vedlegg I – Forutsetninger om produksjon og forbruk

Analysen er basert på basisscenarioet i Statnett sin Langsiktige Markedsanalyse. For informasjon om forutsetninger rundt brenselpriser, utvikling i produksjon og forbruk og kraftpriser henviser vi til den offentlige rapporten³. I tillegg har vi studert et antall relevante sensitiviteter.

Tabell 1 viser mer detaljert informasjon om fordelingen av produksjon og forbruk i Norge i basis-scenarioet for 2025.

Tabell 1. Fordeling av produksjon og forbruk per region i basisscenarioet for 2025 i TWh

	Nord	Midt	Vest	Sør	Øst	Norge
Alminnelig forsyning	11	13	14	16	38	92
Industri	11	11	18	8	2	49
Sum forbruk	22	23	32	24	40	141
Vannkraft	25	14	41	42	16	138
Vindkraft	4	2	0,5	3	0,4	10
Annen produksjon	2	0,2	0,1	0,1	0,3	3
Sum produksjon	31	16	42	46	17	151

³ Langsiktig markedsanalyse for Norden og Europa 2016-2040 er tilgjengelig på <http://www.statnett.no/Media/Nyheter/Nyhetsarkiv-2016/Gront-skifte-for-kraftsystemet/>

NORTHCONNECT KONSESJONSSØKNAD

LIKESTRØMSFORBINDELSE MELLOM NORGE OG STORBRITANNIA

Januar 2018

DEL B - 1



INNHold DEL B

Del B.1

- 1 Kulturminner og kulturmiljø
- 2 Friluftsliv og ferdsel
- 3 Naturmangfold
- 4 Landbruk
- 5. Fiskeri, havbruk og skipsfart

Del B.2

- 6 Reiseliv og turisme
- 7 Arealbruk og luftfart
- 8 Drikkevann, utslipp og avrenning
- 9 Støy
- 10 Magnetiske felt

Del B.1 og Del B.2 er av praktiske hensyn del i to separate dokumenter

Kart tilhørende fagrapport Naturmangfold er unntatt offentligheten. Kartet er sendt til NVE som del av konsesjonssøknad.

FORORD

Dette er del B av konsesjonssøknaden for NorthConnect, som er en likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia som NorthConnect KS planlegger. Del B omfatter ulike konsekvensutredninger for tiltaket, og består av fagrapporter for tema gitt i fastsatt utredningsprogram fra NVE, datert 26.09.2011, med suppleringer datert 09.07.2012. Fagrapportene har en teknisk tiltaksbeskrivelse. Del A av konsesjonssøknaden har ytterligere informasjon om tiltaket. Del A har også sammendrag av fagrapportene fra Del B.

I forbindelse med endring av lokasjon internt i Sima er det utført tilleggsvurderinger av konsekvens for endret tomt. Disse vurderingene presenteres sammen med den opprinnelige konsekvensutredningen, da tillegget bygger på kunnskap fra de opprinnelige utredningene.

Det er gjennomført nye beregninger for følgende utredninger:

- Støypåvirkning
- Elektromagnetisme



NOTAT

Vår ref.: SET

Dato: 18. september 2017

Oppdatering av konsekvenser ved justert lokaliseringen av likeretterstasjonen i Sima

Lokaliseringen av likeretterstasjonen i Sima er justert litt i forhold til planene i eksisterende KU og delrapportene til denne. I dette notatet blir det gjort nye vurderinger av konsekvens og konklusjon for temaene naturmangfold, kulturminner og kulturmiljø, friluftsliv og ferdsel og landbruk i forhold til denne justeringen.

Figur 1 viser lokalisering av omformerstasjonen i eksisterende KU og figur 2 viser justert lokaliseringen av likeretterstasjonen i Sima. Selve stasjonen er trukket litt lenger inn i dalen slik at Simadalsveien, Fylkesvei 103, vil få endret trase forbi anlegget. Bekken som samler vann fra den nordvendte fjellsida og renner ut i fjorden ved Prestekoneholet sør for elva Sima vil også få endret løp sør for planlagt anlegg. Det vil måtte etableres flere flombarrierer omkring anlegget. Et planlagt riggområde er plassert delvis der omformerstasjonen var planlagt i eksisterende KU.

Nye vurderinger av konsekvens ved de endrede planene er gjort på bakgrunn av eksisterende kunnskap i fagrapportene fra mai 2016.

Naturmangfold

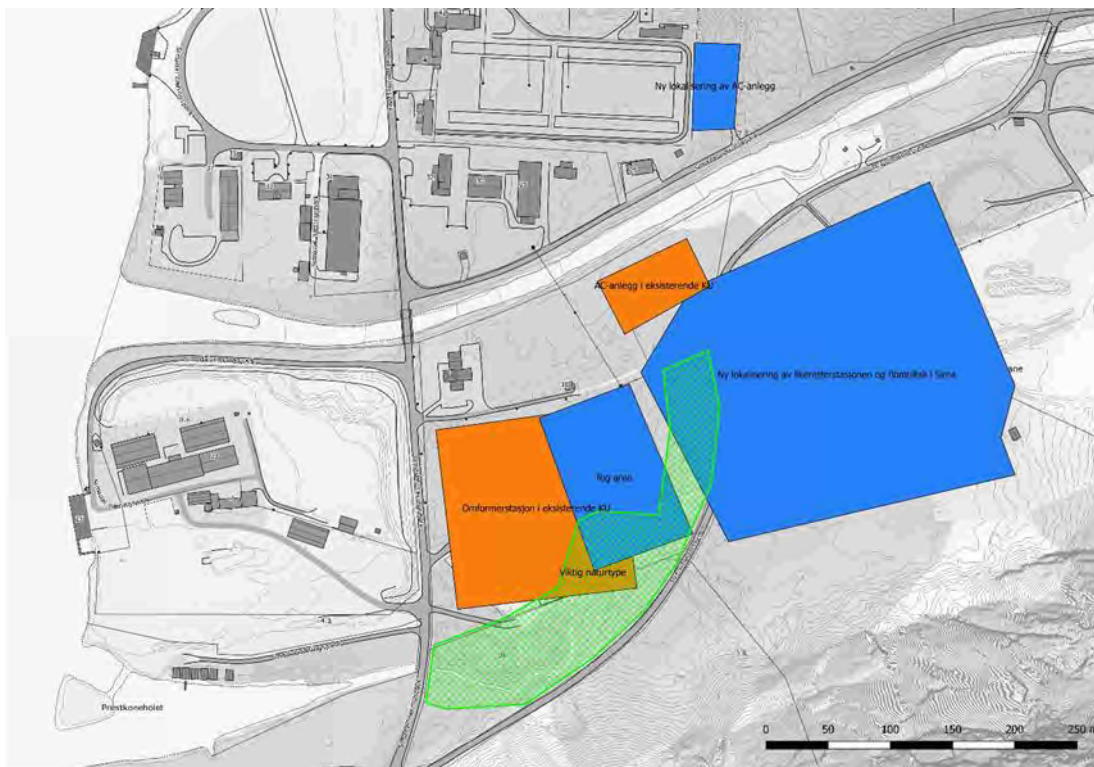
For naturmangfold er det gjort verdi-, omfang- og konsekvensvurderinger for temaene

1. Naturtyper og vegetasjon
2. Fugl
3. Andre dyrearter og
4. Forvaltningsmessig viktige arter.

1. Naturtyper og vegetasjon

For naturtypen gråor-heggeskog, ble virkningsomfanget vurdert å bli stort negativt ved lokaliseringen i eksisterende KU. En samlet omfangsvurdering for naturtyper og vegetasjon ble vurdert til middels negativt på bakgrunn av at de naturlige områdene i Sima allerede er betydelig påvirket av inngrep og annen menneskelig påvirkning. Sammenstilling av verdi og omfang ga da en middels negativ konsekvens.

Figur 3 viser nye planer som skal konsekvensvurderes og lokalisering i eksisterende KU. Naturtypen gråor-heggeskog vil også med denne plasseringen bli sterkt påvirket av tiltaket, både av direkte inngrep og indirekte virkninger av endret vannføring. Omfangsvurderingen med dette utbyggingsalternativet vurderes likt som i eksisterende KU og konsekvensen av tiltakene blir dermed den samme, *middels negativ konsekvens*.



Figur 3. Nye planer for lokalisering (blå figurer) og lokalisering i eksisterende KU (oransje figurer).

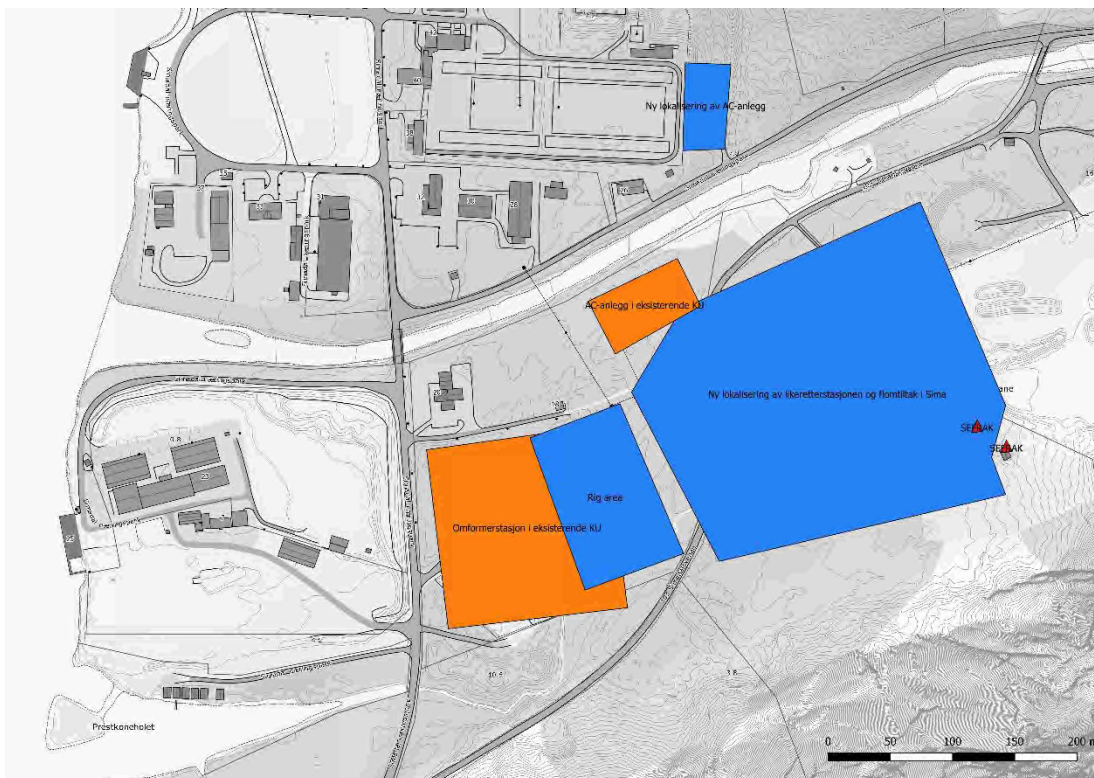
For fugl, andre dyrearter og forvaltningsmessig viktige arter er det ikke registrert viktige forekomster i området, og den endrede lokaliseringen av bygningsmassen vil ikke føre til endrede omfangsvurderinger. Konsekvensene for disse temaene vil dermed også bli lik, *liten negativ konsekvens*.

Kulturminner og kulturmiljø

For landarealene i Sima er det gjort verdi-, omfang- og konsekvensvurderinger for temaene kulturminner og kulturmiljøer.

Kart over Sima som viser de nærmeste SEFRAK-objektene lokaliserings i forhold til planlagte tiltak framgår av kartet i figur 4. To bygninger på Tveitane som i eksisterende KU lå utenfor planområdet, vil med de nye planene for lokalisering av bygningsmasse, bli direkte berørt av tiltaket. Dette gjelder et våningshus og ei løe, begge fra 1800-tallet. Virkningen av tiltaket vil måtte vurderes å gi *stort negativt omfang*, da den ene bygningen fjernes og helheten i kulturminnet, kulturmiljøet, dermed ødelegges. Den andre bygningen ligger så nært at det er vanskelig å se for seg at den kan spares. Dersom den likevel spares, vil tiltaket rundt være av et slikt omfang at verdien som kulturminne/kulturmiljø forringes i svært stor grad.

Verdien av kulturmiljøet rundt dette kulturminnet ble i eksisterende KU vurdert til middels. Ved å sammenholde verdi og omfang slik metoden tilsier, blir konsekvensen av tiltaket ved de nye planene vurdert til *middels - stor negativ konsekvens*.



Figur 4. De nærmeste SEFRAK-objektene lokaliserings i forhold til nye planer for lokalisering av bygningsmasse i Sima (blå figurer) viser at disse vil bli berørt i stor grad.

Friluftsliv og ferdsel

I fagrapporten om friluftsliv og ferdsel er tre delområder vurdert

1. Simavassdraget – friluftsområdet langs elva Sima
2. Fylkesvei 103 – som sykkelrute og adkomstvei til friluftsområder
3. Kjeåsen – et regionalt friluftsområde

De nye planene for lokalisering av bygningsmasse i Sima vurderes ikke å ha særlig større negativt virkningsomfang enn vurderingene gitt i eksisterende KU. Den eneste endringen er at fylkesvei 103 vil måtte legges om på en mindre strekning. Dette antas gjort på en smidig måte med tilgjengelig omkjøringsmulighet i anleggsperioden.

Konsekvensvurderingen blir derfor lik som i eksisterende KU, *ubetydelig til liten negativ konsekvens*.

Landbruk

Nye planer for lokalisering av bygningsmasse i Sima vil ikke berøre andre landbruksarealer enn dem som er vurdert i fagrapporten om landbruk. Verdi, omfang og konsekvens vil være lik som i eksisterende KU, *ubetydelig til liten negativ konsekvens*.

Sammenstilling og konklusjon

Nye vurderinger av konsekvenser ved justert lokaliseringen av likeretterstasjonen i Sima for temaene naturmangfold, kulturminner og kulturmiljø, friluftsliv og ferdsel, og landbruk viser at det bare er temaet kulturminner og kulturmiljø som får endret konsekvens i forhold til planene i eksisterende KU. Fra ingen/ubetydelig konsekvens ved de opprinnelige planene, blir konsekvensen nå middels - stor negativ fordi to kulturminner (SEFRAK-bygninger) med tilhørende kulturmiljø nå vil ligge i planområdet og bli direkte berørt.

Tabell 1. Sammenstilling av konsekvenser i eksisterende KU og nye vurderinger ved justert lokalisering i Sima.

Fagrapport	Konsekvens i eksisterende KU	Konsekvens ved ny lokalisering	Endring
Naturmangfold	Naturtyper: Middels negativ Andre tema: Liten negativ	Naturtyper: Middels negativ Andre tema: Liten negativ	Ingen
Kulturminner og kulturmiljø	Ingen / ubetydelig	Middels - stor negativ	Ja
Friluftsliv og ferdsel	Ubetydelig - liten negativ	Ubetydelig - liten negativ	Ingen
Landbruk	Ubetydelig - liten negativ	Ubetydelig - liten negativ	Ingen




Likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia - NorthConnect -

Konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø



Stavanger, november 2012, revidert mai 2016



AMBIO Miljørådgivning AS Godesetdalen 10 4034 STAVANGER	 Tel.: 51 44 64 00 Fax.: 51 44 64 01 E-post: post@ambio.no
Konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø ved utbygging av NorthConnect	
Oppdragsgiver: Rambøll Norge AS	
Forfatter: Rune Idsøe, oppdatert av Solbjørg Engen Torvik	
Prosjekt nr.: 22401 (Ambio miljørådgivning) 2328 (Ecofact sørvest)	Rapport nummer: 22401-3
Antall sider: 32 + vedlegg	Distribusjon: åpen
Dato: November 2012, revidert mai 2016	Prosjektleder: Rune Idsøe (2012), Toralf Tysse (2016)
Arbeid utført av: Rune Idsøe	
Stikkord: Kabelforbindelse mellom Norge og England, North Connect, Sima, kulturminner og kulturmiljø, konsekvenser.	
Forsidefoto: (Rune Idsøe).	

INNHOLD

1	INNLEDNING	6
2	TILTAKSBESKRIVELSE	7
2.1	GENERELT	7
2.2	SJØKABEL	8
2.1	ILANDFØRING SIMA.....	10
3	TEORI OG METODER	12
3.1	BEGREPER OG DEFINISJONER.....	12
3.2	PROBLEMSTILLINGER.....	13
3.2.1	<i>Direkte virkninger</i>	13
3.2.2	<i>Indirekte virkninger</i>	13
3.3	UTREDNINGSPROGRAM.....	14
3.4	METODE.....	14
3.4.1	<i>Verdi</i>	14
3.4.2	<i>Omfang</i>	16
3.4.3	<i>Konsekvens</i>	17
3.5	INFLUENSOMRÅDE.....	17
3.6	MATERIALE.....	18
4	KULTURMINNER I SJØ	19
4.4	NORDSJØEN	19
4.4.1	<i>Steinalderfunn</i>	19
4.4.2	<i>Skipsvrak</i>	19
4.5	KYST- OG FJORDSTRØK	21
4.6	VERDIVURDERING FOR KULTURMINNER I SJØ.....	25
5	KULTURMINNER OG KULTURMILJØ I SIMA, LANDAREAL	26
5.1	VERDIVURDERING FOR KULTURMINNER VED SIMA, LANDAREAL	26
5.2	KULTURLANDSKAP.....	29
6	POTENSIAL FOR IKKE REGISTRERTE KULTURMINNER	30
6.1	NORDSJØEN	30
6.2	KYST- OG FJORDSTRØKENE	32
6.3	SIMA, LANDAREAL	33
7	OMFANG OG KONSEKVENNS	34
7.1	0-ALTERNATIVET	34
7.2	NORDSJØEN	34
7.3	SJØKABELTRASEEN	34
7.4	SIMA, LANDAREAL	34
7.5	SAMMENSTILLING AV OMFANG OG KONSEKVENNS.....	35
7.6	FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK	35
8	REFERANSER	36
9	VEDLEGG 1: ORDLISTE	37
10	VEDLEGG 2: KOORDINATFESTING AV SKIPSVRAK	39

SAMMENDRAG

I denne fagrapporten vurderes konsekvensene for kulturminner og kulturmiljø ved utbygging av likestrømsforbindelsen mellom Norge og England (North Connect). Det er to mulige landføringspunkter i Sima.

Vurdering av omfang og konsekvens er et uttrykk for hvor store negative eller positive endringer det aktuelle tiltaket vil medføre for kulturminner og kulturmiljø i influensområdet. Både direkte og indirekte virkninger er vurdert.

Marine kulturminner

Pr. i dag er det ingen registrerte steinalderlokaliteter i norsk sone, men det knytter seg et visst potensial til områdene sør og vest for Norskerenna.

Det er anslått å være minimum 10 000 skipsvrak i norsk sektor av Nordsjøen (uavhengig av alder og vernestatus). I Hardangerfjorden er det pr. i dag registrert 34 skipsvrak fra ytterst i Bømlafjorden inn til Eidfjorden. Mange vrak ligger nær kysten, men det er også vrak som ligger midtfjords.

Sima, landareal

Det er svært få automatisk fredete kulturminner i influensområdet. I Sima er det kun to bygningsmiljø i influensområdet.

Potensial for ikke registrerte kulturminner

Det er forholdsvis begrenset potensial for ikke registrerte, automatisk fredete kulturminner i alle de aktuelle utbyggingsområdene på land.

Til tross for at det er registrert en del vrak i de aktuelle områdene, er det gjort forholdsvis få undersøkelser og registreringer her. Det er derfor stort potensial for nye vrakfunn i kyst- og fjordstrøkene som berøres. Bergens Sjøfartsmuseum kommer derfor til å stille krav om undersøkelser etter kulturminnelovens § 9 med bruk av ROV (Remotely Operated Vehicle) utstyrt med multistråleekkolodd.

Konfliktpotensial for sjøkabel

Det må forventes at inngrep på havbunnen utenfor grunnlinjen *kan* komme til å skade kulturminner vernet etter kulturminnelovens § 14.

Det er et visst konfliktpotensial med et vrak midtfjords i ytre deler av Eidfjorden (*Askeladden 141144*).

Omfang og konsekvenser for landareal

Planene er ikke i konflikt med kjente eller registrerte kulturminner pr. i dag. Dette kan endres etter gjennomføring av § 9-undersøkelser, men potensialet for tidligere ikke registrerte kulturminner vurderes som lite.

Tiltaket vil samlet medføre *intet/ubetydelig* negativt omfang og tilsvarende ubetydelig negative konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.

Forslag til avbøtende tiltak

Sjøkabeltrasé bør planlegges med god avstand fra kjente, registrerte skipsvrak.

SUMMARY IN ENGLISH

North Connect aims to build, own and operate an interconnector with the purpose of connecting the power systems in UK and Norway. Peterhead in Scotland is the preferred landing site on the British side. On the Norwegian side, the location for connection to the land grid is in Sima, located in Hordaland County. Two different landing sites are evaluated.

In this present report, the impact on cultural heritage is evaluated. The impact assessments are limited to activities in the Norwegian side of the project.

Assessing the extent and consequence is an expression of how much negative or positive changes the measure will entail for cultural heritage in the affected area. Both direct and indirect effects are considered.

Marine heritage

Currently, there are no registered Stone Age sites in the Norwegian zone of the North Sea. However, there is a certain degree of potential for this kind of prehistoric sites in the areas south and west of the Norwegian trench.

It is estimated to be at least 10,000 shipwrecks in the Norwegian sector of the North Sea (regardless of age and conservation status). Along the trace in the Hardangerfjorden there are a total of 34 shipwrecks registered from the outer Bømlafjorden into Eidfjorden. Many wrecks are located in the beach area or near the land shore, but there are also some wrecks in the middle of the fjords.

Sima, land area

There are very few prehistoric monuments and sites in the affected area.

Potential for non-registered prehistoric findings and sites

There are relatively limited potential for non-registered prehistoric findings and sites in all the relevant land based areas.

Despite the registered shipwrecks in the fjord areas, a relatively few surveys have been administered here. There is a great potential for new findings in coastal and fjord areas affected. Maritime Museum will therefore require surveys with an ROV (Remotely Operated Vehicle) equipped with multibeam sonar, based on the cultural Act § 9 (kulturminneloven).

Conflict potential for subsea options

It must be expected that intervention on the seabed off the base line *may* damage shipwrecks and cultural heritage protected by the cultural Act § 14. There is also some conflict potential with a few registered shipwrecks in the fjords.

There is a certain potential for conflict in the outer Eidfjorden (no. 38, *Askeladden* 141144), two wreck lies in Indre Samlafjorden (no. 36 and 35, *Askeladden* 141147 and 141150) and one wreck lies mid fjords in Ytre Samlafjorden (no. 33, *Askeladden* 141149).

Impact assessment for the land area

The plans are not in direct conflict with any known or registered cultural heritage sites. This status may change after the implementation of § 9-examinations, but the potential for previously non-registered historic sites is limited. The measures will result in no or negligible negative influences cultural heritage.

Proposed mitigation measures

Submarine cable pathways should be planned with sufficient distance from known, registered shipwrecks.

1 INNLEDNING

Overordnede samfunnsmessige mål om sikker energiforsyning, et effektivt kraftmarked og en bærekraftig utvikling betinger at forhold legges til rette for utveksling av kraft over landegrenser. NorthConnects prosjekt har til hensikt å bygge, eie og operere en likestrømsforbindelse som knytter sammen kraftsystemene i UK og Norge.

Utbyggingsplanene er av et slikt omfang at de automatisk utløser plikt om utarbeidelse av konsekvensutredning. NVE har utarbeidet utredningsprogram, som kan finnes i brev fra NVE datert 26.09.11.

Foreliggende rapport om kulturminner og kulturmiljø er en av flere underlagsrapporter som danner grunnlaget for konsekvensutredningen, som er en del av konsesjonssøknaden.

Utredningsprogrammet fastsatt av NVE den 26.09.11 samt tilleggskrav i brev datert 09.07.12 legger rammene for innhold og gjennomføring av utredningen. Utdrag fra utredningsprogrammet for temaet kulturminner og kulturmiljø er gjengitt i kapittel 3.3.

2 TILTAKSBESKRIVELSE

2.1 generelt

På norsk side består tiltaket av selve likestrømskabelen i sjø fram til Sima i Eidfjord kommune og en likestrømsforbindelse på land videre frem til et omformeranlegg. Kraftsystemet er basert på vekselstrøm, og det er derfor nødvendig å omforme strømmen i omformeranlegg enten ved ilandføringspunktet eller ved tilknytningspunktet mot sentralnettet. Omformeranlegget skal likerette vekselstrøm og vekselrette likestrøm. Fra omformeranlegget etableres det en vekselstrømsforbindelse fram til tilknytningspunktet i sentralnettet.

Det er kun likestrømsoverføring som er aktuelt for å koble sammen asynkrone systemer og dessuten for kraftoverføringer med aktuell avstand og kapasitet.

Det er utarbeidet et teknisk forprosjekt på overordnet nivå. Resultatene fra dette definerer premisene for konsekvensutredningen, samtidig som det er lagt vekt på nødvendig fleksibilitet for senere valg og detaljering i fasen etter en eventuell konsesjonstillatelse.

Aktuelt ilandføringssted i Norge er i Sima i Eidfjord kommunene, mens aktuelt ilandføringssted i Storbritannia er Peterhead i Skottland. Total lengde på sjøkabeltraseen er anslått til 650 km. Oversiktskartet i figur 2.1 viser en mulig trasékorridor.



Figur 2.1. Oversiktskart over aktuell trasékorridor for NorthConnect.

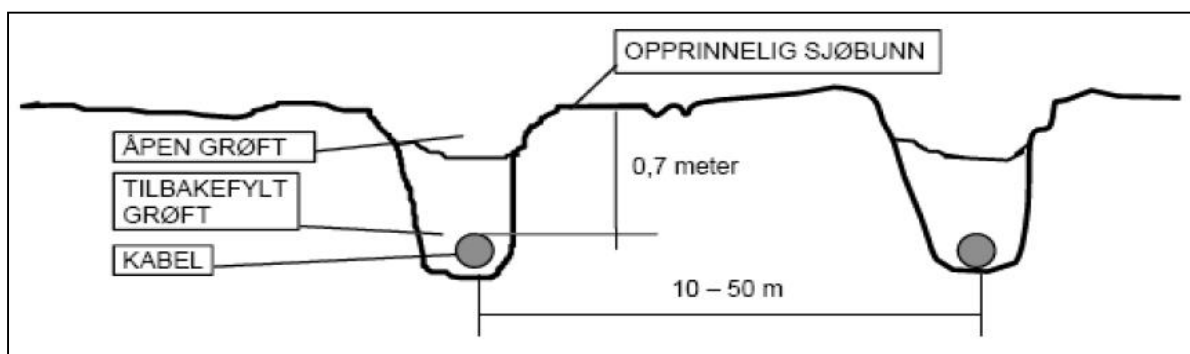
2.2 Sjøkabel

Det planlegges å legge 2 kabler. Kablene tilkobles hver sin pol i omformerne på henholdsvis -500 kV og +500 kV. Likestrømskabelene vil være armert/dobbelarmert (avhengig av dybde), se figur 2.3. Under installasjon legges kablene på/i sjøbunn mellom ilandføringsstedene i Storbritannia og Norge. Kabelen vil bli beskyttet ved nedgravning samt tildekket i sjø og strandsone. Dersom NorthConnect finner det hensiktsmessig vil kabelen ligge utildekket i sjø dypere enn 200 m. Metodevalg for legging av kabel vil avhenge av bunnforhold, strømingsforhold, mv.

Nedgravning skjer vanligvis ved hjelp av et mekanisk- eller vannjetbasert plogsystem og naturlig tilbakefylling. Der sjøbunnen består av fjell/stein, uegnet for nedgravning, vil kabelen beskyttes av steinmasser eller "beskyttelsesmadrasser" som legges over kabelen. Der kabelen krysser andre installasjoner på sjøbunnen (rørledninger, kabler etc.), etableres det "broer" og kabeloverdekning. Her brukes det normalt også steinmasser og/eller "beskyttelsesmadrasser".

En slik "nedgravet installasjon" vil beskytte kabelen mot ytre skader forårsaket av for eksempel trål/fiskeutstyr og i noen grad anker etc. Kabelen kan etter en slik beskyttelse, til en viss grad, gjøres overtrålbar.

Figur 2.2 viser et eksempel på kabel installert i sjøbunn. De angitte avstandene er typiske verdier.



Figur 2.2. Eksempler på kabelgrøfter på sjøbunn (figur hentet fra NorGers melding for likestrømsforbindelse mellom Norge og Tyskland, 2007).

Nedgravingsdybde vil tilpasses de spesifikke bunnforhold og aktiviteter for området.

Detaljert prosjektering av trasé vil gjøres på et senere tidspunkt. Traséplanleggingen vil normalt søke å unngå potensielle konfliktområder, finne egnede bunnforhold for tildekking av kabel, unngå bratt terreng/større høydeforskjeller, og områder som kan være rasutsatte. Store dyp gir høyere mekanisk påkjenning på sjøkabelen i forbindelse med leggesprosessen, og gir tilsvarende også større utfordringer knyttet til reparasjon ved eventuelle feil på kabelen.

Med dagens teknologi, finnes to aktuelle kabeltyper for NorthConnect. Det er; masseimpregnert kabel (MI) (figur 2.3) og plastisolert kabel (XLPE). Sistnevnte er per i dag begrenset oppad til en spenning på 320 kV DC hvilket ikke er tilstrekkelig for NorthConnect.

Masseimpregnert kabel er kvalifisert for spenninger opp til ca. 600 kV. For begge kabeltyper gjelder at de ikke vil medføre forurensning til omgivelsene ved kabelbrudd. Best egnede kabelteknologi på investeringstidspunktet vil bli benyttet.



Figur 2.3. Masseimpregnert kabel

Leggingen utføres av spesialiserte fartøyer (figur 2.4).



Figur 2.4. Kabelleggingsfartøyet Skagerrak har vært brukt til tilsvarende kabellegginger.

Varighet på kabellegging i sjø er avhengig av mange forhold. Det forventes at kabelkontrakten legges på to leverandører og at man derfor forventer at kabelleggingen vil gå over 3 sesonger (april - oktober).

Kabelen vil krysse flere andre kabler og rørledninger. Det må innhentes krysningstillatelser fra eierne av disse. Utformingen av den enkelte krysning blir avtalt nærmere med den enkelte eier og det vil bli satt opp egne kontrakter om dette. Kabelen vil bli merket ved ilandføringspunktet og den vil bli avmerket på sjøkart.

Landtak / ilandføring

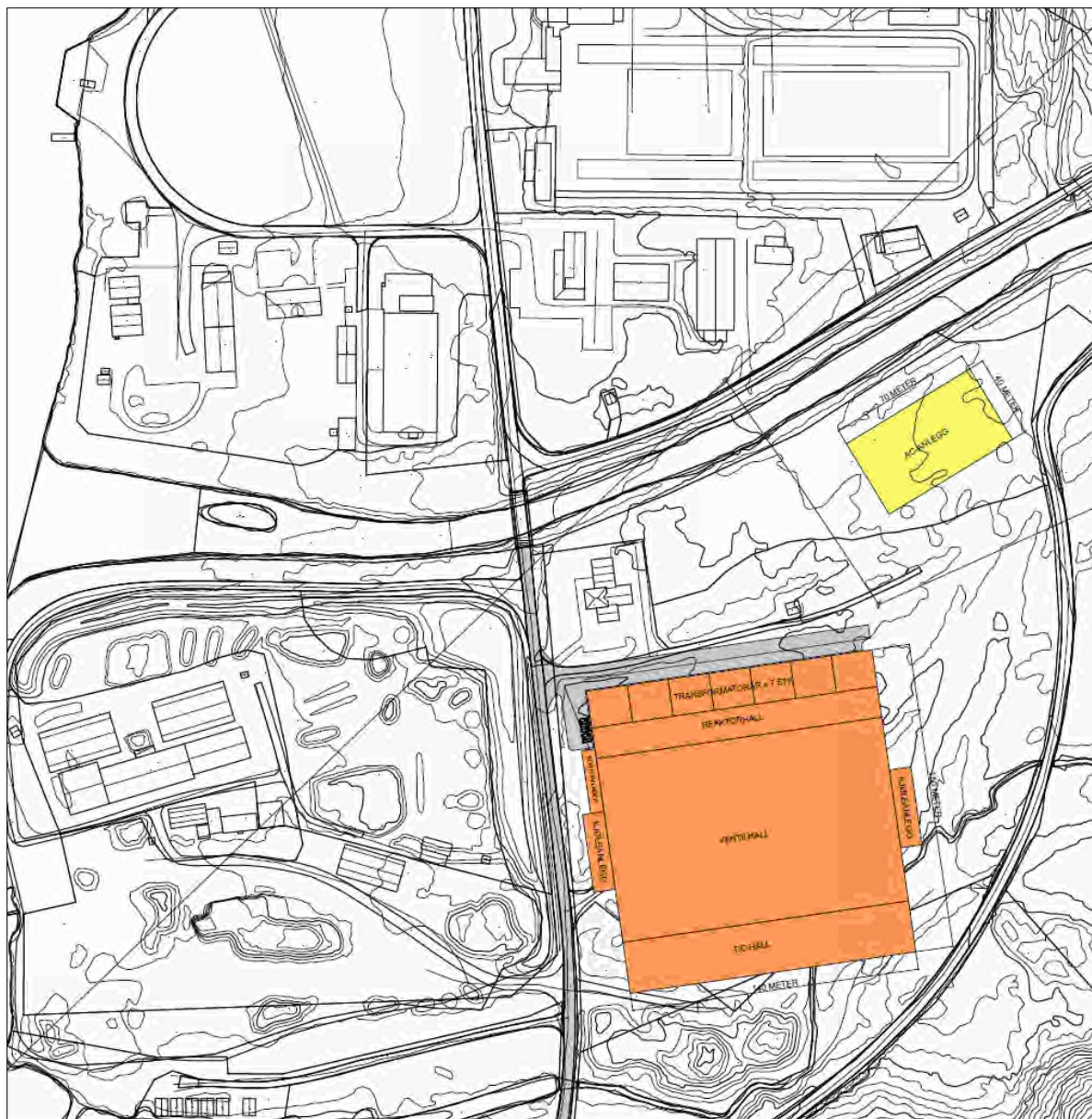
Sjøkabelen kan føres opp på land på forskjellige måter. De spesialiserte leggefartøyene opererer inn så langt dybde og seilingsforhold tillater dette, og kabelen fløtes eventuelt inn den siste strekningen av mindre båter/lektere.

På grunn av gunstige grunnforhold i strandsonen og kort vei, videreføres kabelgrøften fra sjøbunnen og inn på land. Grøften er i størrelsesorden 1 meter dyp og 1 meter bred for hver kabel. Dersom to kabler legges i samme grøft, må denne være ca. 3 meter bred i grøftebunnen av hensyn til minimumsavstand mellom kablene (grunnet varmeavgivelse).

Ved ilandføring av sjøkabel kreves normalt ingen vesentlige bygningsmessige inngrep og/eller installasjoner på landsiden.

2.1 Ilandføring Sima

Sima ligger innerst i Simadalsfjorden, 5 km øst for kommunesenteret i Eidfjord. Lokaliseringen er gunstig med tanke på kort avstand mellom anlegg og aktuelt tilknytningspunkt til sentralnett. Både i forhold til naturinngrep og kapasitet i kraftsystemet synes alternativet som en gunstig lokasjon for NorthConnect. Teknisk sett ligger det godt til rette for etablering av et omformeranlegg i området. En situasjonsplan er gitt i figur 2.5.



Figur 2.5. Situasjonsplan for omformerstasjon i Sima.

Landtak/ilandføring

Ilandføring av kablene kan løses i strandsonen, med to alternative plasseringer innenfor 100 m avstand fra omformerstasjonen. Ilandføring litt nord for «Prestekoneholet» vurderes å være det best egnede stedet. Uansett kreves ingen vesentlige inngrep og/eller installasjoner i forbindelse med landtak.

DC trasé (trasé for likestrømskabel)

På grunn av kort avstand fra landtak til omformerstasjonen, vil sjøkabelen føres videre på land i grøft uten å skjøte over til jordkabel. Grøfter kan etableres uten behov for mikroboring eller sprenging. Traseen vil måtte krysse under den private vegen som går nordover fra krysset på FV103 over broen over Simadalselva og til de øvrige virksomhetene i området.

Omformerstasjon

Aktuell tomt for lokalisering av omformerstasjonen er vist i figur 2.5. Området er relativt flatt med god fleksibilitet for utforming av omformerstasjonens reaktor-, ventilhall og DC hall, kontrollbygg, transformatorer og utvendige bryterfelter. Omformerstasjonens dominerende del vil være reaktor/ventilhall, med en bygningskropp anslått til 21 000 m² og en gesimshøyde på ca 25 m. Situasjonsplanen viser en stasjonsutforming hvor bygget tillater installasjon av en bipol omformer hvor de to polene er plassert i samme bygg.

En del av tomten benyttes i dag til kommunal avfalls-/sorteringsstasjon, og de nærmeste naboene er henholdsvis et lokalt fiskeslakteri, Statkrafts kraftverk, Statnetts koblingsanlegg og et utskipnings-anlegg for grus/stein/masser. Reguleringsbestemmelser for området er innhentet.

AC trasé (trasé for vekselstrømskabel)

Beliggenheten gir kort avstand til Sentralnettet og AC traseen vil maksimalt utgjøre 200 m. Mellom omformerstasjonen og koblingsanlegget i Sima kan man enten gå i luft eller kabel.

Endelig løsning vil bli valgt i lag med lokale myndigheter.

For å oppnå fleksibilitet og reserve vil det bli opprettet to forbindelser mellom omformerstasjon og Statnett sitt koblingsanlegg.

Sentralnettstilknytning

Sima er Norges nest største kraftverk med en installert ytelse på 1 120 MW. Koblingsstasjonen Sima ligger integrert sammen med kraftverket og vil ha tre 420 kV ledninger tilkoblet. Denne kombinasjonen gjør Sima til et velegnet tilknytningspunkt til Sentralnettet. Nødvendig utvidelse av koblingsstasjonens bryterfelt vil trolig løses mot øst, med et arealbehov vurdert til maksimalt 2 daa.

Infrastruktur

Eksternt infrastruktur er godt tilrettelagt i Sima. Havnefasiliteter ligger i umiddelbar nærhet, og tiltaket utløser kun marginale behov knyttet til nærliggende veisystemer. Intern infrastruktur for omformerstasjonen vil omfatte vann og avløp, hjelpekraft fra eksisterende 20 kV nett, adkomst og vegger/plasser, fundamenter for kjøletårn med mer og vil enkelt kunne løses.

3 TEORI OG METODER

3.1 Begreper og definisjoner

Noen sentrale begreper og uttrykk er definert nedenfor. Se også ordliste i kapittel 10.

Kulturminne og kulturmiljø

Kulturminneloven (LOV 1978 nr. 50 Lov om kulturminner) definerer *kulturminner* som alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Med *kulturmiljøer* menes områder hvor kulturminner inngår som del av en større helhet eller sammenheng. Definisjonene er vide, noe som skyldes at menneskelig aktivitet er svært allsidig, og derfor har etterlatt en mengde ulike spor. Ordleddet "minne" indikerer at et kulturminne er noe det knytter seg tradisjon og en viss, men ikke nærmere definerbar, alder til. Ingen konstruksjoner er heller et kulturminne før det oppfattes og defineres som det.

Fornminner og nyere tids kulturminner

Kulturminner eldre enn reformasjonen (1537), spesifisert i kulturminneloven (kml.) § 4, er automatisk fredet, jf. § 3. Slike kulturminner kalles *automatisk fredete kulturminner*, eventuelt *fornminner*.

Etterreformatorisk tid (etter 1537) kalles generelt for nyere tid, og kulturminner fra denne perioden for *nyere tids kulturminner*. Slike kulturminner er, med unntak av hus fra perioden 1537-1650, ikke automatisk fredet og har ikke et formelt vern, men kan fredes ved vedtak. Vedtaksfredninger gjelder vanligvis spesielt bevaringsverdige hus oppført etter 1650. Regulering til *spesialområde bevaring* etter plan- og bygningsloven er en langt vanligere måte å sikre verneverdige kulturminner fra nyere tid på.

SEFRAK og bygningsarv

SEFRAK er en landsomfattende registrering av faste kulturminner – SEFRAK – startet i 1974-75. Registeret omfatter i hovedsak bygninger og ruiner etter bygninger (med unntak av kirker) oppført før 1900, i noen tilfeller også fram til 1940. For å redusere et videre ukontrollert tap av vår eldste bygningsarv vedtok stortinget 3.3.2000 en lovendring av kulturminneloven (kml. § 25 annet ledd) som pålegger kommunene meldeplikt ved rivning /vesentlig endring av ikke fredet byggverk eller anlegg oppført før 1850. Bakgrunn for valg av årstallet 1850 som tidsskille, må sees ut fra at midten av forrige århundre markerte en omfattende økning i byggeaktiviteten her i landet. Byggeskikk og materialbruk endret seg også i en betydelig grad fra omkring 1850. En evaluering, der bygningene blir inndelt i verneklasse A, B eller C, gjør registeret mer rasjonelt i praktisk bruk:

- Klasse A: Verneverdige bygninger med fredningspotensial
- Klasse B: Verneverdige bygninger som er aktuelle for spesialregulering
- Klasse C: Bygninger som kun bør underlegges plan- og bygningslovens generelle bestemmelser

Marine kulturminner

Det finnes kulturminner fra praktisk talt alle kulturhistoriske perioder også under vann. Slike kulturminner kalles for *marine kulturminner*, som defineres som alle spor etter menneskelig virksomhet som nå ligger i eller under vann, for eksempel på grunn av skipsforlis, havarerte luftfartøy eller oversvømmelse av landområder. Skipsvrak, skipslast og andre rester etter forlis som er hundre år eller eldre er fredet etter klm. § 14. For øvrige marine kulturminner og gjenstander under vann gjelder kulturminnelovens øvrige vernebestemmelser.

Maritime kulturminner

Dette er kulturminner i kystsonen med tilknytning til marin aktivitet. I motsetning til marine kulturminner, er de maritime kulturminnene stort sett å finne over vann, i strandsonen, havneområder eller andre

sjørelaterte miljø. Eksempler på maritime kulturminner er fartøyer (flytende båter og skip), gamle fiskevær, naust og annen kystnær og tradisjonell bebyggelse, fyrstasjoner, seilingsmerker, fiskehjell, båtstøer, kaier, havner, farleder, rester etter ankerplasser, forankringsfester, ballastplasser, strandede båtvrak og andre spor etter de maritime næringer, som fiske- og fangstplasser og minner etter spesielle aktiviteter som egg- og dunsanking, m.m. Dersom kulturminnene inngår i en noe større sammenheng eller kulturmiljø, vil dette kunne karakteriseres som et *maritimt kulturlandskap*. I enkelte tilfeller vil det være en flytende overgang fra definisjonen maritimt til marint kulturminne eller kulturmiljø, eksempelvis kai- og bryggeanlegg med konstruksjoner som er både over og under vann eller sammenhengende miljø som spenner fra kaianlegg med tilhørende bygninger til akkumulerte kulturlag i sjø. For slike kulturmiljø eller kulturlandskap kan vernebestemmelsene være sammensatte.

Kulturlandskap

Den videste definisjonen av kulturlandskap er landskap som, i større eller mindre grad, er påvirket av mennesker. Det rene, upåvirkede naturlandskap er kulturlandskapets motsetning. Kulturlandskapet omfatter et vidt spekter av menneskelig påvirkning, fra jeger- og samlerkulturers lite kulturopåvirkede områder, via beitelandskap og jordbrukslandskap til bylandskaper som nesten i sin helhet er menneskeverk. I kulturhistorisk sammenheng er begrepet oftest knyttet til jordbrukets kulturlandskap, med rester av kulturlandskap og kulturminner fra ulike tidsperioder etter ulike driftsformer og arealbruk. Landskap med stor tidsdybde og mangfold har ofte betydelige estetiske kvaliteter, og utgjør en unik kunnskaps- og opplevelsesressurs.

Dagens kulturlandskap er et resultat av menneskelig aktivitet og innvirkning på våre fysiske omgivelser over svært lang tid, og det er sporene etter dette som er kulturminner. Kulturminner kan derfor ikke isoleres fra kulturlandskapet de er en del av, og sammenhengene i miljøet er vesentlige for opplevelse og forståelse. Det historiske landskapet er i så måte en uvurderlig og ikke-fornybar ressurs, og utgjør en viktig del av rammene rundt vårt fysiske miljø som vi bor og ferdes i. Vakre og estetiske landskap er ofte karakterisert ved tidsdybde, lesbarhet og harmoni. Hvordan vi velger å forme og endre våre fysiske omgivelser har derfor betydning for menneskers livskvalitet. I dette ligger det et stort samfunnsansvar, som til syvende og sist handler om god eller dårlig, positiv eller negativ lokal og regional stedsutvikling.

3.2 Problemstillinger

Utbyggingen kan virke inn på kulturminner og kulturmiljø på grovt sett to måter:

3.2.1 Direkte virkninger

Dette omfatter skade, fjerning, tildekking, flytting og forandring av kulturminner. Det er kun kulturminner og kulturmiljø i selve tiltaksområdet som kan bli direkte berørt.

Kulturminnelovens § 3 første ledd skisserer forbud mot disse former for inngrep i automatisk fredete kulturminner, med mindre det er lovlig etter kml. § 8, det vil si tillatelse etter dispensasjon. Alle automatisk fredete kulturminner etter kml. § 6 har dessuten en sikringsone på fem meter fra fornminnets synlige eller kjente ytterkant. Rettsvernet etter § 3 gjelder også for sikringssonen.

3.2.2 Indirekte virkninger

Denne typen virkninger oppstår ved at tiltaket preger omgivelsene på en måte som gjør at landskapet endrer karakter og kulturminnets/kulturmiljøets kontekst blir endret eller forstyrret. Visuelle virkninger, støy, reflekser, bevegelser og skyggevirksomheter vil kunne virke negativt i forhold til kulturminnets naturlige kontekst og opplevelsesverdi. Slike virkninger kan omfatte et forholdsvis stort influensområde.

3.3 Utredningsprogram

Utredningsprogrammet fastsatt av NVE den 26.09.11 samt tilleggskrav i brev datert 09.07.12 legger rammene for innhold og gjennomføring av utredningen for temaet kulturminner og kulturmiljø:

- *Kjente automatisk fredete kulturminner, vedtaksfredete kulturminner, nyere tids kulturminner og kulturmiljø i traseene og i influensområdet, skal beskrives og vises på kart. Med influensområder menes de områder hvor kulturminner og kulturmiljø kan bli vesentlig visuelt berørt. Influensområdet vil ofte være betraktelig større enn selve tiltaksområdet.*
- *Kulturminnene og kulturmiljøenes verdi skal vurderes og vises på kart.*
- *Direkte virkninger og visuelle virkninger av tiltaket for kulturminner og kulturmiljø skal beskrives og vurderes. Dette skal gjøres både for tiltaksområdet og influensområdet. Tiltaksområdet omfatter de enkelte trasealternativene med tilhørende tekniske inngrep (trafostasjoner, veier, etc.)*
- *Potensialet for funn av automatisk fredete kulturminner i traseene skal beskrives og vises på kart. Dette inkluderer vurdering av kulturminner i sjø/vassdrag.*
- *Det skal redegjøres kort for hvordan virkninger for kulturminner kan unngås ved plantilpasninger.*
- *NorthConnect KS skal kontakte Bergens Sjøfartsmuseum for innhenting av informasjon om kulturminner i sjø.*

Fremgangsmåte:

Utredningen skal bygge på eksisterende kunnskap, og relevant dokumentasjon skal gjennomgås, for eksempel Askeladden kulturminnedatabase (www.ra.no). Kulturminnemyndighetene og relevante regionale og lokale myndigheter/informanter skal kontaktes. Fylkeskommunen er regional kulturminnemyndighet, mens det for kulturminner i sjø er Norsk Maritimt Museum. For strekninger eller områder på land hvor gjennomgang av dokumentasjon og kontakt med myndigheter eller lokalkjente viser at potensialet for funn av hittil ukjente automatisk fredete kulturminner er stort, skal vurderingene i nødvendig grad suppleres med befaringspersonell med kulturminnefaglig kompetanse.

Kulturminneundersøkelser i sjø gjennomføres når endelig trasé for sjøkabelen er fastlagt.

Riksantikvarens "Rettleiar: Kulturminne og kulturmiljø i konsekvensutgreiingar" (2003) og, NVEs veileder 2/2004 "Hensynet til kulturminner og kulturmiljøer ved etablering av energi- og vassdragsanlegg", kan benyttes i vurderingen. For å vurdere de visuelle virkningene kan NVEs veileder 3/2008 "Visuell innvirkning på kulturminner og kulturmiljø" benyttes. Databasene "Askeladden" (oversikt over fredete kulturminner og kulturmiljøer) og SEFRAK-registeret (register over eldre bygninger og andre kulturminner) kan benyttes til utredningsarbeidet.

3.4 Metode

Utredningen er utført i henhold til et metodesett beskrevet i Statens vegvesens håndbok-140 (2006). Konsekvensvurderingene er sluttproduktet av en systematisk gjennomgang, der konsekvens er et resultat av en vurdering av landskapets verdi i forhold til tiltakets omfang.

3.4.1 Verdi

Kulturminner eldre enn 1537 er gjennom det automatiske vernet generelt vurdert til å være av *nasjonal verdi*. Nyere tids kulturminner og kulturmiljø som er vedtaksfredet er gjennom vedtaket også vurdert til å være av nasjonal verdi. *Regional verdi* kan være knyttet til det særmerkte ved regionen. Det kan også være kulturminner som er sjeldne i en region, men vanlig utbredt ellers i landet. *Lokal verdi* er ikke det samme som lav verdi, og slike kulturminner kan ha stor symbolverdi for et lokalsamfunn. Dette er kulturminner som først og fremst knytter seg til lokalhistorien, eller som er svært vanlig utbredt.

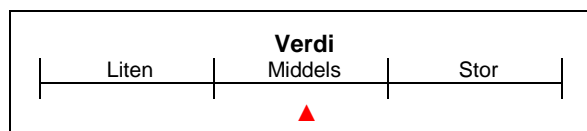
Fornminner har generelt høy *vitenskapelig verdi*. De representerer den eneste direkte kunnskapskilden man har om menneskets tilværelse i forhistorisk tid, og er et viktig supplement til de historiske kilder fra middelalderen. Også nyere tids kulturminner kan være viktig supplement til andre vitenskapelige kilder.

Kulturminner tilfører også landskapet en historisk dimensjon og gir det karakter, og beriker derigjennom vår opplevelse og oppfatning av omgivelsene. Kulturminner representerer videre en unik kunnskaps- og erfaringsressurs, og har derfor en prinsipiell pedagogisk verdi.

En evaluering, der SEFRAK-registrerte bygninger blir inndelt i verneklasse A, B eller C, gjør registeret mer rasjonelt i praktisk bruk. Gruppe A har generelt fredningspotensial og av nasjonal verdi. Gruppe B er verneverdige og av regional verdi, og bør reguleres til spesialområde bevaring. Gruppe C er andre bygninger av mer lokal verdi som bør bevares og underlegges plan- og bygningslovens generelle bestemmelser.

Ved verdivurdering må flere kriterier legges til grunn, blant annet en faglig vurdering av type objekt, sammenheng (kontekst) og miljø, autentisitet, tilstand, representativitet, sjeldenhet, stilart, tidspreg, arkitektonisk og kunstnerisk kvalitet, m.m. Kulturminnenes *opplevelsesverdi* og *pedagogiske verdi* vurderes etter de samme kriteriene, men da spiller også forhold som bruksverdi, tilgjengelighet, m.m. en større rolle.

Verdisetting av kulturminner og kulturmiljø er sammensatt og komplisert, og et kulturminne kan ha lav verdi ut fra et av disse kriteriene men høy verdi ut fra et annet. En i denne sammenhengen enklere og mer generell måte å sammenfatte kulturminners og kulturmiljøers verdi på er å vurdere denne som henholdsvis *liten*, *middels* eller *stor* etter kriteriene presentert i tabell 3.2 (jf. Statens vegvesen 2014). Tabellen tar høyde for de fleste kriteriene presentert ovenfor, men er ikke nødvendigvis direkte overførbart til andre måter å vurdere verdi på. Verdien angis på en tredelt, trinnløs skala fra liten til stor verdi (figur 3.1).



Figur 3.1. Verdiskala.

Tabell 3.2. Kriterier for verdisseting av kulturminner og kulturmiljø (etter Statens vegvesen 2014). Fortsetter neste side.

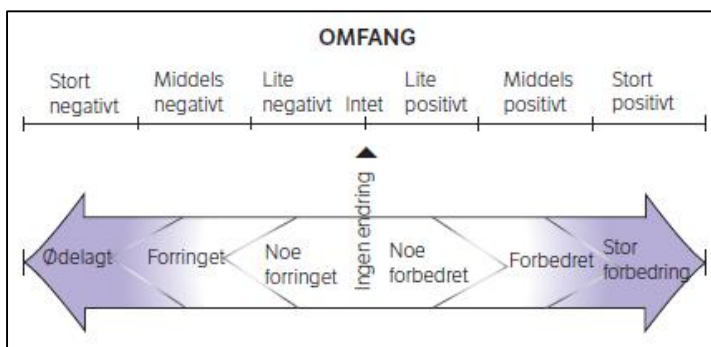
Type kulturmiljø	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Fornminner/samiske kulturminner (automatisk fredet)	- Vanlig forekommende enkeltobjekter ute av opprinnelig kontekst	- Representativ for epoken/ funksjonen og inngår i en kontekst - - Steder det knytter seg tro/tradisjon til	- Sjeldent eller spesielt godt eksempel på epoken/funksjonen og inngår i en viktig kontekst - Steder av regional eller nasjonal betydning som det er knyttet tro/tradisjon til
Kulturmiljøer knyttet til primærnæringene (gårdsmiljøer/ fiskebruk/ småbruk og lignende)	- Miljøet inngår i en lokal sammenheng men ligger ikke i opprinnelig kontekst - Bygningsmiljøet er vanlig forekommende eller inneholder bygninger som bryter med tunformen - Inneholder bygninger av begrenset kulturhistorisk/ arkitektonisk betydning	- Miljøet er viktig i en regional sammenheng - Enhetlig bygningsmiljø som er representativt for regionen, men ikke lenger vanlig og hvor tunformen er bevart - Inneholder bygninger med kulturhistorisk/arkitektonisk betydning	- Miljøet er viktig i nasjonal sammenheng - Bygningsmiljø som er sjeldent eller særlig godt eksempel på epoken/ funksjonen og hvor tunformen er bevart - Inneholder bygninger med stor kulturhistorisk/ arkitektonisk betydning

Type kulturmiljø	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Kulturlandskap	- Kulturlandskap med få kulturhistoriske spor	- Kulturlandskap som inneholder flere kulturhistoriske spor som ligger i en kontekst	- Sjeldent/ godt bevart kulturlandskap av nasjonal betydning
Kulturmiljøer i tettbygde områder (bymiljøer, tettsteder etc.)	- Miljøet er vanlig forekommende eller er fragmentert Inneholder bygninger som har begrenset kulturhistorisk betydning	- Enhetlig miljø som er representativ for epoken, men ikke lenger vanlig - Inneholder bygninger med arkitektoniske kvaliteter og/eller kulturhistorisk betydning	- Enhetlig miljø som er sjeldent eller særlig godt eksempel på epoken. - Inneholder bygninger med spesielt store arkitektoniske kvaliteter og/eller av svært stor kulturhistorisk betydning
Tekniske og industrielle kulturmiljøer	- Miljøet er vanlig forekommende og ligger ute av kontekst - Inneholder konstruksjoner uten spesielle arkitektoniske kvaliteter	- Miljøet er representativt for epoken og ligger i opprinnelig kontekst - Inneholder konstruksjoner med arkitektoniske kvaliteter	- Miljøet er sjeldent og et spesielt godt eksempel på epoken og inngår i en viktig kontekst - Inneholder konstruksjoner med spesielt store arkitektoniske kvaliteter
Andre kulturmiljøer (enkelbygninger, kirker, parker og lignende)	- Miljøet er vanlig forekommende og/ eller fragmentert - Bygninger uten spesielle kvaliteter	- Miljø som er representativt for epoken, men ikke lenger vanlig - Inneholder bygninger/objekter med arkitektoniske/kunstneriske kvaliteter	- Miljø som er sjeldent og/eller et særlig godt eksempel på epoken. - Bygninger/objekter med svært høy arkitektonisk/ kunstnerisk kvalitet

3.4.2 Omfang

Omfangsvurderingene er et uttrykk for tiltakets påvirkninger på det enkelte delområde. Påvirkningene kan være positive eller negative og skal vurderes i forhold til 0-alternativet. Omfanget kan være knyttet til direkte arealbeslag eller det kan påvirke sammenhenger mellom kulturmiljøet og omgivelsene. Andre forhold som endringer i grunnvannstand, økt barrierevirkning, støy, fragmentering eller terrenginngrep kan også påvirke et kulturmiljø. Endringer i omgivelsene kan også påvirke den kulturhistoriske konteksten eller sammenhengen mellom kulturmiljøer. I noen tilfeller vil opplevelsen av kulturmiljøet bli redusert og konteksten de ligger i bli svekket.

Omfanget blir fastsatt langs en trinnløs skala fra stort negativt omfang via intet omfang til stort positivt omfang (figur 3.2).



Figur 3.2. Skala for vurdering av omfang (Statens vegvesen 2014).

Tiltaket vurderes ut fra hvilken grad det

- påvirker områdets **bruksmuligheter**
- påvirker områdets **attraktivitet og opplevelseskvaliteter** for ferdsel, aktiviteter og opphold
- påvirker **tilgjengelighet** til viktige målpunkt for gående og syklende i og utenfor området
- påvirker områdets **identitetsskapende betydning**

3.4.3 Konsekvens

Konsekvensgrad uttrykkes ved en sammenstilling av områdenes verdi i forhold til tiltakets virkningsomfang. Hovedprinsippet er at stor verdi og stort omfang gir stor til meget stor konsekvens, mens liten verdi og lite omfang gir tilsvarende liten eller ubetydelig konsekvens. Dette er illustrert i konsekvensmatrisen i figur 3.3.

Verdi Ingen verdi	Omfang		
	Liten	Middels	Stor
Stort positivt			Meget stor positiv konsekvens (++++)
			Stor positiv konsekvens (++++)
Middels positivt			Middels positiv konsekvens (++)
			Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt Intet omfang			Ubetydelig (0)
			Liten negativ konsekvens (-)
Lite negativt			Middels negativ konsekvens (- -)
			Stor negativ konsekvens (- - -)
Middels negativt			Meget stor negativ konsekvens (- - - -)
Stort negativt			

Figur 3.3. Konsekvensmatrisen viser hvordan verdi og omfang kombineres for å utlede konsekvens (Statens vegvesen 2014).

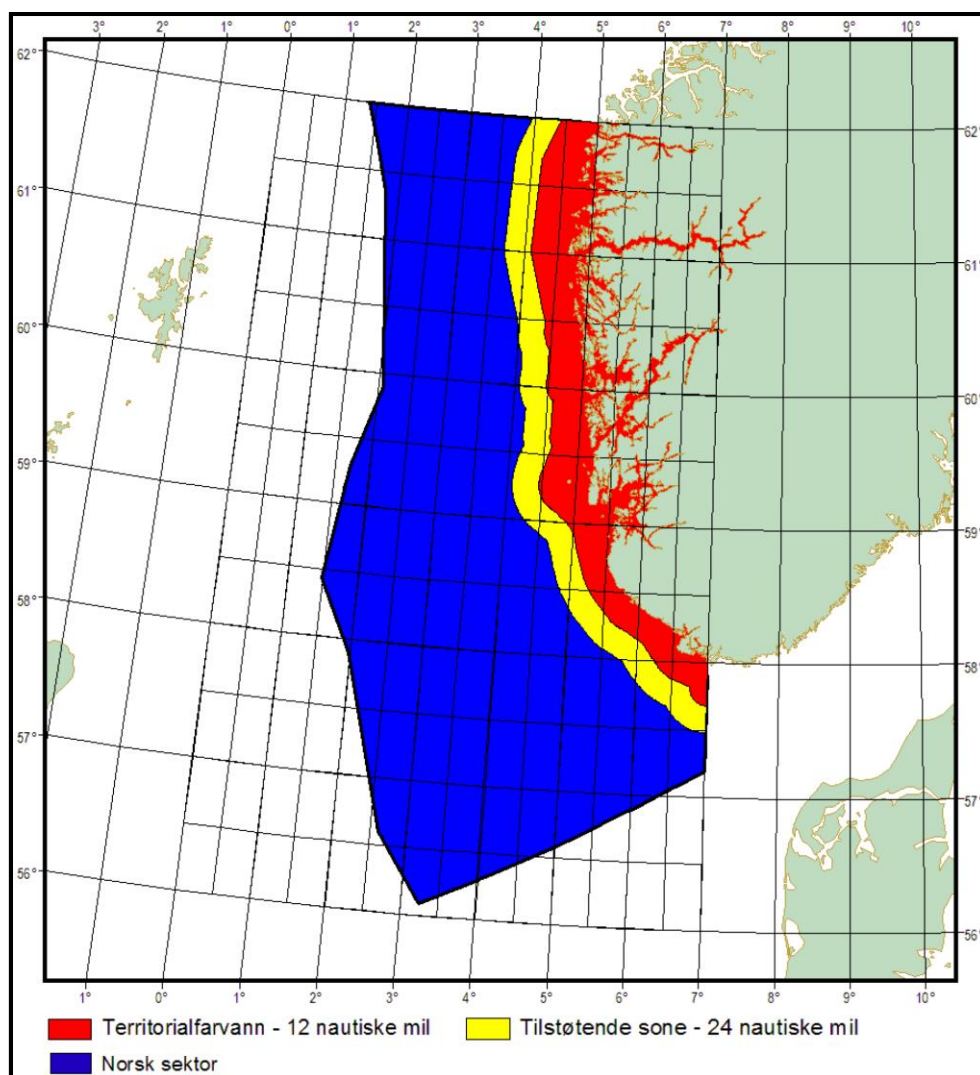
3.5 Influensområde

Land

Influensområdet defineres som det området som tiltaket vil påvirke. Dette omfatter både direkte virkninger i form av fysiske inngrep i planområdet, til indirekte virkninger i form av blant annet visuell påvirkning og støy osv. i nærmiljøet. De fysiske inngrep har selvsagt størst konsekvenser for kulturminner dersom disse blir direkte berørt. For indirekte virkninger fastsettes influensområdet skjønnsmessig i forhold til type tiltak og de lokale topografiske forhold.

Sjø

For tiltak i sjø omfatter influensområdet fjord- og kyststrøkene samt Nordsjøen helt ut til grensen av norsk økonomisk sektor (figur 3.4). Siden traseen for sjøkabel ikke er fastsatt ennå, er kulturminner i de aktuelle fjordsystemene omtalt i sin helhet. For Nordsjøen er det kun gitt noen forholdsvis grove, generelle vurderinger.



Figur 3.4. Influensområdet for North Connect på norsk side strekker seg til ytre grense av norsk sektor.

3.6 Materiale

Rapporten presenterer en sammenstilling av verdiene i området, basert på befaringer, en rekke temakart og topografiske kart, flyfoto, offentlige registreringer, databaser og utredninger samt andre skriftlige og muntlige kilder. Kildene framkommer av referanselista i kapittel 9.

Riksantikvarens nettbaserte fornminnedatabase *Askeladden* er hovedkilden for opplysninger om automatisk fredete kulturminner. Referansene til alle omtalte automatisk fredete kulturminner i statusdelen er med henvisning til registreringsnummer i *Askeladden*.

Opplysninger om nyere tids kulturminner er basert på nettbaserte kart og databaser som *Arealis* (SEFRAK) og andre nettbaserte kilder, skriftlige kilder som bygdebøker og lokalhistorisk litteratur samt muntlige kilder.

Det er foretatt befaring i tiltaks- og influensområdet, som danner et rimelig godt grunnlag for en generell vurdering og oppfatning av området. Befaringene er et godt supplement til gjeldende registreringsstatus.

4 Kulturminner i sjø

4.4 Nordsjøen

4.4.1 Steinalderfunn

Det finnes ingen kjente funn av menneskeskapt materiale fra steinalder på norsk sokkel sør for 62°N. Det er imidlertid funnet en mammuttann med usikker posisjon ved tråling i sørlige deler av dette området. Funnet er registrert ved Norsk Sjøfartsmuseum.

Dette innebærer at det pr. i dag ikke er registrert noen steinalderlokaliteter innenfor norsk økonomisk sektor i det området som vil bli berørt av planene.

I britisk sektor er det gjort ett funn på Vikingbanken, omtrent 13 km fra norsk økonomisk sone. Funnet er gjort i en vibrocore-prøve (60+01/46) fra 143 meters dyp, 28 cm nede i sedimentet. Gjenstanden som ble funnet er et lite skrapperedskap av flint.

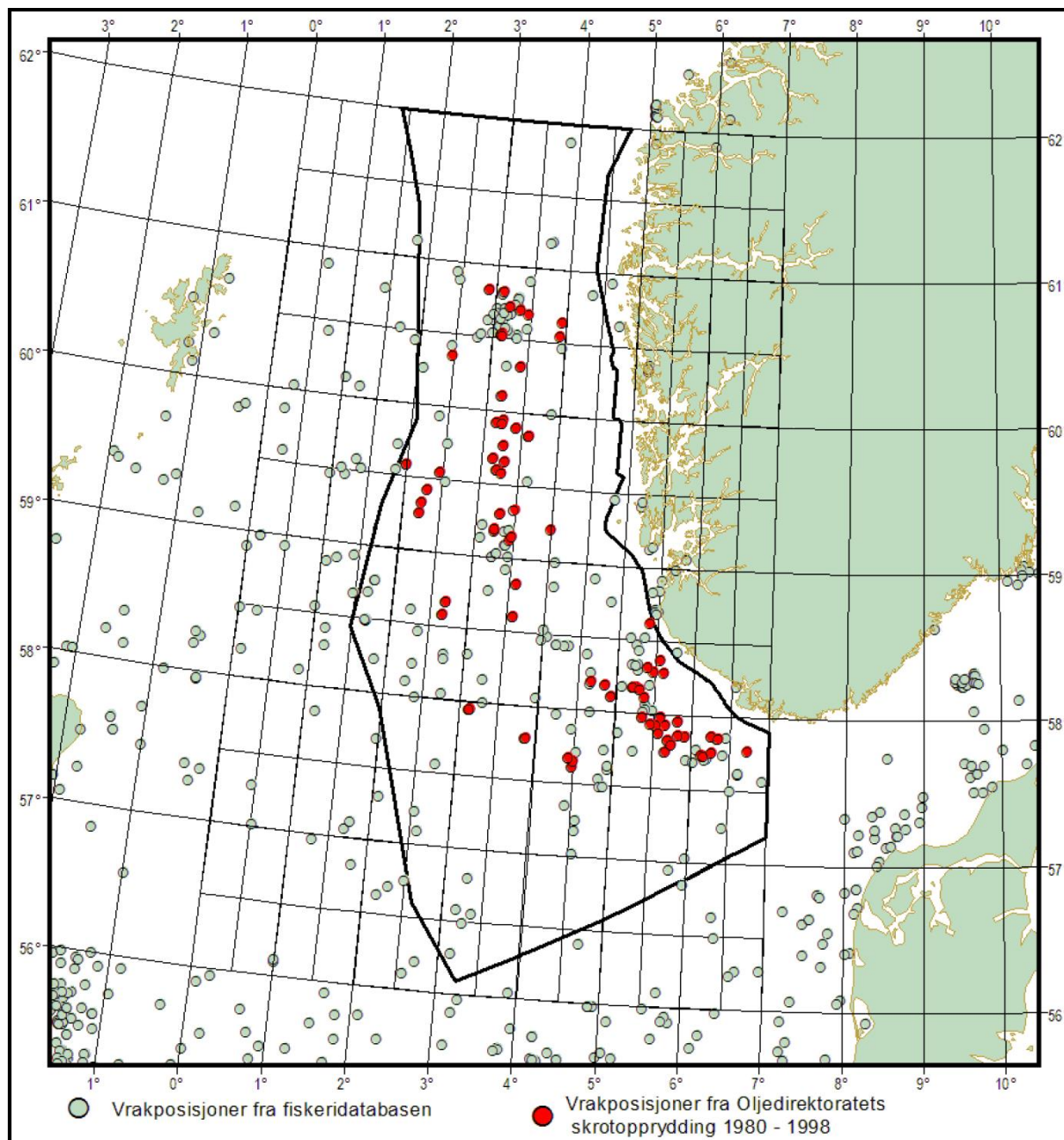
Store deler av Nordsjøen har vært tørt landareal i slutten av siste istid. Det knytter seg derfor et visst potensial for steinalderfunn i deler av det aktuelle området (se mer i kap. 6.1).

4.4.2 Skipsvrak

En gjennomgang av kulturminneforvaltningens databaser viser at det er registrert sikre funn fra skipsvrak, som definert i kulturminnelovens § 14, på sokkelen utenfor grunnlinjen. Det dreier seg om et begrenset antall funn, noen er tatt i trål, og andre funn er gjort i forbindelse med oljevirkosomhet og opprydning på sjøbunnen. Et stort stykke av en trekjøle er funnet under vedlikehold på H-4 manifolden på Troll B-plattformen. Kjølen var brukket i to, et stykke på 10,5 m, det andre 3,8 m kjølen høyde og bredde er 40 x 40 cm. Kjølen er antagelig revet ut av en trål som har passert over manifolden, eller dumpet fra tråler, ettersom rester av trålpose fortsatt hang fast på kjølen (Gundersen m.fl. 2006).

En gjennomgang av en rekke forlisdatabaser og arkiver ved ulike institusjoner viser at et betydelig antall forlis av skip i området er kjent og mange med omfattende forlisberetninger. For en del vrak er ikke posisjonene på sjøbunnen registrert eller ikke verifisert.

Kjente, innmeldte vrakposisjoner i Nordsjøen er illustrert på kart i figur 4.1. Oversikten er langt fra fullstendig i forhold til den reelle situasjon. Mange av vrakene er av nyere dato, men kartet kan brukes til å illustrere potensialet for eldre vrak utenfor grunnlinja.



Figur 4.1. Innmeldte vrakposisjoner i Nordsjøen (fra Gundersen m.fl. 2006).

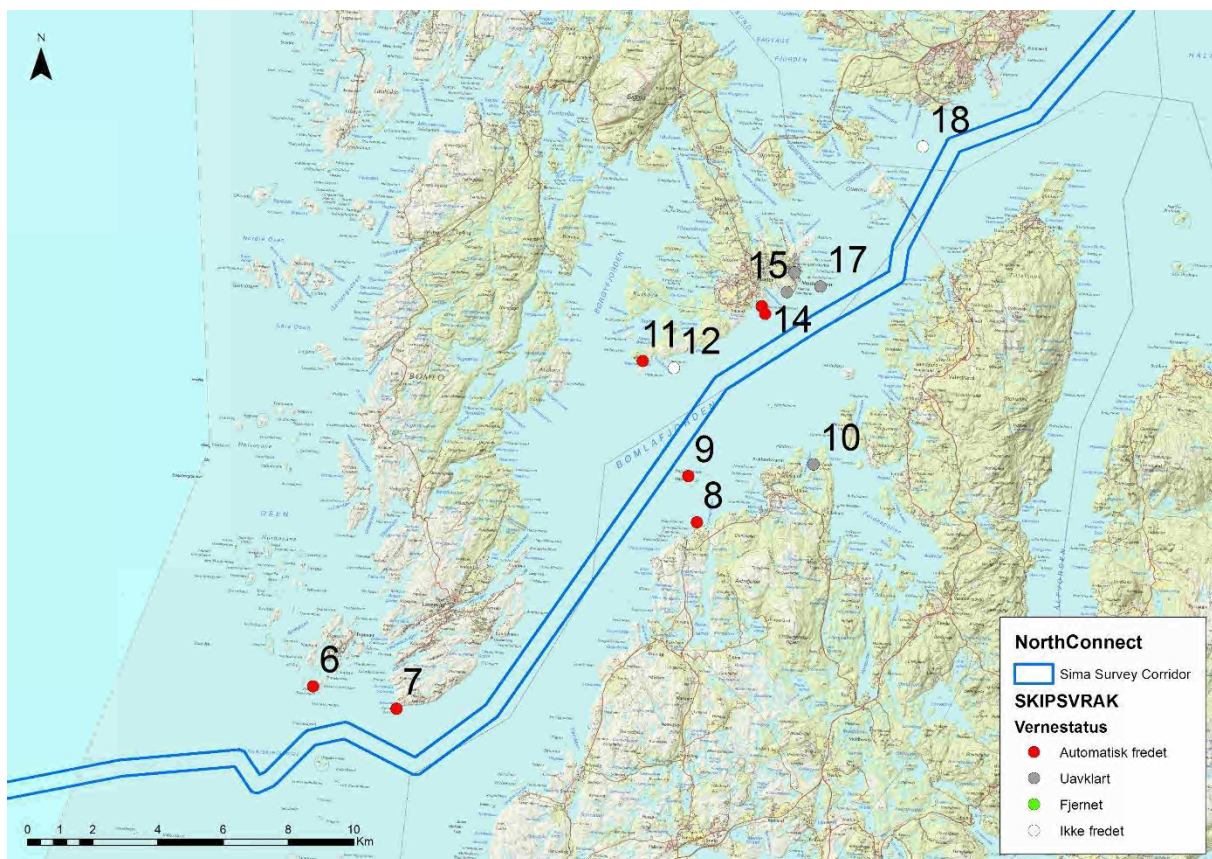
4.5 Kyst- og fjordstrøk

De aller fleste vrak som Bergens Sjøfartsmuseum kjenner til er lagt inn i kulturminnedatabasen *Askeladden*. Denne er ikke nødvendigvis oppdatert på registreringer gjort den aller siste tiden. Det er ingen vrak i de aktuelle områdene som er unntatt offentligheten (Eirik Søyland, Bergens Sjøfartsmuseum, pers. medd.). Vrakene blir presentert nedenfor. Vrakposisjonene er vist på flere oversiktskart, og er ellers koordinatfestet i vedlegg (kapittel 11).

Det er registrert en rekke skipsvrak i fjordsystemet fra ytterst i Bømlafjorden og inn til indre deler av Hardangerfjorden. De fleste vrakene ligger på forholdsvis grunt vann og nær land, men det er også flere vrak midtfjords og på dypt vann, i områder som potensielt kan komme i konflikt med planene. Sistnevnte kategori dreier seg hovedsakelig om krigsvrak fra siste verdenskrig, mens eldre vrak mer typisk ligger i eller nær strandsonen.

Bømlafjorden

Oversikt og lokalisering av vrakene i og rundt Bømlafjorden framgår av figur 4.2 og tabell 4.1.



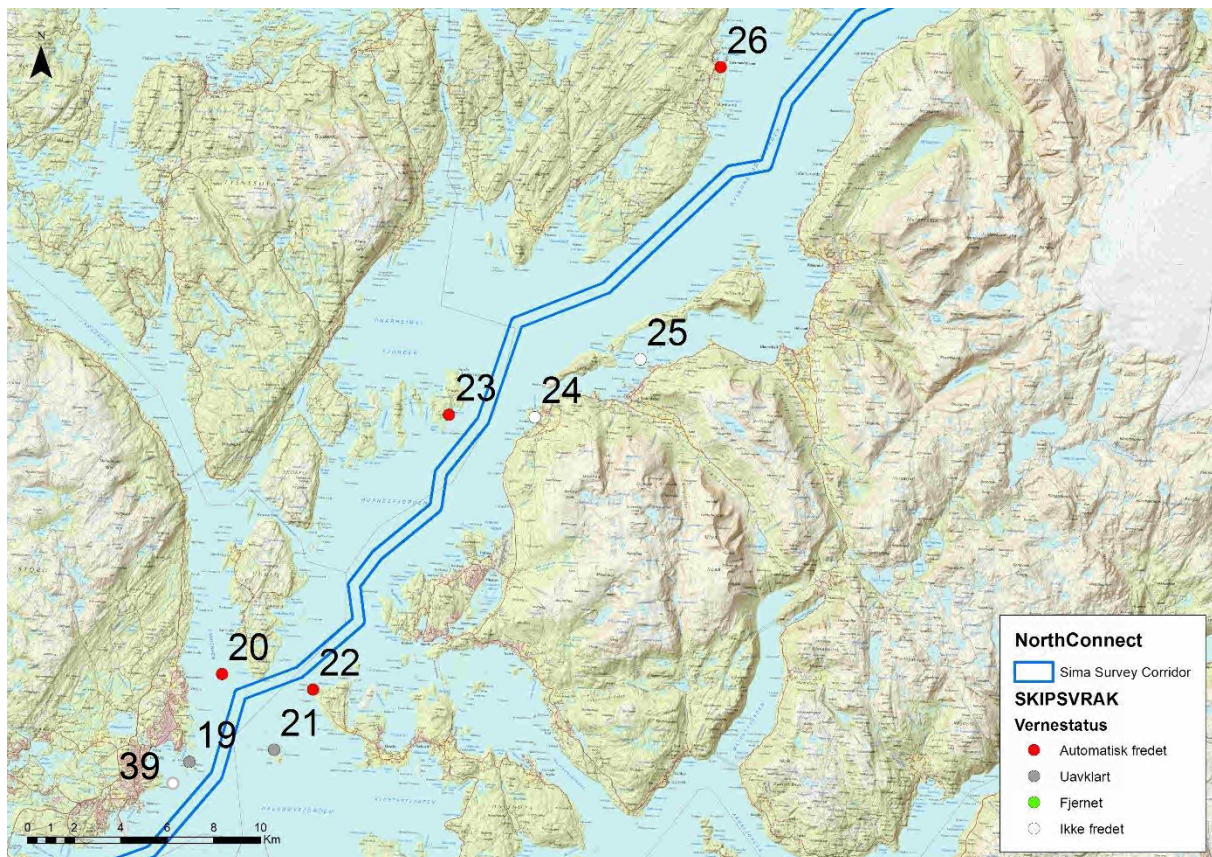
Figur 4.2. Lokalisering av registrerte skipsvrak i og rundt Bømlafjorden.

Tabell 4.1. Registrerte skipsvrak i og rundt Bømlafjorden.

Kart-ref.	Beskrivelse	Reg. nr. (Askeladden)	Status
6	"Familien". Skonnert på 67 nettoregister tonn. Forlisdato: November 1869. Sted: Forliste et sted rundt Espevær. Årsak: Ukjent. Utslippspotensiale: INGEN.	140886	Automatisk fredet
7	"Express". Dampskip i furu på jernspant, kompositt. 92 nettoregister tonn. Forlisdato: 16. oktober 1873. Sted: Bømlahuk. Årsak: Grunnstøtte på grunn av skade i maskinen og sank. Utslippspotensiale: INGEN.	140936	Automatisk fredet
8	"Mobila". Jakt på 75 nettoregister tonn. Forlisdato: Ukjent 1900. Sted: Tjernagelneset i Sveio. Årsak: Forlatt av mannskapet drev skipet på en grunne ved Tjernagelneset. Anker skal være funnet på stedet og fungerer i dag som akterfortøyning i nærmeste bukt. Utslippspotensiale: INGEN.	140902	Automatisk fredet
9	"Ingeborg". Motorkutter på 56 bruttoregister tonn, 30 nettoregister tonn. Rute under forlis: Austevoll - Haugesund. Last: Ballast. Forlisdato: 23. juni 1937. Sted: Nappholmene i Bømlafjorden. Årsak: Kolliderte med ruteskipet "Kong Oscar" og sank nærmest umiddelbart. Utslippspotensiale: INGEN.	140896	Automatisk fredet
10	Ukjent opphav, strandet båt.	144559	Uavklart
11	Ballastrøys, skipsrester nedi sanden og løsfunn av byggematerialer. Det er også flere løsfunn av gjenstander rundt vraket.	89252	Automatisk fredet
12	Vrak: R-56. BRT: 130. Forlis: 8. desember 1944. Årsak: Senket av fly.	139739	Ikke fredet
13	"Relis" (Tidl. navn "Dronning Sophie"). Dampskip på 286 nettoregister tonn. Byggeår 1892 BMK, Bergen Mek. Verksted. Forlisdato: 24. januar 1914. Sted: Mosterhavn ved Grunnavåg. Årsak: Skipet ble hugget opp og bare rester av skroget, pullert og losseblokk ligger igjen. Utslippspotensiale: INGEN.	141009	Automatisk fredet
14	Skipet er hugget opp, men det ligger rester igjen på sjøbunnen	89260	Automatisk fredet
15	Skipfunn. Sokkanker av metall anslått til ca. 40 kg, ca. 105 cm langt, bredde 110 cm og (nedre) 65 cm.	102240	Automatisk fredet
16	"Hulsman". Motorkutter på 40 TDW. Forlisdato: 25. januar 1928. Last: Kalkmel. Sted: Mosterhamn. Årsak: Mistet motoren i innløpet til Mosterhamn og ble knust mot Dahls brygge. Utslippspotensiale: INGEN.	140894	Uavklart
17	"Tauri". Forlist: 1941. Årsak: Sunket.	139745	Uavklart
18	"Viola" (Tidl. navn: "Este"). BRT: 991. Forlis: 7. januar 1945. Årsak: Senket av norsk MTB.	139736	Ikke fredet

Klosterfjorden - Kvinnheradsfjorden

Oversikt og lokalisering av vrakene i og rundt Klosterfjorden – Kvinnheradsfjorden framgår av figur 4.3 og tabell 4.2.



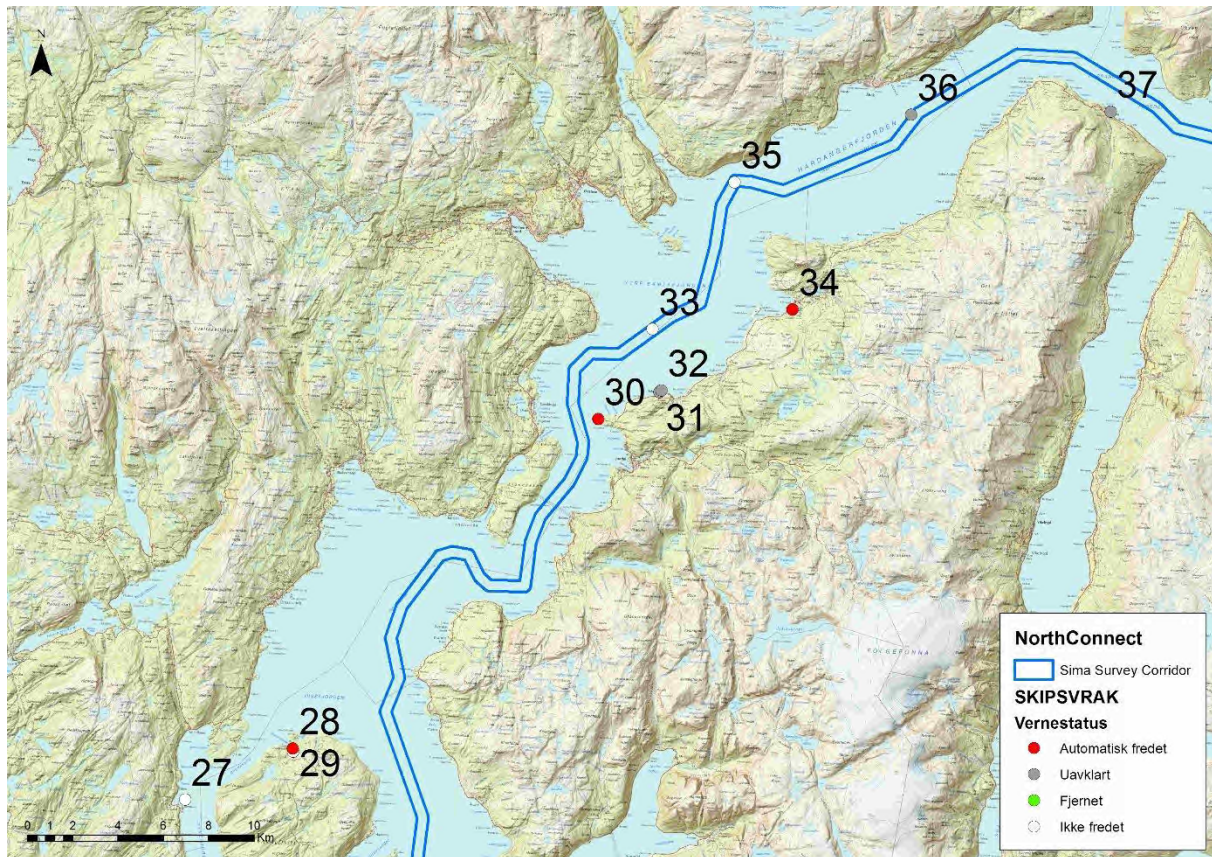
Figur 4.3. Lokalisering av registrerte skipsvrak i og rundt Klosterfjorden - Kvinnheradsfjorden.

Tabell 4.2. Oversikt over vrakene i og rundt Klosterfjorden – Kvinnheradsfjorden.

Kart-ref.	Beskrivelse	Reg. nr. (Askeladden)	Status
19	Last av tegl på sjøbunn ved Midtøystaken	89313	Uavklart
20	NS 28 "Gazelle" (Tidl. navn: "Skarv"). Forlis: 27. september 1942. Årsak: Kolliderte og sank.	139818	Automatisk fredet
21	Vrak av et cirka 40 m lang skip som ligger på nordspissen av øya Hille	131120	Uavklart
22	"Ølen". Dampskip på 18 bruttoregister tonn. Forlisdato: 10. mai 1918. Sted: Klosternes, Halsnøy. Årsak: Fartøyet rente på klosterneset og ble stående på land. Utslippspotensial: INGEN.	141026	Automatisk fredet
23	"Sæl". Torpedobåt på 107 tonn deplasement. Forlisdato: 18. April 1940. Sted: Ånuglo, Onarheimsfjorden. Årsak: Torpedert av tyske torpedoer. Utslippspotensial: INGEN.	141044	Automatisk fredet
24	"Stegg". Type: Torpedobåt. Forlist ved kai: 20. april 1940. Årsak: Senket med artilleri.	139804	Ikke fredet
25	"Varafjell" (Tidl. navn: "Torvang", "Hagar", "Julia"). Tonnasje: 414 bruttoregister tonn. Last: Zinknitrat. Forlisdato: 29. desember 1942. Sted: Uskedalen ved Krossnes. Årsak: grunnstøtte på Krossneset. Vraket skal i dag ligge på 70 meter. Utslippspotensial: MULIG.	139802	Ikke fredet
26	Trevrak, delt i to. Den ene halvdelen ble flyttet før utfylling av bukta, mens den andre halvdelen ble liggende igjen på funnstedet.	90263	Automatisk fredet
39	"Isflora". Vrak av den Norske fanskuta "Isflora" (Taifun). Bygget 1917 og sank 9 august 1942.	179128	Ikke fredet

Hissfjorden - Samlafjorden

Oversikt og lokalisering av vrakene i og rundt Hissfjorden - Samlafjorden framgår av figur 4.4 og tabell 4.3.



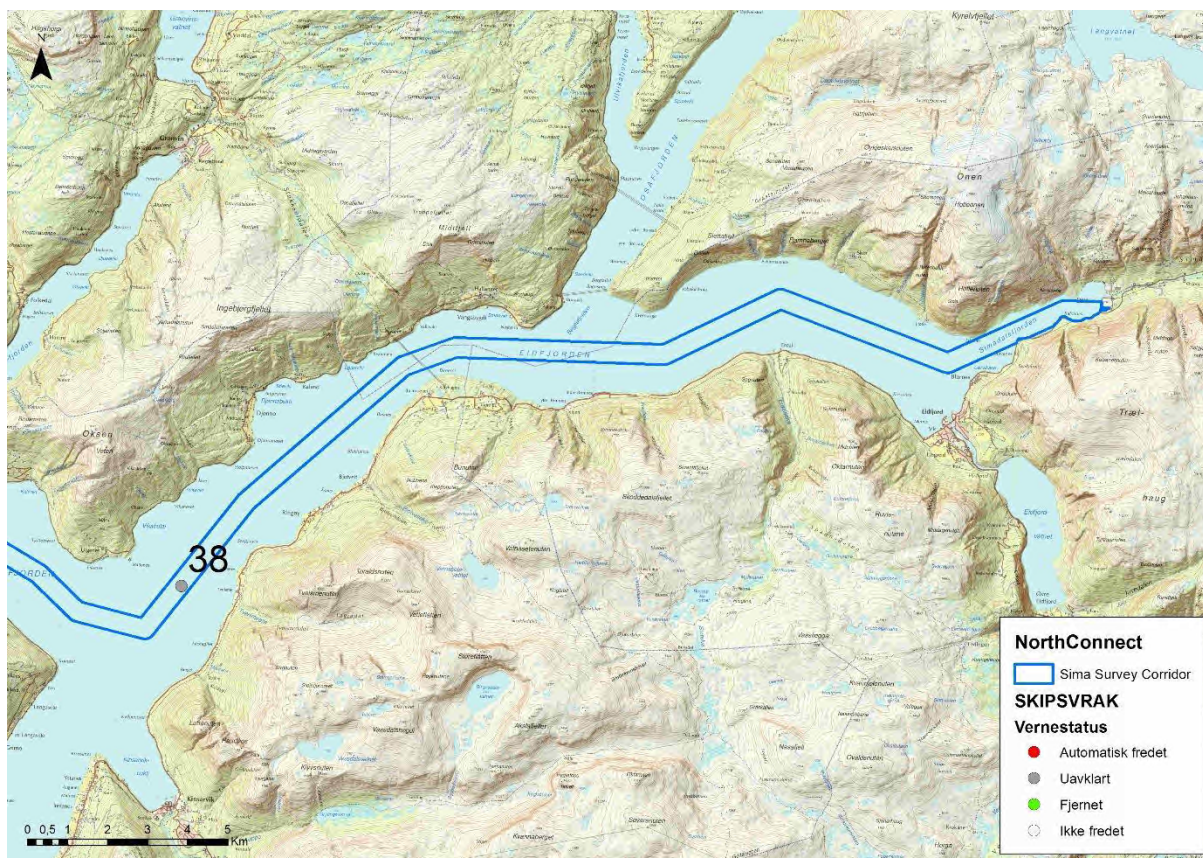
Figur 4.4. Lokalisering av registrerte skipsvrak i og rundt Hissfjorden - Samlafjorden.

Tabell 4.3. Oversikt over vrakene i og Hissfjorden og Samlafjorden.

Kart-ref-	Beskrivelse	Reg. nr. (Askeladden)	Status
27	"Glen Tanar". Dampskip på 876 bruttoregister tonn. Forlisdato: 2. januar 1937. Sted: Grønevik, nord for Gjermundshamn.	140960	Ikke fredet
28	Trebåt fra Holland som kom lastet med høy til 30 hester som ble benyttet under gruvedrift i området på slutten av 1800-tallet.	149511	Automatisk fredet
29	Funn av gavlbåt som ligger med kjølen opp. I meget dårlig forfatning.	149540	Ikke fredet
30	"Vigilant". Motorkutter på 55 fot. Forlisdato: 27. september 1942. Sted: Joneneset, Ytre Samlafjorden. Årsak: Rormannen ble syk og skipet grunnstøtte på Joneneset. Utslippspotensiale: INGEN.	140911	Automatisk fredet
31	Ballastrøys, trolig stammer ballasten fra utskipningen av skiferheller fra flere brudd i nærområdet. Det finnes sannsynligvis flere ballastrøyser i sjøen på vestsiden av Solesnes.	123807	Uavklart
32	Ballastrøys	89149	Uavklart
33	Lektorskrog med utenpåliggende ror. Lengde 25 m, bredde 6 m.	141149	Ikke fredet
34	"Embla", forliste i 1894. Treskute. Kjøl og babord side samt ballaststein og antatte rester av en ovn er påvist. Det er også funnet et spygatt av bly.	127636	Automatisk fredet
35	Mulig vrak, utenfor avmerket dumpeområde. Lengde 6 m, bredde ca. 2,5 m.	141150	Ikke fredet
36	Lengde 8,5 m, bredde, 3 m. Mindre treskrog på grunnlag av størrelse og høyde over bunnen. Trolig en gammel fiskebåt eller lignende.	141147	Uavklart
37	"Utne", Robåtlignende vrak, med en lengde på ca. 14 meter. Svært usikker kartfesting.	123899	Uavklart

Eidfjorden

Oversikt over det ene registrerte vraket i Eidfjorden framgår av figur 4.6 og tabell 4.5.



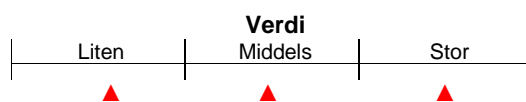
Figur 4.5. Lokalisering av registrert skipsvrak i Eidfjorden.

Tabell 4.4. Oversikt over vraket i Eidfjorden.

Kart-ref-	Beskrivelse	Reg. nr. (Askeladden)	Status
38	Metallskrog, noe utfalt på styrbord side. Høy baugprofil som enten skyldes konstruksjon eller at sammenstøtet med bunnen har bøyet baugen på skroget. Smal, rund hekk. Forhøyning på overbygg på hekken, som enten kan være nødstyring eller eventuelt luftvern skyts. Mulig fartøystype: Fjordabåt eller forpostbåt (f.eks. tysk vaktbåt på hvalbåtskrog).	141144	Uavklart

4.6 Verdivurdering for kulturminner i sjø

Automatisk fredete skipsvrak vil som regel ha stor verdi. Også krigsvrak har ofte stor verdi, selv om alder og omstendigheter ikke gir et automatisk rettsvern. Slike vrak vil i noen tilfeller være omfattet av andre former for vern, eksempelvis som skipsgraver. Verdien av vrak med uavklart vernestatus vil være noe mer usikker. Ikke fredete vrak vil kunne variere i verdi fra liten til stor.



5 Kulturminner og kulturmiljø i Sima, landareal

Automatisk fredete kulturminner

Det er pr. i dag ikke registrert noen automatisk fredete kulturminner i planområdet ved Sima eller i umiddelbar nærhet.

Nærmeste registrerte fornminne, en fjernet gravhaug (Askeladden 102252), befinner seg på Tveit. Dette er 1,5 km lengre oppe i Simadalen, og utenfor definert influensområdet.

SEFRAK

Det er ingen SEFRAK-registrerte bygninger i planområdet.

I nærområdene er det tre SEFRAK-registrerte bygninger (tabell 5.1).

Tabell 5.1. SEFRAK-registrerte bygninger i nærmiljøet på Sima.

Nr.	SEFRAK ID	Navn	Kulturminne	Datering	Kategori
1	12320107028	Tveitane	Løe med grind- eller stavkonstruksjon, hugget skifer på taket	1800-tallet	▲
2	12320107029	Tveitane	Våningshus, laftet yttervegg med horisontalt trepanel, hugget skifer på taket	1800-tallet	▲
3	12320107031	Sæd	Naust med laftet yttervegg og hugget skifer	1800-tallet	▲

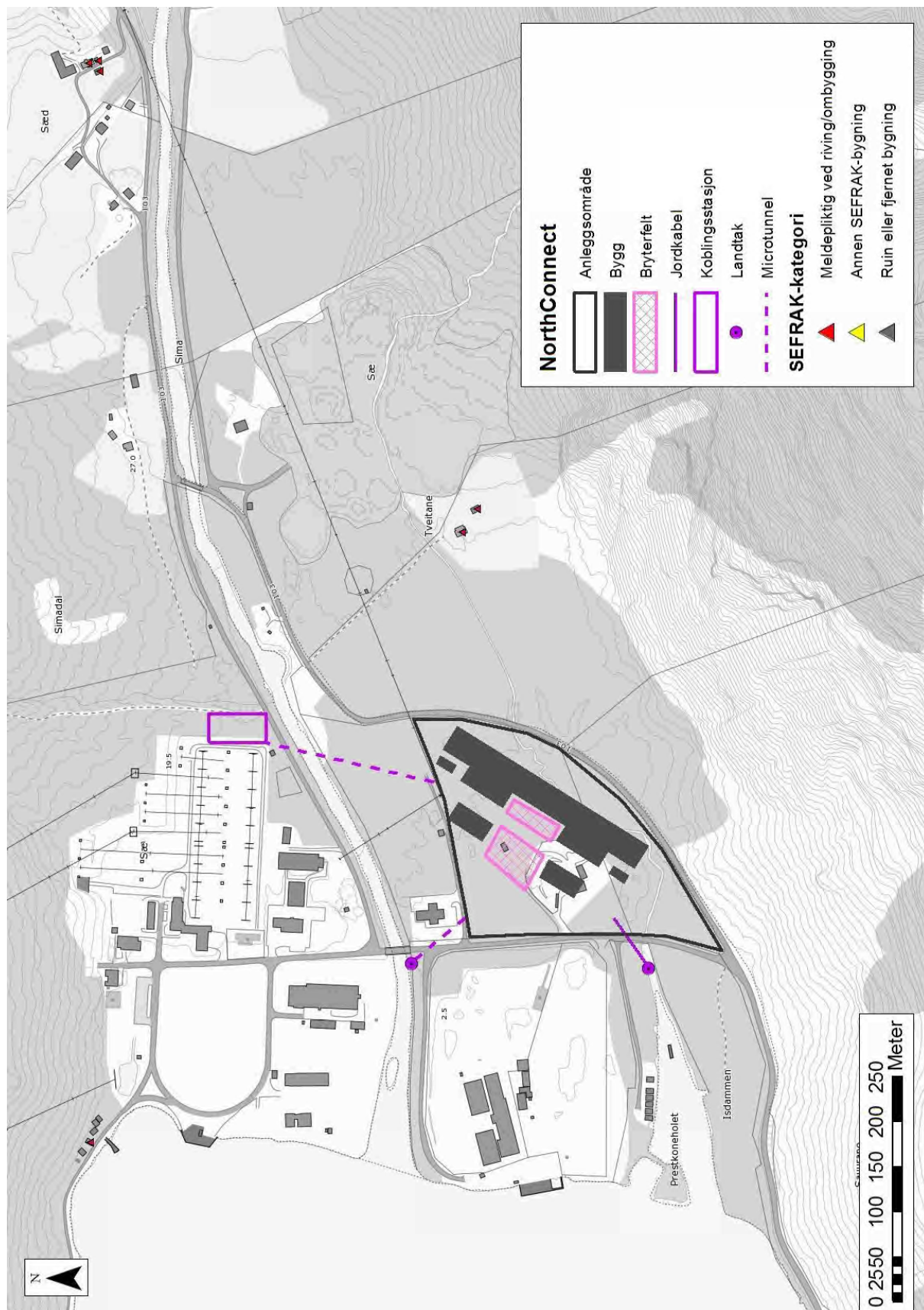
Det er ellers en del SEFRAK-registrerte bygninger tilknyttet gårdsmiljøene videre oppover Simadalen, de nærmeste tre på gården Sæd, ca. 900 meter fra planlagt anleggsområde. Dette er likevel vurdert å være utenfor influensområdet.

5.1 Verdivurdering for kulturminner ved Sima, landareal

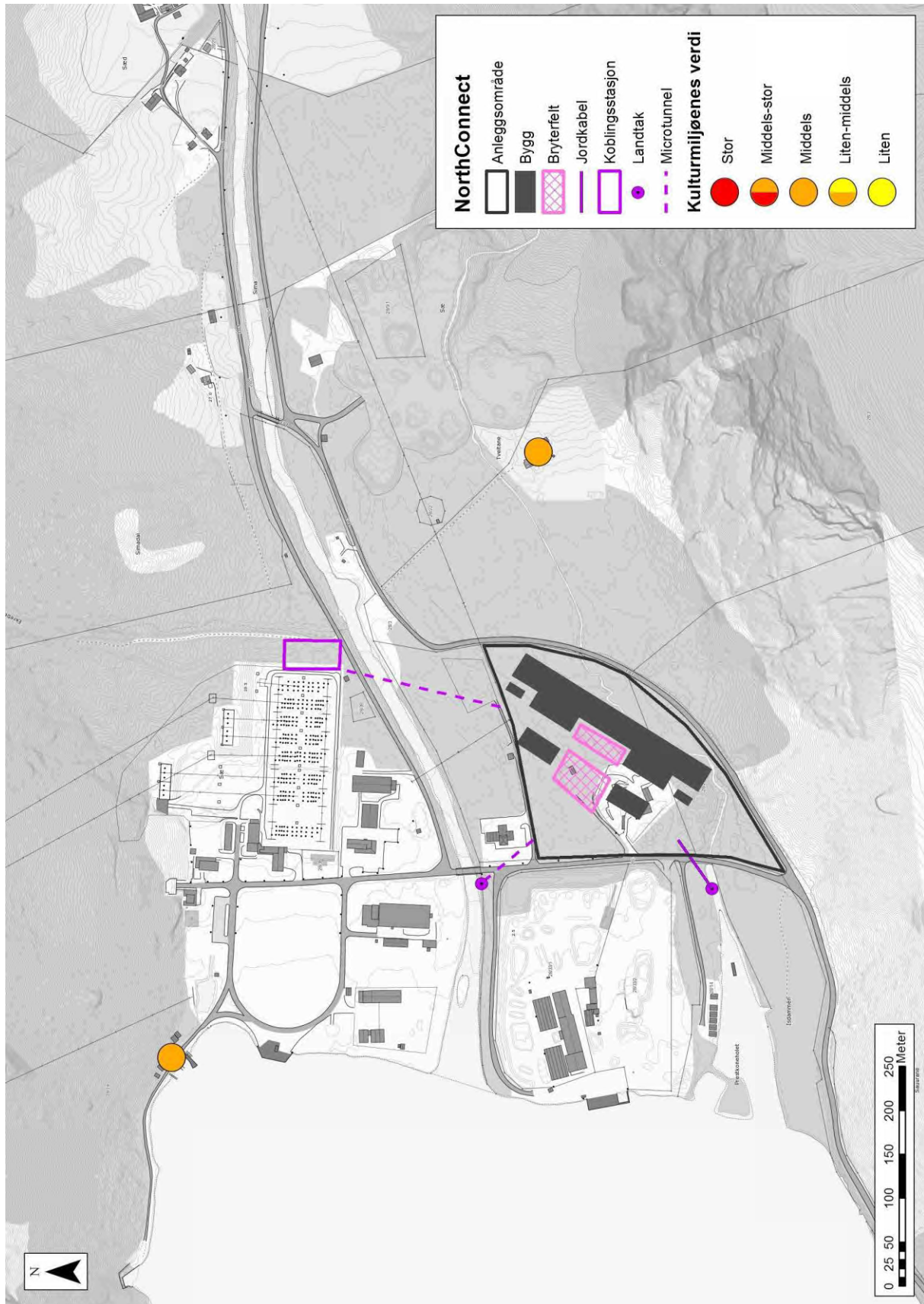
Bygningsmiljøene er ikke evaluert, tilgjengelige opplysninger er sparsomme og tilstanden uviss. Opplysningene indikerer enhetlig men vanlig forekommende bygningsmiljø i en lite opprinnelig kontekst preget av kraftutbygging og andre inngrep. Samlet vurdert til middels verdi.



Kart over Sima som viser SEFRAK-objektene lokaliserings i forhold til de planlagte tiltak framgår av kartet i figur 5.1. Verdivurdering av kulturminnene er vist på kart i figur 5.2.



Figur 5.1. Kart over SEFRAK-objektene i influensområdet i Sima.



5.2 Kulturlandskap

Nasjonalt og regionalt viktige kulturlandskap

Kulturlandskap inneholder viktige kulturhistoriske og/eller biologiske verdier. Prosjektet "Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap" (1994) hadde som mål å utarbeide en oversikt over verdifulle kulturlandskap i Norge. Prosjektet ble avgrenset til jordbrukets kulturlandskap. Et rikt kulturlandskap har bevart et mangfold av natur- og kulturverdier og beholdt sitt særpreg.

Det er ikke registrert noen nasjonalt eller regionalt viktige kulturlandskap i tiltaksområdene eller i influensområdet for øvrig.

Lokalt viktige kulturlandskap

Det er foretatt få registreringer av lokalt viktige kulturlandskap, slik at kildetilgangen er liten. Slike områder har gjerne svært lang brukstid og tidsdybde, og det er ofte på slike steder at de bevarte og registrerte synlige fornminnene ligger.

Det tradisjonelle kulturlandskapet har vært i stor endring. Utmarka gror igjen mange steder pga. mindre utmarksbeite. Innmarka består i dag i hovedsak av fulldyrket mark brukt til grasproduksjon. Dette har også ført til at en del kulturminner tilknyttet kulturlandskapet har gått tapt, som steingarder, rydningsrøyser m.m. Det åpne agrarlandskapet utgjør likevel en viktig landskapsmessig ramme rundt kulturminner og kulturmiljø med tilknytning til primærnæringen.

Det er ikke registrert noen lokalt viktige kulturlandskap i tiltaksområdene eller i influensområdet for øvrig.

6 Potensial for ikke registrerte kulturminner

6.1 Nordsjøen

Potensial for steinalderfunn

Store deler av Nordsjøen har ligget tørt i flere tusen år etter siste istid. I løpet av denne tiden tok dyr og mennesker området i bruk. Det er gjort funn av steinalderredskaper nær norsk sektor, og funn av bl.a. mammuttenner og knokler på norsk sokkel. Det er høy sannsynlighet for å påtreffte overleirete steinalderlokaliteter i store deler av Nordsjøen.

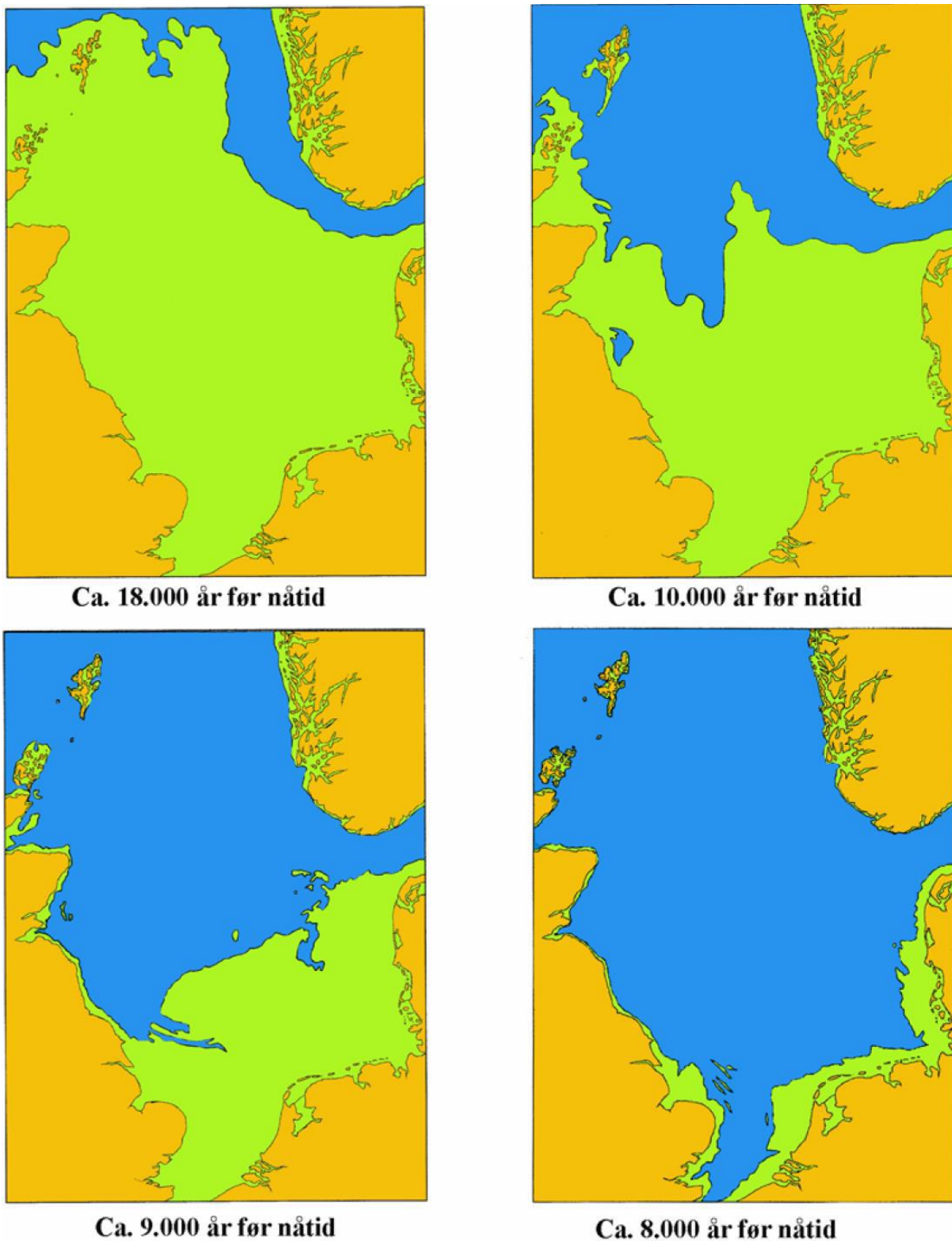
Mot slutten av siste istid smeltet isen over de nåværende britiske øyer raskere enn over Skandinavia og Nord-Amerika. Dette medførte blant annet at store deler av kontinentalsokkelen ble isfri mens mesteparten av vannet fortsatt lå bundet opp i is i nord. I kombinasjon med at vekten av isen over sokkelen forsvant, og isen over Skandinavia fortsatt presset landet ned, ble store deler av norsk kontinentalsokkel tørt og isfritt landareal, og dermed teoretisk beboelig for mennesker og dyr. Maksimum utstrekning på landarealet i Nordsjøen er beregnet til å ha vært for rundt 14 – 16 000 år siden. Dette "sunkne" kontinentet omtales gjerne som "Doggerland". Utenfor grunnlinja på norsk sokkel i Nordsjøen, fra sokkelgrensen i sør til 62 grader nord, er potensialet for funn fra steinalder kun til stede sør og vest for Norskerenna. Norskerenna har i hele den aktuelle tidsperioden skilt "Doggerland" fra det norske fastland.

Oversikt over landfaste deler av Nordsjøen til ulike perioder av steinbrukende tid er vist i figur 6.1. Kartet illustrerer at man skal ganske langt ut i norsk sektor før det vil kunne være potensial for steinalderlokaliteter.

Fra Danmark er det kjent flere tusen steinalderboplasser under vann. Funnene er gjort på grunt vann, men de viser at til tross for erosjon fra bølger og strøm, kan bevaringsforholdene være svært gode. Både bein og treverk er funnet bevart, noe som er svært sjeldent ved funn på land fra samme periode. Mens disse lokalitetene har det til felles at de ble forholdsvis raskt oversvømt av havet igjen, og dermed fikk bedre betingelser for bevaring av organisk materiale, vil lokaliteter i "Doggerland" kunne ha ligget landfast i kanskje flere tusen år før de forsvant i havet. Potensielt vil inngrep i "Doggerland" likevel kunne være i konflikt med til dels meget godt bevarte lokaliteter som derfor har svært stor verdi.

Det vil imidlertid by på store utfordringer å påvise steinalderlokaliteter i Nordsjøen, og undersøkelsene vil kunne være meget kostbare. Sedimentlagenes tykkelse og havdyp mellom 80 – 120 meter vil kunne utgjøre svært vanskelige hindringer i forhold til muligheten til å kunne registrere disse, og senere også i forhold til tilgjengelighet og undersøkelsesmulighet. I praksis vil dette begrense mulighetene til å kunne innfri undersøkelsesplikten.

Med disse forbehold, og i og med at det ikke finnes holdepunkter i tidligere registreringer i norsk sone, vil en vurdering av potensialet for steinalderlokaliteter i det aktuelle området der kabelen skal legges ikke være stort mer enn en kvalifisert syensing.



Figur 6.1. Kartutsnittene illustrerer landfaste deler av Nordsjøen (grønne områder) i ulike perioder av steinalderen (fra Gundersen m. fl. 2006).

Potensial for skipsvrak

Det er mange skipsvrak i Nordsjøen, et resultat av ulykker og forlis i kjølvannet av en lang historie med seiling og skipsfart. Det er grunn til å anta at Nordsjøen ble krysset med kano- eller kajakkliknende farkoster allerede i steinalderen. Det er likevel først etter utviklingen av seilskipet at farten økte i

vikingtid og middelalder, og med en tiltakende ekspansjon inn i nyere tid som følge av utstrakt handel mellom landene i Nordsjøregionen. I nyere tid har Nordsjøen vært et av verdens mest beseilte farvann.

Det har naturlig nok skjedd flere skipsforlis langs kysten enn i åpent farvann. Det er likevel mange ytre eller indre omstendigheter som kan føre til forlis også på åpent hav, for eksempel storm, drivis, krigshandlinger, tekniske feil/mangler/slitasje på selve skipskonstruksjonen eller navigasjonsfeil og feilvurderinger. Det vil også kunne være særlige konsentrasjoner av vrak langs etablerte seilingsruter, fiskefelt, m.m. Nordsjøen peker seg ut blant annet på grunnlag av til dels store bølgehøyder i et værutsatt område, og det har her vært krigshandlinger i en rekke konflikter gjennom mange hundreår, med brenning og senkning av fartøyer, senest under andre verdenskrig.

Mens naturlige referansepunkter har gjort at mange kystforlis har blitt eksakt lokalisert, manglet man naturlig nok slike referansepunkter for havområder i eldre tider. Vrakposisjonen tilknyttet eldre forlisberetninger fra Nordsjøen vil derfor ofte være ukjent.

Det er ikke foretatt organiserte registreringer av kulturminner under vann på norsk sokkel. Det er derfor relativt liten kunnskap om funnsituasjonen. For den norske trafikken på Nordsjøen er det tallfestet 427 kjente forlis av seilskip fra siste halvdel av 1800-tallet. Lite er kjent om eldre forlis, og det knytter seg enda større usikkerhet til vrak av annen nasjonalitet. Det anslås at det samlet finnes minimum 10.000 skipsvrak innenfor norsk sektor av Nordsjøen. Funn viser at vrakene ofte er godt bevart dersom de ikke er påvirket av ytre faktorer som for eksempel tråling (Ottersen m. fl. 2010).

I Nordsjøen vil det ikke kunne tegne seg noe mønster av seilingsruter som grunnlag for særlige konsentrasjoner av skipsvrak. Dette fordi kystene er lange, med mange havner og utgangspunkter for overfart på kryss og tvers mellom alle landene i regionen. Det antas at det er et større potensial for kulturminner under vann jo nærmere man kommer grunnlinjen, men dette er kun en kvalifisert gjetning.

Det er derfor like stort potensial for funn av ikke kjente vrak, eller kjente skip med ukjent vrakposisjon, i hele det aktuelle influensområdet. Det må forventes at inngrep på havbunnen utenfor grunnlinjen *kan* komme til å skade kulturminner vernet etter kulturminnelovens § 14. Nordsjøens enorme areal sett i forhold til antallet vrakpunkter gjør at sannsynligheten for direkte konflikt likevel er noe mindre ved legging av en i perspektiv liten kabel.

6.2 Kyst- og fjordstrøkene

Mange vrak i kyst- og fjordstrøk vil være kjent og registrert av Sjøfartsmuseet, særlig gjelder dette vrak fra de siste 100-150 årene, mens det for eldre vrak er større grad av usikkerhet. Registreringene i de aktuelle fjordene er mangelfulle. Erfaringer viser at det er mange vrak som ikke er kjent eller lokalisert. Det er derfor stort potensial for nye vrakfunn i kyst- og fjordstrøkene som berøres av kabeltraseen.

Det er relevant å nevne at det ble påvist fire nye vrak med ROV i de dypere delene av Hardangerfjorden i forbindelse med utredning av sjøkabelalternativet for ny 420 kV-linje mellom Sima – Samnanger (Hansen 2011). Funnene ble gjort i området mellom Granvin og Eidesvågen. Disse er lagt inn i *Askeladden*, og er identiske med nr. 33, 35, 36 og 38 i tabellene 4.3 og 4.4, jf. kart i figurene 4.4 og 4.5, i denne rapporten.

Potensialet for ikke registrerte vrak er svært stort (Eirik Søyland, Bergens Sjøfartsmuseum, pers. medd.).

6.3 Sima, landareal

Anleggsområdet på land

Tiltaksområdet nederst i Simadalen ligger i et slakt hellende område ved utløpet av Simaelva. Området er betydelig preget av næringsbebyggelse og andre inngrep i både overflate og grunn, som uttak, planering, deponering av grusmasser samt veier. Østlige og sørlige deler av planområdet er mest intakt, og er for det meste dekket av småvokst lauvskog (figur 6.2). En bekk renner gjennom området og i tilknytning til denne er det også noe våtmark. Området ble befart, men det ble ikke påvist noen kulturminner. Potensialet synes også noe begrenset.

Ut fra gjeldende registreringsstatus og kjent gårdshistorie i området har bosetningen trolig vært noe lengre oppe i dalen, mens planområdet har fungert som utmarks- og ferdselsområde til og fra fjorden. I opprinnelig strandsonen ved Sima har det høyst sannsynlig vært naust og båtopptrekk i både forhistorisk tid og middelalder, men dersom disse har ligget i det aktuelle området, vil disse være ødelagt av eksisterende anlegg og inngrep.



Figur 6.2. Illustrerende bilder for situasjonen i Sima.

Landtaksområdene og strandsonen

I forhold til ilandføringspunkt og tiltak i strandsonen skal det nevnes at undersøkelsesplikten etter kulturminnelovens § 9 ikke ble innfridd i forbindelse med sjøalternativet for traseen Sima - Samnanger (Hansen 2011). Det vil derfor være behov for undersøkelser både i sjø og strandsonen ved de alternative ilandføringspunktene. Det foreligger pr. i dag ingen registreringer i *Askeladden* fra strandsonen i Sima, heller ikke er det noen kjente registreringer av marine kulturminner i sjøområdene utenfor elven. Tredje bukt på nordsiden av Simadalsfjorden er imidlertid merket på sjøkartene som ankringsplass.

7 Omfang og konsekvens

7.1 0-alternativet

Tiltakets konsekvenser er vurdert i forhold til det såkalte 0-alternativet, dvs. forventet utvikling dersom tiltaket ikke gjennomføres. 0-alternativet settes likt dagens situasjon, dvs. ingen vesentlige endringer i forhold til kulturminner og kulturmiljø.

7.2 Nordsjøen

På grunn av lite tilgjengelig materiale og mangelfull oversikt er det ikke grunnlag for å vurdere konsekvensene for marine kulturminner i Nordsjøen. Konsekvensnivået vil også avhenge mye av resultatet av nødvendig survey som et ledd i § 9-undersøkelsene.

7.3 Sjøkabeltraseen

Det er ikke mulig å vurdere konsekvensene for de registrerte skipsvrakene, da det foreløpig ikke er fastsatt noen kabeltrasé. Det er imidlertid mulig å påpeke registreringer med konfliktpotensial, all den tid kabelen forutsettes lagt noenlunde midtfjords. I den videre planlegging av traseene vil det være viktig å unngå konflikt med disse kjente vrakene med størst mulig margin. Det vil også være behov for eventuell justering av trasé som følge av nødvendig survey som en del av § 9-undersøkelsene.

I Bømlafjorden og ytre deler av Hardangerfjorden er sjøkabeltrassen planlagt i god avstand til registrerte skipsvrak. Langs traseens indre del er det imidlertid fire registrerte skipsvrak som ligger innenfor korridoren, henholdsvis et vrak midtfjords i ytre deler av Eidfjorden (nr. 38, *Askeladden* 141144), to vrak midtfjords i Indre Samlafjorden (nr. 36 og 35, *Askeladden* 141147 og 141150) samt et vrak midtfjords i Ytre Samlafjorden (nr. 33, *Askeladden* 141149). To av disse vrakene har status uavklart, de to andre er ikke fredet. Tre av vrakene ligger midt i korridoren, det er derfor stort potensial for direkte konflikt. Det siste vraket ligger i utkanten av korridoren, der risikoen for direkte konflikt gjerne er noe mindre. Fram til det foreligger detaljplaner for kabeltraseen må det forutsettes at det vil være direkte konflikt med disse vrakene. Direkte konflikt vil ha *stort negativt omfang*.

Virkningsomfang						
Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Intet	Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
▲						

Det forutsettes imidlertid at planene tilpasses slik at konflikt unngås. Nødvendig avstand til skipsvrakene må avklares med Bergens Sjøfartsmuseum. Dersom planene tilpasses slik at avstanden til vrakene blir tilstrekkelig, vil tiltaket medføre *intet* negativt omfang for registrerte marine kulturminner. Resultatet av § 9-undersøkelsene vil imidlertid kunne endre denne vurderingen.

7.4 Sima, landareal

Direkte virkninger

Pr. i dag er det ingen registrerte kulturminner i det aktuelle området. Potensialet for ikke registrerte kulturminner er også forholdsvis lavt. Det legges også til grunn at deler av området allerede er bearbeidet og brukt som næringsareal.

Indirekte virkninger

De SEFRAK-registrerte bygningene i nærområdet vil være mer eller mindre fullstendig skjermet mot visuelle virkninger på grunn av skog. Til grunn for vurdering av indirekte virkninger legges det også til grunn at det aktuelle området allerede er vesentlig påvirket av kraftutbygging og andre typer tiltak.

Omfangsvurdering

Tiltakene i Sima vil medføre *intet negativt omfang* for kulturminner og kulturmiljø.

Virkningsomfang						
Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Intet	Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
			▲			

7.5 Sammenstilling av omfang og konsekvens

Tiltakets verdi, omfang og konsekvens for relevante kulturmiljø er sammenfattet i tabell 8.1.

Tabell 8.1. Sammenfatting av omfang og konsekvenser for kulturmiljø i Samnanger ved de ulike alternative utbygginger.

Alternativ	Påvirket kulturmiljø	Verdi	Omfang	Konsekvens
Sjøkabeltrasé til Sima	Fire skipsvrak	Middels	Stort negativt	Middels - stor
Sjøkabeltrasé til Sima etter avbøtende tiltak	Fire skipsvrak	Middels	Intet	Ingen / ubetydelig
Sima, landareal	Ingen	Middels	Intet	Ingen / ubetydelig

7.6 Forslag til avbøtende tiltak

Det er fire registrerte skipsvrak i trasékorridoren til Sima, og det antas derfor at planene vil medføre direkte konflikt. Traseen bør ved detaljplanleggingen legges med tilstrekkelig avstand til disse vrakene. Omfanget vil kunne endres fra *stort* negativt til *intet* ved tilstrekkelig avstand. Sjøkabeltrasé bør generelt planlegges med god avstand i forhold til alle kjente, registrerte skipsvrak.

8 Referanser

Gundersen m. fl. 2006. *Regional konsekvensutredning Nordsjøen. Underlagsrapport. Beskrivelse av kulturminnefunn i Nordsjøen; vurdering av sannsynlighet for nye funn, og eventuelle konsekvenser i forbindelse med petroleumsvirksomhet.* Norsk Sjøfartsmuseum, Oslo.

Hansen, A. M. 2011. *Rapport fra marinarkeologiske registreringer. Sjøkabel i Hardangerfjorden Eidfjord – Kvam herad.* Stiftelsen Bergens Sjøfartsmuseum.

Ottersen m. fl. 2010. *Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: Arealrapport.* Havforskningsinstituttet og Direktoratet for Naturforvaltning.

Riksantikvaren. 2003. *Kulturminne og kulturmiljø i konsekvensutgreiingar.*

Statens vegvesen, 2014. *Konsekvensanalyser. Veileder. Håndbok V712.*

Kilder på internett:

Askeladden – Riksantikvarens nettbaserte kulturminnedatabase: www.riksantikvaren.no/

Direktoratet for naturforvaltning, Naturbase: <http://dnweb5.dirnat.no/nbinnsyn/>

Direktoratet for naturforvaltning, Kulturlandskap: <http://www.dirnat.no/content.ap?thisId=500022925>

Personlige kilder:

Erik Søyland, saksbehandler marinarkeologi, Bergens Sjøfartsmuseum

9 VEDLEGG 1: Ordliste

Automatisk fredet kulturminne

Kulturminner er viktige landskapselementer og kilde til informasjon og opplevelse. Kulturminneloven (LOV 1978 nr. 50 Lov om kulturminner) definerer kulturminner som alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Med kulturmiljøer menes områder hvor kulturminner inngår som del av en større helhet eller sammenheng. Kulturminner eldre enn reformasjonen (1537), spesifisert i kulturminneloven (kml.) § 4, er automatisk fredet, jf. § 3. Slike kulturminner kalles automatisk fredete kulturminner, eventuelt fornminner.

Folkevandringstid

Perioden mellom ca. 400 – 570 e. Kr. Perioden har fått navn etter historisk kjente folkevandringer på kontinentet og i England, der de førte til dyptgripende samfunnsendringer.

Kulturlandskap

Den videste definisjonen av kulturlandskap er landskap som, i større eller mindre grad, er påvirket av mennesker. Det rene, upåvirkede naturlandskap er kulturlandskapets motsetning. Kulturlandskapet omfatter et vidt spekter av menneskelig påvirkning, fra jeger- og samlerskulturers lite kulturpåvirkede områder, via beitelandskap og jordbrukslandskap til bylandskaper som nesten i sin helhet er menneskeverk. I kulturhistorisk sammenheng er begrepet oftest knyttet til jordbrukets kulturlandskap, med rester av kulturlandskap og kulturminner fra ulike tidsperioder etter ulike driftsformer og arealbruk. Landskap med stor tidsdybde og mangfold har ofte betydelige estetiske kvaliteter, og utgjør en unik kunnskaps- og opplevelsesressurs.

Gamle fiskevær, naust og annen kystnær og tradisjonell bebyggelse, fyrstasjoner, seilingsmerker, fiskehjell, båtstøer, kaier, havner, farleder, rester etter ankerplasser, ballastplasser, båtvrak og andre spor etter de maritime næringer, som fiske- og fangstplasser og minner etter spesielle aktiviteter som egg- og dunsanking, m.m. hører til det vi kan kalle det maritime kulturlandskapet.

Kulturminne

Alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til.

Kulturmiljø

Områder hvor kulturminner inngår som del av en større helhet eller sammenheng.

Løsfunn

Funn av oldsaker uten nærmere opplysninger om funnforholdene, som oftest enkeltgjenstander. Løsfunn er vanligvis funnet av ikke-fagfolk. Typiske løsfunn er redskaper av flint funnet på dyrket mark.

Nyere tids kulturminne

Etterreformatorisk tid (etter 1537) kalles generelt for nyere tid, og kulturminner fra denne perioden for nyere tids kulturminner. Slike kulturminner er, med unntak av hus fra perioden 1537-1650, ikke automatisk fredet og har ikke et formelt vern, men kan fredes ved vedtak. Vedtaksfredninger gjelder vanligvis spesielt bevaringsverdige hus oppført etter 1650. Regulering til spesialområde bevaring etter plan- og bygningsloven er en langt vanligere måte å sikre verneverdige kulturminner fra nyere tid på.

Oldsak

Det tradisjonelle begrepet for menneskeskapt gjenstander fra oldtiden. Brukes til tider også om tilsvarende funn fra middelalder. I juridisk terminologi dekkes begge av uttrykket løse kulturminner. Artefakt er et annet ord for slike gjenstander som ikke innebærer noen aldersbegrensning.

Verdi

En vurdering av hvor verdifullt et område, lokalitet eller kulturmiljø er.

Visuelt influensområde

Det området der tiltaket er forventet å være nevneverdig tilstede i landskapsbildet, og dermed endrer/påvirker landskapsopplevelsen.

SEFRAK og bygningsarv

SEFRAK er en landsomfattende registrering av faste kulturminner – SEFRAK – startet i 1974-75. Registeret omfatter i hovedsak bygninger og ruiner etter bygninger (med unntak av kirker) oppført før 1900, i noen tilfeller også fram til 1940. For Finnmark ble grensa for innføring i registeret satt til året 1945. For å redusere et videre ukontrollert tap av vår eldste bygningsarv vedtok stortinget 3.3.2000 en lovendring av kulturminneloven (kml. § 25 annet ledd) som pålegger kommunene meldeplikt ved rivning /vesentlig endring av ikke fredet byggverk eller anlegg oppført før 1850. Bakgrunn for valg av årstallet 1850 som tidsskille, må sees ut fra at midten av forrige århundre markerte en omfattende økning i byggeaktiviteten her i landet. Byggeskikk og materialbruk endret seg også i en betydelig grad fra omkring 1850.

Steinalder

Samlebetegnelse på den lengste perioden i forhistorisk tid. I norsk og skandinavisk sammenheng er perioden delt inn i eldre steinalder (mesolitikum) i tiden ca. 9500 – 4000 f. Kr. og yngre steinalder (neolitikum) i tiden ca. 4000 – 1800 f. Kr. Defineres først og fremst ved at ulike typer bergarter, bl.a. flint, er et av de viktigste redskapsmaterialene. Eldre steinalder omfatter rene jeger- og sankersamfunn, mens yngre steinalder karakteriseres av introduksjonen av og et gryende jordbruk/husdyrhold. Det er også en del forskjeller i materiell kultur mellom de to periodene.

10 VEDLEGG 2: Koordinatfesting av skipsvrak

Koordinatene (UTM 32) til de omtalte skipsvrak i influensområdet framgår av tabellen under.

Nr.	Askeladden ID	Skipsnavn	X-koordinat	Y-koordinat
6	140886	"Familien"	281885	6610842
7	140936	"Express"	284460	6610140
8	140902	"Mobila"	293623	6615875
9	140896	"Ingeborg"	293355	6617329
10	144559	-	297218	6617680
11	89252	-	292001	6620807
12	139739	R-56	292904	6620657
13	141009	"Relis"	295646	6622513
14	89260	-	295763	6622262
15	102240	-	296398	6622981
16	140894	"Hulsman"	296683	6623533
17	139745	"Tauri"	297418	6623098
18	139736	"Viola"	300562	6627395
19	89313	-	305628	6632177
20	139818	NS 28 "Gazelle"	307087	6635994
21	131120	-	309273	6632762
22	141026	"Ølen"	310897	6635338
23	141044	"Sæl"	316792	6647107
24	139804	"Stegg"	320469	6647054
25	139802	"Varafjell"	324994	6649488
26	90263	-	328465	6662050
27	140960	"Glen Tanar"	328169	6670602
28	149511	-	333011	6672859
29	149540	-	333024	6672722
30	140911	"Vigilant"	346504	6687456
31	123807	-	349177	6688567
32	89149	-	349256	6688752
33	141149	-	348912	6691424
34	127636	"Embla"	355077	6692245
35	141150	-	352484	6697854
36	141147	-	360316	6700870
37	123899	-	369100	6701002
38	141144	-	374735	6700896
39	179128	"Isflora"	305196	6631149



Likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia – NorthConnect –

Konsekvenser for friluftsliv og ferdsel



Stavanger, november 2012, revidert mai 2016



AMBIO Miljørådgivning AS Godsetdalen 10 4034 STAVANGER			
		Tel.: 51 44 64 00 Fax.: 51 44 64 01 E-post: post@ambio.no	
Likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia - NorthConnect - Konsekvenser for friluftsliv og ferdsel			
Oppdragsgiver: Rambøll Norge			
Forfatter: Solbjørg Engen Torvik			
Prosjekt nr.: 22401 (Ambio miljørådgivning) 2328 (Ecofact sørvest)		Rapport nummer: 22401 - 2	
Antall sider: 28 + vedlegg		Distribusjon: Åpen	
Dato: November 2012, revidert mai 2016		Prosjektleder: Rune Idsøe (2012), Toralf Tysse (2016)	
Arbeid utført av: Solbjørg Engen Torvik			
Stikkord: Friluftsliv, friluftsområder, strandsone, sjøkabel, konsekvenser, Sima, NorthConnect			

Forsidefoto: Parti langs Hardangerfjorden. Rune Idsøe

INNHOOLD

SAMMENDRAG	4
SUMMARY IN ENGLISH.....	5
1 INNLEDNING	6
2 TILTAKSBESKRIVELSE	7
2.1 Generelt.....	7
2.2 Sjøkabel	8
2.3 Ilandføring Sima	10
3 TEORI OG METODE	12
3.1 Utredningsprogram	12
3.2 Definisjoner og nasjonale mål.....	12
3.3 Tradisjonelt og moderne friluftsliv	13
3.4 Problemstillinger.....	14
3.5 Metode	15
3.5.1 Verdi.....	15
3.5.2 Omfang.....	17
3.5.3 Konsekvens.....	18
3.6 Datagrunnlag og influensområde	19
3.7 Offentlige planer og dokumenter i tiltaks- og influensområdet	19
4 STATUS OG VERDI FOR FRILUFTSLIV	20
4.1 Ilandføringsområdet i Eidfjord kommune, landområder.....	20
4.1.1 Simavassdraget	21
4.1.2 Fylkesvei 103 fra Eidfjord til Simadalen.....	22
4.1.3 Kjeåsen.....	22
4.2 Friluftsområder langs sjøkabelen fra Sima til åpent hav	23
5 VURDERING AV OMFANG.....	27
5.1 0-alternativet	27
5.2 Omfang ved ilandføring i Eidfjord kommune	27
5.2.1 Simavassdraget	27
5.2.2 Fylkesvei 103 fra Eidfjord til Simadalen.....	27
5.2.3 Kjeåsen.....	28
5.3 Omfang langs sjøkabel.....	28
6 KONSEKVENS	30
6.1 Sammenstilling av verdi og omfang, og utledning av konsekvens	30
6.2 Forventede endringer i bruk og kvalitet	30
7 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK	30
8 REFERANSER	32
VEDLEGG: KART.....	34

SAMMENDRAG

NorthConnect planlegger etablering av en likestrømskabel mellom Norge og Storbritannia. Utbyggingsplanene er av et slikt omfang at de automatisk utløser plikt om utarbeidelse av konsekvensutredning.

I denne fagrapporten vurderes konsekvensene for friluftsliv og ferdsel ved utbygging av likestrømsforbindelsen mellom Norge og England (NorthConnect).

Vurdering av omfang og konsekvens er et uttrykk for hvor store negative eller positive endringer det aktuelle tiltaket vil medføre for kulturminner og kulturmiljø i influensområdet. Både direkte og indirekte virkninger er vurdert.

Friluftsområder på land, Sima, Eidfjord kommune

Tiltaket berører ett regionalt friluftsområde direkte og ett indirekte. Fylkesvei 103 er en lokal sykkelvei samt adkomstvei til viktige friluftsområder lenger inn i Simadalen og opp på fjellet. Ved å sammenholde verdi og omfang for disse friluftsområdene blir konsekvensen fra ubetydelig til liten negativ. Dette beror i stor grad på stor avstand til friluftsområdet Kjeåsen, kun midlertidig forstyrrelse langs fylkesveien og midlertidig inngrep, samt begrenset virkning i et område allerede sterkt påvirket av kraftindustri nederst i Simavassdraget.

Friluftsområder langs sjøkabeltrase

Friluftsområdene langs traseen i fjorden varierer fra liten til stor verdi. Omfanget av tiltaket er kun midlertidig og av kort varighet. Omfanget vurderes å variere mellom intet og lite negativt, avhengig av nærhet til friluftsområdet og tidspunkt arbeidet utføres på. Konsekvensen blir derfor ubetydelig - liten negativ. Dette skyldes i stor grad at tiltaket er av forbigående karakter og at det vil foregå et godt stykke fra land. Nøye vurdering av kabeltrase med god avstand i forhold til de enkelte friluftsområdene og timing vil være avgjørende for å redusere konsekvensen.

SUMMARY IN ENGLISH

NorthConnect aims to build an interconnector with the purpose of connecting the power systems in UK and Norway. Peterhead in Scotland is the preferred landing site on the British side. On the Norwegian side, the location for connection to the land grid is in Sima, located in Hordaland County.

In this present report, the impact assessment and consequences for outdoor recreation are evaluated.

Assessing the extent and consequence is an expression of how much negative or positive changes the measure will entail for cultural heritage in the affected area. Both direct and indirect effects are considered.

Recreation areas onshore, Sima, Eidfjord kommune

The main grid station is located close to the landing site in Sima. The areal need at the location is limited to the parcel where the convertor station will be placed and short cable routes. The parcel in question is partly used for industry today, and the remaining space is of little value for outdoor recreational. The county road 103 is a local cycle route and access road to important recreational areas further into Simadalen.

The impact is considered insignificant if ground cable is chosen for the connection to Statnetts power lines. Then the consequences of the measure is considered negligible to minor negative. This depends largely on the great distance to the recreation area Kjeåsen, only temporary disturbance along the county road and temporary interventions and limited impact in an area already heavily influenced by industry in Sima.

If overhead cable is chosen instead of ground cable for the grid connection, the impact on the recreational area "Simavassdraget" will be somewhat bigger, and the consequences will be at least minor negative.

Recreation areas along the Hardangerfjorden

The fjord and coastal areas in the influence area are popular recreational areas, and are frequently trafficked by leisure boats. The recreation areas along the Hardangerfjorden varies in value. The installation phase will be of a temporary character and mainly take place in the middle of the fjord, hence not obstructing activities along the shores. Mitigating measures, including adaptation of the cable route in relation to the various recreational areas listed in the report as well as timing of the installation phase with regard to avoid the most popular periods, will further decrease the negative effects. The impact is considered insignificant due to well planning.

1 INNLEDNING

Overordnede samfunnsmessige mål om sikker energiforsyning, et effektivt kraftmarked og en bærekraftig utvikling betinger at forhold legges til rette for utveksling av kraft over landegrensene. NorthConnects prosjekt har til hensikt å bygge, eie og operere en likestrømsforbindelse som knytter sammen kraftsystemene i UK og Norge.

Utbyggingsplanene er av et slikt omfang at de automatisk utløser plikt om utarbeidelse av konsekvensutredning. NVE har utarbeidet utredningsprogram, som kan finnes i brev fra NVE datert 26.09.11.

Foreliggende rapport om friluftsliv og ferdsel er en av flere underlagsrapporter som danner grunnlaget for konsekvensutredningen, som er en del av konsesjonssøknaden. Konsekvensvurderingene dekker kun forholdene langs den norske delen av kabeltraséen.

Utredningsprogrammet fastsatt av NVE den 26.09.11 samt tilleggskrav i brev datert 09.07.12, legger rammene for innhold og gjennomføring av utredningen. Utdrag fra utredningsprogrammet for temaet kulturminner og kulturmiljø er gjengitt i kapittel 3.1.

2 TILTAKSBESKRIVELSE

2.1 Generelt

På norsk side består tiltaket av selve likestrømskabelen i sjø fram til Sima i Eidfjord kommune og en likestrømsforbindelse på land videre frem til et omformeranlegg. Kraftsystemet er basert på vekselstrøm, og det er derfor nødvendig å omforme strømmen i omformeranlegg enten ved ilandføringspunktet eller ved tilknytningspunktet mot sentralnettet. Omformeranlegget skal likerette vekselstrøm og vekselrette likestrøm. Fra omformeranlegget etableres det en vekselstrømsforbindelse fram til tilknytningspunktet i sentralnettet.

Det er kun likestrømsoverføring som er aktuelt for å koble sammen asynkrone systemer og dessuten for kraftoverføringer med aktuell avstand og kapasitet.

Det er utarbeidet et teknisk forprosjekt på overordnet nivå. Resultatene fra dette definerer premisene for konsekvensutredningen, samtidig som det er lagt vekt på nødvendig fleksibilitet for senere valg og detaljering i fasen etter en eventuell konsesjonstillatelse.

Aktuelt ilandføringssted i Norge er i Sima i Eidfjord kommunene, mens aktuelt ilandføringssted i Storbritannia er Peterhead i Skottland. Total lengde på sjøkabeltraseen er anslått til 650 km. Oversiktskartet i figur 2.1 viser en mulig trasékorridor.



Figur 2.1. Oversiktskart over aktuell trasékorridor for NorthConnect.

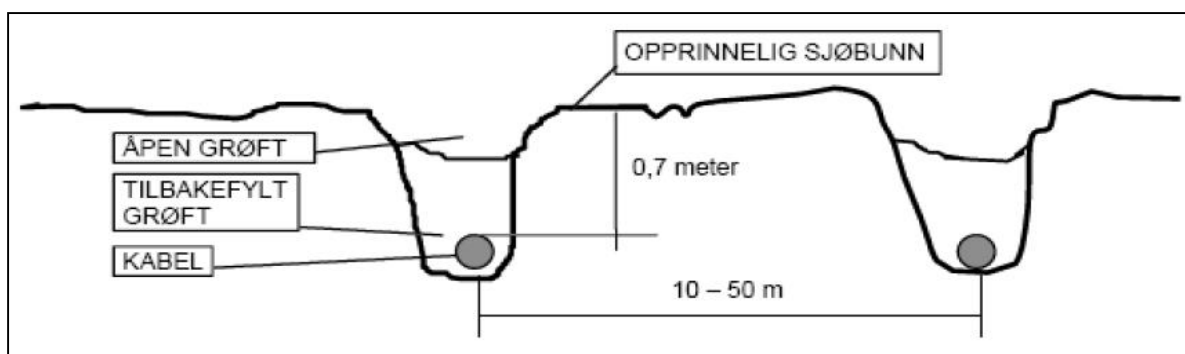
2.2 Sjøkabel

Det planlegges å legge 2 kabler. Kablene tilkobles hver sin pol i omformerene på henholdsvis -500 kV og +500 kV. Likestrømskabelene vil være armert/dobbelarmert (avhengig av dybde), se figur 2.3. Under installasjon legges kablene på/i sjøbunn mellom ilandføringsstedene i Storbritannia og Norge. Kabelen vil bli beskyttet ved nedgravning samt tildekket i sjø og strandsoner. Dersom NorthConnect finner det hensiktsmessig vil kabelen ligge utildekket i sjø dypere enn 200 m. Metodevalg for legging av kabel vil avhenge av bunnforhold, strømningsforhold, mv.

Nedgravning skjer vanligvis ved hjelp av et mekanisk- eller vannjetbasert plogsystem og naturlig tilbakefylling. Der sjøbunnen består av fjell/stein, uegnet for nedgravning, vil kabelen beskyttes av steinmasser eller “beskyttelsesmadrasser” som legges over kabelen. Der kabelen krysser andre installasjoner på sjøbunnen (rørledninger, kabler etc.), etableres det “broer” og kabeloverdekning. Her brukes det normalt også steinmasser og/eller “beskyttelsesmadrasser”.

En slik “nedgravet installasjon” vil beskytte kabelen mot ytre skader forårsaket av for eksempel trål/fiskeutstyr og i noen grad anker etc. Kabelen kan etter en slik beskyttelse, til en viss grad, gjøres overtrålbar.

Figur 2.2 viser et eksempel på kabel installert i sjøbunn. De angitte avstandene er typiske verdier.



Figur 2.2. Eksempler på kabelgrøfter på sjøbunn (figur hentet fra NorGers melding for likestrømsforbindelse mellom Norge og Tyskland, 2007).

Nedgravingsdybde vil tilpasses de spesifikke bunnforhold og aktiviteter for området.

Detaljert prosjektering av trasé vil gjøres på et senere tidspunkt. Traséplanleggingen vil normalt søke å unngå potensielle konfliktområder, finne egnede bunnforhold for tildekking av kabel, unngå bratt terreng/større høydeforskjeller, og områder som kan være rasutsatte. Store dyp gir høyere mekanisk påkjenning på sjøkabelen i forbindelse med leggesprosessen, og gir tilsvarende også større utfordringer knyttet til reparasjon ved eventuelle feil på kabelen.

Med dagens teknologi, finnes to aktuelle kabeltyper for NorthConnect. Det er; masseimpregnert kabel (MI) (figur 2.3) og plastisolert kabel (XLPE). Sistnevnte er per i dag begrenset oppad til en spenning på 320 kV DC hvilket ikke er tilstrekkelig for NorthConnect.

Masseimpregnert kabel er kvalifisert for spenninger opp til ca. 600 kV. For begge kabeltyper gjelder at de ikke vil medføre forurensning til omgivelsene ved kabelbrudd. Best egnet kabelteknologi på investeringstidspunktet vil bli benyttet.



Figur 2.3. Masseimpregnert kabel

Leggingen utføres av spesialiserte fartøyer (figur 2.4).



Figur 2.4. Kabelleggingsfartøyet Skagerrak har vært brukt til tilsvarende kabellegginger.

Varighet på kabellegging i sjø er avhengig av mange forhold. Det forventes at kabelkontrakten legges på to leverandører og at man derfor forventer at kabelleggingen vil gå over 3 sesonger (april - oktober).

Kabelen vil krysse flere andre kabler og rørledninger. Det må innhentes krysningstillatelser fra eierne av disse. Utformingen av den enkelte krysning blir avtalt nærmere med den enkelte eier og det vil bli satt opp egne kontrakter om dette. Kabelen vil bli merket ved ilandføringspunktet og den vil bli avmerket på sjøkart.

Landtak / ilandføring

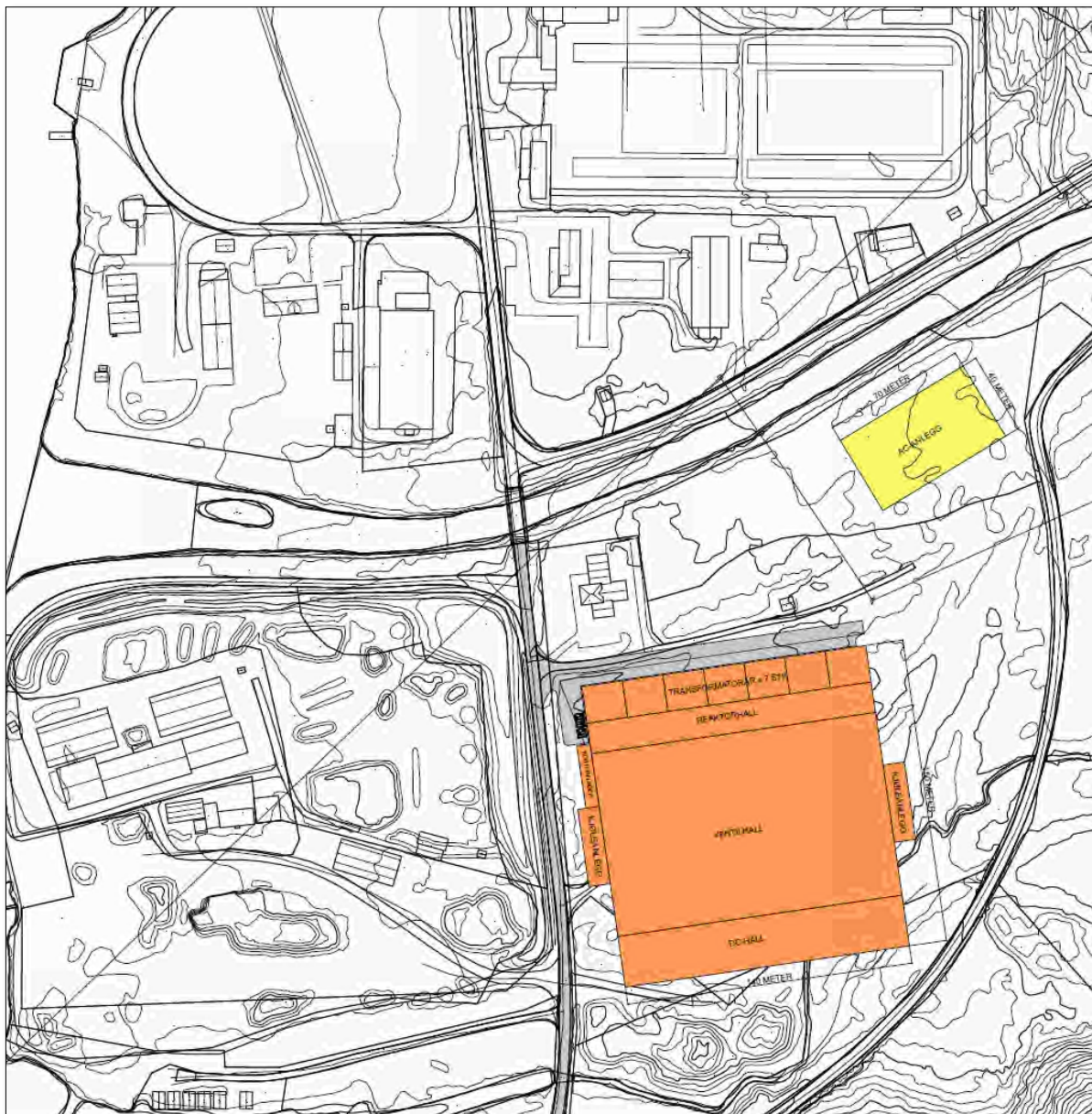
Sjøkabelen kan føres opp på land på forskjellige måter. De spesialiserte leggefartøyene opererer inn så langt dybde og seilingsforhold tillater dette, og kabelen fløtes eventuelt inn den siste strekningen av mindre båter/lektere.

På grunn av gunstige grunnforhold i strandsonen og kort vei, videreføres kabelgrøften fra sjøbunnen og inn på land. Grøften er i størrelsesorden 1 meter dyp og 1 meter bred for hver kabel. Dersom to kabler legges i samme grøft, må denne være ca. 3 meter bred i grøftebunnen av hensyn til minimumsavstand mellom kablene (grunnet varmeavgivelse).

Ved ilandføring av sjøkabel kreves normalt ingen vesentlige bygningsmessige inngrep og/eller installasjoner på landsiden.

2.3 Ilandføring Sima

Sima ligger innerst i Simadalsfjorden, 5 km øst for kommunesenteret i Eidfjord. Lokaliseringen er gunstig med tanke på kort avstand mellom anlegg og aktuelt tilknytningspunkt til sentralnettet. Både i forhold til naturinngrep og kapasitet i kraftsystemet synes alternativet som en gunstig lokasjon for NorthConnect. Teknisk sett ligger det godt til rette for etablering av et omformeranlegg i området. En situasjonsplan er gitt i figur 2.5.



Figur 2.5. Situasjonsplan for omformerstasjon i Sima.

Landtak/ilandføring

Ilandføring av kablene kan løses i strandsonen, med to alternative plasseringer innenfor 100 m avstand fra omformerstasjonen. Ilandføring litt nord for «Prestekoneholet» vurderes å være det best egnede stedet. Uansett kreves ingen vesentlige inngrep og/eller installasjoner i forbindelse med landtak.

DC trasé (trasé for likestrømskabel)

På grunn av kort avstand fra landtak til omformerstasjonen, vil sjøkabelen føres videre på land i grøft uten å skjøte over til jordkabel. Grøfter kan etableres uten behov for mikroboring eller sprenging. Traseen vil måtte krysse under den private vegen som går nordover fra krysset på FV103 over broen over Simadalselva og til de øvrige virksomhetene i området.

Omformerstasjon

Aktuell tomt for lokalisering av omformerstasjonen er vist i figur 2.5. Området er relativt flatt med god fleksibilitet for utforming av omformerstasjonens reaktor-, ventilhall og DC hall, kontrollbygg, transformatorer og utvendige bryterfelter. Omformerstasjonens dominerende del vil være reaktor/ ventilhall, med en bygningskropp anslått til 21 000 m² og en gesimshøyde på ca 25 m. Situasjonsplanen viser en stasjonsutforming hvor bygget tillater installasjon av en bipol omformer hvor de to polene er plassert i samme bygg.

En del av tomten benyttes i dag til kommunal avfalls-/sorteringsstasjon, og de nærmeste naboene er henholdsvis et lokalt fiskeslakteri, Statkrafts kraftverk, Statnetts koblingsanlegg og et utskipnings-anlegg for grus/stein/masser. Reguleringsbestemmelser for området er innhentet.

AC trasé (trasé for vekselstrømskabel)

Beliggenheten gir kort avstand til Sentralnettet og AC traseen vil maksimalt utgjøre 200 m. Mellom omformerstasjonen og koblingsanlegget i Sima kan man enten gå i luft eller kabel.

Endelig løsning vil bli valgt i lag med lokale myndigheter.

For å oppnå fleksibilitet og reserve vil det bli opprettet to forbindelser mellom omformerstasjon og Statnett sitt koblingsanlegg.

Sentralnettstilknytning

Sima er Norges nest største kraftverk med en installert ytelse på 1 120 MW. Koblingsstasjonen Sima ligger integrert sammen med kraftverket og vil ha tre 420 kV ledninger tilkoblet. Denne kombinasjonen gjør Sima til et velegnet tilknytningspunkt til Sentralnettet. Nødvendig utvidelse av koblingsstasjonens bryterfelt vil trolig løses mot øst, med et arealbehov vurdert til maksimalt 2 daa.

Infrastruktur

Eksternt infrastruktur er godt tilrettelagt i Sima. Havnefasiliteter ligger i umiddelbar nærhet, og tiltaket utløser kun marginale behov knyttet til nærliggende veisystemer. Intern infrastruktur for omformerstasjonen vil omfatte vann og avløp, hjelpekraft fra eksisterende 20 kV nett, adkomst og veger/plasser, fundamenter for kjøletårn med mer og vil enkelt kunne løses.

3 TEORI OG METODE

3.1 Utredningsprogram

NVE har i utredningsprogrammet fastsatt 26.09.11 følgende utredningskrav for friluftsliv og ferdsel:

- *Det skal redegjøres for viktige friluftsområder som kan bli berørt av anlegget. Dagens bruk av friluftsområdene skal beskrives.*
- *Det skal vurderes hvordan anlegget vil kunne påvirke dagens bruk av områdene.*

Fremgangsmåte:

Informasjon om dagens bruk av området skal innhentes fra lokale myndigheter, aktuelle interesse-organisasjoner og andre lokalkjente. Direktoratet for naturforvaltnings håndbøker nr. 18 "Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven" (2001) og nr. 25 "Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder" (2004) kan benyttes i utredningen. Viktige områder skal vises på kart.

3.2 Definisjoner og nasjonale mål

- **Friluftsliv** defineres som opphold og fysisk aktivitet i friluft i fritiden med sikte på miljøforandring og naturopplevelse. I dette kan regnes både naturterreng og rekreasjonsareal i tettsteder (St.melding nr. 39 2000-2001). Nærturterreng er definert som store naturområder (større enn 200 dekar) i tettsteder eller som grenser til tettsteder. Parker og de fleste idrettsanlegg er også inkludert. Rekreasjonsareal er definert som naturområder av en viss størrelse (minst 5 dekar) i tettsteder eller som grenser til tettsteder. Parker, turveger og de fleste idrettsanlegg er også inkludert (SSB 2012) (Statens Vegvesen 2014).

Friluftsliv er knyttet til menneskelig aktivitet, enten som en del av hverdagslivet i nærmiljøet eller som en fritidsaktivitet i et friluftsområde. Friluftsliv har en klar sammenheng med helse. I friluftsløven blir følgende aspekter ved friluftslivet vektlagt: *“Formålet med denne loven er å verne friluftslivets naturgrunnlag og sikre allmennhetens rett til ferdsel, opphold mv. i naturen, slik at muligheten til å utøve friluftsliv som en helsefremmende, trivselsskapende og miljøvennlig fritidsaktivitet bevares og fremmes”* (Lovdata 1957). Definisjonene omhandler dermed ikke bare selve aktiviteten som utøves, men også hvilke omgivelser aktivitetene foregår i, hvilke opplevelser friluftslivutøveren har, og hvilke effekter aktiviteten har både for utøverne selv og for de områder de bruker (DN 2001).

Regjeringens miljømål er tilgjengelige på nettsiden Miljøstatus (Miljøstatus.no). For friluftsliv er det satt 3 miljømål:

1. *Alle skal ha mulighet til å drive friluftsliv som helsefremmende, trivselsskapende og miljøvennlig aktivitet i nærmiljøet og i naturen ellers.*
2. *Områder av verdi for friluftslivet skal sikres og forvaltes slik at naturgrunnlaget blir tatt vare på.*
3. *Allemannsretten skal holdes i hevd.*

Allemannsretten, retten til fri ferdsel og opphold i utmark, utgjør fundamentet i norsk friluftslivstradisjon. Allemannsretten er tuftet på respekt for naturen og hensynsfull opptreden både i forhold til miljøverdier, grunneiere og andre brukere.

I Stortingsmelding nr. 26 heter det “*Friluftsliv gir gode naturopplevelser og økt miljøkunnskap og er et viktig bidrag til bærekraftig bruk og vern av natur- og kulturarven*” (MD 2007). Direktoratet for naturforvaltning og Riksantikvaren (DN og RA 2005) har, i sin i sin strategi for arbeid med landskap, sagt følgende: “Landskap er en ressurs for opplevelse og livskvalitet, og bidrar til stedstilknytning og følelse av identitet og tilhørighet.” Friluftsliv har dermed også sammenheng med kulturarven og kulturminner som omhandles i en egen fagrapport.

3.3 Tradisjonelt og moderne friluftsliv

Friluftsliv er en kilde til økt trivsel og helse og omtrent 90 prosent av Norges befolkning bedriver friluftsliv (www.miljostatus.no). Før var gjerne aktiviteter som jakt, fangst, fiske og sanking av andre ressurser de mest dominerende friluftslivsaktivitetene, men nå er det spaserturer i nærområdet og lengre fotturer som scorer høyest. Nest etter å gå tur i nærmiljøet er soling og bading de viktigste friluftslivsaktivitetene (MD 2001). Aktiviteter som kommer inn under begrepet friluftsliv deles gjerne opp i to (Melby 1998). Tradisjonelt friluftsliv omfatter aktiviteter som innebærer en forsiktig bruk av naturen og aktiviteter som forutsetter liten grad av tilrettelegging og tekniske inngrep. Eksempler på slike aktiviteter er tradisjonelle fotturer og skiturer i fjell, skog og mark, rideturer, bading, padling, jakt og fiske. Moderne friluftsliv inkluderer også aktiviteter med mer intensiv utnyttelse av naturen som arena for å utøve visse typer aktiviteter, og som forutsetter større grad av tilrettelegging, stiller krav til naturgitte premisser, osv. Jogging på vei, skitur/trening i lysløype, rafting, terrengsykling, slalåmkjøring, basehopping, hanggliding, m.m. er eksempler på aktiviteter i denne kategorien. Turgåere og joggere er de som er i aktivitet oftest (Vaage 2009). Det tradisjonelt enkle og lite ressurskrevende friluftslivet dominerer fortsatt, men med en stadig utvikling av fritidsprodukter gis det muligheter til nye aktiviteter, samt at gamle aktiviteter utøves på en ny måte. Sykling i naturomgivelser er et eksempel på en aktivitet som er økende, mens bær- og soppturer går tydelig tilbake (Vaage 2009). Det skjer en endring mot mer avansert friluftsliv med økende grad av utstyr. Endrede friluftsvaner øker også etterspørselen etter infrastruktur og økt tilrettelegging.

På og ved sjøen er soling og bading de viktigste friluftslivsaktivitetene, mens båtturer, padling og fritidsfiske også er viktige deler av friluftslivet her (MD 2001).

Undersøkelser av eksisterende kunnskap og nyere data viser at friluftslivet i Norge er blitt både mer mangfoldig og mer spesialisert i årene fra 1970-2004 (Vista m.fl. 2010). Naturopplevelse, kontemplasjon, “fred og ro” og fysisk utfolding er likevel de verdiene som fortsatt er viktigst i friluftslivet. I de nye friluftslivsaktivitetene er det større grad av mestring, utfordring og spenning som framtrer som viktige verdier og motiv (Vista m.fl. 2010).

3.4 Problemstillinger

Etablering av likestrømskabel mellom Norge og Storbritannia innebærer arealbeslag, fysiske inngrep og tekniske installasjoner i landskapet på land og i sjøbunnen.

På norsk side består tiltaket av nedgraving av selve kabelen på sjøbunnen frem til ilandføringsstedet, en jordkabel på land og omformieranlegget. Fra omformieranlegget etableres en vekselstrømsforbindelse, luftledning, frem til tilknytningspunktet i sentralnettet.

For mange er gleden ved friluftsliv knyttet til opplevelsen av uberørt og vakker natur. Det er i flere sammenhenger vist at store naturinngrep reduserer naturopplevelser og kvaliteten på friluftslivet, og kan resultere i langvarige adferdsendringer hos brukerne (Aas 2001, Vistad et al. 1993, Teigland 1994). I hvor stor grad inngrepene påvirker naturopplevelsen kan ha sammenheng med flere forhold, og er ikke absolutt. Forhold som holdninger, historikk, verdisyn, interesser, relasjoner, sysselsetting med mer, vil være faktorer som har betydning for den enkelte bruker. Et tiltak som oppfattes som svært negativt av en person, kan oppleves motsatt hos andre. Om et tiltak påvirker naturopplevelsen er det fortsatt usikkert om det får adferdsmessige endringer ved at en slutter å bruke området eller bruker det på en annen måte (Tangeland & Aas 2010).

I det videre er problemstillinger diskutert i forhold til det konkrete tiltaket.

Likestrømskabel på sjøbunnen

Ved legging av sjøkabel vil anleggsfasen gi forstyrrelser for båtlivet og eventuelt nærliggende strandområder. Etter nedgraving eller tildekking av sjøkabelen vil denne ikke ha noen påvirkning på friluftslivet på sjøen.

Ilandføringssteder

Ved ilandføringsstedet vil restriksjonene på ankring og ilandstigning føre til at området med en viss radius blir mindre egnet til friluftsliv. Utenfor sikringsområdet vil informasjonsskilt kunne være sjenerende og ha negativ visuell virkning.

Jordkabel på land

Påvirkninger fra jordkabel vil være begrenset til anleggsperioden.

Omformieranlegget

Omformieranlegget vil legge beslag på et visst areal, samt at det vil være synlig over en viss avstand. I forhold til friluftsliv vil det bli konflikt dersom bygningen inngår i etablerte friluftsområder, i adkomsten til slike områder eller er synlig fra friluftsområder. Påvirkningen vil i størst grad være visuell.

Kraftlinjer

Det er ikke planlagt kraftlinjer i forbindelse med tiltaket.

3.5 Metode

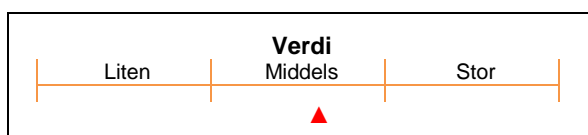
En konsekvensutredning skal baseres på objektive kriterier, men vil måtte vurderes grunnlag av på faglig skjønn og subjektive vurderinger. Dette gjelder både ved vurdering av områdenes verdi og tiltakets virkningsomfang. Utledning av konsekvenser er gitt ut fra figur 3.3.

Statens Vegvesens Håndbok V712 *Konsekvensanalyser* (2014) gir en metode for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser, inkludert friluftsliv. Miljødirektoratets veileder -98 *Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder* (MD 2013) er også benyttet, samt at Håndbok 18: *Friluftsliv i konsekvensutredninger, etter plan- og bygningsloven* (DN 2001) ligger til grunn.

I denne utredningen benyttes først og fremst metodesettet som bygger på Håndbok V712 (Statens vegvesen 2014). Der denne synes mangelfull, brukes en mer detaljert metode for vurdering av friluftsområder i M-98 (MD 2013).

3.5.1 Verdi

Med verdi menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er for friluftsliv. Verdien fastsettes langs en tredelt, trinnløs skala fra *liten* til *stor verdi* (figur 3.1).



Figur 3.1. Verdiskala.

Ved fastsetting områdenes verdi for friluftsliv er kriteriene i Håndbok V712 (Statens vegvesen 2014) og Veileder M98 (MD 2013) lagt til grunn. Håndbok V712 er primært knyttet til bruksintensitet og potensial for bruk (tabell 3.1), mens Miljødirektoratets veileder vektlegger flere ulike kriterier for en mest mulig objektiv verdisseting (tabell 3.2). Det presiseres at alle kriteriene ikke må brukes for alle områder, da noen egner seg på små områder i byer og tettsteder mens andre egner seg best på større friluftslivsområder. Spesielt varsom skal en være ved bruk av potensiell bruk. I henhold til MD 2013 kan et område som har lav brukerintensitet, likevel få høy verdi for friluftsliv dersom det har betydning for stedets identitet eller lokalbefolkningens stedsidentitet, hvis det har særegne opplevelseskvaliteter, eller hvis det er spesielt godt egnet for opphold og aktivitet. Ved vurdering av resultatet må man også være oppmerksom på at skalaen ikke nødvendigvis går fra “negativt” til “positivt”. For eksempel kan tilrettelegging av et område være negativt for noen, mens det er positivt for andre. Håndboka angir anbefalt verddivurdering i forhold til hvilken vekt de ulike kriteriene får for å oppnå en mest mulig objektiv vurdering av området (tabell 3.3). Miljødirektoratets veileder deler friluftsområdene inn i 11 ulike områdetyper. Influensområdene faller i størst grad inn under typene *store turområder med eller uten tilrettelegging*, *utfartsområder* og *strandsone med tilhørende sjø og vassdrag*.

Tabell 3.1. Kriterier for verdisetting av områder for nærmiljø og friluftsliv etter Håndbok V712 (Statens vegvesen 2014).

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Boligområder	<ul style="list-style-type: none"> • Boligområde med stor grad av utflytting eller med reduserte kvaliteter³⁵ • Og/eller lav tetthet av boliger og få boliger 	<ul style="list-style-type: none"> • Vanlig boligområde 	<ul style="list-style-type: none"> • Boligområde med spesielle kvaliteter³⁶ • Og/eller tette konsentrasjoner av boliger
Øvrige bebygde områder	<ul style="list-style-type: none"> • Ingen skoler, barnehager, lite fritidstilbud og uteområder for barn, unge og/eller voksen • Og/eller lav bruksintensitet 	<ul style="list-style-type: none"> • Fritidstilbud/uteområder der en del barn, unge og/eller voksne oppholder seg • Og/eller middels bruksintensitet 	<ul style="list-style-type: none"> • Grunnskoler/barnehager/fritidstilbud/uteområder der mange barn, unge og/eller voksne oppholder seg • Og/eller svært stor bruksintensitet
Offentlige/felles møtesteder og andre uteområder (plasser, parker, løkker m.m.)	<ul style="list-style-type: none"> • Uteområder som er lite brukt • Områder med få eller ingen opplevelseskvaliteter / er lite egnet til bruk og opphold 	<ul style="list-style-type: none"> • Uteområder som brukes • Områder med opplevelseskvaliteter / som er egnet til bruk og opphold • Områder som har, og kan ha betydning for barns, unges og/eller voksnes fysiske utfoldelse og opphold 	<ul style="list-style-type: none"> • Uteområder som brukes ofte/av mange • Viktige områder for barns, unges og/eller voksnes fysiske utfoldelse og opphold
Friluftsområder	<ul style="list-style-type: none"> • Områder som er mindre brukt og mindre egnet til friluftsliv og rekreasjon • Områder med få eller ingen opplevelseskvaliteter 	<ul style="list-style-type: none"> • Områder som brukes til friluftsliv og rekreasjon • Områder med opplevelseskvaliteter som er egnet til friluftsliv³⁷ og rekreasjon • Områder som har, og kan ha betydning for barns, unges og/eller voksnes friluftsliv og rekreasjon 	<ul style="list-style-type: none"> • Områder som brukes ofte/av mange • Områder som er en del av sammenhengende grøntområder • Områder som er attraktive nasjonalt og internasjonalt og som i stor grad tilbyr stilhet og naturopplevelse
Veg- og stinett for gående og syklende	<ul style="list-style-type: none"> • Veg- og stinett som er lite brukt, og/eller som mange føler ubehag og utrygghet ved å ferdes langs • Ferdselslinjer med flere barrierer og/eller som oppleves som omveger og dermed er lite brukt 	<ul style="list-style-type: none"> • Veg- og stinett som brukes • Ferdselslinjer til sentrale målpunkter³⁸ 	<ul style="list-style-type: none"> • Sentrale ferdselslinjer som er svært mye brukt • Hovedferdselslinjer til sentrale målpunkt • Ferdselslinjer som er en del av sammenhengende ruter spesielt tilrettelagt for gående og syklende
Identitetsskapende områder/elementer	<ul style="list-style-type: none"> • Områder/elementer som ikke er viktige for stedets identitet (få knytter dette området/ elementet til stedets identitet) 	<ul style="list-style-type: none"> • Områder/elementer som kan være viktig for stedets identitet (noen, men ikke mange, knytter dette området/ elementet til stedets identitet) 	<ul style="list-style-type: none"> • Områder/elementer som definerer stedets identitet (mange knytter dette området/ elementet til stedets identitet)

³⁵ Det må argumenteres for hva dette består av i hvert enkelt tilfelle

³⁶ Det må argumenteres for hva dette består av i hvert enkelt tilfelle

³⁷ Områder som er godt egnet for fiske, jakt, padling, skøyter eller andre friluftaktiviteter med spesielle krav til området

³⁸ Sentrale målpunkt er innfallsporter til turområder, skoler, arbeidsplasser, sentrumsområder og kollektivknutepunkter. Dette kan også være viktige snarveger

Tabell 3.2. Verdsettungskriterier for friluftsområder (MD 2013). Kriteriene vektes fra 1 til 5 med gradvis verdiøkning. Tabellen fortsetter på neste side.

Kategori	Beskrivelse	1	2	3	4	5
Bruk	Hvor stor er dagens brukerfrekvens?	Liten	Noe	Middels	Ganske stor	Stor
Regionale/nasjonale brukere	Brukes området av personer som ikke er lokale?	Aldri	Nesten aldri	Middels	Ganske ofte	Ofte
Opplevelseskvaliteter	Har området spesielle natur- eller kulturhistoriske opplevelseskvaliteter? Har området et spesielt landskap?	Ingen	Litt	Middels	Ganske mange	Mange
Symbolverdi	Har området en spesiell symbolverdi?	Ingen	Litt	Middels	Ganske stor	Stor
Funksjon	Har området en spesiell funksjon (adkomstsoner, korridor, parkeringsplass el.)?	Ikke spesiell funksjon	Noe spesiell funksjon	Middels funksjon	Ganske spesiell funksjon	Spesiell funksjon
Egnethet	Er området spesielt godt egnet for en eller flere enkeltaktiviteter som det ikke finnes like gode alternative områder til?	Dårlig	Ganske dårlig	Middels	Ganske godt	Godt

Kategori	Beskrivelse	1	2	3	4	5
Tilrettelegging	Er området tilrettelagt for spesielle aktiviteter eller grupper?	Ikke tilrettelagt	Litt tilrettelagt	Middels	Ganske godt tilrettelagt	Høy grad av tilrettelegging
Kunnskapsverdier	Er området egnet i undervisnings-sammenheng eller har området spesielle natur- eller kulturvitenskapelige kvaliteter?	Få	Ganske få	Middels	Ganske mange	Mange
Lydmiljø	Har området et godt lydmiljø?	Dårlig	Ganske dårlig	Middels	Ganske godt	Godt
Inngrep	Er området inngrepsfritt?	Utbygd	Ganske utbygd	Middels	Ganske inngrepsfritt	Inngrepsfritt
Utstrekning	Er området stort nok for å utøve de ønskede aktiviteter?	For lite	Mangler mye	Mangler noe	Mangler lite	Stort nok
Tilgjengelighet	Er tilgjengeligheten god, eller kan den bli god?	Dårlig	Ganske	Middels	Ganske	God
Potensiell bruk	Har området potensial utover dagens bruk?	Liten	Ganske liten	Middels	Ganske stor	Stor

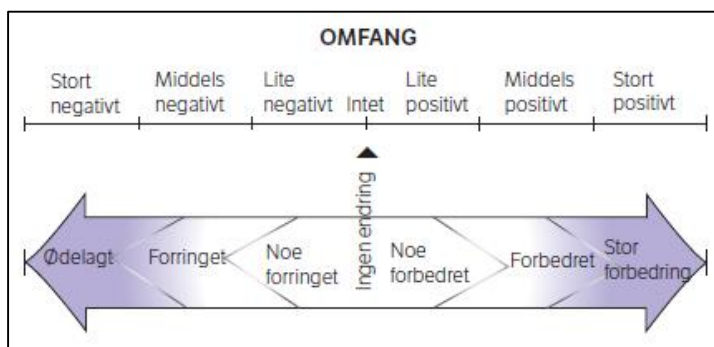
Tabell 3.3. Anbefalt verdivurdering i forhold til hvilken vekt de ulike kriteriene i friluftsområdet får (MD 2013).

Verdi	Anbefalte kriterier
A Svært viktig friluftsområde	Brukerfrekvens eller Regionale/nasjonale brukere 4,5 eller Opplevelseskvaliteter eller Symbolverdi eller Funksjon eller Egnethet eller Tilrettelegging = 5 Eller en generell høy skåre
B Viktig friluftsområde	Brukerfrekvens eller Regionale/nasjonale brukere 3 eller Opplevelseskvaliteter eller Symbolverdi eller Funksjon eller Egnethet eller Tilrettelegging eller Tilrettelegging = 3,4 eller
C Registrert friluftsområde	Brukerfrekvens eller Regionale/nasjonale brukere eller Opplevelseskvaliteter eller Symbolverdi eller Funksjon eller Egnethet eller Tilrettelegging = 2 Eller en generell lav skåre
D Ikke klassifisert friluftsområde	Områder som ikke blir verdsatt som A, B eller C

3.5.2 Omfang

Med omfang menes en vurdering av hvordan og i hvor stor grad et område påvirkes av et gitt tiltak. Begrepet omfang er i denne utredningen en skjønnsmessig vurdering av hvor stor negativ eller positiv påvirkning det aktuelle tiltaket vil ha på berørte nærmiljø, friluftsområder, etablerte turmål, turstier og nærmiljø. Omfanget vurderes som positivt eller negativt i forhold til referansesituasjonen (0-alternativet). Områder for nærmiljø og friluftsliv blir påvirket av hvilken type tiltaket er og størrelse i forhold til blant annet arealbeslag og barrierer, visuelle virkninger, støy og luftforurensning. Omfanget avhenger av en rekke kvantitative og kvalitative forhold som blant annet omfatter avstand, synlighet, landskapstype og skalamessige forhold. Ved vurdering av omfang er det ikke tatt hensyn til områdets verdi.

Omfanget blir fastsatt langs en trinnløs skala fra *stort negativt omfang* via *intet omfang* til *stort positivt omfang* (figur 3.2).



Figur 3.2. Skala for vurdering av omfang (Statens vegvesen 2014).

Tiltaket vurderes ut fra hvilken grad det

- påvirker områdets **bruksmuligheter**
- påvirker områdets **attraktivitet og opplevelseskvaliteter** for ferdsel, aktiviteter og opphold
- påvirker **tilgjengelighet** til viktige målpunkt for gående og syklende i og utenfor området
- påvirker områdets **identitetsskapende betydning**

3.5.3 Konsekvens

Med konsekvens menes fordeler og ulemper et definert tiltak vil medføre i forhold til 0-alternativet. Et mål for konsekvensutredningen er derfor å gi en vurdering av tiltakets positive og negative virkninger.

Konsekvens framkommer ved sammenstilling av områdets verdi og omfanget av påvirkningen på området (Statens vegvesen 2014). Konsekvensmatrisen som brukes er hentet fra Håndbok V712 (2014) (figur 3.3). Det presiseres at matrisen er veiledende og at det kan gjøres skjønnsmessige avvik fra denne.

Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *meget stor positiv konsekvens* til *meget stor negativ konsekvens*.

Verdi	Omfang			Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	
Stort positivt	Meget stor positiv konsekvens (++++)	Stor positiv konsekvens (+++)	Middels positiv konsekvens (++)	Lite positiv konsekvens (+)
Middels positivt				
Lite positivt	Ubetydelig (0)	Lite negativ konsekvens (-)	Middels negativ konsekvens (- -)	Stor negativ konsekvens (- - -)
Intet omfang				
Lite negativt	Meget stor negativ konsekvens (- - -)	Stor negativ konsekvens (- - -)	Middels negativ konsekvens (- -)	Lite negativ konsekvens (-)
Middels negativt				
Stort negativt	Meget stor negativ konsekvens (- - -)	Stor negativ konsekvens (- - -)	Middels negativ konsekvens (- -)	Lite negativ konsekvens (-)
Stort negativt				

Figur 3.3. Konsekvensmatrisen viser hvordan verdi og omfang kombineres for å utlede konsekvens (Statens vegvesen 2014).

3.6 Datagrunnlag og influensområde

Utredningen er basert på relevant og tilgjengelige informasjon fra kilder på internett, kontakt med lokale og regionale myndigheter og interesseorganisasjoner. Kilder framgår av referanselisten (kap. 9).

Plan- og influensområde

Planområdet omfatter arealene som direkte berøres av tiltaket, arealer for omformerstasjon med uteområdet, riggområder, traseer for kabelgate i sjø og på land. Influensområdet er større enn planområdet og omfatter friluftsområder, turveier og landskapsrom hvor tiltaket er synlig og/eller hørbart.

3.7 Offentlige planer og dokumenter i tiltaks- og influensområdet

Eidfjord kommune

Arealdelen til Eidfjord kommuneplan for 2011-2022 viser Simadalen som LNF-område (<http://www.eidfjord.kommune.no>). Langs Sima er det avsatt et byggeforbudsbelte på 100 meter. På sørsiden av Sima er det også avsatt et område i hele dalbunnens bredde fra fjorden og ca 1,7 km innover langs elva der tidligere regulerings- eller bebyggelsesplan skal gjelde. På nordsiden er det kommunalteknisk anlegg og kraftstasjonsområde i en lengde på ca. 800 meter langs elva fra fjorden.

Fylkesdelplan for kystsona i Hordaland, 2001 - 2004

I Fylkesdelplan for kystsona i Hordaland (Hordaland Fylkeskommune 2001) vises det til den viktige rollen kysten har for friluftslivet i Hordaland. Den vekslende naturen med tallrike fjorder, sund, viker, strømmer, holmer og skjær er attraktiv for en rekke aktiviteter. Et særtrekk ved kysten er de mange kulturminnene i form av sjøhus, sjømerke, handelssteder osv. Slike kulturminner medvirker til å gjøre friluftslivsopplevelsene rikere. De kystnære områdene er også viktige for friluftaktiviteter som ikke er direkte knyttet til sjø. Turer med utsyn over sjøen, er en viktig del av friluftslivet i den ytre delen av fylket. Sjøkanten er en populær og lærerik tumleplass for barn, der de kan leke seg til kunnskap om det biologiske mangfoldet.

Fylkestingene i Rogaland og Hordaland gjorde i 1994 vedtak om å danne Vestkystparken som et overordnet organ for forvaltning av friluftsområdene langs kysten i de to fylkene. Målet med Vestkystparken er å få til en mer samordnet drift av kystfriluftsområdene. Organet skal også være pådriver overfor sentrale styresmakter til beste for kystfriluftslivet.

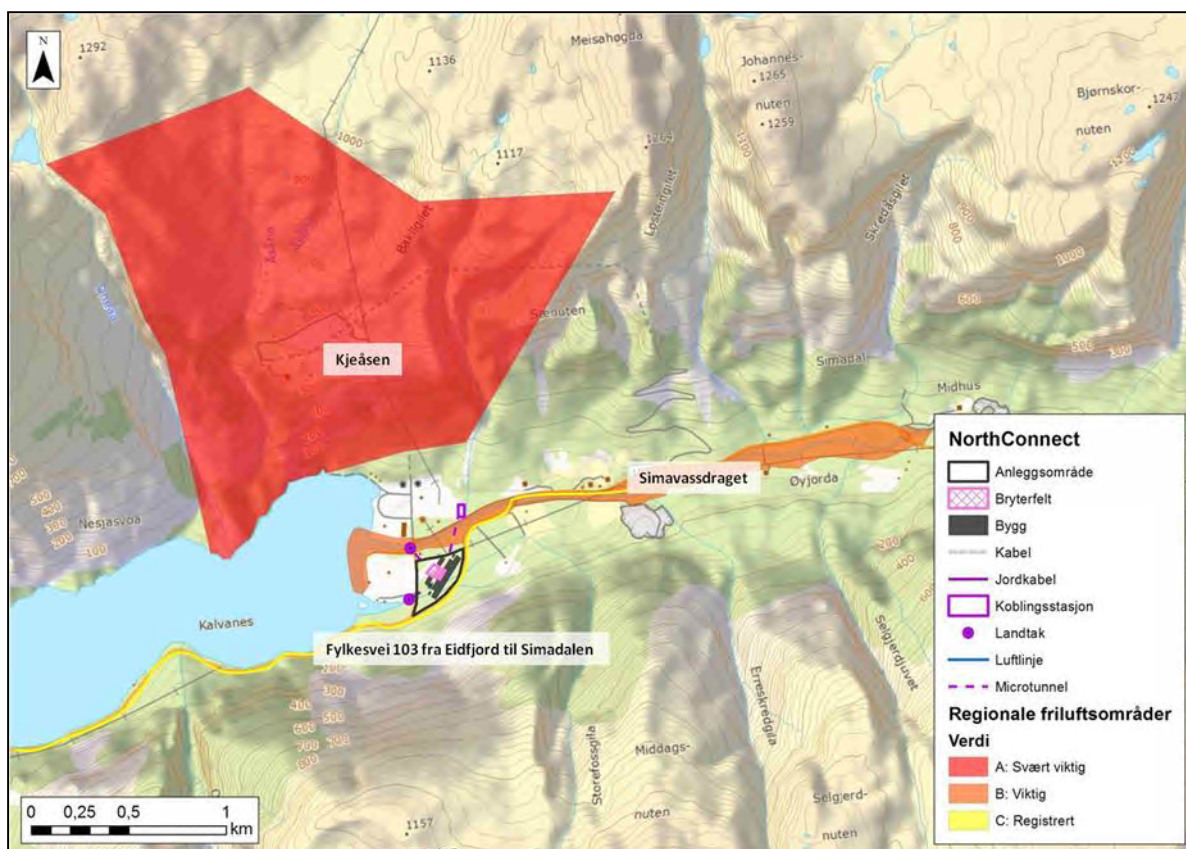
4 STATUS OG VERDI FOR FRILUFTSLIV

I det følgende gis en beskrivelse av friluftsliv og ferdsel i plan- og influensområder på land og langs trasé for sjøkabelen. Registrerte friluftsområder, viktige stier, utkikkspunkt og andre attraksjoner er omtalt, da dette er naturlige turmål som gjerne har høy brukerfrekvens på land. Omtalte friluftsområder som direkte eller indirekte berøres av de landbaserte installasjonene er kartfestet i figur 4.1.

Regionale friluftsområder er vurdert og verdsatt av Fylkesmannen i Hordaland & Hordaland fylkeskommune og publisert i prosjektrapporten "Område for friluftsliv - kartlegging og verdsetting av regionalt viktige område i Hordaland" (FMHO & FKHO 2008). I den videre teksten er beskrivelser og verdsetting av regionale friluftsområder basert på grunnlaget for denne rapporten. Resultatene er også tilgjengelige i den fylkeskommunale kartløsningen for Hordaland (Hordaland Fylkeskommune).

4.1 Ilandføringsområdet i Eidfjord kommune, landområder

Omtalte friluftsområder er kartfestet i figur 4.1.



Figur 4.1. Oversikt over nærliggende friluftsområder i Eidfjord kommune som vil berørt, direkte eller indirekte, av tiltaket. Kart i A4-format finnes i vedlegg.

4.1.1 Simavassdraget

Fra Simafjorden og langs elva Sima strekker det seg et regionalt friluftsområde med verdi B, viktig (figur 4.1). Kantsonen mot elva er i store deler intakt med busker og trær, om enn noe mer parkpreget enn opprinnelig. Veiene går tett langs elva på begge sider i nedre delen. Ved utløpet av elva er det næringsvirksomhet med blant annet Sima kraftverk og el-anlegg. Dette utelukker likevel ikke friluftsutøvelsen langs Sima, men gir området i den nedre delen mindre preg av naturområde. Langs Simadalselva går det en ca. 4 km lang tursti i lett terreng (figur 4.2). Turstien starter ved parkeringen til Statkraft hvor det er infoskilt. Ved tredje brua går stien over elva og nedover langs andre siden. Stien fortsetter også videre oppover elva. Stien er opparbeidet av Statkraft, Eidfjord kommune og grunneierne. Langs stien er det anlagt 2 rasteplasser med gapahuk og fiskeplasser som er tilrettelagt for bevegelseshemmede. Det er også parkeringsplass med toalett. Statkraft har bygd ulike terskeltyper i elva for å sikre flere standplasser for fisk langs nedre del av stien, og dette er nærmere orientert om med plakater langs stien. Det foregår fiske etter sjøaure (og noe laks) i Sima. Stien er mest brukt av lokalbefolkningen, for kortere turer og trimturer.

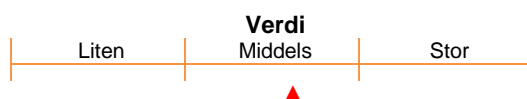


Figur 4.2. Tursti og raste- og fiskeplass langs Sima. Foto: Annlaug Meland.

Øverst i Simadalen er Skytjedalsfossen et viktig turmål. Fossen er en av de høyeste fossene i Norge med sitt 300 meters fall. Det er informasjonsskilt med flere turforslag ved Tveit. Simadalen er også innfartsåre for flere turer innover i et stort fjellområde med nasjonalparker og Turistforeningens merkede løyper og hytter. I tillegg kommer det en del turister med buss for å besøke Sima kraftstasjon. Disse er gjerne utenlandske turister som kommer med cruiseskip til Eidfjord.

Grunnlaget for vurdering av områdets verdi for friluftsliv framgår av tabell 4.1 som er gjort i forbindelse med registrering av regionale friluftsområder i Hordaland (FMHO / FKHO 2008).

Verdivurdering: Nedre del av Simavassdraget er et regionalt friluftsområde verdsatt til "viktig". Dette tilsvarer *middels verdi*.



Tabell 4.1. Verdisettings skjema Simavassdraget friluftsområde. (Verdisetting gjort av FMHO & FKHO 2008).

Kategori	Beskrivelse	Verdi				
		1	2	3	4	5
Bruk		Liten		x		Stor
Regionale/nasjonale Brukere	Primært lokalbefolkningen.	Aldri	x			Ofte
Opplevelseskvaliteter	Flott sti langs regulert elv, fiskeplasser og gapahuk.	Ingen		x		Mange
Symbolverdi	Tilrettelagt sti.	Ingen		x		Stor
Egnethet	Godt egnet som tur- og rekreasjonsområde, og lav terskel for bruk.	Dårlig			x	Godt
Tilrettelegging	Tilrettelagt for funksjonshemmede, blant annet fiskeplass.	Ikke tilrettelagt			x	Høy grad av tilrettelegging
Inngrep	Elva Sima er regulert.	Utbygd		x		Inngrepsfritt
Potensiell bruk	Relativt stort potensial for økt bruk.	Liten			x	Stor
Tilgjengelighet	Lettilgjengelig, og lav terskel for bruk.	Dårlig			x	God

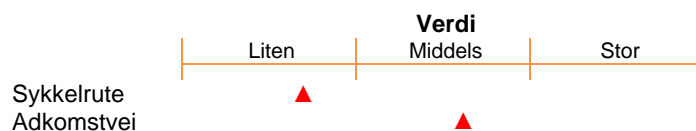
4.1.2 Fylkesvei 103 fra Eidfjord til Simadalen

Fylkesvei 103 fra Eidfjord til Simadalen går langs Simadalsfjorden og videre oppover langs Sima. Ved befaring i mai ble det på kort tid observert 3 syklist langs veien. Dette tyder på at det kan være ei attraktiv trimrute for lokale syklist. Det er sykkelutleie i Eidfjord og veien benyttes også av turister blant annet fra cruiseskip og campingplassen, dette kan være både nasjonale og internasjonale turister (Marit Stadheim, pers medd.). Veien har begrenset trafikk siden den ikke er gjennomfartsåre og stigningsforholdene synes gunstige med tanke på sykling. Omgivelsene langs fjorden og langs elva har også opplevelses- og rekreasjons verdi.

Langs veien fra Eidfjord er det noen badeplasser.

Fylkesvei 103 er adkomstvei til andre friluftsområder som Skytjedalsfossen innerst i Simadalen og turistforeningsstiene som starter ved Tveit og fører innover mot friluftsområdene Hardangerjøkulen og Sysendalen/Maurseth N. Disse områdene er vurdert å ligge utenfor influensområdet til tiltaket og er derfor ikke behandlet videre i rapporten. Disse har likevel adkomstvei forbi planlagt omformerstasjon.

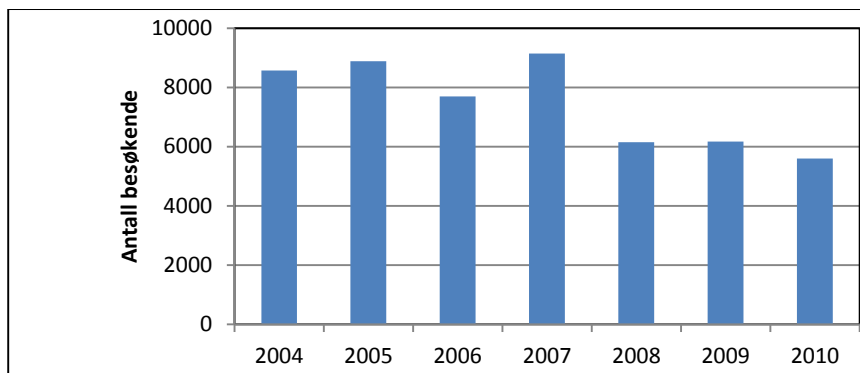
Verdivurdering: Fylkesvei 103 er ikke klassifisert som et friluftsområde og får verdi D (jf. tabell 3.2). Dette tilsvarer *liten verdi*. Som adkomstvei vurderes Fylkesvei 103 å ha *middels verdi* da det ikke er en svært viktig adkomstvei med stor gjennomgangstrafikk.



4.1.3 Kjeåsen

Kjeåsen er et regionalt friluftsområde hvor Kjeåsen hyllegård er en sentral og velkjent attraksjon (figur 4.1). Friluftsområdet er verdsatt av Kjeåsen hyllegård ligger i de stupbratte fjellsidene 530 m over Simafjorden. Flere tusen besøker denne gården årlig. De fleste besøkende benytter bil opp til gården, men det går også en bratt fjellsti opp. Dette var stien som de fastboende på Kjeåsen benyttet før tunnelen ble bygd i samband med kraftutbyggingen i Sima. Mange av turistene som besøker Sima kraftverk besøker også Kjeåsen. Det finnes

statistikk for hvor mange som har besøkt Sima kraftverk (figur 4.3). Siden 2009 har det bare blitt tatt imot grupper av besøkende på Kjeåsen tre dager i uken, og dette vises også igjen på besøkstallene på kraftverket.



Figur 4.3. Antall besøkende på Sima kraftverk fra 2004-2010 (pers.medd. Elin Kvale ved Visit Eidfjord).

Grunnlaget for vurdering av områdets verdi for friluftsliv framgår av tabell 4.2 som er gjort i forbindelse med registrering av regionale friluftsområder i Hordaland (FMHO & FKHO 2008).

Tabell 4.2. Verdisettingsskjema Kjeåsen friluftsområde. (Verdisetting gjort av FMHO & FKHO 2008).

Kategori	Beskrivelse	Verdi				
		1	2	3	4	5
Bruk		Liten		x		Stor
Regionale/nasjonale Brukere	Primært lokalbefolkningen.	Aldri		x		Ofte
Opplevelseskvaliteter	Flott sti langs regulert elv, fiskeplasser og gapahuk.	Ingen			x	Mange
Symbolverdi	Tilrettelagt sti.	Ingen			x	Stor
Egnethet	Godt egnet som tur- og rekreasjonsområde, og lav terskel for bruk.	Dårlig			x	Godt
Tilrettelegging	Tilrettelagt for funksjonshemmede, blant annet fiskeplass.	Ikke tilrettelagt		x		Høy grad av tilrettelegging
Inngrep	Elva Sima er regulert.	Utbygd	x			Inngrepsfritt
Potensiell bruk	Relativt stort potensial for økt bruk.	Liten		x		Stor
Tilgjengelighet	Lett tilgjengelig, og lav terskel for bruk.	Dårlig			x	God

Verdivurdering: Kjeåsen er et regionalt friluftsområde som er verdsatt til “svært viktig” i den regionale friluftregistreringen i 2008, noe som tilsvarer **stor verdi**.



4.2 Friluftsområder langs sjøkabelen fra Sima til åpent hav

I det videre gis det en beskrivelse det sjøbaserte friluftslivet langs traséen for sjøkabel fra ilandføringsstedene i Sima til åpent hav. Kart over områdene i A4-format finnes i vedlegget.

De mange og lange fjordene med vik, strender og svaberg langs Norskekysten danner grunnlaget for et svært rikt og aktivt friluftsliv. Det finnes ikke en kilometer langs kysten som

ikke på en eller annen måte er berørt av dette friluftslivet. Friluftslivet kan bestå i båtliv, badeliv, sports- og fritidsfiske fra båt eller fra land, strandlek, padling, vannski, surfing og annen vannlek, turgåing i fjæra eller i naturområder langs kysten, m.m. Det kan også nevnes sportsdykking. Disse vil gjerne ikke holde seg til avsatte områder, men dykke der de finner noe interessant. Noen områder langs denne langstrakte kystlinja er valgt spesielt ut fordi de egner seg spesielt godt til friluftsliv fra sjøside av ulike årsaker, f.eks. pga. svaberg, lett å komme til med båt, naturlige og fine strender, områder er tilrettelagt i nyere tid eller fra tidligere tider, eller de ligger i tilknytning til byer og tettsteder. Noen områder er natur- eller friluftsområder på land, men der friluftslivet er like aktuelt fra sjøen. Slike områder har gjerne blitt valgt ut og i en eller annen form, blitt sikret for framtidig friluftsliv. Miljødirektoratet har oversikt og kontroll over de statlig sikrede friluftsområdene (Naturbase), de regionale friluftsrådene (her Friluftsrådet Vest), Fylkesmannen i Hordaland og Hordaland fylkeskommune har ansvar for og gir informasjon om regionale friluftsområder, mens kommuner kan ha andre friluftsområder som er av lokal verdi.

På sjøen vil det ofte foregå mye friluftslivs-utøvelse mellom de etablerte friluftsområdene. Transportetappene med småbåter, seilbåter og kajaker er en del av friluftsopplevelsen, samtidig som utøvelsen av visse aktiviteter foregår ute på fjorden, slik som f.eks. vannski, bruk av vannring hengende etter båten, padling og bruk av robåt. Videre gjelder allemannsretten også her, slik at områder som ikke er definert til friluftsmål kan benyttes til dette.

Friluftsområder langs sjøkabelen er listet i tabell 4.3, og kartfestet i figurer i vedlegg 1. De regionale friluftsområdene er vurdert med verdi A, B eller C i 2008 etter Miljødirektoratets tidligere veileder. Noen svært viktige, både lokalt og regionalt, mens andre har lavere verdi fordi de er mindre, mer lokale friluftsområder, eller de har mindre grad av tilrettelegging eller bruk. Noen kommuner har mange friluftsområder, mens andre har færre. Gjestehevner er tatt med i oversikten, men ikke verdsatt. Regionale friluftsområder langs kabeltraseen er kun tatt med dersom strandsona er vektlagt. Der disse områdene omfatter områder som er statlig sikret eller områder som inngår i Vestkystparken, er dette nevnt. Alle statlig sikra friluftsområder er tatt med, men ikke verdsatt enkeltvis.

Tabell 4.3. Friluftsområder i fjordene fra Sima til åpent hav. Kilder: FMHO / FKHO (2008), Vestkystparken, Naturbase, Bergen og Omland Friluftsråd og Friluftsrådet Vest. Regionale og statlig sikra friluftsområder, er bare tatt med dersom det er strandsonen som er vektlagt. Bare de regionale friluftsområdene er verdsatt. Tabellen fortsetter på neste side.

Kommune	Sted	Lokalt eller regionalt friluftsområde	Verdi	Statlig sikra	Vestkystparken	Gjestehavn
Eidfjord	Kråkeskarvet badeplass	Lokalt				
	Eidfjord Småbåthavn					Ja
Ullensvang	Djønneset friområde	Lokalt				
	Lote camping og friområde i sjø	Lokalt				
	Vinesneset friområde	Lokalt				
	Samlen	Regionalt	C			
	Kinsarvik gjestehavn					Ja
Jondal	Herand-Sjø	Regionalt	B			
	Jondal gjestehavn					Ja
	Herand båthavn					Ja
Kvam	Samlafjorden/Kvamsøy	Regionalt	B			
	Kvamsøy			Ja		
	Lunhaug/Skipadalen			Ja		

Kommune	Sted	Lokalt eller regionalt friluftsområde	Verdi	Statlig sikra	Vestkyst-parken	Gjestehavn
	Holmsund/Nyatræet			Ja		
	Sandvenholmen			Ja		
	Fredvik - Ståvik			Ja		
	Svanholm			Ja		
	Storeholmen			Ja		
Kvinnherad	Maurangsfjorden	Regionalt	C			
	Varaldsøy	Regionalt	C			
	Fergevågen			Ja	Ja	
	Neslia - Røyholm			Ja		
	Snillstveitøy	Regionalt	B			
	Nordre Kalven			Ja		
	Skorpo	Regionalt	B			
	Ølve	Regionalt	C			
	Husnes	Regionalt	B			
	Halsnøy	Regionalt	A			
	Løkelsøy			Ja	Ja	
	Sandvika				Ja	
	Hille			Ja		
	Klosterfjorden		B			
	Halsnøy syd		A			
	Rosendal hamn					Ja
	Lykjelsøy					Ja
	Uskedalen båttlag					Ja
	Herøysund					Ja
	Husnes båthavn					Ja
Sunde båthavn					Ja	
Sæbøvik - Halsenøy					Ja	
Tysnes	Ånuglo	Regionalt	A		Ja	
	Seløy				Ja	
	Flornes				Ja	
	Årbakke					Ja
	Våge					Ja
Stord	Huglo-Storsøyo	Regionalt	B			
	Hystadmarkjø	Regionalt	A	Ja	Ja	
	Hystad			Ja		
	Husøy			Ja		
	Leirvik fyrstasjon			Ja		
	Sponavikjø	Regionalt	A		Ja	
	Alnavågen			Ja		
	Spissøy - Nautøy	Regionalt	A	Ja	Ja	
Dagfinnsvika				Ja		
Leirvik					Ja	
Bømlo	Breivik / Breidvika			Ja	Ja	
	Narravika				Ja	
	Vedvika			Ja	Ja	
	Rutsøy	Regionalt	B			
	Midtøy-Sagvatnet	Regionalt	C			
	Espevær	Regionalt	A			
	Mosterhamn					Ja
	Langevåg					Ja
Espevær					Ja	
Sveio	Tittelsnes	Regionalt	C			
	Leirvåg	Regionalt	B	Ja	Ja	
	Førdespollen	Regionalt	B			
	Slettene-Hedløya			Ja	Ja	
	Buavåg	Regionalt	C			
Mølstrevåg-Ryvarden	Regionalt	A				
Ryvarden fyr			Ja			

Verdivurdering: Verdi og viktighet vil variere fra område til område, men samlet sett dreier det seg om et stort antall større og mindre friluftsområder over et svært stort areal. Områdene varierer i kvalitet, egnethet og tilrettelegging, men til sammen har de svært mange brukere, både lokale og regionale. I tillegg vil noen av disse områdene også besøkes av nasjonale og internasjonale brukere. Det er friluftsområder her som er svært viktige og har stor verdi, men også områder som er mindre viktige og har liten verdi. Det er færre viktige friluftsområder knyttet til sjøen lengst inn i Hardangerfjorden enn lenger ute. Dette har blant annet sammenheng med topografien der bratte fjellsider stuper ned i sjøen og vanskeliggjør landgang samt mangel på svaberg og strender. Samlet sett gis likevel friluftsområdene i Hardangerfjorden *stor verdi* selv om enkelte områder kan ha lavere verdi eller ikke er definert som friluftsområde.



5 VURDERING AV OMFANG

5.1 0-alternativet

0-alternativet er en beskrivelse av forventet utvikling dersom tiltaket ikke realiseres. For dette alternativet blir dagens situasjon lagt til grunn. Det er forventet at planområdene i Eidfjord og Samnanger kommuner i det store og hele vil forbli uendret. Det vil være få problemstillinger i forhold til friluftsliv ut over det som måtte finnes i dag.

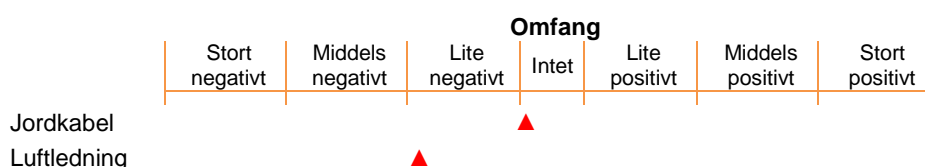
5.2 Omfang ved ilandføring i Eidfjord kommune

5.2.1 Simavassdraget

Friluftsområdet langs elva Sima vil bli berørt ved graving av jordkabel eller boring av mikrotunnel ved ilandføring nord for Prestekoneholet (landtak 1) eller fra Sima (landtak 2). Avstanden inn til omformerstasjonen er mindre enn 100 m. Traseen fra omformerstasjonen til tiltenkt område for utvidelse av bryterfelt i Statkraft/Statnetts koblingsstasjon vil krysse Simadalselva og gå inn i friluftsområdet. Strekningen er mindre enn 200 m. Dersom jordkabel blir valgt, vil påvirkningen kun foregå i anleggsperioden. Etter anleggsperioden vil jordkabelspor tilbakeføres til opprinnelig, revegeteres og etter hvert forsvinne. Dersom luftledning velges, vil dette være et inngrep som påvirker friluftsområdet permanent negativt. En luftledning som krysser elva vurderes å redusere friluftsområdets kvalitet.

Friluftsområdet vil også bli indirekte berørt av oppføring av omformerstasjonen tett ved grensa til friluftsområdet. Påvirkningen vil være av visuell og støymessig karakter i anleggsfasen og visuell karakter i driftsfasen. Tiltaket vil utvide industriparken i nedre del av Simavassdraget og slik gi økt visuell forstyrrelse til et naturområde som brukes til friluftsliv. Den visuelle virkningen vurderes likevel å gi lite negativt omfang fordi området allerede er belastet med en del industri.

Omfangsvurdering: Tiltaket vurderes å ha *inte - lite negativt omfang* for friluftsområdet Simavassdraget dersom jordkabel velges for tilknytning til Statnetts anlegg. Dersom luftledning velges, vurderes omfanget til *lite - middels negativt*.



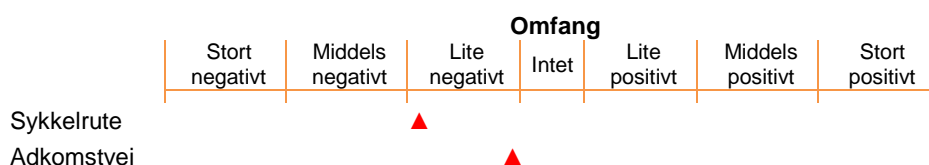
5.2.2 Fylkesvei 103 fra Eidfjord til Simadalen

Fylkesvei 103 fra Eidfjord til Simadalen vil i anleggsperioden få økt tungtrafikk. Dette vil være negativt for sykkelruta langs veien. Dette vil imidlertid være av forbigående karakter. Omfanget vurderes som lite negativt.

Sykkelveien vil også bil visuelt berørt av omformerstasjonen i driftsfasen. På en strekning på 7-800 m vil omformerstasjonen være synlig fra veien. Denne strekningen er per i dag nokså skjernet for innsyn til industrien i dette området på grunn av skog. Ved oppføring av omformerstasjonen vil dette bygget ligge tett opptil fylkesveien og skogen som i dag skjerner vil måtte fjernes slik at området mot industrianleggene og Simafjorden blir mer åpent. I stedet vil det være omformerstasjonen som står for skjermingen. Dette vil ha et negativt omfang på fylkesveien som sykkelrute, og vurderes å bli lite - middels negativt.

Adkomstveien til viktige friluftsmål går like forbi omformerstasjonen og vil bli påvirket både i anleggs- og driftsfasen. Anleggsfasen med økt trafikk og støy vil være av relativt kort varighet. I driftsfasen vil påvirkningen være i form av en ny bygning langs adkomstveien til friluftsområdene. Sima er allerede i dag påvirket av industri slik at det planlagte tiltaket blir ikke spesielt annerledes, men det ligger tettere inntil veien som går forbi. Samlet sett vurderes omfanget å bli.

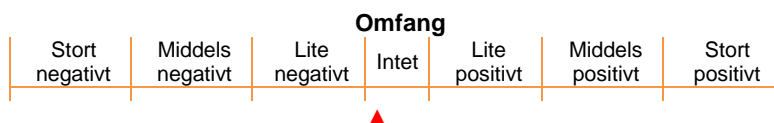
Omfangsvurdering: Tiltaket vurderes å gi *lite - middels negativt omfang* for sykkelruta langs fylkesvei 103 og *lite - intet negativt* for adkomstveien.



5.2.3 Kjeåsen

Kjeåsen berøres bare indirekte med visuell virkning av omformerstasjonen fra lia opp til Kjeåsen og fra selve gården. Oppstigningen er skogkledd og visuell virkning vil være begrenset.

Omfangsvurdering: Avstanden fra gården er over 1 km og er derfor i visuell siktbarhetszone som gir *inte - lite negativt omfang* for Kjeåsen.



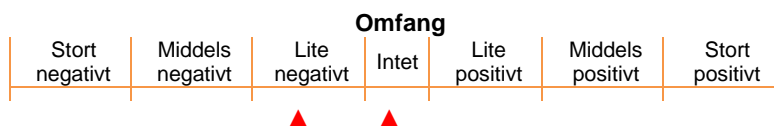
5.3 Omfang langs sjøkabel

I tiltaksområdet for sjøkabelen vil det bare være anleggsfasen som har innvirkning på friluftslivet. Anleggsfasen medfører forstyrrelser i form av tilstedeværelse av store fartøy og støy. Forstyrrelsene vil være avhengig av nærheten til aktuelle friluftsområder og vil være av forbigående karakter. Omfanget av tiltaket vil generelt være størst i småbåtsesongen, gjerne fra påsketider til oktober, med høysesong om sommeren når folk har ferie og bruker båt og badestrender. Det vil også være større påvirkning for det båtbaserte friluftslivet enn for friluftsliv som foregår inne ved land.

Detaljert trasé for sjøkabelen er ikke valgt enda. Traséplanleggingen vil normalt søke å unngå potensielle konfliktområder, finne egnede bunnforhold for tildekking av kabel og unngå bratt terreng/større høydeforskjeller som kan være rasutsatte.

I anleggsfasen kan det forekomme uforutsette hendelser, for eksempel utslipp fra leggefartøyet, som har uheldig virkning på båt- og badeliv.

Generelle omfangsvurderinger langs sjøkabelen: Tiltaket vurderes generelt å ha mellom *intet og lite negativt omfang* for friluftslivet til sjøs og langs kysten, når en forutsetter at konfliktområder søkes unngått og at avstanden til land er relativt stor. Det forutsettes også at anleggsperioden tilpasses slik at en unngår viktige utfartsperioder for friluftsliv som helger om våren og sommerferieuker.



6 KONSEKVENNS

6.1 Sammenstilling av verdi og omfang, og utledning av konsekvens

Tabell 6.1 sammenfatter verdi, omfang og konsekvens av tiltaket. Ved vurdering av omfang og konsekvens for Simavassdraget er det vurdert alternativer med jordkabel og luftledning mellom omformerstasjonen og nettilknytningen.

Tabell 6.1. Sammenstilling av verdi, omfang og konsekvenser for friluftsliv ved utbygging av likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia. Kapittelnummer viser til kapittel 4 om status og verdi for friluftsliv.

Kap. nr.	Område	Verdi	Omfang	Konsekvens
4.1.1	Simavassdraget, jordkabel Simavassdraget, luftledning	Middels Middels	Inte-lite negativt Lite – middels negativt	Ubetydelig - liten negativ Liten negativ konsekvens
4.1.2	Fylkesvei 103 fra Eidfjord til Simadalen	Liten	Lite – middels negativt	Ubetydelig - liten negativ
4.1.3	Kjeåsen	Stor	Intet - lite negativt	Ubetydelig - liten negativ
4.1.4	Adkomst vei til friluftsområder	Stor	Intet - lite negativt	Ubetydelig - liten negativ
4.3	Influensområdet for sjøkabel fra Sima	Verdiene spenner fra liten til stor	Omfanget spenner fra intet - lite negativt	Konsekvensene av tiltaket spenner fra ubetydelig - liten negativ

Avhengig av om det velges luftledning eller jordkabel for nettilknytningen i Sima, vil tiltaket gi hhv. **liten negativ konsekvens** (luftledning) eller **ubetydelig - liten negativ konsekvens** (jordkabel) for friluftsliv.

Når det gjelder friluftsområder og friluftsliv i fjordene vurderes konsekvensen å spenne fra **ubetydelig** til **liten negativ konsekvens**. Dette skyldes i stor grad at tiltaket er av forbigående karakter og at det vil foregå et godt stykke fra land. Fjordstrekningene har partier som går forbi friluftsområder som har stor verdi og brukes av svært mange. Her vil nøye vurdering av kabeltrase i forhold til de enkelte friluftsområdene være avgjørende for å redusere konsekvensen mest mulig.

6.2 Forventede endringer i bruk og kvalitet

Når det gjelder virkninger i forhold til tradisjonelt friluftsliv både på land i Eidfjord kommune og langs kabeltraseen i sjøen, vil tiltaket være av forbigående og kortvarig karakter. Det forventes derfor ikke endringer i bruk eller kvalitet for friluftsområdene som er omtalt.

7 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK

Ved legging av sjøkabel bør tid og sted vurderes nøye i forhold til viktige friluftsområder langs kysten. Valg av kabeltrase i sjøen bør vurderes i forhold til de enkelte friluftsområdene slik at de mest verdifulle friluftsområdene unngås ved å holde god avstand. En bør unngå legging av sjøkabel i sommerferie og andre perioder hvor det er høysesong for båt- og badeliv.

Andre avbøtende tiltak synes ikke å være nødvendige.

8 REFERANSER

- Aas, M. 2001. Temautredning friluftsliv, jakt og fiske i forbindelse med etablering av Regionfelt Østlandet i Gråfjell. Etablering av Ingeniørvåpenet i Åmot kommune.
- DN og RA, 2005. Strategi for arbeid med landskap. Direktoratet for naturforvaltning og Riksantikvaren.
- DN, 2001. Friluftsliv i konsekvensutredninger. Håndbok 18. Direktoratet for naturforvaltning.
- FMHO & FKHO 2008. Fylkesmannen i Hordaland & Hordaland fylkeskommune 2008. Område for friluftsliv. Kartlegging og verdsetting av regionalt viktige område i Hordaland. Prosjektrapport 2008. http://kart.hfk.no/gismobile_nw/?Viewer=kartinvest_lett
- Hordaland Fylkeskommune (HFK) 2001. Fylkesdelplan for kystsona i Hordaland. 2001 - 2004. <http://www.hordaland.no/Hordaland-fylkeskommune/planlegging/Regional-planlegging/Vedtekne-planar>
- Hordaland Fylkeskommune (HFK) 2008. Fylkesdelplan fysisk aktivitet, idrett og friluftsliv 2008-2012. Aktiv kvar dag: <http://www.hordaland.no/Hordaland-fylkeskommune/planlegging/Regional-planlegging/Vedtekne-planar>
- Hordaland Fylkeskommune kart: http://kart.hfk.no/gismobile_nw/?Viewer=kartinvest_lett
- Lovdata 1957. Friluftsløven LOV-1957-06-28). Miljøverndepartementet.
- MD 2001. Stortingsmelding nr. 39 (2000-2001). Friluftsliv - Ein veg til høgare livskvalitet. Miljøverndepartementet.
- MD 2007. Stortingsmelding nr. 26 (2006-2007). Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand. Miljøverndepartementet.
- MD 2013. Kartlegging og verdsetting av friluftsområder. Veileder. M98-2013. Miljødirektoratet.
- Miljøstatus: www.miljostatus.no
- Statens vegvesen 2014. Konsekvensanalyser. Veileder. Håndbok V712.
- Tangeland, T & Aas, Ø. 2010. Kraftinstallasjoner i naturområder – Effekter på turisme, friluftsliv og bruk av fritidsboliger. En litteraturstudie – NINA Rapport 625.
- Teigland, J. 1994. Konsekvenser av naturinngrep for fritidsbruken av natur. Telemarksforskning, Bø.
- Vaage, O.F. 2009. Mosjon, friluftsliv og kulturaktiviteter. Resultater fra Levekårsundersøkelsene fra 1997 til 2007. Statistisk Sentralbyrå, rapport 2009/15.
- Vistad, O.L., Vorkinn, M., Kaltenborn, B. P. 1993. Utlendingar i Noreg, ved 6000 av dei. Om bruksmønster og miljøpreferansar. NINA.

Oversikt over viktige datakilder benyttet i arbeidet med fagrapporten.

Datagrunnlag	Henvisning
Nettleferanser: Eidfjord kommune Hordaland fylkeskommunes kartløsning DN: Naturbase Vestkystparken, kartdel Vestkystparken, hovedbrosjyre Friluftsrådet vest Friluftsrådet vest, brosjyrer: ”Kom deg ut” - Friluftsområder i Rogaland og Sunnhordland ”90 steder for friluftsgleder Destinasjon Eidfjord Visit Eidfjord	http://www.eidfjord.kommune.no http://kart.hfk.no/gismobile_nw/?Viewer=kartivest_lett http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/NB3_viewer.asp http://www.bof.no/Vestkyst/vestkystpark_kartdel.pdf http://www.bof.no/Info/Hovbrosjbof.pdf http://www.frivest.no/ http://www.nrshf.no/doc/Kom%20deg%20ut.pdf http://www.nrshf.no/doc/Brosjyrer/90_steder_FV_Small.pdf http://www.hardangerfjord.com/no/Eidfjord1/ http://www.visiteidfjord.no/
Kontaktpersoner: Ove Gåsdal Gunnar Elnan Marit Stadheim og Elin Kvale	Eidfjord kommune Destinasjon Eidfjord

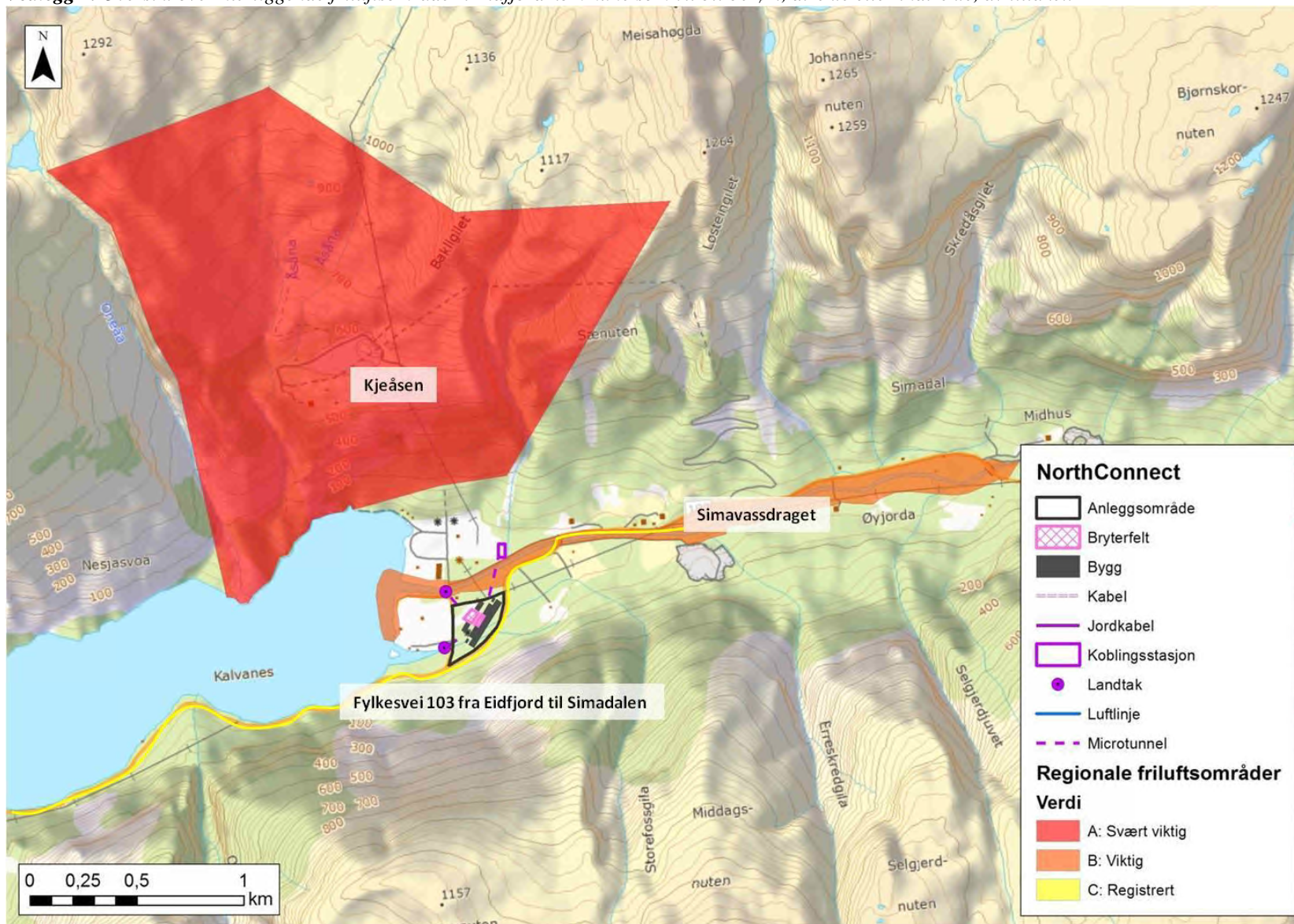
VEDLEGG: KART

1. Eidfjord kommune
2. Langs sjøkabeltraseen i indre del av Hardangerfjorden med kommunene Eidfjord, Ullensvang og Granvin
3. Langs sjøkabeltraseen i midtre del av Hardangerfjorden med kommunene Ullensvang, Kvam og Jondal
4. Langs sjøkabeltraseen i midtre del av Hardangerfjorden med kommunene Kvinnherad og Tysnes
5. Langs sjøkabeltraseen i ytre del av Hardangerfjorden med kommunene Kvinnherad, Stord, Bømlo og Sveio

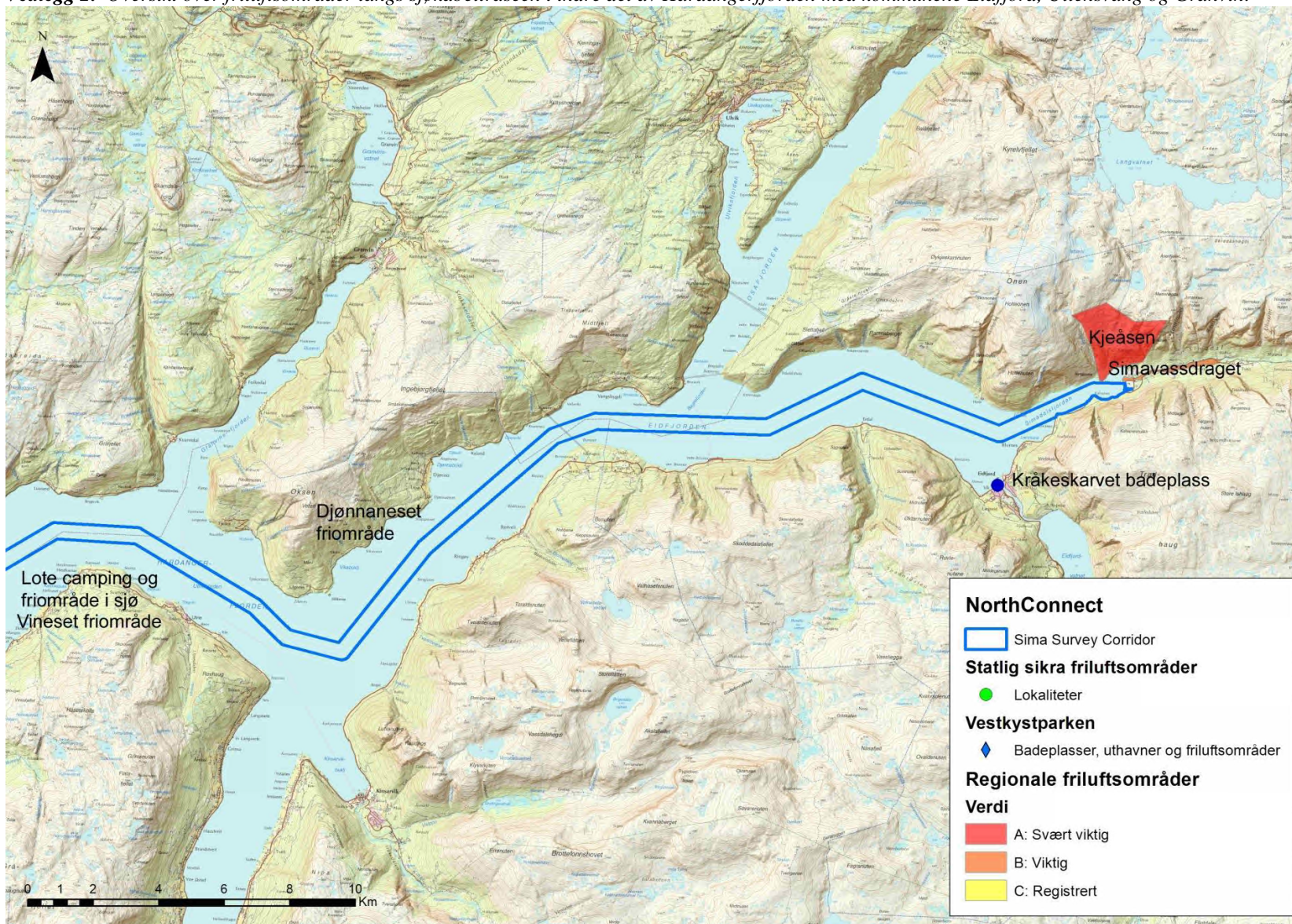
Kommentar til kartene for sjøkabel

Kabeltraseen følger fjorden utover fra ilandføringssted til åpent hav omtrent slik figur 2.1 viser. Kabeltraseen vil legges der det viser seg å være mest optimalt etter en surveyundersøkelse. Kart over friluftsområder langs kabeltraseer bør være et hjelpemiddel i tillegg til fremtidig surveyundersøkelse for å plassere kabeltraseen slik at den gir minst mulig negativ konsekvens i de nærliggende friluftsområder.

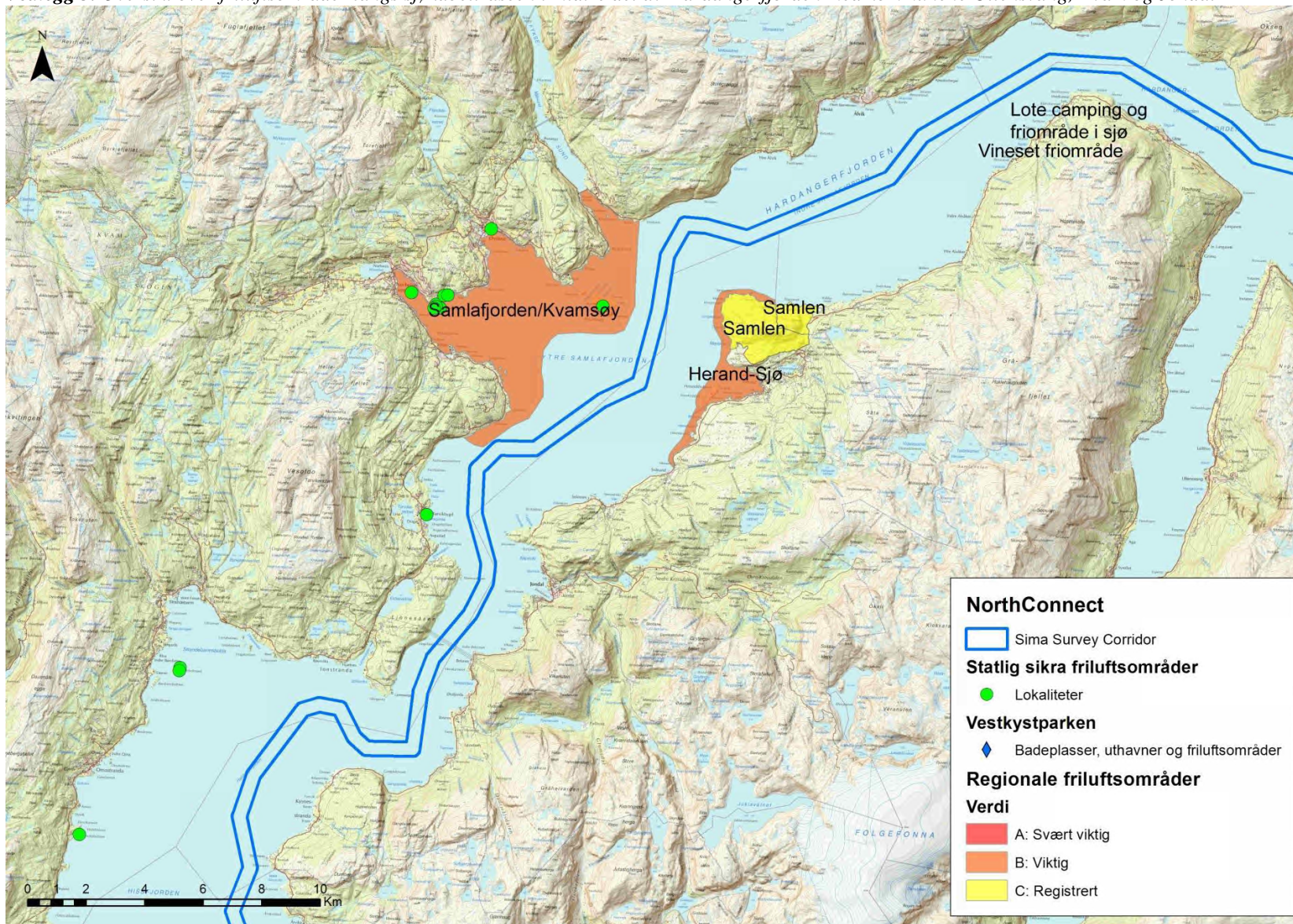
Vedlegg 1. Oversikt over nærliggende friluftsområder i Eidfjord kommune som vil bli berørt, direkte eller indirekte, av tiltaket.



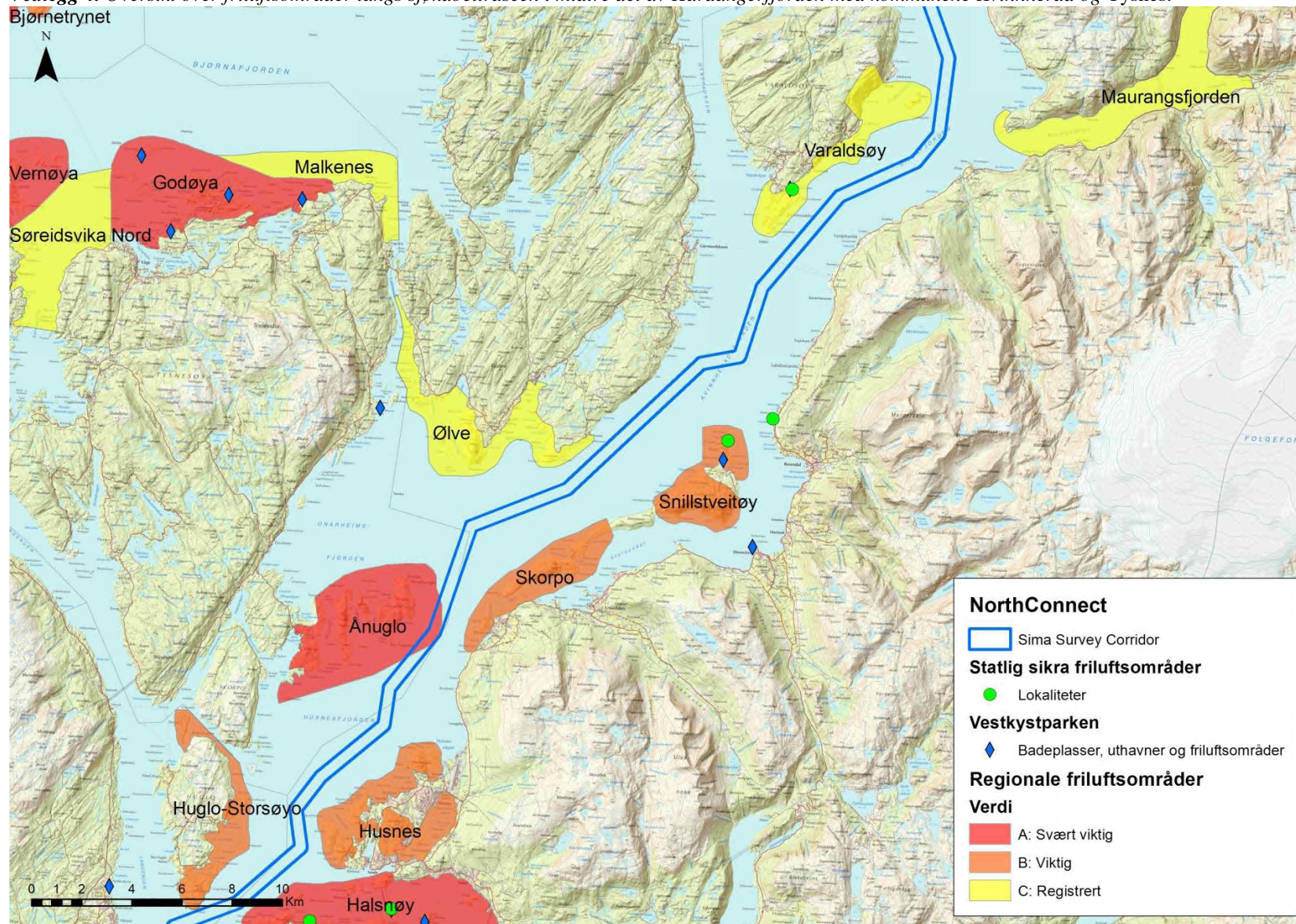
Vedlegg 2. Oversikt over friluftsområder langs sjøkabeltraseen i indre del av Hardangerfjorden med kommunene Eidfjord, Ullensvang og Granvin.



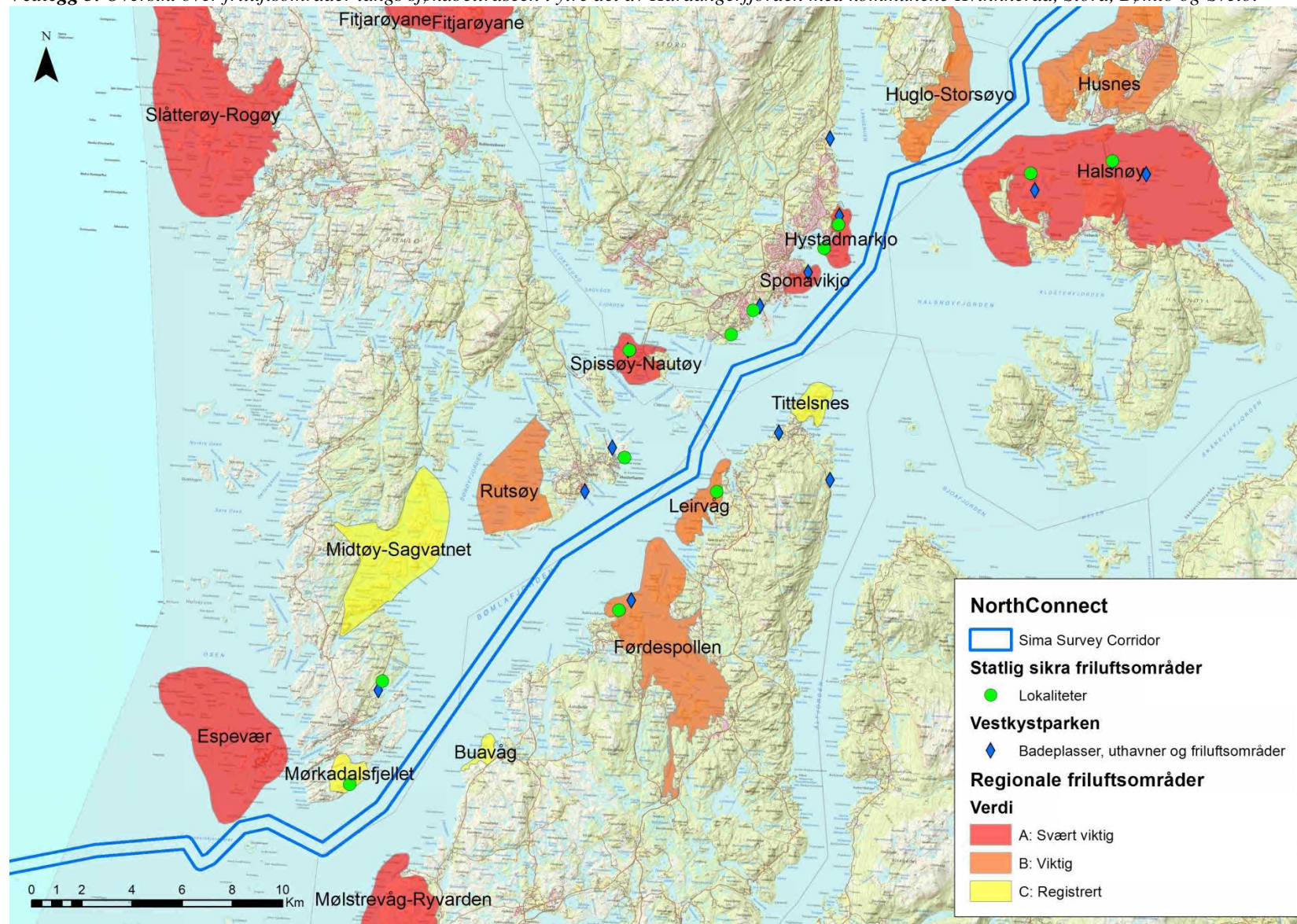
Vedlegg 3. Oversikt over friluftsområder langs sjøkabeltraseen i midtre del av Hardangerfjorden med kommunene Ullensvang, Kvam og Jondal



Vedlegg 4. Oversikt over friluftsområder langs sjøkabeltraseen i midtre del av Hardangerfjorden med kommunene Kvinnherad og Tysnes.



Vedlegg 5. Oversikt over friluftsområder langs sjøkabeltraseen i ytre del av Hardangerfjorden med kommunene Kvinnherad, Stord, Bømlo og Sveio.





Likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia:

Konsekvenser for naturmangfold



Stavanger, november 2012 (revidert juni 2016)



AMBIO Miljørådgivning AS
Godesetdalen 10
4034 STAVANGER



Tel.: 51 44 64 00

Fax.: 51 44 64 01

E-post: post@ambio.no

Likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia: Konsekvenser for naturmangfold

Oppdragsgiver: Rambøll Norge (opprinnelig rapport)/Multiconsult (revidert rapport)

Forfatter: Toralf Tysse

Prosjekt nr.: 22401 (Ambio miljørådgivning)
2328 (Ecofact sørvest), revidert

Rapport nummer: 22401-1

Antall sider: 43 + vedlegg

Distribusjon:

Dato: November 2012/revidert mai 2016

Prosjektleder: Rune Idsøe 2012/Toralf Tysse 2016

Arbeid utført av: Toralf Tysse, Leif Appelgren

Kvalitetssikret: Solbjørg Engen Torvik

Stikkord: Likestrømsforbindelse mellom Norge og England, naturmangfold, konsekvenser

SAMMENDRAG

NorthConnect har til hensikt å bygge, eie og operere en likestrømsforbindelse som knytter sammen kraftsystemene i Storbritannia og Norge. Formålet med prosjektet er å legge til rette for utveksling av kraft over landegrensene. På britisk side er det forutsatt at kabelen føres til/fra Peterhead i Skottland, mens på norsk side er det lagt opp til tilknytning til sentralnettet ved Sima.

I foreliggende rapport er planene vurdert i forhold til konsekvenser for naturmangfold. Vurderingene dekker kun forholdene langs den norske delen av kabeltraseen.

Status

I tiltaksområdet Sima er der registrert gråor-heggeskog, som er en lokalt viktig naturtype. Naturmangfoldet i dette området er ellers preget av vanlig forekommende arter og naturtyper.

Traseen til Sima berører eller kan berøre viktige myteområder for ærfugl, marine naturtyper, korallrev og et kandidat område for marin verneplan. Hekkende vandrefalk kan potensielt bli negativt berørt av anleggsarbeidet ved en lokalitet i Hardangerfjorden.

Konsekvenser

Tiltaksplanene vil overveiende gi små negative konsekvenser for kjente forekomster av naturmangfold. Kandidatområdet for marin verneplan og en israndsavsetning vil bli direkte berørt, med middels negative konsekvenser for marine naturtyper. Fugl og andre dyrearter forventes i liten grad å bli berørt av tiltaket, men leggingen av kabelen kan potensielt gi lokale forstyrrelser av fugler i fjordområdene.

I planområdet Sima vil en lokalt viktig naturtype utgå med de foreliggende planene. For denne spesielt vurderes konsekvensene til middels/stor negativ.

SUMMARY IN ENGLISH

NorthConnect aims to build, own and operate an interconnector with the purpose of connecting the power systems in UK and Norway. Peterhead in Scotland is the preferred landing site on the British side. The preferred landing site on the Norwegian side is Sima in Hordaland County.

The impact of a new interconnector on biodiversity is evaluated in the present report. The impact assessments are limited to activities in the Norwegian side of the project.

Status Description

The submarine cable route will intersect important moulting areas for eiders, marine habitats (eg. Coral Reefs) and a marine area that is under consideration for protection. Apart from a small Grey Alder/Bird Cherry forest of local significance, the convertor station parcel in Sima is characterized by commonly occurring species and habitats.

Impact Assessment

A development in accordance with the plans will have limited negative impact on habitats and species. The largest conflict of the submarine cable is related to intersection of marine area that is under consideration for protection, but the cable is not supposed to have any long term effects on the values in the area. On land, the Grey alder/Bird cherry forest will be cut down. This is considered to give medium-large negative impact on this habitat.

Mitigation measures

It is advised to contact The Institute of Marine Research (Havforskningsinstituttet) before detailed plans for the submarine cable are laid. This is related to the two Coral Reef and potential protection habitats found in the cable pathway.

INNHOOLD

1	INNLEDNING	7
2	TILTAKSBESKRIVELSE.....	7
2.1	GENERELT	7
2.2	SJØKABEL.....	8
2.3	ILANDEFØRING SIMA.....	10
3	METODER OG MATERIALE	12
3.1	UTREDNINGSPROGRAM	12
3.2	AVGRENSING AV INFLUENSOMRÅDET	13
3.3	ENHETER FOR DATAINNHEMTING.....	14
3.4	MATERIALET.....	17
3.5	METODER FOR KONSEKVENsutREDNING	18
3.5.1	<i>Verdi</i>	19
3.5.2	<i>Omfang</i>	19
3.5.3	<i>Konsekvenser</i>	20
4	NATURGRUNNLAGET	22
4.1	LANDSKAPSTREKK OG TOPOGRAFI	22
4.2	BERGGRUNN OG LØSMASSER	23
5	STATUS FOR NATURMANGFOLD	23
5.1	LANDOMRÅDET PÅ SIMA.....	23
5.1.1	<i>Naturtyper og vegetasjon</i>	23
5.1.2	<i>Fugler</i>	26
5.1.3	<i>Andre dyrearter</i>	26
5.1.4	<i>Forvaltningsmessig viktige arter</i>	26
5.2	MARINE OMRÅDER	27
5.2.1	<i>Marine naturtyper</i>	27
5.2.2	<i>Fugler</i>	30
5.2.3	<i>Andre dyrearter</i>	34
5.2.4	<i>Forvaltningsmessig viktige arter</i>	35
6	VURDERINGER AV OMFANG	35
6.1	PROBLEMSTILLINGER	35
6.2	SIMA.....	36
6.2.1	<i>Naturtyper og vegetasjon</i>	36
6.2.2	<i>Fugl</i>	36
6.2.3	<i>Andre dyrearter</i>	36
6.2.4	<i>Forvaltningsmessig viktige arter</i>	36
6.3	FJORD- OG HAVOMRÅDER	37
6.3.1	<i>Marine naturtyper</i>	37
6.3.2	<i>Fugler</i>	38
6.3.3	<i>Andre dyrearter</i>	38
6.3.4	<i>Forvaltningsmessig viktige arter</i>	39
7	SAMMENSTILLING AV KONSEKVENSER	39
7.1	SAMMENSTILLING AV VERDI, OMFANG OG KONSEKVENSER FOR DELOMRÅDER.....	39
7.2	SPESIELLE KONFLIKTER	40
8	SAMLET BELASTNING	40
9	AVBØTENDE TILTAK	41

9.1	NATURTYPER, VEGETASJON OG FLORA.....	41
9.2	FUGL.....	41
10	REFERANSER	41
	VEDLEGG	44

1 INNLEDNING

Overordnede samfunnsmessige mål om sikker energiforsyning, et effektivt kraftmarked og en bærekraftig utvikling, betinger at forhold legges til rette for utveksling av kraft over landegrensar.

NorthConnect prosjektet har til hensikt å bygge, eie og operere en likestrømsforbindelse som knytter sammen kraftsystemene i Storbritannia og Norge. Utbyggingsplanene er av et slikt omfang at de automatisk utløser plikt om utarbeidelse av konsekvensutredning.

Denne fagrapporten om naturmangfold er en av flere underlagsrapporter for konsekvensutredningen, som er en integrert del av konsesjonssøknaden. Konsekvensvurderingene dekker kun forholdene langs den norske delen av kabeltraseen.

2 TILTAKSBESKRIVELSE

2.1 Generelt

På norsk side består tiltaket av selve likestrømskabelen i sjø fram til Sima i Eidfjord kommune og en likestrømsforbindelse på land vidare frem til et omformeranlegg. Kraftsystemet er basert på vekselstrøm, og det er derfor nødvendig å omforme strømmen i omformeranlegg enten ved ilandføringspunktet eller ved tilknytningspunktet mot sentralnettet. Omformeranlegget skal likerette vekselstrøm og vekselrette likestrøm. Fra omformeranlegget etableres det en vekselstrømsforbindelse fram til tilknytningspunktet i sentralnettet.

Det er kun likestrømsoverføring som er aktuelt for å koble sammen asynkrone systemer og dessuten for kraftoverføringer med aktuell avstand og kapasitet.

Det er utarbeidet et teknisk forprosjekt på overordnet nivå. Resultatene fra dette definerer premissene for konsekvensutredningen, samtidig som det er lagt vekt på nødvendig fleksibilitet for senere valg og detaljering i fasen etter en eventuell konsesjonstillatelse.

Aktuelt ilandføringssted i Norge er i Sima i Eidfjord kommunene, mens aktuelt ilandføringssted i Storbritannia er Peterhead i Skottland. Total lengde på sjøkabeltraseen er anslått til 650 km. Oversiktskartet i figur 2.1 viser en mulig trasékorridor.



Figur 2.1. Oversiktskart over aktuell trasékorridor for NorthConnect.

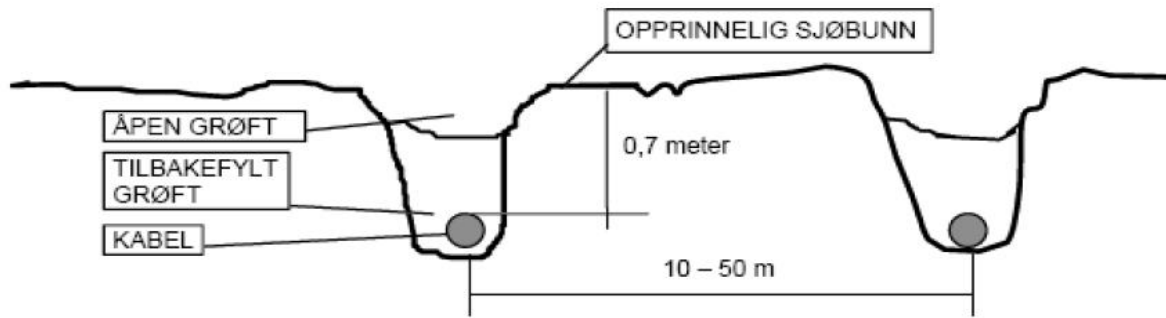
2.2 Sjøkabel

Det planlegges å legge 2 kabler. Kablene tilkobles hver sin pol i omformerene på henholdsvis -500 kV og +500 kV. Likestrømskabelene vil være armert/dobbelarmert (avhengig av dybde), se figur 2.3. Under installasjon legges kablene på/i sjøbunn mellom ilandføringsstedene i Storbritannia og Norge. Kabelen vil bli beskyttet ved nedgravning samt tildekket i sjø og strandsone. Dersom NorthConnect finner det hensiktsmessig vil kabelen ligge utildekket i sjø dypere enn 200 m. Metodevalg for legging av kabel vil avhenge av bunnforhold, strømningsforhold, mv.

Nedgravning skjer vanligvis ved hjelp av et mekanisk- eller vannjetbasert plogsystem og naturlig tilbakefylling. Der sjøbunnen består av fjell/stein, uegnet for nedgravning, vil kabelen beskyttes av steinmasser eller “beskyttelsesmadrasser” som legges over kabelen. Der kabelen krysser andre installasjoner på sjøbunnen (rørledninger, kabler etc.), etableres det “broer” og kabeloverdekning. Her brukes det normalt også steinmasser og/eller “beskyttelsesmadrasser”.

En slik “nedgravet installasjon” vil beskytte kabelen mot ytre skader forårsaket av for eksempel trål/fiskeutstyr og i noen grad anker etc. Kabelen kan etter en slik beskyttelse, til en viss grad, gjøres overtrålbare.

Figur 2.2 viser et eksempel på kabel installert i sjøbunn. De angitte avstandene er typiske verdier.



Figur 2.2. Eksempler på kabelgrøfter på sjøbunn (figur hentet fra NorGers melding for likestrømsforbindelse mellom Norge og Tyskland, 2007).

Nedgravingsdybde vil tilpasses de spesifikke bunnforhold og aktiviteter for området.

Detaljert prosjektering av trasé vil gjøres på et senere tidspunkt. Traséplanleggingen vil normalt søke å unngå potensielle konfliktområder, finne egnede bunnforhold for tildekking av kabel, unngå bratt terreng/større høydeforskjeller, og områder som kan være rasutsatte. Store dyp gir høyere mekanisk påkjenning på sjøkabelen i forbindelse med leggeprosessen, og gir tilsvarende også større utfordringer knyttet til reparasjon ved eventuelle feil på kabelen.

Med dagens teknologi, finnes to aktuelle kabeltyper for NorthConnect. Det er; masseimpregnert kabel (MI) (figur 2.3) og plastisolert kabel (XLPE). Sistnevnte er per i dag begrenset oppad til en spenning på 320 kV DC hvilket ikke er tilstrekkelig for NorthConnect.



Figur 2.3 Masseimpregnert kabel

Masseimpregnert kabel er kvalifisert for spenninger opp til ca. 600 kV. For begge kabeltyper gjelder at de ikke vil medføre forurensning til omgivelsene ved kabelbrudd. Best egnet kabelteknologi på investeringstidspunktet vil bli benyttet.

Leggingen utføres av spesialiserte fartøyer (figur 2.4).



Figur 2.4. Kabelleggingsfartøyet Skagerrak har vært brukt til tilsvarende kabellegginger.

Varighet på kabellegging i sjø er avhengig av mange forhold. Det forventes at kabelkontrakten legges på to leverandører og at man derfor forventer at kabelleggingen vil gå over 3 sesonger (april - oktober).

Kabelen vil krysse flere andre kabler og rørledninger. Det må innhentes krysningstillatelser fra eierne av disse. Utformingen av den enkelte krysning blir avtalt nærmere med den enkelte eier og det vil bli satt opp egne kontrakter om dette. Kabelen vil bli merket ved ilandføringspunktet og den vil bli avmerket på sjøkart.

Landtak / ilandføring

Sjøkabelen kan føres opp på land på forskjellige måter. De spesialiserte leggefartøyene opererer inn så langt dybde og seilingsforhold tillater dette, og kabelen fløtes eventuelt inn den siste strekningen av mindre båter/lektere.

På grunn av gunstige grunnforhold i strandsonen og kort vei, videreføres kabelgrøften fra sjøbunnen og inn på land. Grøften er i størrelsesorden 1 meter dyp og 1 meter bred for hver kabel. Dersom to kabler legges i samme grøft, må denne være ca. 3 meter bred i grøftebunnen av hensyn til minimumsavstand mellom kablene (grunnet varmeavgivelse).

Ved ilandføring av sjøkabel kreves normalt ingen vesentlige bygningsmessige inngrep og/eller installasjoner på landsiden.

2.3 Ilandføring Sima

Sima ligger innerst i Simadalsfjorden, 5 km øst for kommunesenteret i Eidfjord. Lokaliseringen er gunstig med tanke på kort avstand mellom anlegg og aktuelt tilknytningspunkt til sentralnettet. Både i forhold til naturinngrep og kapasitet i kraftsystemet synes alternativet som en gunstig lokasjon for NorthConnect. Teknisk sett ligger det godt til rette for etablering av et omformeranlegg i området. En situasjonsplan er gitt i figur 2.5.

Landtak/ilandføring

Ilandføring av kablene kan løses i strandsonen, med to alternative plasseringer innenfor 100 m avstand fra omformerstasjonen. Ilandføring litt nord for «Prestekoneholet» vurderes å være det best egnede stedet. Uansett kreves ingen vesentlige inngrep og/eller installasjoner i forbindelse med landtak.

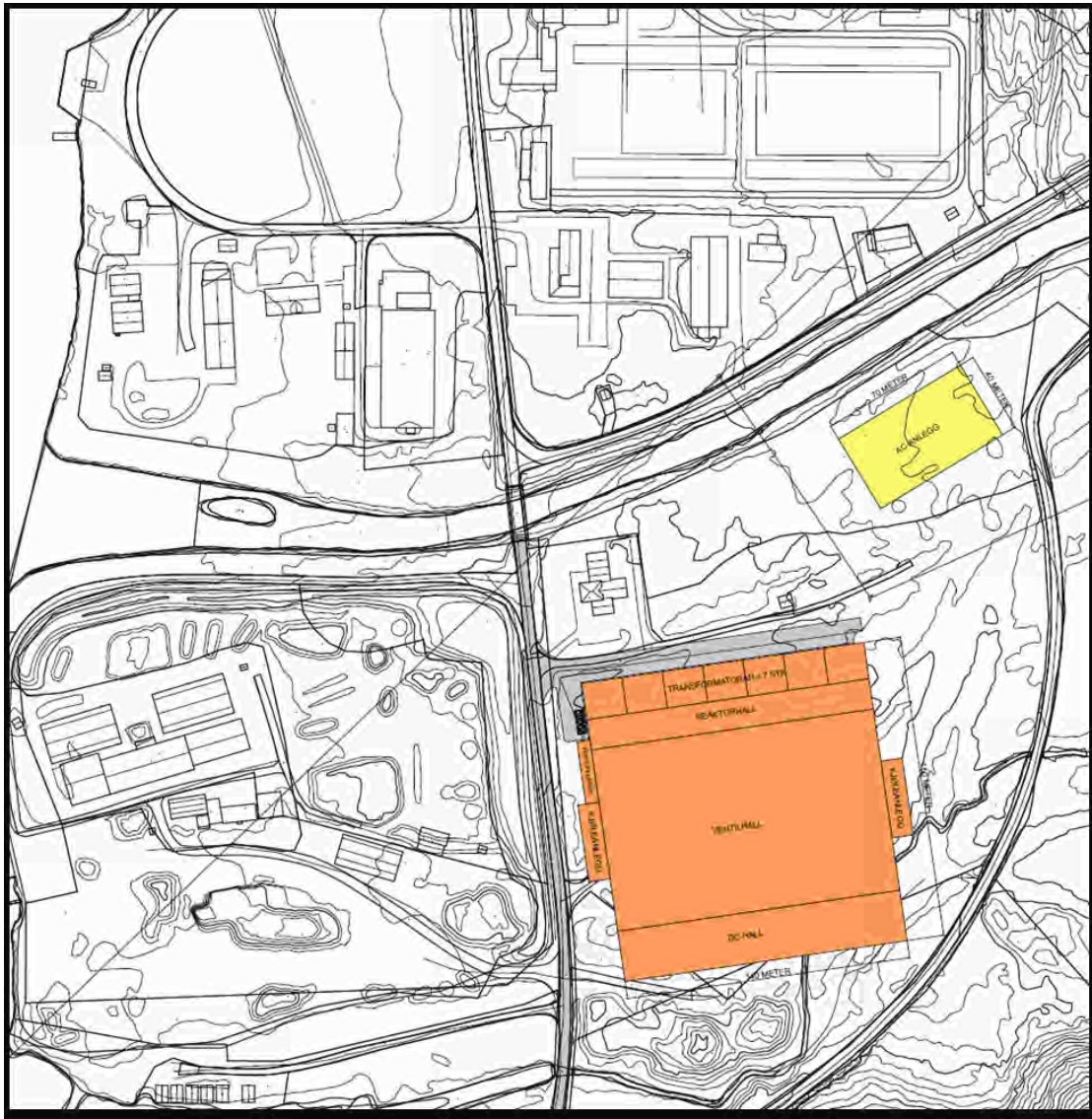
DC trasé (trasé for likestrømskabel)

På grunn av kort avstand fra landtak til omformerstasjonen, vil sjøkabelen føres videre på land i grøft uten å skjøte over til jordkabel. Grøfter kan etableres uten behov for mikroboring eller sprenging. Traseen vil måtte krysse under den private vegen som går nordover fra krysset på FV103 over broen over Simadalselva og til de øvrige virksomhetene i området.

Omformerstasjon

Aktuell tomt for lokalisering av omformerstasjonen er vist i figur 2.5. Området er relativt flatt med god fleksibilitet for utforming av omformerstasjonens reaktor-, ventilhall og DC hall, kontrollbygg, transformatorer og utvendige bryterfelter. Omformerstasjonens dominerende del vil være reaktor/ventilhall, med en bygningskropp anslått til 21 000 m² og en gesimshøyde på ca 25 m. Situasjonsplanen viser en stasjonsutforming hvor bygget tillater installasjon av en bipol omformer hvor de to polene er plassert i samme bygg.

En del av tomten benyttes i dag til kommunal avfalls-/sorteringsstasjon, og de nærmeste naboene er henholdsvis et lokalt fiskeslakteri, Statkrafts kraftverk, Statnetts koblingsanlegg og et utskipningsanlegg for grus/stein/masser. Reguleringsbestemmelser for området er innhentet.



Figur 2.5. Situasjonsplan for omformerstasjon i Sima.

AC trasé (trasé for vekselstrømskabel)

Beliggenheten gir kort avstand til Sentralnettet og AC traseen vil maksimalt utgjøre 200 m. Mellom omformerstasjonen og koblingsanlegget i Sima kan man enten gå i luft eller kabel.

Endelig løsning vil bli valgt i lag med lokale myndigheter.

For å oppnå fleksibilitet og reserve vil det bli opprettet to forbindelser mellom omformerstasjon og Statnett sitt koblingsanlegg.

Sentralnettstilknytning

Sima er Norges nest største kraftverk med en installert ytelse på 1 120 MW. Koblingsstasjonen Sima ligger integrert sammen med kraftverket og vil ha tre 420 kV ledninger tilkoblet. Denne

kombinasjonen gjør Sima til et velegnet tilknytningspunkt til Sentralnettet. Nødvendig utvidelse av koblingsstasjonens bryterfelt vil trolig løses mot øst, med et arealbehov vurdert til maksimalt 2 daa.

Infrastruktur

Eksternt infrastruktur er godt tilrettelagt i Sima. Havnefasiliteter ligger i umiddelbar nærhet, og tiltaket utløser kun marginale behov knyttet til nærliggende veisystemer. Intern infrastruktur for omformerstasjonen vil omfatte vann og avløp, hjelpekraft fra eksisterende 20 kV nett, adkomst og veger/plasser, fundamenter for kjøletårn med mer og vil enkelt kunne løses.

3 METODER OG MATERIALE

3.1 Utredningsprogram

Utredningsprogrammet for tiltaket ble fastsatt den 26.9.2011. Følgende tekst gjelder for fagrapporten om naturmangfold:

Naturtyper og vegetasjon

- *Det skal utarbeides en oversikt over verdifulle naturtyper som kan bli berørt av anlegget. (jf. Direktoratet for naturforvaltnings håndbok nr. 13).*
- *Kjente kritisk truede, sterk truede og sårbare arter, jf. Nyeste versjon av Norsk Rødliste, som kan bli berørt av anlegget skal beskrives.*
- *Potensialet for funn av ukjente kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter, jf. nyeste versjon av Norsk Rødliste, skal vurderes.*

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon. For vurdering av kjente kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter skal nyeste versjon av Norsk Rødliste benyttes. Der eksisterende dokumentasjon er mangelfull skal det gjennomføres feltbefaring. Informasjon om naturtyper og vegetasjon som kan bli vesentlig berørt av anlegget skal vises på kart. Sensitive opplysninger skal merkes "unntatt offentlighet". Vurderingene skal også gjøres for anlegg i sjø.

Fugl

- *Det skal utarbeides en oversikt over fugl som kan bli vesentlig berørt av anlegget, med spesielt fokus på arter på Norsk Rødliste, ansvarsarter og jaktbare arter.*
- *Det skal vurderes hvordan anlegget kan påvirke kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter (nyeste versjon av Norsk Rødliste), gjennom forstyrrelser, kollisjoner og elektrokusjon. Områdets verdi som trekklokalitet og ev. virkninger av anlegget for økologisk funksjonsområde skal beskrives.*

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon og kontakt med lokale og regionale myndigheter og organisasjoner/ressurspersoner. Der eksisterende dokumentasjon av fugl er mangelfull skal det gjennomføres feltbefaring. Informasjon om fugl som kan bli vesentlig berørt av anlegget skal vises fortrinnsvis vises på kart. Sensitive opplysninger, skal merkes "unntatt offentlighet".

Andre dyrearter

- Det skal utarbeides en oversikt over dyrearter som kan bli vesentlig berørt av anlegget.
- Det skal vurderes om viktige økologiske funksjonsområder i og i nær tilknytning til traseen(e) for kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter kan bli berørt av anlegget (jf. nyeste versjon av Norsk Røddliste).

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon og kontakt med lokale og regionale myndigheter og organisasjoner/ressurspersoner. Trekkruiter for hjortedyr og eksisterende registreringer av kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter skal kartfestes. Sensitive opplysninger skal merkes "unntatt offentlighet". Vurderingene skal også gjøres for anlegg i sjø.

Samlet belastning, jfr. naturmangfoldloven § 10

- Det skal vurderes om eksisterende eller planlagte inngrep i området kan påvirke forvaltningsmålene for de samme arter/naturtyper som tiltaket kan ha vesentlige virkninger for.
- Det skal vurderes om tilstanden og bestandsutviklingen til disse arter/naturtyper kan bli vesentlig berørt.

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på kjent og tilgjengelig informasjon om andre planer og utredede virkninger for naturmangfold. I vurderingen skal det legges vekt på tiltakets virkninger for eventuelle forekomster av verdifulle naturtyper (jf. Direktoratet for naturforvaltnings Håndbok 13, truede naturtyper i nyeste versjon av Norsk rødliste for naturtyper), utvalgte naturtyper utpekt jf. naturmangfoldloven § 52 og økosystemer som er viktige økologiske funksjonsområder for truede arter i nyeste versjon av Norsk rødliste og prioriterte arter utpekt jf. naturmangfoldloven § 23.

3.2 Avgrensning av influensområdet

Med influensområdet menes de områder der forekomster av naturmangfold kan bli berørt av utbyggingsplanene. For naturmangfold vil forhold som arealbeslag, biotopendringer, støy og økt menneskelig aktivitet kunne påvirke forekomster.

Vegetasjon og naturtyper vil stort sett bare bli påvirket i tiltaksområdene, mens influensområdet for vilt vil være større. I sjø vil en naturtype potensielt sett kunne bli påvirket av slam og lignende som driver med strømmen under leggingen av kabelen.

For viltet vil lokale påvirkninger kunne forplante seg til tilgrensende områder, og dermed gi virkninger i et større influensområde. En art med et stort territorium kan også bli påvirket i en del av territoriet, noe som kan få virkninger for arealbruken i en annen del.

Det samlede influensområdet er ikke kartfestet, men for vilt vil det som et utgangspunkt omfatte både tiltaksområder og områder som ligger inntil 1 km fra disse, avhengig av hvilke arter som blir berørt.

Datainnsamlingen for vilt omfatter områder som strekker seg flere kilometer fra tiltaksområdene. For naturtyper og flora er det kun samlet inn opplysninger om lokaliteter som ligger i eller ved tiltaksområder. Tiltaksområdet i Sima ble undersøkt i felt den 27.5.2012. Det ble gjennomført befaringsknyttet til aktuelle landtak, men traseene i sjø ble ellers ikke befart.

3.3 Enheter for datainnhenting

Naturmangfoldet omfatter både arter og deres leveområder, samt naturmiljøer. I denne fagrapporten er naturmangfoldet inndelt i samsvar med hovedinndeling i utredningsprogrammet (se under kapittel 3.2). Rødlistede arter blir behandlet for seg. Laverestående dyr er ikke vurdert i denne rapporten. Nedenfor er det en kort gjennomgang av noen av utredningstemaene.

Naturtype

En naturtype er en “ensartet avgrenset enhet i naturen som omfatter plante- og dyreliv og miljøfaktorene” (DN 2007). Vegetasjonen er viktig i avgrensingen av naturtyper, men naturtyper må ikke forveksles med vegetasjonstype (se for vegetasjonstype under). En naturtype vil normalt romme flere vegetasjonstyper.

Kartleggingen av naturtyper er gjort i samsvar med DN-håndbok 13 “Kartlegging av naturtyper” (2007). Det er her skilt ut 56 viktige naturtyper (tabell 3.1) som er viktige for det biologiske mangfoldet. Det er samtidig lagt opp til at det kan inkluderes såkalt “andre viktige forekomster”.

I DN-håndboka er det skilt mellom “svært viktige” og “viktige” lokaliteter. Førstnevnte kategori er definert som lokaliteter med betydning A. Dette er normalt nasjonalt eller regionalt viktige områder for biologisk mangfold. Lokaliteter som vurderes som “viktige” har betydning B, og er regionalt viktige eller viktige innenfor en kommune. Andre viktige forekomster sorterer inn som C-områder, med kun lokal verdi.

Tabell 3.1. Utvalgte naturtyper (etter DN-håndbok nr. 13- 2006).

Myr	Rasmark, berg og kantkratt ¹⁾	Fjell	Kulturlandskap	Ferskvann/våtmark	Skog	Kyst og havstrand
Intakt lavlandsmyr i innlandet	Sørvendte berg og rasmark Kantkratt	Kalkrike områder i fjellet	Slåttemark Slåtte- og beitemyr Artsrik veikant	Deltaområder Evjer, bukter og viker	Rik edelløvsog Gammel edelløvsog	Undervannseng Sandstrand
Kystmyr	Nordvendt kystberg og blokkmark		Naturbeitemark	Mudderbank	Kalkskog	Strandeng og strandsump
Palsmyr			Hagemark	Kroksjø, flomdam	Bjørkeskog m/høgstauder	Tangvoll
Rikmyr	Ultrabasisisk og tungmetallrikt berg i lavlandet		Lauveng	og meandrerende	Gråor-heggeskog	Brakkvannsdelta
Kilde og kildebekk i lavlandet	Grotter/gruver		Høstingsskog	elveparti	Rikere sumpskog	Rikt strandberg
			Beiteskog	Større elveør	Gammel lauvskog	
			Kystlynghei	Fossesprøytsone	Rik blandingsskog i lavlandet	
			Småbiotoper	Viktig bekkedrag	Gammel barskog	
			Store gamle trær	Kalksjø	Bekkekløft	
			Parklandskap	Rik kulturlandskapsjø	Brannfelt	
			Erstatningsbiotoper	Dam	Kystgransskog	
			Skrotemark	Naturlig fisketomme innsjøer og tjern	Kystfuruskog	
				Ikke forsurede restområder		

1) Under skoggrensen

Ved kartlegging av marint naturmangfold i tilknytning til landfallene er det benyttet DN-håndbok 19/2007, "Kartlegging av marint biologisk mangfold". Viktige marine naturtyper fremgår av tabell 3.2.

Tabell 3.2. Utvalgte marine naturtyper (etter DN-håndbok nr. 19)

Spesielle naturtyper	Nøkkelområder for spesielle arter og bestander	Andre områder
Større tareskogforekomster	Østersforekomster	Andre viktige marine naturtyper
Sterke tidevannsstrømmer	Større kamskjellforekomster	
Fjorder med naturlig lavt oksygeninnhold i bunnvannet	Gyteområder for fisk	
Spesielt dype fjordområder		
Poller		
Littoralbassenger		
Israndavsetninger		
Bløtbunnsområder i strandsonen		
Korallforekomster		
Løstliggende kalkalger		
Ålegrasenger og andre undervannsenger		
Skjellsandforekomster		

I mai 2011 kom rapporten Norsk rødliste for naturtyper 2011 (Lindgaard & Henriksen 2011). Naturtyper som er oppført på denne lista som truet (CR, EN, UV) eller nær truet (NT) er nevnt i rapporten. Rødlistekategoriene for naturtyper er definert i tabell 3.3.

Tabell 3.3. Rødlistekategorier for naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011).

Rødlistekategorier		
EX	Forsvunnet globalt	En naturtype er forsvunnet globalt når det er svært liten tvil om at naturtypen er globalt forsvunnet.
RE	Forsvunnet	<i>Forsvunnet (RE)</i> . Naturtyper som ikke lenger finnes i Norge. Marktypen eksisterer ikke lenger regionalt og vil ikke kunne gjenoppstå naturlig og/eller nøkkelartene i naturtypen er regionalt utdødd og sannsynlighet for reetablering er liten.
CR	Kritisk truet	En naturtype er <i>kritisk truet (CR)</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at minst ett av kriteriene 1,2 eller 4 for kritisk truet er oppfylt. Risikoen for at naturtype forsvinner fra Norge i løpet av de kommende 50 år er ekstremt høy.
EN	Sterkt truet	En naturtype er <i>sterkt truet (EN)</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at minst ett av kriteriene 1, 2 eller 4 for sterkt truet er oppfylt. Risikoen for at naturtypen forsvinner fra Norge i løpet av de kommende 50 år er svært høy.
VU	Sårbar	En naturtype er <i>sårbar (VU)</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at minst ett av kriteriene 1-4 for sårbar er oppfylt. Risikoen for at naturtypen forsvinner fra Norge i løpet av de kommende 50 år er høy.
NT	Nær truet	En naturtype er <i>nær truet (NT)</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at minst ett av kriteriene 1-4 for nær truet er oppfylt. Naturtypen tilfredsstillende ingen av kriteriene 1-4 for CR, EN eller VU, men er nær ved å tilfredsstillende noen av disse kriteriene nå eller i nær framtid.
DD	Datamangel	En naturtype settes til kategorien <i>datamangel (DD)</i> når usikkerhet om naturtypens korrekte kategori plassering er svært stor og klart inkluderer hele spekteret av mulige kategorier fra og med CR til og med LC.

Vegetasjon og flora

Vegetasjon omfatter plantedekket og vegetasjonstypene innenfor et område. Begrepet flora dekker planteartene, som utgjør vegetasjonen.

I foreliggende utredning er rapporten “Truede vegetasjonstyper i Norge” (Fremstad & Moen 2001) lagt til grunn ved vurdering av viktige vegetasjonstyper. Floristisk interessante lokaliteter er valgt ut med grunnlag i kjent forekomst innenfor kommune og fylke.

Det er ikke gjennomført kartlegging av vegetasjonsenheter etter Fremstad (1997) i tiltaksområdet. En slik kartlegging er omfattende og tidkrevende, og vurderes som lite relevant i denne sammenheng. I kapittel 5 er det forsøkt å beskrive vegetasjonen med mer grove inndelinger. Da vegetasjonstypene delvis går over i hverandre, vil det i et område som i planområdet være en blanding av flere vegetasjonstyper innenfor begrensede arealer.

Fugler og andre dyrearter

Andre dyrearter omfatter alle arter pattedyr, amfibier og krypdyr (DN 2000), mens begrepet fugler kun omfatter denne dyregruppen.

De viktigste viltområdene i kommunene kartlegges gjennom viltområdekartlegging, som er en metode for innsamling av opplysninger om viktige viltforekomster. Det er utarbeidet viltområdekart for de fleste kommuner i Norge, og kartleggingen skal gjennomføres i samsvar med DN-håndbok 11-2000 “Viltkartlegging” (DN 2000). I foreliggende fagrapport er denne håndboka lagt til grunn for utvelgelse og vekting av områder.

Røddlistede arter

Norsk rødliste for sjeldne og/eller truede arter ble revidert i 2015 med rapporten *Norsk rødliste for arter* (Henriksen og Hilmo 2015). I tabell 3.4 er gitt en oversikt over de seks kategoriene som nå omfatter rødlisten. Definisjonene er hentet fra forrige rødliste (Kålås et al. 2010), men disse definisjonene er fremdeles gjeldende.

For å komme frem til rett rødlistekategori for aktuelle arter, er arter i kategoriene *kritisk truet* CR, *sterkt truet* EN og *sårbar* VU vurdert opp mot et kriteriesett med fem kriterier, A-E. Kriteriesettet og kategoriene muliggjør standardiserte etterprøvbare vurderinger, økt objektivitet og dokumentasjon om hvorfor en art er rødlistet. Vurderingene er gjort ut fra nåværende situasjon, samt utvikling i nær fortid eller framtid. Dette betyr at arter som tidligere har vært i kraftig tilbakegang, men hvor nedgangen har stanset, ikke nødvendigvis lenger oppfyller kriteriene for å bli rødlistet.

Tabell 3.4. Røddlistekategorier for arter (Kålås et al. 2010).

Røddlistekategori		Faglig begrunnelse
RE	Regionally Extinct (Lokalt utryddet)	Arter som er utryddet som reproduserende i landet. I følge IUCN skal denne kategorien kun benyttes når det ikke spor av tvil om at arten er utryddet i landet. I tillegg skal arten ha reproduisert i Norge de siste 200 årene.
CR	Critically Endangered (Kritisk truet)	Arter som er direkte truet og som har 50 % risiko for å dø ut fra 10 til 100 år fram i tid.
EN	Endangered (Sterkt truet)	Arter som har høy risiko for utdøing, nærmere bestemt 20 % risiko for å dø ut fra 20 til 100 år fram i tid
VU	Vulnerable (Sårbar)	Arter som er truet og har 10 % risiko for å dø ut innen 100 år
NT	Near Threatened (Nær truet)	Hensynskrevende arter som ikke tilhører kategori CR, EN eller VU, men som pga. tilbakegang krever spesielle hensyn og tiltak. I Norge har disse artene 5 % sannsynlighet for å dø ut innen 100 år.
DD	Data deficient (Datamangel)	I denne kategorien blir det plassert arter der kunnskapen er for liten til å vurdere situasjonen. Arter som blir plassert i denne kategorien er arter som trolig ville havnet på rødlista hvis en hadde nok kunnskaper om dem.

Arter av nasjonal forvaltningsinteresse

Miljødirektoratet har laget en oversikt over arter som har nasjonal forvaltningsinteresse. Denne oversikten inkluderer følgende kategorier:

1. Ansvarsarter, dvs. arter hvis bestander i Norge omfatter minst 25% av den europeisk bestanden
2. Arter oppført som CR, EN og VU på Norsk Rødliste 2015
3. Andre spesielt hensynskrevende arter
4. Spesielle økologiske former
5. Prioritert arter etter Naturmangfoldloven
6. Fredete arter

I denne rapporten er det vurdert om forekomster av arter med nasjonal forvaltningsinteresse vil bli berørt av tiltaket.

3.4 Materialet

Denne fagrapporten baserer seg på materiale innhentet fra feltarbeid, skrevne og muntlige kilder (tabell 3.5). Feltarbeidet, som ble foretatt den 27.5.2012, er det viktigste grunnlaget for rapporten når det gjelder Sima-området. Traseen for sjøkabelen er ikke befart/undersøkt.

De offentlige databasene Artskart og Naturbasen er gjennomgått, og fra fylkesmannens miljøvernnavdeling er oppdatert kunnskap om arter unntatt offentligheten innhentet.

I Eidfjord kommune er vilt kartlagt (Mjøs og Overvoll 2006), mens naturtyper ikke er kartlagt.

Materialet vurderes samlet sett å være relativt representativt for naturmangfoldet i influensområdet for tiltaket. Likevel må feltarbeidet delvis betraktes som stikkprøver mer enn en helhetlig kartlegging, da alle arealer i influensområdet ikke dekkes. Dette gjelder spesielt for planter, da disse ikke kan registreres med avstandsobservasjoner og lyd, som for eksempel fugler. Det kan derfor være forekomster innenfor området som ikke er fanget opp gjennom datainnhenting. Feltarbeid i slutten av mai er et gunstig tidspunkt for registrering av planter ved havnivå i Sima. Våraspektet (perioden for tidlig blomstrende arter) var på dette tidspunktet noe på hell, mens flere av sommerartene var under utvikling.

Feltarbeid i slutten av mai er også en representativ periode for å fange opp hekkende fugl, da tidspunktet faller likevel innenfor hekkeperioden for de absolutt fleste arter. Området er imidlertid ikke dekket opp om vinteren og under trekketidende, så her er det lagt til grunn andre kilder.

Andre dyrearter ble registrert gjennom sporfunn under feltarbeidet.

Tabell 3.5. Viktig grunnlagsmateriale for rapporten.

Tema	Materiale
Feltarbeid	27.5.2012 (Sima)
Muntlige kilder	Gunnar Bergo, Olav Overvoll og Stein Byrkjeland (Fylkesmannen i Hordaland), Tore Wiers, Ragnhild Lønningdal, Eli Rinde og Trine Bekkby (NIVA)
Databaser/hjemmesider	Artskart http://artskart.artsdatabanken.no/ Naturbasen http://dnweb12.dirnat.no/ Artsdatabanken http://www.artsdatabanken.no/ INON http://www.dirnat.no/inon Miljøstatus http://hordaland.miljostatus.no Seapop http://www.seapop.no Mareano http://www.mareano.no
Viktige rapporter for materialet	Christensen- Dalsgaard, S, Lorentsen, S-H, Dahl, E.L. Follestad, A. Hanssen, F. og Systad, G.H. 2010. <i>Offshore vindenergianlegg – sjøfugl, havørn, hubro og vadere. En screening av potensielle konfliktområder.</i> NINA rapport 557. Ledje, U., Folvik, A. og Larsen, V. 2006. <i>Regional konsekvensutredning Nordsjøen. Beskrivelse av miljøtilstanden offshore, økosystem og naturressurser i kystsonen samt sjøfugl.</i> Ambio Miljørådgivning as. Mjøs, A. T. og Overvoll, O. 2006. <i>Viltet i Eidfjord. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane.</i> MVA-rapport 3/2006. Ottersen, G., Postmyr, E & Irgens, M (eds.). 2010. <i>Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak. Miljø- og ressursbeskrivelse – Forurensningssituasjonen – Særlig verdifulle og sårbare områder – Viktige områder for næringer.</i> Klima- og forurensningsdirektoratet, TA.nr.: 2681/2010.

3.5 Metoder for konsekvensutredning

Konsekvensvurderingene i denne rapporten er basert på faglige føringer beskrevet i Statens vegvesen håndbok V712 (Statens vegvesen 2014). Figur 3.2 illustrerer den konsekvensmatrise som er benyttet ved vurdering av virkningsomfang og konsekvenser.

Forutsetningene for å komme fram til en vurdering av konsekvensen er en systematisk gjennomgang av:

1. Verdi, uttrykt som tilstand, egenskaper eller utviklingstrekk for vedkommende interesse/tema i det området prosjektet planlegges.
2. Virkningens omfang, dvs. hvor store endringer tiltaket kan medføre for vedkommende interesse/tema.
3. Konsekvensens betydning, som fastsettes ved å sammenholde opplysninger om berørte områders verdi, samt virkningsomfanget av tiltakets effekt. Konsekvensvektingen er dermed en syntese av områdets/ressursens verdi og omfanget av den effekt som tiltaket har for det aktuelle objektet/området.

3.5.1 Verdi

Den faglige inndeling og verdisetting som vil bli benyttet i rapporten er basert på fremgår av tabell 3.6.

Tabell 3.6. Verdisetting av relevante kartleggingsenheter.

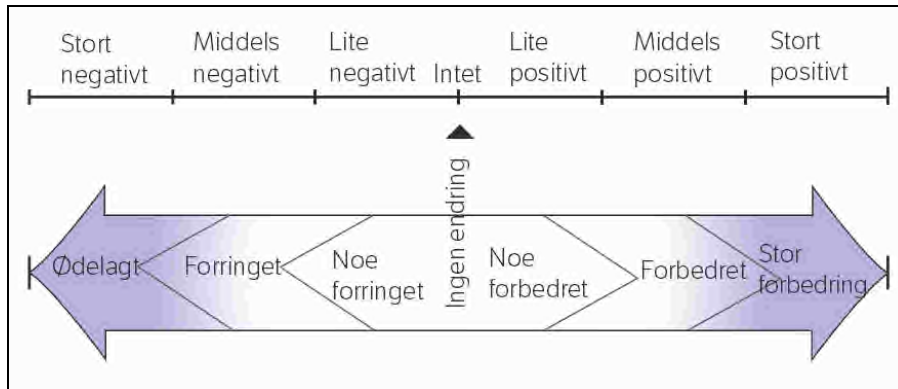
Typer	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Naturtyper på land og i ferskvann	Arealer som ikke kvalifiserer som viktig naturtype	Lokaliteter i verdikategori C, herunder utvalgte naturtyper i verdikategori C	Lokaliteter i verdikategori B og A, herunder utvalgte naturtyper i kategori B og A
Naturtyper i saltvann	Arealer som ikke kvalifiserer som viktig naturtype	Lokaliteter i verdikategori C	Lokaliteter i verdikategori B og A
Viltområder	Ikke vurderte områder (verdi C). Viltområder og vilttrekk med viltvekt 1	Viltområder og vilttrekk med viltvekt 2 og 3 Viktige viltområder (verdi B)	Viltområder og vilttrekk med viltvekt 4 og 5 Svært viktige viltområder (verdi A)
Artsforekomster		Forekomster av nær truede arter (NT) og arter med manglende datagrunnlag (DD) Fredete arter	Forekomster av truede arter, dvs. kategoriene sårbar (VU), sterkt truet (EN) og kritisk truet (CR)

I tillegg til det som fremgår ovenfor, er det inkludert arter som har nasjonal forvaltningsmessig interesse, men som ikke tilordnes andre kategorier. Dette gjelder prioriterte arter uten økologisk funksjonsområde, ansvarsarter, fredete arter og arter i en utkantbestand (jfr. Håndbok V712). Kun der en nasjonal forvaltningsmessig viktig art er vurdert å være knyttet til området, er denne inkludert. Det er også vurdert om det er truede vegetasjonstyper (jf. Fremstad og Moen 2001) innenfor området.

For å komme frem til verdikategoriene for aktuelle lokaliteter, må DN-håndbøkene (se under kapittel 3.3) og rødlisten (kapittel 3.3) benyttes. For andre nasjonalt forvaltningsmessig viktige arter er det ikke gjort noen verdisetting i Håndbok V712.

3.5.2 Omfang

Omfangsvurderingene er basert på Håndbok V712 (Statens Vegvesen 2014). Begrepet omfang brukes som en vurdering av hvordan, og i hvor stor grad tiltaket innvirker på det temaet og de interessene som blir berørt. Ved vurdering av omfang tas det ikke hensyn til områdets verdi. Tiltakets omfang defineres etter en 5-delt skala, fra stort negativt til stort positivt (figur 3.1).



Figur 3.1 Prinsippet for omfangsvurderinger (fra Håndbok V712).

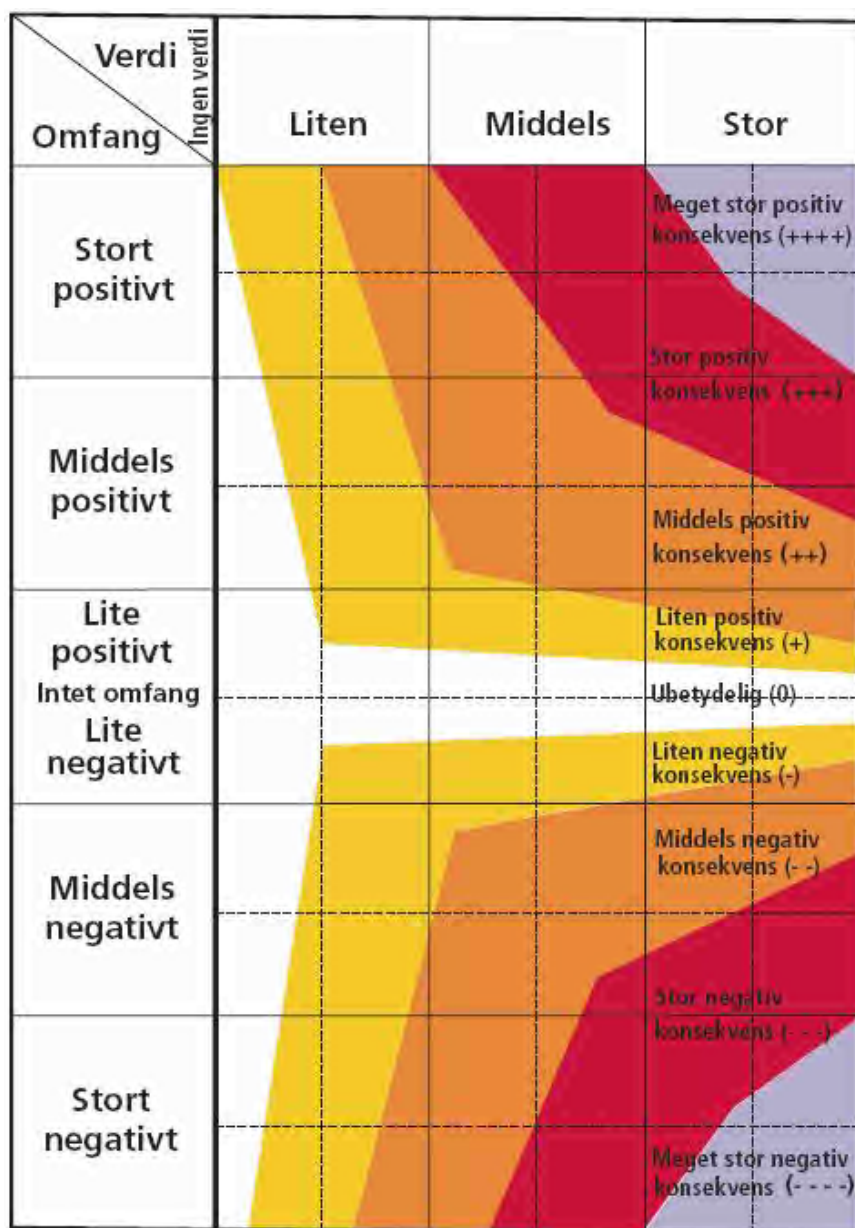
I håndboken er det ikke gitt noen spesifikke kriterier for vurdering av virkningsomfanget for naturmangfold. Det er vist til naturmangfoldlovens §§ 4-5 og 8-10. §§11-12 som gjør seg gjeldende i tilknytning til naturinngrep som kan tenkes å ha innvirkning på naturmangfold. Ifølge lovens § 8 gjelder kravet til kunnskapsgrunnlag også effekten av påvirkninger. Dersom kunnskapen om påvirkning er mangelfull, må usikkerheten beskrives som grunnlag for å vurdere om føre-var-prinsippet i nml § 9 skal tillegges vekt.

Ved direkte tap av naturmangfold gjennom arealbeslag skal det vurderes hvor viktig den berørte delen er for helheten og dermed hvilke økologiske funksjoner som bevares i restarealet. Fare for oppsplitting og brudd på landskapsøkologiske sammenhenger skal vurderes. Det er også viktig å beskrive hvilke indirekte og langsiktige virkninger et tiltak kan få.

Vurdering av omfang er basert på en gradering fra intet omfang, lite omfang, middels omfang og stort omfang – både innenfor det positive og negative spekteret av skalaen.

3.5.3 Konsekvenser

Konsekvensens betydning fastsettes ved å sammenholde verdivurderingene for biologisk mangfold med omfanget av tiltakets effekt. Figur 3.2 viser den konsekvensmatrise som er brukt i vurderingene.



Figur 3.2. Konsekvensmatrise (fra Statens Vegvesen 2006)

4 NATURGRUNNLAGET

Naturforholdene, klima og områdets geografiske beliggenhet har stor betydning for hvilket biologisk mangfold som er knyttet til stedet. Videre vil områdets arealbruk, menneskelige aktivitet og inngrepsregime være faktorer som begrenser eller begunstiger forekomstene av arter. Det vil være både lett og vanskelig å eksemplifisere disse faktorenes betydning for de aktuelle artene som inngår i influensområdet. For noen arter er det åpenbart hvilke faktorer som er begrensende eller stimulerende for forekomsten. For andre arter er dette vanskeligere å tolke, noe som kan ha sammenheng med mangel på kunnskap eller at arten har en bredere økologisk tilpasning (amplitude) – dvs. at arten i større grad er en generalist.

4.1 Landskapstrekk og topografi

Tiltaksområdet ligger ved den innerste delen av Simadalsfjorden, som er den innerste fjordarmen i Hardangerfjorden. Fra fjordenden strekker Simadalen seg østover og inn mot Hardangerjøkulen, men dalen ender blindt før dette høyfjellslandskapet.

Dalgangen med Simadalen og Simadalsfjorden er smal og preget av bratte lier som strekker seg opp til over 1000 moh. ved dalskuldrene. Dalbunnen av Simadalen er relativt flat i nedre delen, men går gradvis over til en V-dal mot den trangere indre delen av dalen. Noe spredt bebyggelse inngår i nedre delen av dalen.

Landskapet ved tiltaksområdet vurderes som storslått og inntrykkssterkt, med store landskapsformasjoner og kontraster.

Figur 4.1 illustrerer landskapstrekk i Simadalen, sett fra tiltaksområdet ved Sima.



Figur 4.1. Landskapstrekk ved tiltaksområdet i Sima

4.2 Berggrunn og løsmasser

Berggrunnen har stor betydning som grunnlaget for jordsmonnet, både dets tykkelse og næringsinnhold. Andre faktorer har også betydning for jordsmonnets tykkelse, blant annet løsmasser og temperaturforhold. En næringsrik og lett vitret berggrunn gir generelt sett grunnlag for et bedre jordsmonn og rikere planteliv. Likevel vil det være slik at flere plantearter primært er knyttet til det sure vekstmiljøet, mens andre igjen er knyttet til kalkrik grunn.

Berggrunnen i nedre delen av Simadalen består av næringsfattige og harde bergarter, som granitt, granodioritt og diorittisk og granittisk gneis. I tiltaksområdene er det kun granitt og granodioritt. Da bergarten er kalkfattig, vil vegetasjonen være preget av arter som ikke er spesielt kalkkrevende. *I dette området er det imidlertid betydelig med løsmasser. Disse er gjerne fraktet langt med isen, og kan derfor delvis bestå av andre bergarter enn de stedlige. Dette kan være tilfelle i Simadalen.*

5 STATUS FOR NATURMANGFOLD

5.1 Landområdet på Sima

5.1.1 Naturtyper og vegetasjon

Tiltaksområdene nederst i Simadalen ligger i et slakt hellende område ved utløpet av Simaelva. Området er betydelig preget av næringsbebyggelse og inngrep, og er i stor grad preget av menneskelig påvirkning. Dette gjelder blant annet uttak og deponering av grusmasser, samt veier som bryter gjennom naturområdene. Videre er det planerte arealer i tilknytning til inngrep.

Hele tiltaksområdet er dominert av grusavsetninger. På godt drenerte arealer er løsmassene relativt grove og permeable, mens i tilknytning til bekken som renner gjennom området og sumpområder ved denne er det leirholdige forekomster. Disse ulikheter i substrat preger også plantelivet i de ulike områdene.

Tiltaksområdene er i stor grad kledd med småvokst løvskog. Gråor dominerer langs bekkeløp og i de sumpige områdene som ligger i tilknytning til bekken. Skogen er småvokst, men innslaget av sopp og mose på trærne vitner om relativt lang kontinuitet. Videre er det flere steder nedfallstrær (figur 5.1, høyre bilde). I de fuktige områdene er det også innslag av hegg. Plantet gran kranser bekkeløpets øvre del, men dette ligger utenfor planområdet.

Bjørk er dominerende treslag på godt drenerte arealer. Skogen har ikke lang kontinuitet, noe som trolig har sammenheng med at området er sterkt preget av menneskelig påvirkning.

Deler av planområdet er preget av uttak og deponering av grus, noe som devaluerer områdets verdi som naturområde. Dette gjelder spesielt et parti ved nedre deler av bekkeløpet som går gjennom området (figur 5.1, venstre bilde).



Figur 5.1. Illustrasjon av naturtyper i planområdet. Bildet til venstre viser deponerte grushauger i nedre delen av gråor-heggeskogen (høyre bilde).

Floraen i planområdet er variert og med innslag av mange næringskrevende arter. Skoglevende arter dominerer vel drenerte arealer, men myr- og sumpplanter dominerer fuktige områder. Deler av området er ellers preget av grusavsetninger, der det inngår en rekke pionerarter.

Planområdet ble undersøkt i slutten av mai, som i dette området er relativt tidlig i vekstsesongen. Under denne perioden var mange av høgstaudeartene som er knyttet til området under utvikling, mens våraspektet med tidlig blomstrende arter var på hell.

Floraen i planområdet er overveiende preget av frodighet, dvs. at artsutvalget er stort og vekstforholdene gode. Vegetasjonen på de fleste steder innenfor planområdet var preget av flere arter, men med vekslende artsutvalg alt etter lys- og fuktighetsforhold. Typiske og vegetasjonsdannende arter i feltsjiktet i fuktområder var høgstauder som mjødur, vendelrot, skogburkne og sauetelg, men også flere grasarter ble registrert her. Skogstjerneblom var ellers en vanlig til dominerende plante i næringsrik og fuktig skog. I bunnsjiktet var der bra forekomst av storkransemose, noe som indikerer et næringsrikt jordsmonn.

I tilknytning til grusdeponering i nedre delen av planområdet ble det registrert en rekke kulturplanter, som hestehov, linbendel m.fl.

Viktige lokaliteter

Gråor-heggeskog

Gråorskogen som ligger i tilknytning til bekker og sumpområder er i Naturbasen registrert som en viktig naturtype, en **gråor-heggeskog**. Følgende beskrivelse av området er hentet fra Naturbasen:

Gråor-heggeskogen ligg i Simadalen, aust for vegen til Sima kraftverk, og sør for lokala til Bioplan. Skogen ligg på restane etter eit elvedelta. Området er fuktig, og fleire bekkar renn gjennom området. Det er den midtre delen som har den best utvikla flommarka. I tresjiktet dominerer gråor og hegg. I busksjiktet som er mindre utvikla, er det rogn, hegg og bringebær som dominerer. I feltsjiktet er det skogstjerneblom og bregnar som er dominerande. Det er ikkje registrert strutseving, som er eit kjenneteikn for naturtypen høgstaude-strutseving-utforming. Men skogen inneheld mange andre artar som etter Fremstad (1997) kjenneteiknar naturtypen. Det er blant anna artar som mjødur, bringebær og skogstjerneblom.

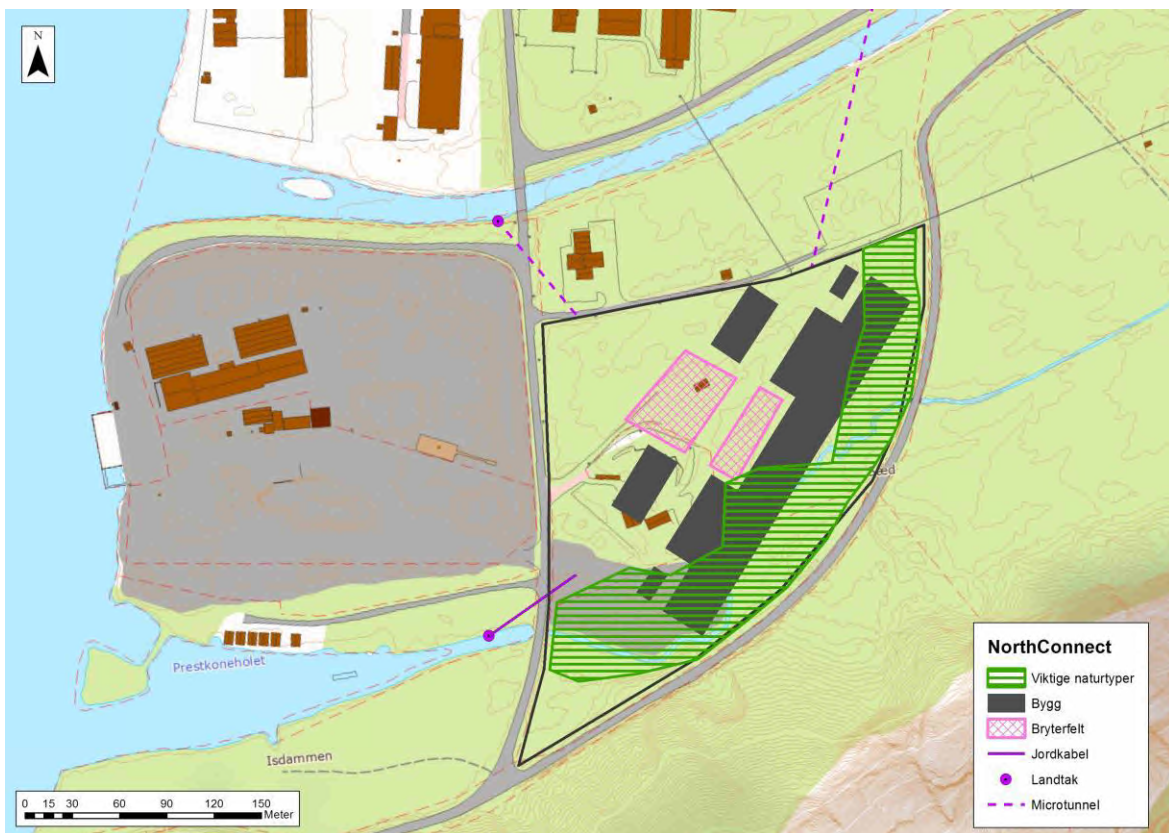
Registrerte artar:

Akeleie, ask, bjørk, bleikstorr, bringebær, engkarse, engrapp, engsnelle, engsoleie, engsyre,

firkantperikum, gaukesyre, grasstjerneblom, gråor, gråstorr, gullris, hassel, hegg, hengjeveng, hundekjeks, hårfrytle, junkerbregne, kratthumleblom, krattmjølke, kvitbladtistel, kvitsoleie, lundrapp, markjordbær, mellom trollurt, mjødukt, ormetelg, raud jonsokblom, rips, rogn, rose, sauettelg, selje, sisselrot, skogfiol, skogmarihand, skogsalat, skogstjerne, skogstjerneblom, skogstorkenebb, sløkje, soleiehov, stankstorkenebb, storfrytle, sumphaukeskjegg, sumpmaure, sølvbunke, turt, tyrihjel, vendelrot.

I tillegg til oversikten ovenfor, må det nevnes en art som soleihov, som er en typisk art for området under våraspektet.

Gråor-heggeskogen er i dag noe redusert i forhold til avgrensingen på figur 5.2, da den vestlige (og nedre) delen av naturtypen er sterkt påvirket av et massedeponi.



Figur 5.2. Viktig naturtype (Gråor-heggeskog) i planområdet

Ingen andre forekomster av naturtyper, vegetasjon eller flora innenfor planområdet vurderes som viktige. Planten myske *Galium odoratum* ble registrert i aktuelt tiltaksområde nord for Simaelva. Det er ikke lagt inn noen funn i Simadalen under nettstedet Artskart (<http://artskart.artsdatabanken.no>), men arten er ellers registrert flere steder langs Hardangerfjorden.

Verdi

I Naturbasen er den aktuelle gråor-heggeskogen vurdert som lokalt viktig, dvs. C-område. Området gis **middels verdi**. Andre forekomster av naturtyper, vegetasjon og flora i tiltaks- og influensområder vurderes til **liten verdi**.

Verdi		
Liten	Middels	Stor
	▲	

5.1.2 Fugler

Fuglelivet knyttet til planområdet var ordinært og med få registrerte arter. Stort sett alle arter som ble observert var spurvefugler. Innenfor planområdet ble det registrert løvsanger, gransanger, munk, bokfink, granmeis og kjøttmeis. Dette er alle arter som er vanlig forekommende i landsdelen. I tillegg ble en rødstilk sett ved utløpet av bekken.

Fuglelivet i tilgrensende områder til planområdet synes å være tilsvarende trivielt. Ytterligere registrerte arter var svarttrost, svartmeis, rødstrupe og gjerdesmett.

I Naturbasen er det registrert svart

Verdi

Med grunnlag i registreringen i slutten av mai, har planområdet og tilgrensende arealer et ordinært fugleliv i hekketiden. Det er ikke noe ved lokaliteten som skulle tilsi at området har noen viktig funksjon i den øvrige årstiden. Området vurderes derfor å ha **liten verdi** for fugl.

Verdi		
Liten	Middels	Stor
▲		

5.1.3 Andre dyrearter

Under feltarbeidet ble det ikke registrert noen pattedyr, verken som observasjoner av dyr eller gjennom sporfunn. Med foreliggende kunnskap vil dermed ingen dyrearter bli vesentlig berørt av tiltaket.

Verdi

Planområdets beliggenhet og naturforhold skulle tilsi at området ikke har noen viktig funksjon for pattedyr. **Liten verdi**.

Verdi		
Liten	Middels	Stor
▲		

5.1.4 Forvaltningsmessig viktige arter

Eneste rødlistearter som ble registrert i tiltaksområdet under feltarbeidet var ask (**VU**). I tillegg ble taksvale (**NT**) sett ovenfor tiltaksområdet, men denne hekker neppe innenfor tiltaksområdet.

Potensialet for funn av rødlistearter som er knyttet til området vurderes som begrenset. En art som fiskemåke (**NT**) kan potensielt hekke i og ved et slikt kaiområde som i Sima. Arten er observert i området i mai 2015 (12 ind – Artsobservasjoner; <https://www.artsobservasjoner.no>), men disse fuglene kan like godt hekke i fjellvann. Byggene ved tiltaksområdet kan huse hekkende stær (**NT**).

Svartbak, som er en norsk ansvarsart, er registrert som en mer tilfeldig gjest i tiltaksområdet. Det er ikke noe som tyder på at arten hekker her.

5.2 Marine områder

Materialet på marine forekomster er basert på eksisterende kunnskap, hovedsakelig nettbaserte innsynsløsninger. Ingen befaringer er foretatt i andre områder enn i gruntvannsområdene ved aktuelle landtak. Viktige naturtyper og vegetasjon som ligger på land er ikke vurdert i dette kapitlet, da de vurdert ikke å blir påvirket av tiltaket. Kun marine naturtyper er presentert nedenfor.

Det er ellers ikke registrert noen særlig verdifulle områder (SVO) i tilknytning til noen av traséområdene (Ottersen et al. 2010, Postmyr og Ottersen 2011).

Under temaet andre dyrearter er det kun inkludert pattedyr. Med unntak av koraller, som behandles under marine naturtyper, er det ikke registrert noen spesielt viktige funksjonsområder for evertebrater (som bunndyr) i traseen. Regionale konsekvensutredninger (som OLF 2006) og underlagsrapporter (som Ledje et al. 2006) er gjennomgått i forhold til eventuelt relevant materiale om evertebrater, men slikt er ikke oppdrevet.

Det er gjennomført en rekke undersøkelser av bunndyrsamfunn i Nordsjøen (Postmyr og Ottersen (2011), blant annet i forbindelse med konsekvensutredninger for utbygging av oljefelt. Brattegard og Holte (2001) gir ellers en oversikt over alle arter evertebrater som er registrert i marine farvann, men heller ikke dette materialet er en form som gjør det relevant å benytte her. De aktuelle forekomstene ligger uten scoopet til denne rapporten.

5.2.1 Marine naturtyper

Det er begrenset med informasjon om marine naturtyper i det aktuelle traséområdet for sjøkabelen. I det åpne havområdet foreligger det ingen registreringer av marine naturtyper, men innaskjærs i Hordaland har Havforskningsinstituttet (HI) og NIVA gjennomført en foreløpig kartlegging av viktige marine områder.

Under den overnevnte kartleggingen er det registrert en rekke marine naturtyper i den ytre delen av Hordaland, og de lokalitetene som er kvalitetssikret av DN har vært tilgjengelig for denne rapporten. De fleste naturtypene er registrert i tilknytning til grunne områder nær land, men det er også registreringer ved aktuelle traseer for sjøkabelen.

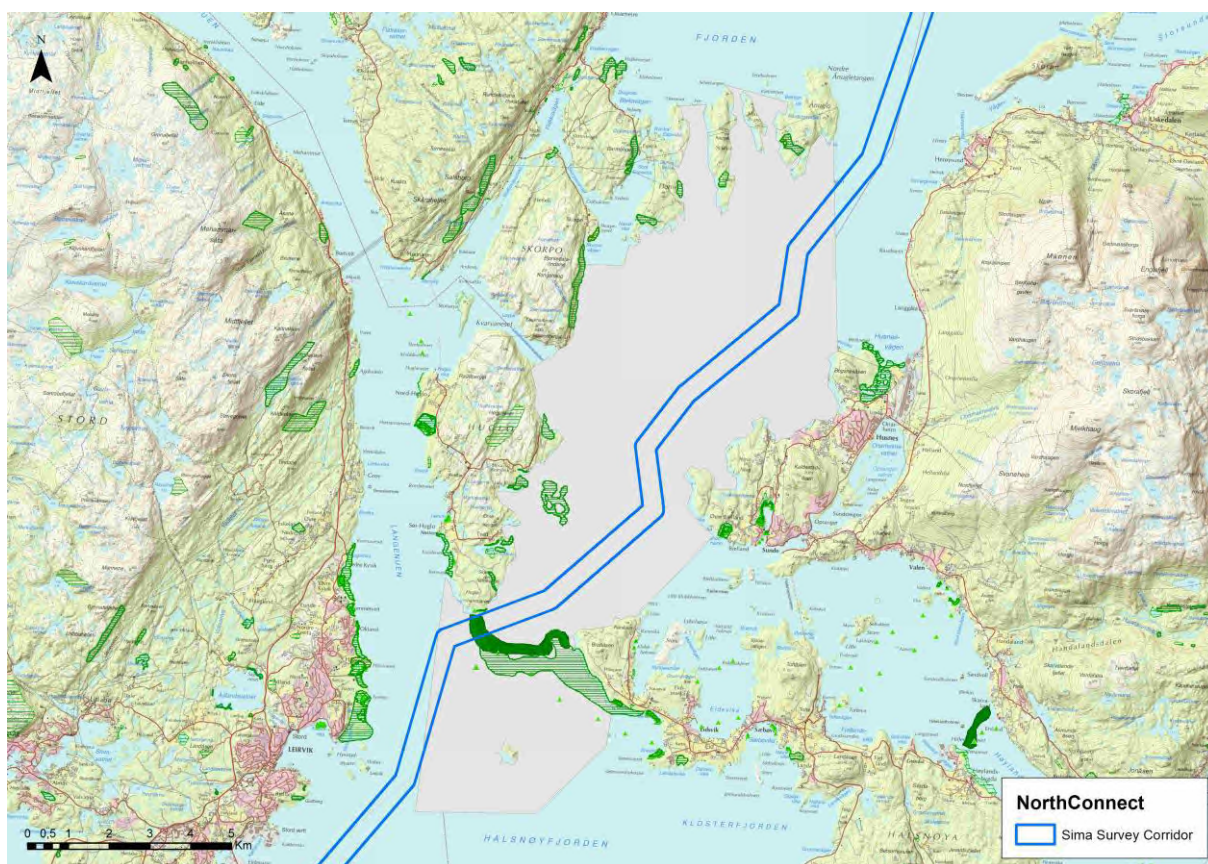
I tillegg til de mange mindre naturtypene som er kartlagt, er det registrert et stort kandidat område for marin verneplan i Hardangerfjorden innenfor Stord.

Viktige lokaliteter

Nedenfor gis det kun beskrivelser av aktuelle marine naturtyper som kan bli influert av tiltaket. Dette gjelder stort sett lokaliteter med større forekomster av tareskog, israndavsetninger og korallrev. Andre marine naturtyper som er registrert i tilknytning til fjordområdene her er lokaliteter som ligger nær land, og som dermed vurderes å ligge utenfor influensområdet for tiltaket. Teoretisk sett kan de imidlertid påvirkes av eventuelle oljeutslipp fra leggefartøyet, men problemstillingen vurderes her som marginal og lite aktuell. Det er ikke registrert noen viktige naturtyper, som korallrev (se Olf 2006), i de åpne havområdene. Tilsvarende er det ikke registrert noen viktige lokaliteter knyttet til landfall.

Kandidatområde til marin verneplan (figur 5.3)

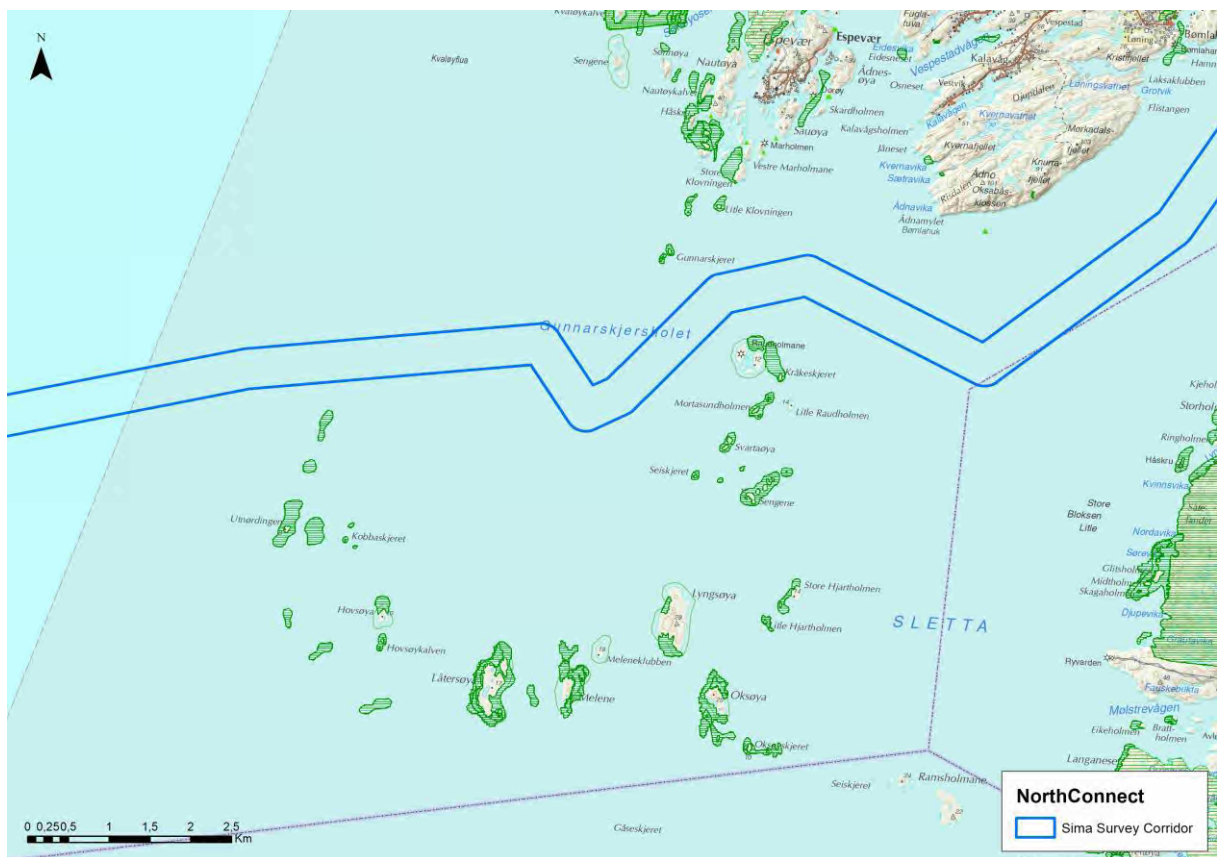
Et 77 km² sjøområde i ytre delen av Hardangerfjorden er foreslått som kandidatområde for marin verneplan av Rådgivende utvalg for marin verneplan (2004). Planprosessen som vil inkludere dette området er ikke startet opp (DN, http://www.dirnat.no/naturmangfold/hav_og_kyst/marin_verneplan). Det aktuelle området (figur 5.3) inkluderer flere verneområder, større tareforekomster (middels verdi), israndsavsetninger (middels verdi) og korallforekomster (stor verdi). Kandidatområdet vurderes å ha **stor verdi** samlet sett.



Figur 5.3. Beliggenhet av kandidatområde for vern (større grårosa område) og naturtyper (grønt) Israndsavsetningen fremgår som et større, mørkt grønt område i fjorden

Lokaliteter med større tareforekomster ved munningen av Hardangerfjorden (figur 5.4)

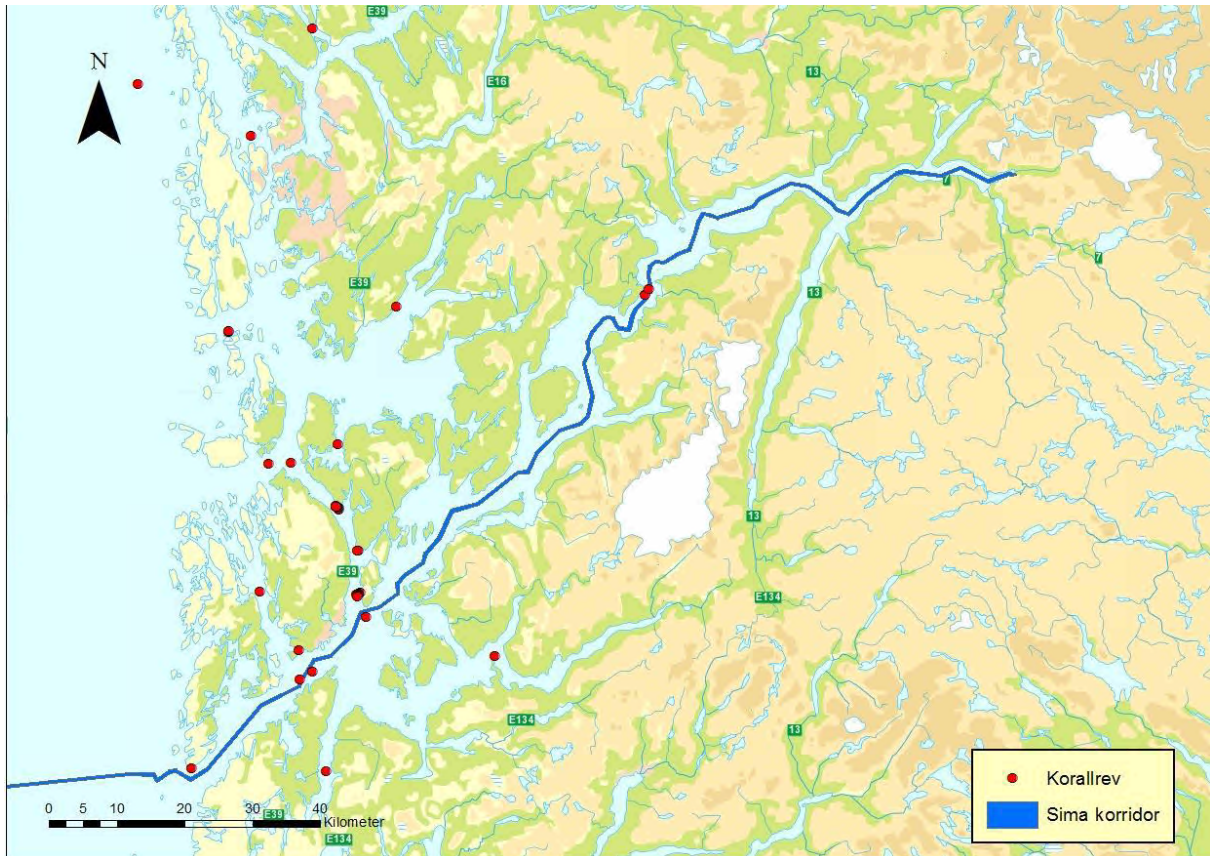
I sjøområdet mellom Espevær på Bømlo og fylkesgrensen til Rogaland i sjø er det registrert mange lokaliteter av den marine naturtypen *større tareforekomster*. Flere av lokalitetene ligger i tilknytning til holmer og gruntvannsområder. Alle enkeltlokalitetene er vurdert å være “viktige”, dvs. **middels verdi**. Som det fremgår av figur 5.4, ligger ingen av lokalitetene i trasésektoren.



Figur 5.4. Beliggenhet av naturtypen større tareforekomster utenfor munningen av Hardangerfjorden.

Korallrev (figur 5.5)

Det er registrert flere korallrev i og ved Hardangerfjorden (figur 5.5). To av lokalitetene i Hardangerfjorden ligger i sektoren for sjøkabelen (se også figur 6.1).



Figur 5.5. Beliggenhet av korallforekomster i Hordaland (kilde: Havforskningsinstituttet).

Verdi

Samlet sett vurderes de marine naturtypene i Hardangerfjorden å ha **stor verdi**. Dette begrunnes med at forekomstene av områder med stor verdi er relativt stor, samt at det ligger et svært viktig område som er vurdert som kandidat område for marin verneplan.

Verdi		
Liten	Middels	Stor
		▲

5.2.2 Fugler

Status

Åpent hav

En del sjøfugler som hekker ved kystene av Nordsjøen benytter de åpne havområdene som næringsområder. Skov et al (1995) rangerte den norske delen av kontinentalsokkelen utenfor Vest-Agder til Sogn og Fjordane som et meget viktig område for sjøfugl. Med grunnlag i nye tokt og data fra European Seabird at Sea (ESAS), har Fauchald et al. (2006) gjort simuleringer av sjøfuglutbredelse for totalt 11 sjøfuglarter som frekventerer dette åpne havområdet. Simuleringene viser at havhest, alke, lomvi, havsule, sildemåke, gråmåke og krykkje opptrer vanlig til tallrik i hele eller deler av Nordsjøen gjennom året.

Havområdene ved kontinentalskråningen er spesielt produktive og viktige for de mest pelagiske artene som havhest, krykkje og lunde. Alle har internasjonal verneverdi, krykkje er også en norsk ansvarsart og lunde er oppført som sårbar (VU) på den norske rødlista. Slike områder er utpekt som særlig

betydelige for sjøfugl i mange geografiske områder, men det tilgjengelige datagrunnlaget gir ikke grunnlag for å kartfeste svært viktige områder her (<http://www.seapop.no>).

En del sjøfugler har de åpne havområdene utenfor norskekysten som sine viktige næringsområder. Dette gjelder først og fremst arter som alke, lomvi, lunde, havsule, havhest, storjo, havsvaler og stormsvaler. Alle disse fugleartene finnes i traséområdet i Nordsjøen gjennom stort sett hele året.

De åpne havområdene mellom Vestlandet og grunnlinjen vil i perioder av året også benyttes av flere mer fåtallige sjøfuglarter. Dette gjelder arter som storjo, polarjo, stormsvale, havsvaler, grålire og havlire. Videre vil mange andre fuglegrupper passere over disse havområdene ved forflytninger mellom hekke- og overvintringsområder.

Fjordområdet

Fuglelivet som er knyttet til fjordområdene ut til åpent hav omfatter hovedsakelig vannfugler som måkefugler (måker og terner), vadefugler, andefugler, skarvefugler og lommer. I saltvann utnytter disse fuglegruppene stort sett grunne områder til næringssøk. Hardangerfjorden er såpass dyp at det er få tilgjengelige næringsområder for de fleste vannfuglene som er knyttet til fjorden. De fleste artene er derfor knyttet til strandnære områder og grunne bukter, samt områder på land. Hardangerfjorden er ikke et viktig område for vannfugl i vinterhalvåret (Stein Byrkjeland, pers. medd.).

Ved overgangen mellom Hardangerfjorden og det åpne hav er det gjerne et rikere fugleliv knyttet til de marine områdene enn i de mer lukkede fjorder. Dette gjelder også i stor grad for traséområdet, der sjøområdet på sørsiden av Bømlo er et viktig område for sjøfugl (Stein Byrkjeland, pers. medd.).

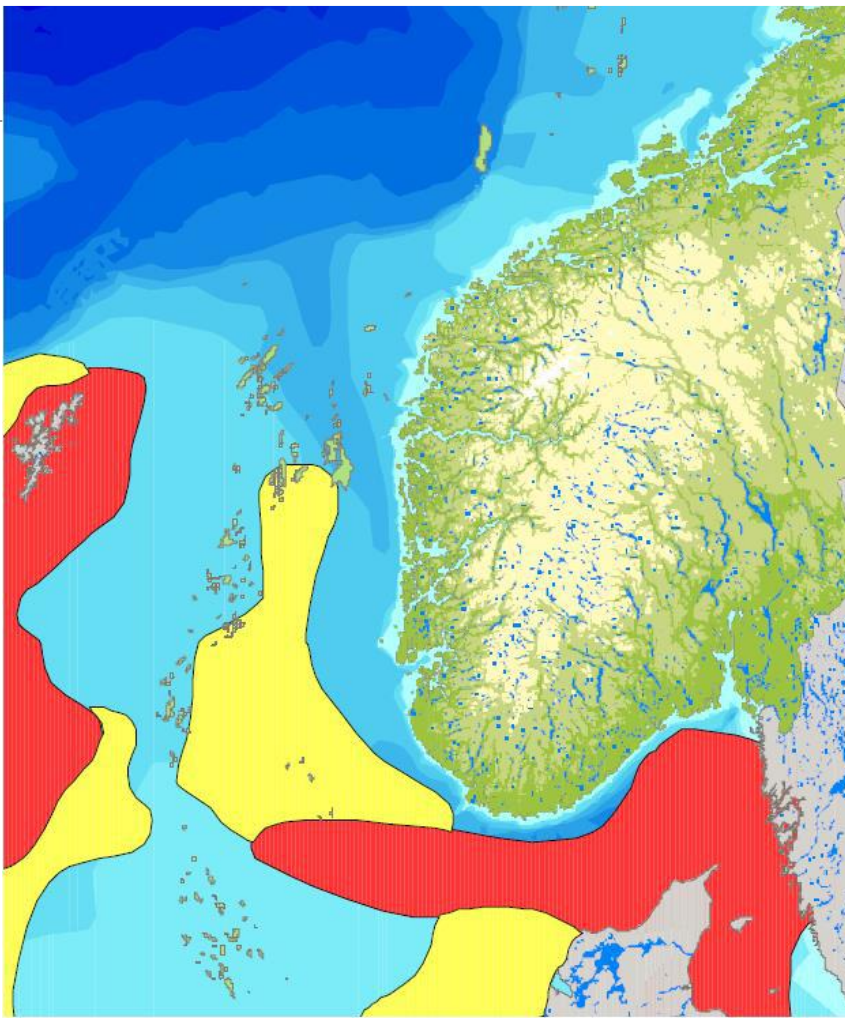
Det er registrert mange hekkeplasser for sårbare rovfugler i tilknytning til Hardangerfjorden. Dette gjelder arter som vandrefalk, havørn, kongeørn, hubro og hønsehauk. Stort sett ligger lokalitetene utenfor det som betraktes som en potensiell forstyrrelsessone i forhold til legging av strømkabelen. To lokaliteter, en hekkeplass for vurderes imidlertid å ligge så nær korridoren for ledningen at fuglene KAN bli forstyrret under anleggsarbeidet. Lokalitetene er avmerket i vedlegg unntatt offentligheten, og det foreslås tilpasninger av anleggsarbeidet for å unngå forstyrrelser av hekkefuglene.

Viktige områder

Nedenfor beskrives og illustreres viktige funksjonsområder for fugler i et potensielt influensområde for tiltaket. Det er registrert en rekke andre viktige lokaliteter for fugl i fjordområdet, men disse er vurdert å ligge utenfor influensområdet for tiltaket.

Viktige og sårbare sjøfuglområder i Nordsjøen (figur 5.6)

Med grunnlag i databasen MRD, har Ledje et al. (2006) presentert de mest sårbare områdene for sjøfugl i Nordsjøen. Figur 5.6 viser viktige og moderat viktige områder for sjøfugl i myteperioden, dvs. den perioden da sjøfuglene skifter vingefjær og er spesielt sårbare. Sårbarheten gjelder både i forhold til oljeutslipp og generelle forstyrrelser. Som det fremgår av figuren, så er deler av det åpne havområdet vest for Hordaland vurdert som moderat viktig for sjøfugl. Omgjort til vår verdisetting vurderes dette til **middels verdi**.



Figur 5.6. Viktigste områder for sjøfugl i perioden med størst sårbarhet (etter Ledje et al. 2006). Gule områder er moderat sårbare områder og røde områder har høy sårbarhet

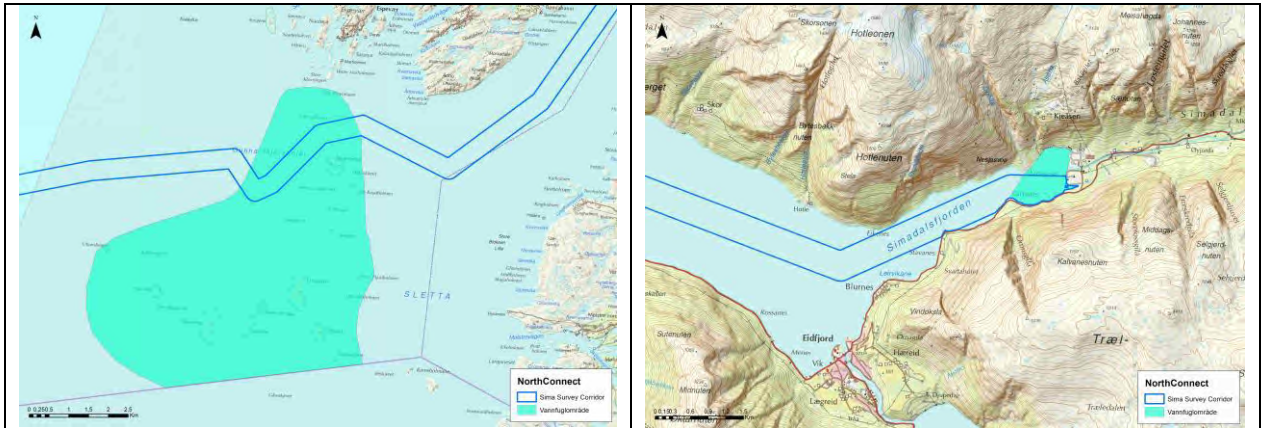
Vannfugl i Simadalsfjorden (figur 5.7)

Indre delen av Simadalsfjorden fungerer som et viktig overvintringsområde for vannfugl og for rastende lom, andefugl og måkefugler om våren. Området er gitt **middels verdi** i Naturbasen. Under befaringen i slutten av mai 2012 ble det ikke registrert noen spesielle forekomster her.

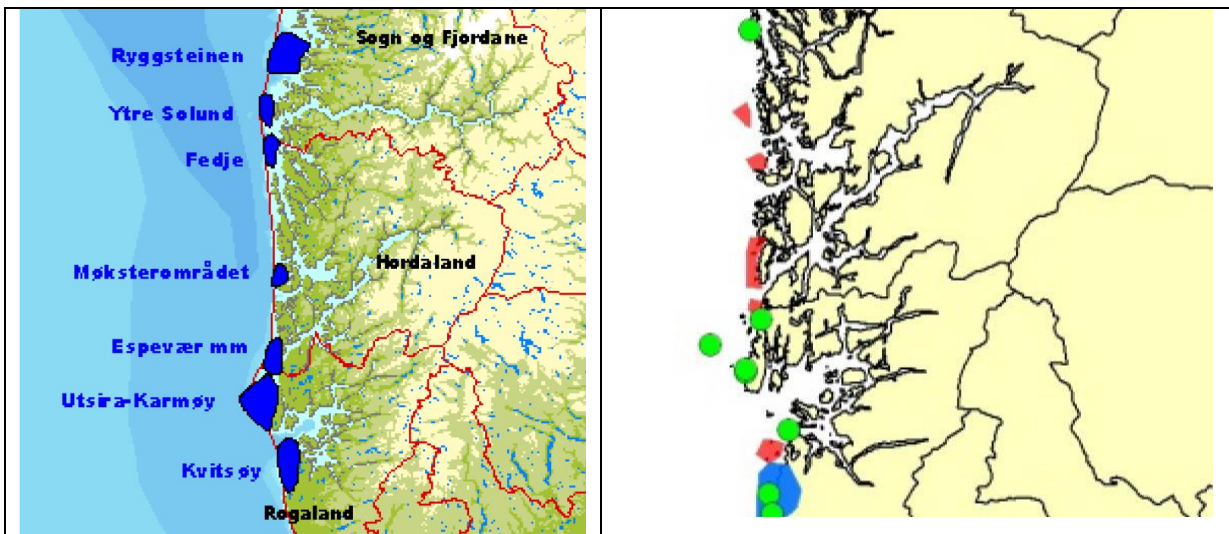
Vannfugl i Bømlafjorden (figur 5.7)

Ytre delen av Bømlafjorden ble i 2002 vurdert som et svært viktig myteområde for ærfugl. Området er i Naturbasen avgrenset som i figur 5.7. Senere utredninger (Ledje et al. 2006, Christensen- Dalsgaard et al. (2010) viser en noe annen avgrensing av det aktuelle myteområdet for ærfugl, som det fremgår av figur 5.7. Med grunnlag i at det er registrert inntil 2150 mytende ærfugl i det aktuelle området (Ledje et al. 2006), er området gitt **stor verdi**.

Innenfor det aktuelle området i Bømlafjorden er det mange viktige hekkeplasser for sjøfugl, og flere av holmene er vernet som naturreservat. Området mellom grensen til Rogaland i sør og vestsiden av Bømlo i nord omfatter de viktigste hekkeområdene for sjøfugl i fylket (Stein Byrkjeland, pers. medd).



Figur 5.7. Viktige vannfuglområder i Bømlafjorden (venstre) og Simadalsfjorden (høyre). Kilde: Naturbasen



Figur 5.8. Beliggenhet av viktige myteområder for ærfugl på Vestlandet, hentet fra Ledje et al. (2006, venstre) og Christensen et al. (2010). På den høyre figuren viser myteområder for ærfugl som røde markeringer i det aktuelle området.

Hekkeplass for vandrefalk (kartvedlegg unntatt offentligheten)

En hekkeplass for vandrefalk i den ytre delen av fjordavsnittet ligger kun vel 300 meter fra kabelsektoren. I utgangspunktet ligger lokaliteten innenfor en potensiell forstyrrelsessone dersom anleggsarbeidet foregår i hekketiden.

Verdi

De fleste forekomster av sjøfugl i traséområdet vurderes å ha liten verdi. Kun noen få lokaliteter er fremhevet som viktige. Selv om det ligger et myteområde for ærfugl med stor verdi ved munningen av Hardangerfjorden, vurderes potensialet for berørte områder samlet sett å ha **middels verdi**. Det presiseres at hekkelokaliteter for fugl på holmer eller i strandnære områder av fjorden overveiende ikke er vurdert som potensielt berørte forekomster. Dette har overveiende sammenheng med stor avstand fra sektoren til lokalitetene i forhold til denne type forstyrrelse, som uansett vil bli kortvarig.

Verdi		
Liten	Middels	Stor
	▲	

5.2.3 Andre dyrearter

Åpent hav

Traséområdet i Nordsjøen frekventeres av flere hvalarter gjennom året. I Nordsjøen dominerer hvalartene vågehval, nise og springer, mens småhvalarter som vanlig delfin gjester av og til området. Også store hvalarter som finnhval, knølhval og spesielt spermhval går inn i havområdet fra tid til annen (<http://www.imr.no/temasider/havomrader>).

Fjordområdet

I fjordområdene finnes ellers marine pattedyr som oter, mink og nise, samt mer spredte og tilfeldige forekomster av andre hvalarter. Det er ingen registreringer av faste hårfellings- eller liggeplasser for steinkobbe i fjordbassenget. Steinkobbe forekommer likevel i fjordbassenget (se for eksempel Mjøs og Overvoll 2006), men bestanden må antas å være liten. På kysten utenfor fjordbassenget, for eksempel på holmer og skjær i skjærgården i Bømlo og Stord kommune, er arten vanlig forekommende (Steinsvåg og Overvoll, 2003, 2004). Havert må anses som sjelden eller tilfeldig forekommende i fjordbassenget, men mer regelmessig på kysten utenfor. Det er ingen kjente yngleplasser av arten i Hordaland.

Oter (rødlistet **VU**) har fra gammelt av vært knyttet til fjord- og kystområdene i Hordaland. Med unntak av et område i Nord-Hordaland, har imidlertid arten vært omtrent fraværende i fylket i flere tiår. Det er likevel nå tegn til at arten kan være i ferd med å reetablere noen av sine gamle yngleområder i fylket, da artens brer seg sakte sørover (Olav Overvoll, pers. medd.). Flere nyere observasjoner av arten i Hardangerfjorden, lagt inn i portalen Artskart <http://artskart.artsdatabanken.no/>, vitner også om dette. Bestanden i fjordbassenget er imidlertid trolig ennå på et lavmål, og ingen bestandsdata foreligger.

Viktige områder

Det er ikke registrert noen viktige områder for marine pattedyr i åpent hav som vurderes å ligge innenfor influensområdet for tiltaket. I det åpne hav benytter de aktuelle pattedyrene store områder til næringssøk. Ingen marine pattedyr vil dermed med foreliggende kunnskap bli vesentlig berørt av tiltak.

Det er ikke registrert noen viktige områder for marine pattedyr i fjordavsnittet som vurderes å ligge innenfor influensområdet for tiltaket. Dette betyr ikke at det ikke finnes viktige funksjonsområder for marine pattedyr her, men ingen klart avgrensede områder er kjent. I Hardangerfjorden er ingen slike områder registrert i Naturbasen (<http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn>). Ingen kjente dyrearter vil dermed bli vesentlig berørt av tiltaket.

Verdi

En veid verdi for andre dyrearter i influensområdet for tiltaket settes til **middels**.

Verdi		
Liten	Middels	Stor
	▲	

5.2.4 Forvaltningsmessig viktige arter

Lokalt i fjordområder vil det finnes forekomster av flere rødlistearter, som fiskemåke (NT), svartand (NT), sjøorre (VU), oter (VU), teist (VU) og makrellterne (EN). På det åpne hav vil det være forekomster av lunde (VU), alke (EN), krykkje (EN) havhest (EN) og lomvi (CR). Under trekktiden vil flere rødlistede fuglearter kunne bruke traséområder, men disse er gjerne mer løst tilknyttet områdene. Ingen lokaliteter er kartfestet, da de er vurdert å ligge utenfor influensområdet for tiltaket.

Det er registrert en rekke funn av andre forvaltningsmessig viktige fuglearter i traséområdet. Dette gjelder blant annet ansvarsarter som havørn (vanlig hekkefugl), svartbak og steinkobbe. Ingen funksjonsområder er kartfestet, da de vurderes å ligge utenfor influensområdet for tiltaket.

6 VURDERINGER AV OMFANG

6.1 Problemstillinger

Tiltak på land

For tiltak på land må det skilles mellom anleggsfasen og driftsfasen. Under anleggsfasen vil menneskelig aktivitet og støy kunne bidra til forstyrrelser av fugler og dyr som er knyttet til traséområdet.

For naturtyper, vegetasjon og flora er det stort sett direkte inngrep som vil være en virkning av utbyggingen.

For både pattedyr og fugler vil arealbeslag kunne medføre forringelse av leveområder, men denne problematikken er stort sett lokal der inngrepet skjer. Skjer arealbeslaget i hekke- og ynglefase, vil redusert ungeproduksjon kunne bli et utfall.

Både fugler og pattedyr vil ellers kunne bli utsatt for forstyrrelser i anleggsfasen. I tilfeller der langvarige forstyrrelser skjer i sensitive perioder, vil ungeproduksjon kunne bli påvirket.

Tiltak i sjø

Etablering av likestrømskabel mellom Norge og Storbritannia innebærer arealbeslag, fysiske inngrep og tekniske installasjoner i sjøbunnen.

Sjøkabelen skal grøftes der bunnforholdene tillater det. Dersom kabelen legges på fjell eller i områder hvor nedgravning ikke er mulig, skal den tildekkes forsvarlig. Under legging av sjøkabelen vil fartøyet i seg selv og støy kunne gi forstyrrelser for fugle- og dyreliv som er i området. En potensiell negativ virkning av tiltaket vil ellers være skade på næringsområder for sjøfugl og sjøpattedyr, samt fysisk skade på marine naturtyper.

6.2 Sima

6.2.1 Naturtyper og vegetasjon

Med foreliggende planer vil utbyggingen av omformerstasjonen i Sima føre til at stort sett hele planområdet blir ødelagt som naturområde. Dette vil bety at den lokalt viktige naturtypen (gråor-heggeskog) her utgår. For naturtypen i seg selv vil virkningsomfanget bli stort negativt.

Lokaliteten utgjør nedre delen av et bekkeløp som må ses i sammenheng med den øvrige vannstrengen. Selv om de naturlige områdene ved Sima er betydelig påvirket av inngrep og annen menneskelig påvirkning, vurderes gråor-heggeskogen som et viktig restområde av en naturtype som stadig blir redusert. Samlet sett vurderes omfanget for naturtyper og vegetasjon til middels negativt.

Virkningsomfang						
Negativt				Positivt		
Stort	Middels	Lite	Intet	Lite	Middels	Stort
	▲					

6.2.2 Fugl

Utbyggingen vil med foreliggende kunnskap ikke berøre noen viktige områder for fugl. Med foreliggende kunnskap, vil etableringen av omformerstasjonen kun medføre at aktuelle hekkeområder for noen få vanlige fuglearter blir fjernet. Ingen rødlistearter er kjent å bli berørt av tiltaket. Virkningsomfanget for fugl vurderes til **lite negativt**.

Virkningsomfang						
Negativt				Positivt		
Stort	Middels	Lite	Intet	Lite	Middels	Stort
		▲				

6.2.3 Andre dyrearter

Utbyggingen vil med foreliggende kunnskap ikke berøre noen viktige områder for andre dyrearter. Ingen rødlistearter er kjent å bli berørt av tiltaket. Virkningsomfanget for andre dyrearter vurderes til **lite negativt**.

Virkningsomfang						
Negativt				Positivt		
Stort	Middels	Lite	Intet	Lite	Middels	Stort
		▲				

6.2.4 Forvaltningsmessig viktige arter

Med foreliggende kunnskap, vil ingen forvaltningsmessig viktige arter bli berørt av tiltaket.

6.3 Fjord- og havområder

6.3.1 Marine naturtyper

Det er ikke registrert noen viktige forekomster like ved landfall i Sima.

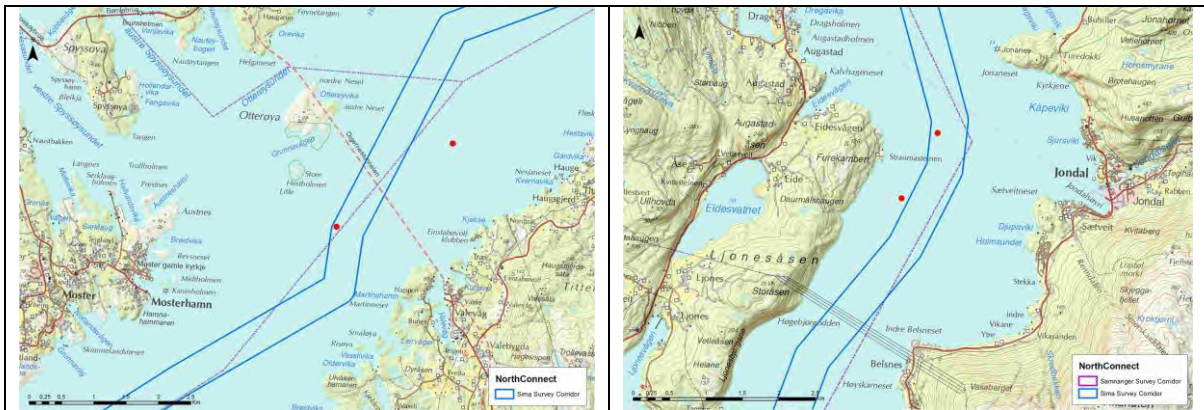
Kandidatområde for verneplan i Hardangerfjorden (figur 5.3)

Et kandidat område for marin verneplan vil bli direkte berørt med foreliggende planer. Selv om kun en liten del av området blir berørt, vil det trolig ligge betydelig konflikt i å gripe inn i et potensielt verneområde. Det er mulig at tiltaket vil gi begrensende virkninger for biologiske forekomster, men da området ikke er grundig undersøkt, må det tas et forbehold om viktige verdier som kan bli berørt.

Innenfor det aktuelle kandidat området vil en israndavsetning bli direkte berørt. Da forekomsten har betydelig størrelse, vil et inngrep som legging av en sjøkabel kun påvirke mindre deler av forekomsten. Registrert forekomst av naturtypene større tareforekomster og korallforekomster vil ikke bli direkte berørt av tiltaket. Samlet sett vurderes omfanget til **middels negativt** for kandidat området og naturtyper knyttet til området.

Korallrev i Hardangerfjorden (figur 6.1)

Med foreliggende trasékorridor vil ett korallrev i den ytre delen av Hardangerfjorden bli berørt (figur 6.1). Korridoren berører også et korallrev i Hardangerfjorden som ligger vest for tettstedet Jondal (figur 6.1, høyre kart), lenger inne i fjorden. Da korridoren er betydelig bredere enn sjøkabelen, forutsettes det at kablet kan legges utenom disse forekomstene (se også under kapittel 9, avbøtende tiltak). Dersom dette er mulig, vil omfanget bli **intet negativt omfang**. Skulle en eller begge forekomstene bli direkte berørt, vil omfanget ligge i området middels negativt, alt etter forekomstens størrelse og inngrepets art.



Figur 6.1. Korallrev i Hardangerfjorden som blir berørt av trasékorridoren.

Større tareforekomster utenfor Bømlafjorden (figur 5.4)

Det er registrert mange lokaliteter med større tareforekomster utenfor Bømlafjorden. Da disse forekomstene nesten uten unntak ligger i tilknytning til holmer og skjær, vil ingen av lokalitetene bli direkte berørt med foreliggende trasékorridor. **Intet negativt omfang.**

Samlet sett vurderes omfanget for marine naturtyper til middels negativt. Det er her lagt vekt på at kandidat området for verneplan og tilhørende viktige naturtyper vil bli direkte berørt. Skulle de to korallforekomstene i Hardangerfjorden bli berørt av tiltaket (se over), vil et samlet omfang bli minst middels negativt.

Virkningsomfang						
Negativt				Positivt		
Stort	Middels	Lite	Intet	Lite	Middels	Stort
▲						

6.3.2 Fugler

Fugler i traséområdet vurderes å bli lite berørt av sjøkabelen som permanent inngrep. Virkningene vil først og fremst være knyttet til anleggsarbeidet gjennom forstyrrende aktiviteter. Fugler som er knyttet til landområdene eller på holmer og skjær i og ved Hardangerfjorden vil i liten grad bli forstyrret av dette anleggsarbeidet. Det er i dag betydelig båttrafikk i fjorden, og sjøfugler og andre fugler som er knyttet til fjorden er tilpasset dette regimet. Legging av en sjøkabel midtfjords vil derfor kun medføre begrensede forstyrrende virkninger for disse når de er på land. Derimot vil enhver båttrafikk i fjorden kunne gi forstyrrende virkninger for svømmende fugler, spesielt der trafikken går nær land. I Hardangerfjorden vil selv denne problemstillingen være lite relevant, da kabelleggingen foregår i de mer sentrale områdene av fjorden. Et leggefartøy vil også forflytte seg langsomt, noe som gir svømmende sjøfuglene anledning til å forflytte rolig seg bort fra området ved forstyrrelse. Dette gjelder også mytende ærfugl i Bømlafjorden (se figur 5.7). Unntaket kan være området for vannfugl helt innerst i Simadalsfjorden (se figur 5.7). Her vil sjøfuglene være potensielt med utsatt for forstyrrelser, da de oppholder seg i et mer lukket rom. Skulle leggingen av kabelen skje om våren, kan det derfor forventes en del forstyrrelser av fuglene under anleggsfasen.

En hekkeplass for vandrefalk kan potensielt bli påvirket av tiltaket gjennom forstyrrelser i hekkeperioden. Sårbar periode er her mars – mai, men etter denne perioden vurderes tiltaket å gi begrensede forstyrrelser. Det legges til grunn at anleggsarbeidet ikke gjennomføres i den sårbare perioden for arten.

Det vil ellers ha liten betydning for sjøfugl at leggingen av sjøkabelen påvirker bunnforholdene. Tiltaket vil kunne påvirke et begrenset næringsområde for sjøfugl, og for de dype partier av fjorden vil dette området være lite tilgjengelig for de fleste sjøfuglarter.

I det åpne hav vil fuglelivet være lite påvirket av tiltaket, både som inngrep i seg selv og eventuelle forstyrrende aktiviteter. Sjøfuglene har her store områder å forflytte seg på og er ikke knyttet til begrensede områder som på land. Det er heller ingen hekkeplasser som vil bli berørt.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha **lite negativt omfang** for fugler i traséområdet.

Virkningsomfang						
Negativt				Positivt		
Stort	Middels	Lite	Intet	Lite	Middels	Stort
▲						

6.3.3 Andre dyrearter

Vurderingene for fugl er til en viss grad også holdbare for andre dyrearter. Med dette menes blant annet at inngrepene knyttet til sjøkabelen i seg selv vil ha marginal betydning for næringsområdene til sjøpattedyrene. Videre vil anleggsaktiviteten trolig ha en viss forstyrrende virkning for lokale

forekomster av pattedyr. Likevel forventes rørlaggingen å ha begrensede negative virkninger for andre dyrearter både i fjordsystemet og på det åpne hav. Dette begrunnes med at traseen ikke bryter inn i spesielt sensitive funksjonsområder for verken hval, sel eller andre pattedyr. En samlet vurdering tilsier **lite negativt omfang**.

Virkningsomfang						
Negativt				Positivt		
Stort	Middels	Lite	Intet	Lite	Middels	Stort
▲						

6.3.4 Forvaltningsmessig viktige arter

Ingen andre forvaltningsmessig viktige arter vurderes å bli videre berørt av tiltaket. Det kan forekomme kortvarige forstyrrelser av både rødlistearter og ansvarsarter i influensområdet, men dette vurderes som begrenset. Omfanget for forvaltningsmessig viktige arter vurderes derfor til lite negativt.

Virkningsomfang						
Negativt				Positivt		
Stort	Middels	Lite	Intet	Lite	Middels	Stort
▲						

7 SAMMENSTILLING AV KONSEKVENSER

7.1 Sammenstilling av verdi, omfang og konsekvenser for delområder

I tabell 7.1 er det sammenstilt verdi, omfang og konsekvenser for ulike tema og områder. For verdi og omfang vises det til gjennomgangen i kapittel 5 (verdi) og 6 (omfang). Konsekvensgraden er et resultat av områdets verdi og omfang, slik det fremkommer av figur 3.2. Det presiseres at de ulike tema er basert på en samlet vurdering av forekomstene, dvs. en veid vurdering av verdi og omfang. For noen viktige enkeltforekomster der konsekvensene vil avvike fra denne vurderingen, er det gitt kommentarer nedenfor.

Tabell 7.1. Sammenstilling av verdi, omfang og konsekvens for naturmangfold.

For omfang og konsekvens er verdiene negative

Område	Tema	Verdi	Omfang	Konsekvens
Land	Naturtyper	Middels	Middels	Middels
	Fugl	Liten	Lite	Liten
	Andre dyrearter	Liten	Lite	Liten
Sjø	Marine naturtyper	Stor	Middels	Middels/stor
	Fugl	Middels	Lite	Liten
	Andre dyrearter	Middels	Lite	Liten

Kommentarer

Naturtypen gråor – heggeskog vil bli ødelagt med foreliggende planer. Omfanget vil bli stort negativt og konsekvensen middels/stor negativ.

7.2 Spesielle konflikter

Utbyggingen vil berøre noen forekomster som er spesielt sårbare og/eller viktig. Tiltaket vurderes som spesielt konfliktfullt i forhold til følgende forekomster:

- Kandidatområde til marin verneplan i Hardangerfjorden
- Korallrev i Hardangerfjorden

8 SAMLET BELASTNING

- *Det skal vurderes om eksisterende eller planlagte inngrep i området kan påvirke forvaltningsmålene for de samme arter/naturtyper som tiltaket kan ha vesentlige virkninger for.*
- *Det skal vurderes om tilstanden og bestandsutviklingen til disse arter/naturtyper kan bli vesentlig berørt.*

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på kjent og tilgjengelig informasjon om andre planer og utredede virkninger for naturmangfold. I vurderingen skal det legges vekt på tiltakets virkninger for eventuelle forekomster av verdifulle naturtyper (jf. Direktoratet for naturforvaltnings Håndbok 13, truede naturtyper i nyeste versjon av Norsk rødliste for naturtyper), utvalgte naturtyper utpekt jf. naturmangfoldloven § 52 og økosystemer som er viktige økologiske funksjonsområder for truede arter i nyeste versjon av Norsk rødliste og prioriterte arter utpekt jf. naturmangfoldloven § 23.

Land

Gråor-heggeskog

En lokalt viktig naturtype vil bli vesentlig berørt av utbyggingen i Sima. Denne lokaliteten fremhever seg ikke som en spesielt viktig naturtype, og det er registrert flere større og viktigere utforminger av naturtypen i kommunen. Naturtyper er ellers spredt og vanlig forekommende i fylket. Artsutvalget knyttet til lokaliteten er heller ikke spesielt, og det er først og fremst naturtypen som fremheves. Dersom lokaliteten i Sima blir ødelagt, vil dette utgjøre en svært liten del av forekomsten i Hordaland. Ingen artsforekomster på land vurderes som relevante å vurdere i forhold til samlet belastning.

Det er ikke kjent eksisterende eller planlagte inngrep i området som vil påvirke forvaltningsmålene for denne naturtypen.

Andre forekomster

Ingen andre viktige forekomster (truede arter, prioriterte arter, viktige naturtyper) er kjent å bli vesentlig påvirket av tiltaket på land.

Marint

Kandidatområde og marine naturtyper

Kandidatområdet for marin verneplan og viktige marine naturtyper i Hardangerfjorden vil kunne bli noe berørt av tiltaket. Forekomstene vurderes imidlertid ikke å bli vesentlig berørt. Ingen andre forekomster vurderes å bli vesentlig berørt av tiltaket.

Det er ukjent om det planlegges andre tiltak som kan påvirke forekomstene som vil bli berørt i Hardangerfjorden.

Det legges til grunn at ingen korallforekomster i Hardangerfjorden blir berørt, men dette forutsetter tilpasningen av traseen i forhold til forekomstene.

Andre forekomster

Ingen andre viktige forekomster (truede arter, prioriterte arter, viktige naturtyper) er kjent å bli vesentlig påvirket av tiltaket i sjø.

9 AVBØTENDE TILTAK

9.1 Naturtyper, vegetasjon og flora

Der det kan være konflikt med marine naturtyper som kan unngås, bør traseen justeres slik at dette blir mulig. Dette gjelder blant annet i forhold til to korallrev i Hardangerfjorden, som vist på figur 6.1. I forbindelse med detaljplanleggingen av traseen, så bør Havforskningsinstituttet kontaktes for å få en sikker avgrensning av lokalitetene.

9.2 Fugl

Generelt sett vil det være mest skånsomt for fugl at anleggsarbeidet gjennomføres etter at hekkesesongen er over, dvs. til etter 15.8.

Legging av kablen i tilknytning til hekkeplassen for vandrefalk (se vedlegg unntatt offentligheten bør ikke gjennomføres i perioden mars – mai.

10 REFERANSER

Rapporter

Brattegard, T. and T. Holte (2001). *Distribution of marine, benthic macro-organisms in Norway. A tabulated catalogue*. Directorate for nature management. Research report 2001-3.

Christensen- Dalsgaard, S, Lorentsen, S-H, Dahl, E.L. Follestad, A. Hanssen, F. og Systad, G.H. 2010. *Offshore vindenergianlegg – sjøfugl, havørn, hubro og vadere. En screening av potensielle konfliktområder*. NINA rapport 557.

Direktoratet for Naturforvaltning 2000. *Viltkartlegging*. DN-håndbok 11, revidert 2000.

Direktoratet for Naturforvaltning 2007. *Kartlegging av marint biologisk mangfold*. DN Håndbok 19-2001. Revidert 2007.

Direktoratet for naturforvaltning 2007. *Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold*. DN-håndbok 13-2006, revidert 2007.

Fauchald, P., Lorentsen, S.-H., Systad, G.H. og Tveraa, T. 2006. *Utbredelsen av sjøfugl i Skagerrak, Kattegat og Nordsjøen*. - NINA Rapport 171, 54 sider.

Fremstad, E. 1997. *Vegetasjonstyper i Norge*. NINA Temahefte 12: 1-279.

Fremstad, E. & Moen, A. 2001. *Truete vegetasjonstyper i Norge*. Rapport botanisk serie 2001-4. NTNU.

Hammershøj, M. & Madsen, A.B. 1998. *Fragmentering og korridorer i landskapet*. Faglig rapport fra DMU, nr. 232. Danmarks Miljøundersøgelser.

Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010. *Norsk rødliste for arter 2010*. Artsdatabanken, Norge.

Ledje, U., Folvik, A. og Larsen, V. 2006. *Regional konsekvensutredning Nordsjøen. Beskrivelse av miljøtilstanden offshore, økosystem og naturressurser i kystsonen samt sjøfugl*. Ambio Miljørådgivning as.

Miljøverndepartementet 2009. *Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven)*. Lov 2009-06-19.100.

Mjøøs, A. T. og Overvoll, O. 2006. *Viltet i Eidfjord. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane*. MVA-rapport 3/2006.

OLF 2006. RKU Nordsjøen. *Oppdatering av regional konsekvensutredning for petroleumsvirksomhet I Nordsjøen*.

Ottersen, G., Postmyr, E & Irgens, M (eds.). 2010. *Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak. Miljø- og ressursbeskrivelse – Forurensningssituasjonen – Særlig verdifulle og sårbare områder – Viktige områder for næringer*. Klima- og forurensningsdirektoratet, TA.nr.: 2681/2010.

Postmyr, E. og Ottersen, G. (red.). 2011. *Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: sårbarhet for særlig verdifulle områder i forhold til petroleumsvirksomhet, skipstrafikk, fiskeri, land- og kystbasert aktivitet og langtransportert forurensning*. KLIF, TA-nr.: 2858/2011

Rådgivende utvalg for marin verneplan 2004. *Råd til utforming av marin verneplan for marine beskyttede områder i Norge*.

Skov, H, Durinck, M.F og Tasker, M.L. 1995. *Important bird areas for seabirds in the North Sea including the Channel and the Kattegat*. Birdlife International, Cambridge.

Smalwood, K.S. og Thelander, C.G. 2004. *Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont Pass wind recourse area*. Pier Final Project report. Bio Recource consultants.

Statens vegvesen. 2006. *Konsekvensanalyser*. Håndbok 140.

Steinsvåg, M.J. og Overvoll, O. 2003. *Viltet i Bømlo. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane*. Bømlo kommune og Fylkesmannen i Hordaland. MVA-rapport 4/2003.

Steinsvåg, M.J. og Overvoll, O. 2004. *Viltet på Stord. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane*. Stor og Fitjar kommunar og Fylkesmannen i Hordaland. MVA-rapport 4/2004.

Kilder på nett

Artskart <http://artskart.artsdatabanken.no/>

Naturbasen <http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/>

INON <http://inonkart.miljodirektoratet.no/inon/kart>

Miljøstatus <http://hordaland.miljostatus.no>

Seapop (<http://www.seapop.no>).

Mareano (<http://www.mareano.no>)

Muntlige kilder

Gunnar Bergo, Olav Overvoll, Stein Byrkjeland, Tore Wiers, Ragnhild Lønningdal, Johan Bergerud, Eli Rinde og Trine Bekkby

VEDLEGG

Hekkepass for vandrefalk (**NB: Unntatt offentligheten**)



Likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia

Konsekvenser for landbruk



Stavanger, november 2012 / revidert mai 2016



Ecofact Sørvest
Postboks 560
4304 SANDNES



Likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia
Konsekvenser for landbruk

Oppdragsgiver: Rambøll Norge AS

Forfatter: Ulla P. Ledje

Prosjekt nr.: 22401 (Ambio Miljørådgivning 2012)
02328 (Ecofact, 2016)

Rapport nummer: 22401-5

Antall sider: 14

Distribusjon: Åpen

Dato: 15.11.12

Prosjektleder: Rune Idsøe (2012)
Toralf Tysse (2016)

Stikkord: likestrømsforbindelse, Sima, Storbritannia, konsekvenser, landbruk, kabel, kraftledning, NorthConnect

Forsidefoto: Simadalen (A. Meland)

INNHold

SAMMENDRAG	4
SUMMARY IN ENGLISH	4
1 INNLEDNING	5
2 TILTAKSBESKRIVELSE	5
2.1 Generelt.....	5
2.2 Ilandføring Sima	6
3 MATERIAL OG METODE	9
3.1 Datagrunnlag.....	9
3.2 Metodikk for konsekvensvurderingene	9
3.3 Avgrensning av influensområdet	11
4 KONSEKVENSVURDERING	12
4.1 Status og verdi.....	12
4.2 Vurdering av omfang og konsekvens	13
4.3 Avbøtende tiltak	14
5 FORSLAG TIL YTTERLIGERE UNDERSØKELSER OG BEHOV FOR OVERVÅKINGSUNDERSØKELSER	14
6 REFERANSER	14

SAMMENDRAG

INNLEDNING

NorthConnect har til hensikt å bygge, eie og operere en likestrømsforbindelse som knytter sammen kraftsystemene i UK og Norge. Formålet med prosjektet er å legge til rette for utveksling av kraft over landgrenser. På britisk side er det forutsatt at kabelen føres til/fra Peterhead i Skottland. På norsk side er det lagt opp til tilknytning til sentralnettet ved Sima.

I foreliggende rapport er planene vurdert med tanke på konsekvenser for landbruk.

KONSEKVENSVURDERING

Et alternativ basert på ilandføring i Sima vil ikke ha vesentlig konsekvenser for jord- eller skogbruk. Tiltakene vil delvis berøre områder med relativt ung løvskog på middels og høy bonitet, men arealene utnyttes ikke til skogbruk. Det største inngrepet, bygging av omformerstasjonen, vil berøre en tomt som i dag delvis utnyttes til annet næringsformål.

SUMMARY IN ENGLISH

INTRODUCTION

NorthConnect aims to build, own and operate an interconnector with the purpose of connecting the power systems in UK and Norway. Peterhead in Scotland is the preferred landing site on the British side. The preferred landing site on the Norwegian side is Sima in Hordaland County.

The impact of a new interconnector on agriculture is evaluated in the present report.

IMPACT ASSESSMENT

An alternative based on landing in Sima will not affect agricultural areas. The main grid station is located close to the landing site. The areal need at the location is mainly limited to the parcel where the convertor station will be erected. The parcel in question is partly used for industry today, and the remaining space is of little value for agriculture or forestry.

1 INNLEDNING

Overordnede samfunnsmessige mål om sikker energiforsyning, et effektivt kraftmarked og en bærekraftig utvikling betinger at forhold legges til rette for utveksling av kraft over landegrensene. NorthConnects prosjekt har til hensikt å bygge, eie og operere en likestrømsforbindelse som knytter sammen kraftsystemene i UK og Norge.

Utbyggingsplanene er av et slikt omfang at de automatisk utløser plikt om utarbeidelse av konsekvensutredning. NVE har utarbeidet utredningsprogram, som kan finnes i brev fra NVE datert 26.09.11.

Foreliggende rapport om konsekvenser for landbruk er en av flere underlagsrapporter som danner grunnlaget for konsekvensutredningen, som er en del av konsesjonssøknaden.

2 TILTAKSBESKRIVELSE

2.1 Generelt

På norsk side består tiltaket av selve likestrømskabelen i sjø fram til Sima i Eidfjord kommune og en likestrømsforbindelse på land videre frem til et omformeranlegg. Kraftsystemet er basert på vekselstrøm, og det er derfor nødvendig å omforme strømmen i omformeranlegg enten ved ilandføringspunktet eller ved tilknytningspunktet mot sentralnettet. Omformeranlegget skal likerette vekselstrøm og vekselrette likestrøm. Fra omformeranlegget etableres det en vekselstrømsforbindelse fram til tilknytningspunktet i sentralnettet.

Det er kun likestrømsoverføring som er aktuelt for å koble sammen asynkrone systemer og dessuten for kraftoverføringer med aktuell avstand og kapasitet.

Det er utarbeidet et teknisk forprosjekt på overordnet nivå. Resultatene fra dette definerer premisene for konsekvensutredningen, samtidig som det er lagt vekt på nødvendig fleksibilitet for senere valg og detaljering i fasen etter en eventuell konsesjonstillatelse.

Aktuelt ilandføringssted i Norge er i Sima i Eidfjord kommunene, mens aktuelt ilandføringssted i Storbritannia er Peterhead i Skottland. Total lengde på sjøkabeltraseen er anslått til 650 km. Oversiktskartet i figur 2.1 viser en mulig trasékorridor.



Figur 2.1. Oversiktskart over aktuell trasékorridor for NorthConnect.

2.2 Ilandføring Sima

Sima ligger innerst i Simadalsfjorden, 5 km øst for kommunesenteret i Eidfjord. Lokaliseringen er gunstig med tanke på kort avstand mellom anlegg og aktuelt tilknytningspunkt til sentralnettet. Både i forhold til naturinngrep og kapasitet i kraftsystemet synes alternativet som en gunstig lokasjon for NorthConnect. Teknisk sett ligger det godt til rette for etablering av et omformeranlegg i området. En situasjonsplan er gitt i figur 2.5.

Landtak/ilandføring

Ilandføring av kablene kan løses i strandsonen, med to alternative plasseringer innenfor 100 m avstand fra omformerstasjonen. Ilandføring litt nord for «Prestekoneholet» vurderes å være det best egnede stedet. Uansett kreves ingen vesentlige inngrep og/eller installasjoner i forbindelse med landtak.

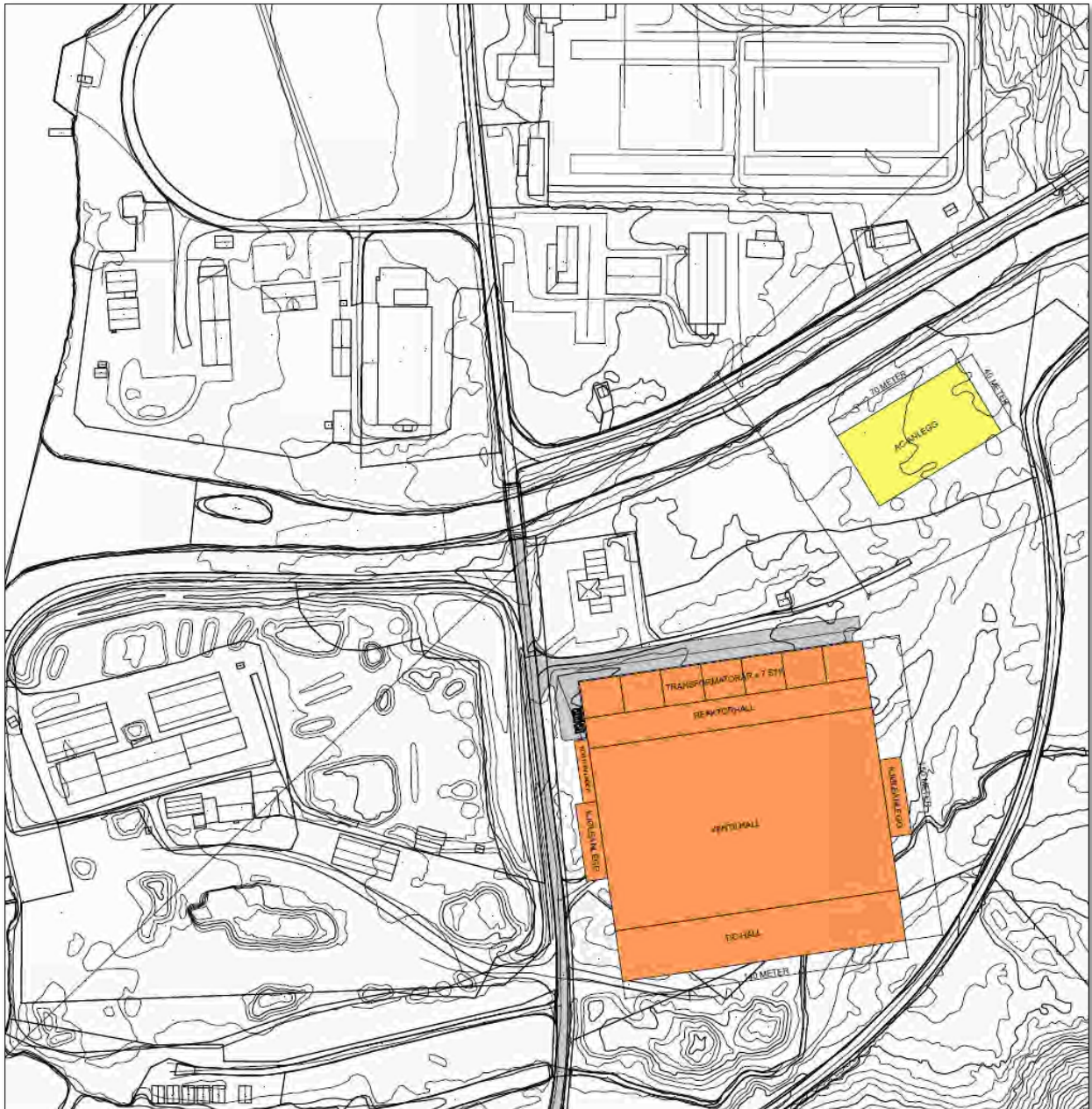
DC trasé (trasé for likestrømskabel)

På grunn av kort avstand fra landtak til omformerstasjonen, vil sjøkabelen føres videre på land i grøft uten å skjøte over til jordkabel. Grøfter kan etableres uten behov for mikroboring eller sprenging. Traseen vil måtte krysse under den private vegen som går nordover fra krysset på FV103 over broen over Simadalselva og til de øvrige virksomhetene i området.

Omformerstasjon

Aktuell tomt for lokalisering av omformerstasjonen er vist i figur 2.5. Området er relativt flatt med god fleksibilitet for utforming av omformerstasjonens reaktor-, ventilhall og DC hall, kontrollbygg, transformatorer og utvendige bryterfelter. Omformerstasjonens dominerende del vil være reaktor/ventilhall, med en bygningskropp anslått til 21 000 m² og en gesimshøyde på ca. 25 m. Situasjonsplanen viser en stasjonsutforming hvor bygget tillater installasjon av en bipol omformer hvor de to polene er plassert i samme bygg.

En del av tomten benyttes i dag til kommunal avfalls-/sorteringsstasjon, og de nærmeste naboene er henholdsvis et lokalt fiskeslakteri, Statkrafts kraftverk, Statnetts koblingsanlegg og et utskipnings-anlegg for grus/stein/masser. Reguleringsbestemmelser for området er innhentet.



Figur 2.5. Situasjonsplan for omformerstasjon i Sima.

AC trasé (trasé for vekselstrømskabel)

Beliggenheten gir kort avstand til Sentralnettet og AC traseen (420 kV) vil maksimalt utgjøre 200 m. Mellom omformerstasjonen og koblingsanlegget i Sima kan man enten gå i luft eller kabel.

Endelig løsning vil bli valgt i lag med lokale myndigheter.

For å oppnå fleksibilitet og reserve vil det bli opprettet to forbindelser mellom omformerstasjon og Statnett sitt koblingsanlegg.

Sentralnettstilknytning

Sima er Norges nest største kraftverk med en installert ytelse på 1 120 MW. Koblingsstasjonen Sima ligger integrert sammen med kraftverket og vil ha tre 420 kV ledninger tilkoblet. Denne kombinasjonen gjør Sima til et velegnet tilknytningspunkt til Sentralnettet. Nødvendig utvidelse av koblingsstasjonens bryterfelt vil trolig løses mot øst, med et arealbehov vurdert til maksimalt 2 daa.

Infrastruktur

Eksternt infrastruktur er godt tilrettelagt i Sima. Havnefasiliteter ligger i umiddelbar nærhet, og tiltaket utløser kun marginale behov knyttet til nærliggende veisystemer. Intern infrastruktur for omformerstasjonen vil omfatte vann og avløp, hjelpkraft fra eksisterende 20 kV nett, adkomst og veger/plasser, fundamenter for kjøletårn med mer og vil enkelt kunne løses.

3 MATERIAL OG METODE

3.1 Datagrunnlag

Informasjon om arealbruk og eiendommer som blir berørt av tiltaket er hentet fra kommunene, grunneiere og NIBIOS arealdatabase.

Beregning av arealtap i ryddegatene er gjennomført i GIS ved hjelp av digitale markslagskart i skala 1:5000. Skogbruksområder er inndelt etter bonitet (svært høy, høy, middels, lav), og landbruksområder i kategoriene fulldyrka mark, overflatedyrka mark og innmarksbeite. Et ryddebelt på 40 m er lagt til grunn for 420 kV-ledninger.

3.2 Metodikk for konsekvensvurderingene

Konsekvensutredningen har i stor grad fulgt metodebeskrivelsen om ikke-prissatte konsekvenser gitt i Statens vegvesens veiledning om konsekvensanalyser, Håndbok v712 (2014). Utredningen baserer seg på at konsekvensen for et objekt/tema er en syntese mellom objektets verdi og det omfanget inngrepet har på objektet/temaet.

Verdi

Verdien til landbruksressurser kan fastsettes på bakgrunn av ulike kriterier. Disse kriteriene baserer seg både på generelle faglige vurderinger av forekomst, mulighet for utnyttelse, arealforhold etc. Kriteriene som er brukt i denne vurderingen er vist tabell 3.1 og 3.2. Verdivurdering for hvert tema angis på en glidende skala fra liten til stor verdi.

Tabell 3.1 Verdisetting av landbruksressurser (utdrag) (Statens vegvesen 2014)

Type område	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Jordbruksområder	Innmarksbeiter som ikke er dyrkbar	Overflatedyrket jord som ikke er dyrkbar	Fulldyrket jord, overflatedyrka jord som er dyrkbar, innmarksbeite som er dyrkbar. Andre områder med dyrkbar jord, se inndeling i tabb. 3.2
Skogbruksområder	- Skogarealer med lav bonitet - Skogarealer med middels bonitet og vanskelige driftsforhold	- Større skogarealer med middels bonitet og gode driftsforhold - Skogarealer med høy bonitet og vanlige driftsforhold	Skogarealer med høy bonitet gode driftsforhold

For å bedømme verdi for jordbruksarealer, brukes systemet for poengsetting som vist i tabell 3.2.

Tabell 3.2. Bedømmelse av verdi for jordbruksareal. Innmarksbeiter og overflatedyrket jord som ikke er dyrkbar settes til liten verdi. Fulldyrket og dyrkbar* jord vurderes etter kriteriene som henholdsvis middels eller stor verdi. Dette har sammenheng med at ut fra langsiktige samfunnshensyn, er det først og fremst fulldyrket areal som har betydning. Tabellen brukes visuelt for å peile seg inn på riktig verdi (Statens vegvesen 2014).

Verdi	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi	
Jordkvalitet*	Innmarksbeite som ikke er dyrkbar*	Mindre god	God	Svært god
Størrelse jordstykke		Små (< 15 daa)	Middels og store (≥15 daa)	

* Med dyrkbar menes arealer som ved oppdyrking kan settes i stand slik at de vil holde kravene til fulldyrket jord og som holder kravene til klima og jordkvalitet for plantedyrking. Kart over slike arealer utarbeides av Skog og landskap

Omfang

Begrepet omfang er brukt som en skjønnsmessig vurdering av hvordan og i hvor stor grad tiltaket virker inn på det temaet og de interessene som blir berørt. Ved vurdering av omfang er det ikke tatt hensyn til verdien av temaet. Tiltakets omfang defineres etter en 5-delt skala fra stort negativt til stort positivt. Tabell 3.3 viser kriterier for fastsettelse av tiltaket omfang.

Tabell 3.3. Kriterier for å bedømme omfang for naturressurser (Statens vegvesen 2006/2014)

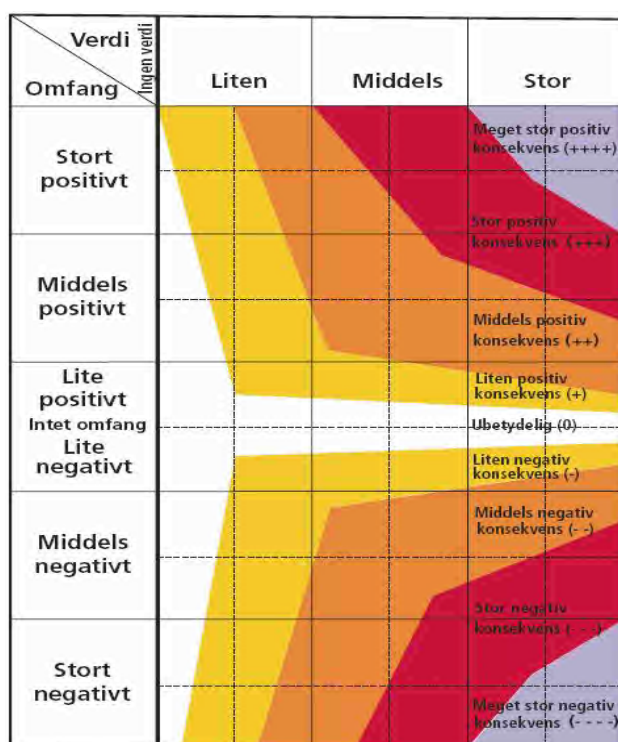
	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Lite/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
Ressursgrunnlaget og utnyttelse av dette	Tiltaket vil i stor grad øke ressursgrunnlagets omfang og/eller kvalitet	Tiltaket vil øke ressursgrunnlagets omfang og/ eller kvalitet	Tiltaket vil stort sett ikke endre ressursgrunnlagets omfang og/ eller kvalitet	Tiltaket vil redusere ressursgrunnlagets omfang og/eller kvalitet	Tiltaket vil i stor grad redusere eller ødelegge ressursgrunnlagets omfang og/ eller kvalitet

Konsekvens

Målet for konsekvensvurderingen er å gi vurderinger av de positive og negative virkningene av tiltaket. Konsekvensen for et tema blir uttrykt som produkt av temaets/områdets verdi og i hvor stort omfang tiltaket vil berøre temaet/området.

Konsekvensen for et miljø/område framkommer ved å sammenholde miljøet/områdets verdi og omfanget. Figur 3.1 viser en matrise som angir konsekvensen ut fra gitt verdi og omfang. Som det framgår av figuren, angis konsekvensen på en ni-delt skala fra meget stor positiv konsekvens til meget stor negativ konsekvens. Midt på figuren er en strek som angir intet omfang og ubetydelig/ingen konsekvens.

Tiltakets konsekvens er vurdert i forhold til null-alternativet, dvs. forventet utvikling dersom tiltaket ikke gjennomføres.



Figur 3.1 Konsekvensmatrise (fra Statens Vegvesen 2006)

3.3 Avgrensning av influensområdet

Ny bygningsmasse med atkomstveier og parkering vil kunne medføre bortfall av skog- og jordbruksarealer. Kraftledninger vil bare i begrenset grad påvirke jordbruksproduksjon. Ulempene er vesentlig knyttet til eventuelle mastepunkter på dyrket mark, ved at de beslaglegger areal og gir arronderingsulempen.

I skog må ledningstraseen ryddes for å hindre overslag til jord. Dette gir en direkte bortfall av produktiv skog. For en 400 kV-ledning vil det være et byggeforbudsbelte på 40 m. Dette tilsvarer bredden på ryddebeltet. Da ryddebeltet også legger begrensninger på kjøring av traktor etc. i selve ryddegaten, bør det ikke anlegges skogsveier under linene. Det kan derfor bli nødvendig med tilpasninger eller omlegging av veitraseer. Det kan også være behov for å ta ned enkelte høye trær utenfor ryddebeltet for å sikre at disse ikke går i linene ved evt. fall. Der kraftlinjen krysser dalfører el.lign., og linene går over skogen vil det ikke være behov for ryddebelte.

Der det er mulig vil kabel bli lagt langs eksisterende vei, og inngrepet begrenser seg til kabelgrøten. Kabelen vil enten bli lagt i én 3 m bred grøft eller i to grøfter med en bredde på 1 m på hver av disse. Der kabelen ikke kan gå langs vei vil det være behov for å bygge en anleggsvei langs kabelgrøften. Veien blir permanent, slik at det også kan brukes ved senere vedlikehold. Veien vil ha en minimumsbredde på 3,5 til 4 m. Totalt vil vei og kabelgrøft beslaglegge en bredde på inntil 5 m.

Influensområdet for jord og skogbruk er avgrenset til bebygget areal (omformerstasjon, AC-anlegg og utvidelse av bryterfeltet på Statnetts koblingsstasjon), linjetraseen inkl. rydningsbelte alternativt kabeltrasé med evt. tilhørende anleggsveier.

4 KONSEKVENSVURDERING

4.1 Status og verdi

Generell beskrivelse

Tiltaksområdet ligger ved den innerste delen av Simadalsfjorden, som er den innerste fjordarmen av Hardangerfjorden. Fra fjorden strekker Simadalen seg østover og inn mot Hardangerjøkulen, men dalen ender blindt før dette høyfjellslandskapet.

Dalgangen med Simadalen og Simadalsfjorden er smal og preget av bratte lier som strekker seg opp til over 1000 moh. ved dalskuldrene. Dalbunnen av Simadalen er relativt flat i nedre delen, men går gradvis over til en V-dal mot den trangere indre delen av dalen. Noe spredt bebyggelse inngår i nedre delen av dalen.

Utbyggingsløsning og arealbeslag

En utbyggingsløsning basert på ilandføring i Sima vil medføre begrensede inngrep. Det foreligger to alternativ landtaksområder. Fra et av disse legges det en kort kabel fram til en omformerstasjon som planlegges bygget på sørsiden av Simadalselva.

Den aktuelle tomten for omformerstasjonen har et areal på ca. 50 daa, og en del av dette arealet (ca. 8,7 daa) er i dag bebygd/utbyttet til kommunal avfall-/sorteringsstasjon. Omformerstasjonen vil beslaglegge et areal på ca. 22 daa. Dette arealet inkluderer eksisterende sorteringsstasjon.

AC-anlegget vil ha et areal på 2,8 daa. Utvidelsen av bryterfeltet på Statnetts koblingsstasjon vil medføre et arealbeslag på 2 daa.

Fra omformerstasjonen er det behov for ca. 200 m lang kabel eller luftledning til det eksisterende koblingsanlegget i Sima (via AC-anlegget). Dersom en velger kabel vil denne bli lagt korteste vei i kulvert eller rør under elva. Det vil ikke være behov for permanent vei for kabelen, men det vil bli byggeforbud et par meter på hver side slik at man har mulighet for å komme til kabelen ved en evt. feil.

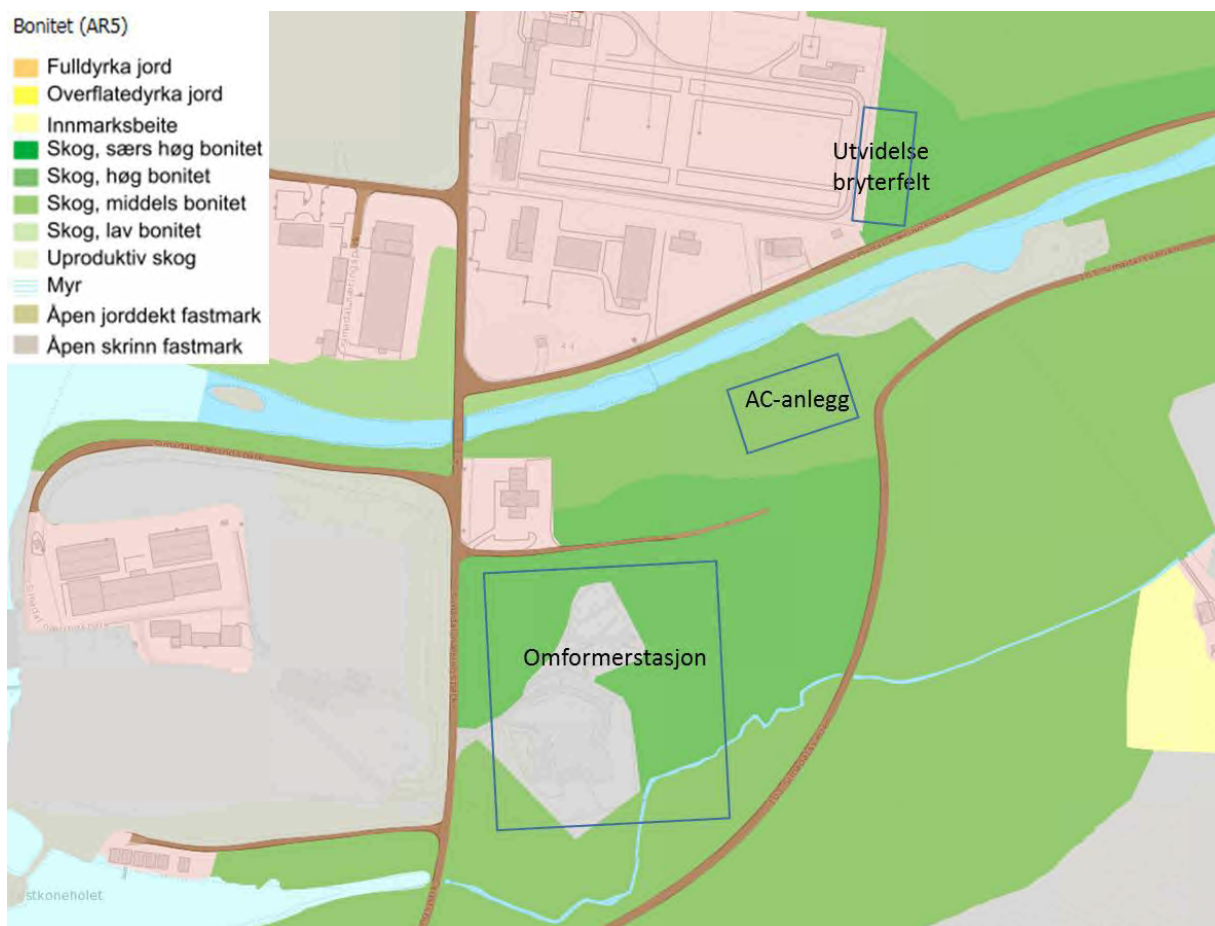
Beskrivelse av tiltaksområdet

Den aktuelle tomten for omformerstasjonen ligger i et slakt hellende område ved utløpet av Simaelva. Området er betydelig preget av næringsbebyggelse og inngrep som planerte arealer, uttak og deponering av grusmasser samt veier.

Hele tiltaksområdet er dominert av grusavsetninger. På godt drenerte arealer er løsmassene relativt grove og permeable. I tilknytning til bekken som renner gjennom den sørlige delen av tomten for omformerstasjonen og sumpområder ved denne er det leirholdige forekomster.

Området er i stor grad kledd med småvokst løvskog. Gråor dominerer langs bekkeløp og i de sumpige områder som ligger i tilknytning til bekken. Bjørkeskog dominerer på godt drenerte arealer. Denne skogen har ikke lang kontinuitet.

Omformerstasjonen og det utvidelsen av bryterfeltet ligger på arealer med høy bonitet for skog. AC-anlegget ligger i et område med middels bonitet. Skogboniteten i området framgår av figur 4.1.



Figur 4.1. Bonitet i tiltaksområdet (kartgrunnlag skogoglandskap.no)

Verdi for jord- og skogbruk

Selv om tiltakene vil berøre arealer med middels og høy bonitet for skogproduksjon er det i dag ingen skogbruksvirksomhet i dette området. Deler av arealene er dessuten beslaglagt av annen virksomhet. Da det er liten eller ingen utnyttelse av skogen på de aktuelle tomtene vurderes området å ha liten verdi for skog- og jordbruk.

4.2 Vurdering av omfang og konsekvens

Totalt sett vil tiltakene føre til at ca. 47 daa (ved valg av kabel) eller ca. 54 daa (ved valg av luftledning) beslaglegges for landbruksaktivitet. Da det i dag ikke er landbruksdrift på disse områdene og det totalt sett er begrensede arealer som blir påvirket vurderes ilandføring av NorthConnect i Simadalen å ha intet-lite negativt omfang og ubetydelig-liten negativ konsekvens for landbruk. Dette gjelder både i anleggs- og driftsfasen.

Konsekvensvurderingene er sammenstilt i tabell 4.1.

Tabell 4.1. Sammenstilling av konsekvensvurderingene for landbruk.

Alternativ	Tema	Verdi	Omfang	Konsekvens
ALTERNATIV 1 SIMA	Jordbruk Skogbruk	Liten Liten	Intet-lite negativt	Ubetydelig-liten negativ

4.3 Avbøtende tiltak

Det vurderes ikke å være behov for avbøtende tiltak.

5 FORSLAG TIL YTTERLIGERE UNDERSØKELSER OG BEHOV FOR OVERVÅKINGSUNDERSØKELSER

Det vurderes ikke å være behov for ytterligere undersøkelser eller konkrete oppfølgende undersøkelser.

6 REFERANSER

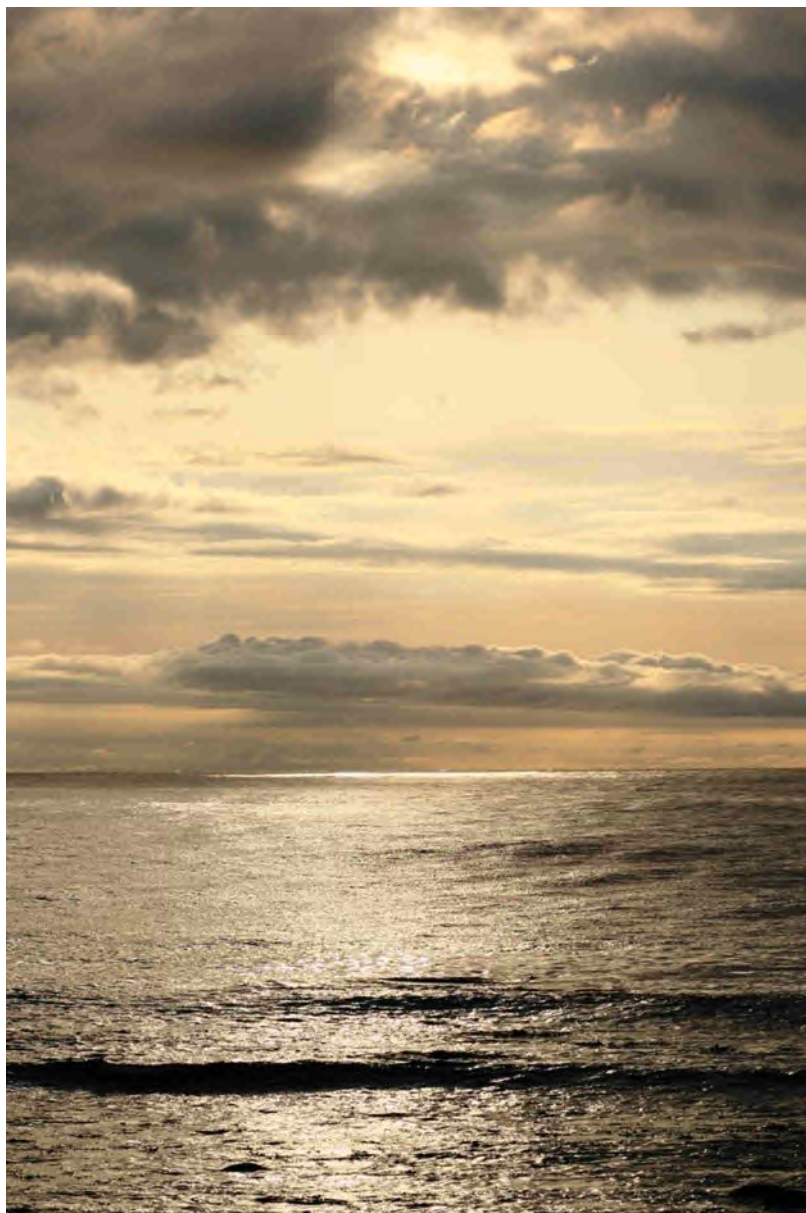
Statens vegvesen. 2014. Konsekvensanalyser. Veiledning. Håndbok v712

Statens vegvesen. 2006. Konsekvensanalyser. Håndbok 140



Likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia

Konsekvenser for fiskeri, havbruk og skipsfart



Stavanger, november 2012/revidert mai 2016



Ecofact Sørvest
Postboks 560
4304 SANDNES



Likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia Konsekvenser for fiskeri, havbruk og skipsfart

Oppdragsgiver: Rambøll Norge AS (2012) / Multiconsult AS (2016)

Forfatter: Ulla P. Ledje

Prosjekt nr.: 22401 (Ambio Miljørådgivning, 2012)
02328 (Ecofact, 2016)

Rapport nummer: 22401-4

Antall sider: 64

Distribusjon: Åpen

Dato: 15.11.12 / revidert 13.05.16

Prosjektleder: Rune Idsøe (2012), Toralf Tysse (2016)

Stikkord: Likestrømsforbindelse, sjøkabel, Sima, Samnanger, Storbritannia, konsekvenser, fiskeri, havbruk, akvakultur, sjøfart, NorthConnect

Forsidefoto: U. P. Ledje

INNHOOLD

SAMMENDRAG	5
SUMMARY IN ENGLISH	8
1 INNLEDNING	11
2 TILTAKSBESKRIVELSE	11
2.1 Generelt.....	11
2.2 Sjøkabel	12
2.3 Ilandføring Sima	14
3 MATERIAL OG METODE	17
3.1 Krav i utredningsprogrammet	17
3.2 Metode	17
3.3 Avgrensing av influensområdet	19
3.4 Datagrunnlag og materiale	19
4 STATUS OG VERDI	20
4.1 Fiskeressurser og fiskeri i Nordsjøen	20
4.1.1 Viktigste kommersielle arter.....	20
4.1.2 Spesielt sårbare områder og perioder.....	27
4.1.3 Fiskerivirksomhet.....	28
4.1.4 Verdivurdering	34
4.2 Fiskeressurser og fiske i kystsonen og fjordene.....	34
4.2.1 Generelt om fiskeressursene.....	34
4.2.2 Viktige områder for fiskeressurser i influensområder.....	37
4.2.3 Fiskeriaktivitet.....	38
4.2.4 Taretråling	42
4.2.5 Spesielt verdifulle områder og sårbare perioder	43
4.2.6 Verdivurdering	45
4.3 Havbruk og akvakultur.....	45
5 VURDERING AV OMFANG OG KONSEKVENNS FOR FISKERI OG AKVAKULTUR	47
5.1 Problemstillinger	47
5.1.1 Lyd/støy	47
5.1.2 Spredning av partikler/ sedimentering	48
5.1.3 Elektromagnetiske forhold	48
5.1.4 Arealbeslag	49
5.2 Fiskeressurser og fiskeri.....	50
5.2.1 Anleggsfasen	50
5.2.2 Driftsfasen.....	51
5.2.3 Sammenstilling av konsekvensvurderingene	52
5.3 Akvakultur	52
5.3.1 Sammenstilling av konsekvensvurderingen	53
6 SKIPSFART	55
6.1 Skipsleder i Nordsjøen	55
6.2 Skipsleder langs kysten	56
6.3 Ankringsplasser.....	57
6.4 Virkninger for ferdsel på sjøen	59
7 SAMMENSTILLING	61
7.1 Konsekvenser	61
7.2 Avbøtende tiltak.....	62
8 FORSLAG TIL YTTERLIGERE UNDERSØKELSER OG BEHOV FOR OVERVÅKINGSUNDERSØKELSER	62

9 REFERANSER.....63

SAMMENDRAG

INNLEDNING

NorthConnect har til hensikt å bygge, eie og operere en likestrømsforbindelse som knytter sammen kraftsystemene i UK og Norge. Formålet med prosjektet er å legge til rette for utveksling av kraft over landgrenser. På britisk side er det forutsatt at kabelen føres til/fra Peterhead i Skottland. På norsk side er det lagt opp til tilknytning til sentralnettet ved Sima.

I foreliggende rapport er planene vurdert med tanke på konsekvenser for fiskeri, havbruk/ akvakultur og skipsfart. Konsekvensvurderingene dekker kun forholdene langs den norske delen av kabeltraseen.

FISKERI

Status og verdi

Kyst- og fjordområdene

Hardangerfjorden, inkl. Simadals- og Eidfjorden, er viktige områder for brislingflåten i hele landet. Disse områdene gis stor verdi for fiskerinæringen. Tidligere skjedde brislingfisket i juli og august, men det er for tiden forbudt å fiske kystbrisling i perioden 1.1 til og med 31.7.

Lenger ute fiskes framfor alt sei, makrell og reke med trål/not. Fisket med passive redskaper er i hovedsak rettet mot sei, torsk og krabbe, men det fanges også uer, hyse og breiflabb. De ytre delene av fjordsystemet samt kystområdene i influensområdet for kabeltraseen har vannressurser som er meget godt egnet for fiske (middels verdi).

Nordsjøen

NorthConnect vil krysse nasjonalt viktige fiskeområder i Nordsjøen. Dette gjelder fiskeområder langs vestskråningen av Norskerenna og sentrale områder for sildefiske. Influensområdet vurderes å ha stor verdi for fiskerier og fiskeressurser.

Videre vil kabeltraseen tangere et særlig verdifullt gytefelt for Nordsjømakrell.

Konsekvenser

Anleggsfasen

Fiskeressurser

Gjennom fjord- og kystområdene vil kabeltraseen ikke komme i konflikt med viktige gyte- eller oppvekstområder for fisk.

Makrellfeltet i Nordsjøen er stort, og de pelagiske gyteområdene er vanskelige å forutse fra år til år. Makrellen gyter i overflaten i mai-juni, og kan da være sårbar for forstyrrelser og støy. Selv om det ikke forventes at gjennomfart av et leggefartøy vil ha noen vesentlig innvirkning på gytesuksessen, bør en unngå langvarige inngrep i gyteområdet i perioden mai-juni.

Fiskeri

Leggingen vil være til noe hinder for utøvelsen av fiske i det området hvor leggefartøyet til enhver tid befinner seg. Konfliktnivået vurderes kanskje å være størst for fiskefelter med utstrakt bruk av passive redskaper (garn og liner) ettersom utstyr som står i traseen kan bli påført skade og selve leggeaktiviteten kan skremme fisk ut av området.

Brislingfisket i Eidfjord og Hardangerfjorden foregår fremst i august måned, og i gode år kan det være mange båter i området. Ettersom fiskeperioden er relativt kort vil selv en hindring på noen dager kunne være svært negativt for brislingflåten.

Forutsatt at en unngår anleggsarbeid i Eidfjorden/Indre Hardangerfjorden når det pågår brislingfiske og at det legges opp til samarbeid og godt informasjonsflyt til fiskarlag og fiskere vurderes ikke legging av NorthConnect å føre til noen vesentlige endringer av ressursgrunnlagets omfang eller kvalitet. Ulempene vil være av begrenset varighet. Virkningsomfang og konsekvens for fiskerinæringen vurderes å være lite negativt.

Driftsfasen

Etter at kabelen er lagt vil alle typer skipstrafikk kunne foregå uhindret. I områder med bløt bunn vil kabelen bli godt tildekket, og det vil være mulig å fiske med alle typer redskap (inkl. bunntål) innen kort tid etter at kabelen er lagt.

I områder der kabelen ikke blir godt nok tildekket eller strømningsforholdene er av en slik karakter at kabelen med tiden blir blottlagt kan en sjøkabel representere en viss fare for fastkjøring og avrivning av aktive redskaper. Hvis det oppstår skader på kabelen vil det vedlikeholdsarbeid som da kreves også kunne medføre ulemper for fiskerierne.

Steinfyllinger, som er aktuelt ved kryssing av andre kabler og rørledninger, vil også kunne ha negativ innvirkning på bunntålfisket. Det bør derfor velges stein-/grusstørrelser ut fra hva som er gunstig for fiskeflåten.

For fiske med andre redskaper enn bunntål vil det ikke være konflikter med kabelen.

Samlet sett vurderes driftsfasen å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for fiskerinæringen.

Avbøtende tiltak

Viktigste avbøtende tiltak i den videre planleggingsprosessen, og ikke minst i anleggsfasen, vil være å etablere et samarbeid med de lokale fiskerlagene. Dersom anleggsarbeidet vil berøre fiskefelt for passive redskaper må fiskerne i området informeres om evt. restriksjoner for redskapsbruk i tid og rom. Det er viktig at det sendes ut raske og nøyaktige opplysninger i forkant av leggingen og underveis.

AKVAKULTUR OG HAVBRUK

Status og verdi

Dype fjorder med stabil saltholdighet, god sirkulasjon, liten isningsfare og skjerming for harde vindforhold gir gunstige forhold for oppdrett. Disse forholdene ligger godt til rette i Hordaland, som er et av de dominerende fylkene når det gjelder sjølokaliteter for laks og aure i Norge. I fjordløpet langs kabeltraseen ligger det drøyt 40 lakseoppdrett og et par skjelloppdrett. Det utgjør i underkant av 20 % av oppdrettslokalitetene for laks/aure i fylket. Flere av disse er rettet mot forskning og undervisning.

Hordaland har vannressurser som er nasjonalt viktige for fiskeoppdrett, og de aktuelle fjordområdene er godt egnet til akvakultur og anleggene her er viktige bidragsyttere til denne næringen. Områdene vurderes å ha stor verdi for oppdrett og havbruk.

Konsekvenser

Nedspyling av sjøkabelen vil medføre noe oppvirvling av sedimenter. På dype områder med lite strøm, vil dette berøre begrensede arealer. På grunne områder med mye finkornede sedimenter kan dette medføre blakking av vannet i hele vannsøylen. Dette vil trolig i første rekke være et lokalt problem rundt selve leggefartøyet, men strømningsforholdene kan medføre blakking over større områder.

Nedenfor gis en vurdering av konsekvenser for oppdrettsanlegg som kan komme til å ligge nærmere enn 500 meter fra kabeltraseen. Oppdrettsanlegg som ligger lengre bort fra kabeltraseen antas i liten grad å bli påvirket av anleggsarbeidet.

Anleggsfasen

I Hardangerfjordsystemet ligger det fleste oppdrettsanleggene lenger enn 500 m fra antatt kabeltrasé. Unntaket er et par anlegg i midtre delen av fjorden. Her vil kabelen bli lagt på ca. 500 m dyp.

De indre delene av Hardangerfjorden er svært dype (over 800 m). I de ytre delene ligger dypet stort sett 300-600 m. Unntaket er sjøområdene sør for Tysnesøya, hvor fjorden er rundt 140 m dyp på det dypeste. Sannsynligheten for at det skal bli noen merkbar partikkelspredning ved kabellegging i de dype områder er liten. Ved Tysnesøya ligger nærmeste oppdrettsanlegg (et skjellanlegg) på en avstand på 800-900 meter fra dybderennen gjennom området.

Legging av NorthConnect vil stort sett ikke endre ressursgrunnlagets kvalitet, og vurderes dermed å ha intet-lite negativt omfang og ubetydelig-liten negativ konsekvens for oppdrettsnæringen i influensområdet.

Avbøtende tiltak

Oppdrettsmerkene er fartøyet med lange liner. I detaljplanleggingen bør en hente inn opplysninger om plasseringen av fortøyningene for å unngå at anleggstrafikken kommer i konflikt med disse i områder hvor dette kan være en problemstilling.

Driftsfasen

Driftsfasen vil ikke påvirke forholdene for oppdrett.

SKIPSFART

Anleggsfasen

Leggefartøyet vil ikke hindre skipstrafikken i særlig grad. I de kystnære områdene vil skip imidlertid måtte sette ned hastigheten og vike ved passering av leggefartøyet. Ved de korte ferjesambandet vil en også kunne regne med lenger overfartstid eller forsinkelser dersom leggefartøyet vil påvirke flere avganger.

Ettersom leggefartøyet kommer til å krysse hovedledene langs kysten, og dermed bevege seg inn i områder med betydelig skipsfart, finnes det naturligvis også en liten risiko for kollisjoner. Det er imidlertid svært sjelden at det oppstår kollisjoner mellom skip. Leggefartøyet har begrenset manøvreringsevne og vil dermed per definisjon ha forkjørsrett, noe som varsles til andre skip. Når det gjelder mindre fritidsbåter ansees disse å ha så god manøvreringsevne at det er særdeles liten fare for kollisjoner.

I anleggsfasen vil legging av en sjøkabel komme i konflikt med ankringsområdet den ytre delen av Simadalsfjorden. Anleggsperioden vil ha kort varighet, og det antas at en kan ta i bruk alternative ankringsområdene i nærheten ved behov. Det nærmeste alternativet ligger ved Eidfjord

Driftsfasen

Etter at kabelen er lagt vil alle typer skipstrafikk kunne foregå uhindret. Det vil imidlertid bli forbud mot oppankring og bygging eller graving over kabeltraséen. Kabelen vil bli merket ved ilandføringspunktet og den vil bli avmerket på sjøkart.

Avbøtende tiltak

Det vil være viktig å sikre tilstrekkelig overdekning av kabelen i ankringsområdet i Simadalsfjorden.

SUMMARY IN ENGLISH

INTRODUCTION

NorthConnect aims to build, own and operate an interconnector with the purpose of connecting the power systems in UK and Norway. Peterhead in Scotland is the preferred landing site on the British side. The preferred landing site on the Norwegian side is Sima in Hordaland County.

The impact of a new interconnector on fisheries, aquaculture and shipping/navigation is evaluated in the present report. The impact assessments are limited to activities in the Norwegian side of the project.

FISHERIES

Status Description

Fjord and Coastal Areas

The Hardangerfjord, incl. Simadalsfjorden and Eidfjorden, is of great importance for the sprat fisheries in Norway. Sprat is caught with seine. Traditionally, the fishing takes place in July and August, but at present fishing is not allowed between January 1st and July 31st.

Further out in the fjord system saithe, mackerel and shrimp are caught with trawl and seine. The fisheries using passive tools (such as nets, lines) are mainly directed towards saithe, cod and crab, but redfish, haddock and anglerfish is also caught. The fishing takes place all year round.

The North Sea

The cable will intersect fishing grounds of national importance in the North Sea, including the western slope of the Norwegian Trench and important fishing areas for herring. Further, installation of the cable may also interfere with a particularly valuable spawning field for North Sea mackerel.

Impact Assessment

The installation phase

No important spawning or nursery areas for fish are located within the cable route through the fjord and coastal areas.

The installation work will cause some hindrance for the fisheries in the area where the cable installation vessel is located at all times. The conflict level is assumed to be highest in fishing areas where passive tools are used. Nets and lines might be damaged, and the fish can be scared out of the fishing grounds.

The sprat fisheries in Eidfjord and the Hardangerfjord in August can involve many fishing boats in good years. Due to the relatively short fishing period, even short-term hindrances may have a very negative impact on these fisheries.

Mackerel spawns in surface waters in the North Sea in May and June, and can be sensitive for disturbances and noise in this period. The spawning field is extensive, and the location of pelagic spawning areas can be hard to predict from year to year. Even though the passage of the cable installation vessel is not assumed to have any considerable impact on the spawning success, long-term construction work in the spawning area should be avoided in May and June.

The installation phase is not expected to cause any considerable negative impact on the fisheries assumed that no installation work takes place in the sprat fishing fields in August and that a constructive cooperation is established with local fishermen organizations.

The operation phase

Once the cable is installed, all kinds of ship traffic can take place unhindered. The cable will be well covered in soft bottom areas, and fishing with all kinds of tools can be performed shortly after the installation.

A bare cable may represent a danger for damage on active fishing tools, especially trawls. Bare cable may occur in areas with insufficient covering or in areas where the current conditions finally will cause exposure of the cable. Should a bare cable be damaged, necessary maintenance work may also cause temporary inconvenience for the fisheries.

Stone fillings that will be established when crossing other cables or pipelines may also have a negative impact on the trawl fisheries. Stone/gravel fractions that cause the least inconvenience for trawlers should therefore be selected.

Mitigating Measures

The most important mitigating measure in the further planning process as well as in the installation phase is cooperation with the fishermen organizations in order to consider necessary adjustments of the route and to establish information routines. It is important that swift and precise information is forwarded to the implicated parties during the installation phase.

AQUACULTURE

Status Description

The deep fjords, sheltered for harsh weather conditions, with stable salinity, good circulations and little risk of ice, offers favourable conditions for aquaculture. Hence, Hordaland is one the dominating counties for aquaculture in the country. Around 40 fish farms (salmon and trout) and a few shellfish farms are located within the fjord system along the cable route.

Impact Assessment

Sediments will be whirled up during cable installation. At deep locations with low currents this will affect limited areas. At shallow locations with fine particulate sediments, cable installation may cause high turbulence in the whole water column. Still, the effect will probably be of local significance, but in areas with strong currents larger areas may be affected.

It is assumed that the cable installation is unlikely to affect fish/shell farms that are located more than 500 m from the cable route.

The installation phase

Few of the fish and shell farms in the fjord system are located closer than 500 m to the cable route or landing areas. The cable installation depth is over 500 m at the sites where fish farms are located closer than 500 m to the cable route. Due to the large depth, it is considered unlikely that particle polluted water will reach the net cages in the surface waters.

The operation phase

The operation phase will not affect aquaculture.

Mitigating measures

Net cages are moored with long lines. To avoid any damages in these mooring systems, information regarding their location should be gathered at relevant sites.

SHIPPING AND NAVIGATION

The installation phase

The installation vessel will not be of any significant hindrance to traffic at sea. In coastal areas ships will have to reduce speed and deviate while passing the vessel. The installation vessel may also cause some delays for the ferry traffic at the shorter ferry connections.

Since the installation vessel will intersect the main fairways along the coast, and thus move through areas with considerable ship traffic, there is a slight risk for collisions. However, ship collisions are very rare. The installation vessel has limited maneuvering capacity, thus having the right of way. This will be communicated to other ships.

Cable installation through the outer part of the Simadalsfjorden will affect an anchoring area. The installation period will be short, and it is assumed that an alternative anchoring area close by can be used in this period. The closest alternative is located at Eidfjord.

The operation phase

Once the cable is installed, it constitutes no hindrances for traffic at sea. Anchoring, digging or any construction work over the cable will be forbidden. The cable will be marked at the landing site, and the location will be entered on nautical charts.

Mitigating measures

It is important to ensure sufficient covering of the cable through the anchoring area in the Simadalsfjorden.

1 INNLEDNING

Overordnede samfunnsmessige mål om sikker energiforsyning, et effektivt kraftmarked og en bærekraftig utvikling betinger at forhold legges til rette for utveksling av kraft over landegrensene. NorthConnects prosjekt har til hensikt å bygge, eie og operere en likestrømsforbindelse som knytter sammen kraftsystemene i UK og Norge.

Utbyggingsplanene er av et slikt omfang at de automatisk utløser plikt om utarbeidelse av konsekvensutredning. NVE har utarbeidet utredningsprogram, som kan finnes i brev fra NVE datert 26.09.11.

Foreliggende rapport om fiskeri, havbruk og skipsfart er en av flere underlagsrapporter som danner grunnlaget for konsekvensutredningen, som er en del av konsesjonssøknaden. Konsekvensvurderingene dekker kun forholdene langs den norske delen av kabeltraseen.

2 TILTAKSBESKRIVELSE

2.1 Generelt

På norsk side består tiltaket av selve likestrømskabelen i sjø fram til Sima i Eidfjord kommune og en likestrømsforbindelse på land videre frem til et omformeranlegg. Kraftsystemet er basert på vekselstrøm, og det er derfor nødvendig å omforme strømmen i omformeranlegg enten ved ilandføringspunktet eller ved tilknytningspunktet mot sentralnettet. Omformeranlegget skal likerette vekselstrøm og vekselrette likestrøm. Fra omformeranlegget etableres det en vekselstrømsforbindelse fram til tilknytningspunktet i sentralnettet.

Det er kun likestrømsoverføring som er aktuelt for å koble sammen asynkrone systemer og dessuten for kraftoverføringer med aktuell avstand og kapasitet.

Det er utarbeidet et teknisk forprosjekt på overordnet nivå. Resultatene fra dette definerer premissene for konsekvensutredningen, samtidig som det er lagt vekt på nødvendig fleksibilitet for senere valg og detaljering i fasen etter en eventuell konsesjonstillatelse.

Aktuelt ilandføringssted i Norge er i Sima i Eidfjord kommunene, mens aktuelt ilandføringssted i Storbritannia er Peterhead i Skottland. Total lengde på sjøkabeltraseen er anslått til 650 km. Oversiktskartet i figur 2.1 viser en mulig trasékorridor.



Figur 2.1. Oversiktskart over aktuell trasékorridor for NorthConnect.

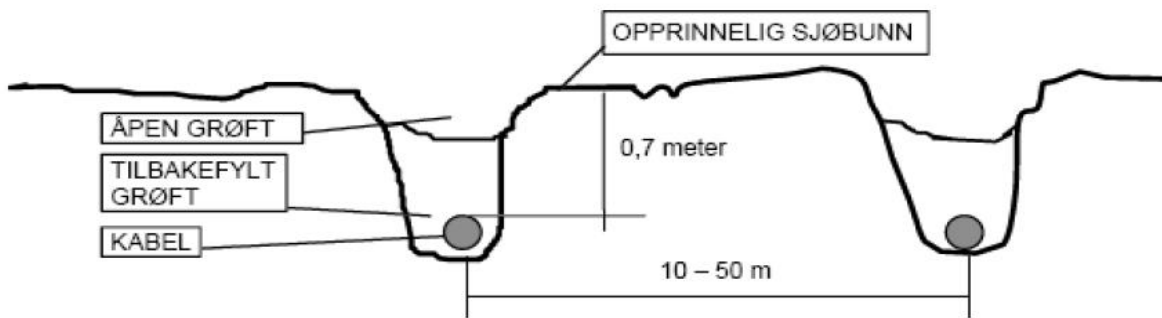
2.2 Sjøkabel

Det planlegges å legge 2 kabler. Kablene tilkobles hver sin pol i omformerene på henholdsvis -500 kV og +500 kV. Likestrømskabelene vil være armert/dobbelarmert (avhengig av dybde), se figur 2.3. Under installasjon legges kablene på/i sjøbunn mellom ilandføringsstedene i Storbritannia og Norge. Kabelen vil bli beskyttet ved nedgravning samt tildekket i sjø og strandsone. Dersom NorthConnect finner det hensiktsmessig vil kabelen ligge utildekket i sjø dypere enn 200 m. Metodevalg for legging av kabel vil avhenge av bunnforhold, strømningsforhold, mv.

Nedgravning skjer vanligvis ved hjelp av et mekanisk- eller vannjetbasert plogsystem og naturlig tilbakefylling. Der sjøbunnen består av fjell/stein, uegnet for nedgravning, vil kabelen beskyttes av steinmasser eller ”beskyttelsesmadrasser” som legges over kabelen. Der kabelen krysser andre installasjoner på sjøbunnen (rørledninger, kabler etc.), etableres det ”broer” og kabeloverdekning. Her brukes det normalt også steinmasser og/eller ”beskyttelsesmadrasser”.

En slik ”nedgravet installasjon” vil beskytte kabelen mot ytre skader forårsaket av for eksempel trål/fiskeutstyr og i noen grad anker etc. Kabelen kan etter en slik beskyttelse, til en viss grad, gjøres overtrålbar.

Figur 2.2 viser et eksempel på kabel installert i sjøbunn. De angitte avstandene er typiske verdier.



Figur 2.2. Eksempler på kabelgrøfter på sjøbunn (figur hentet fra NorGers melding for likestrømsforbindelse mellom Norge og Tyskland, 2007).

Nedgravingsdybde vil tilpasses de spesifikke bunnforhold og aktiviteter for området.

Detaljert prosjektering av trasé vil gjøres på et senere tidspunkt. Traséplanleggingen vil normalt søke å unngå potensielle konfliktområder, finne egnede bunnforhold for tildekking av kabel, unngå bratt terreng/større høydeforskjeller, og områder som kan være rasutsatte. Store dyp gir høyere mekanisk påkjenning på sjøkabelen i forbindelse med leggeprosessen, og gir tilsvarende også større utfordringer knyttet til reparasjon ved eventuelle feil på kabelen.

Med dagens teknologi, finnes to aktuelle kabeltyper for NorthConnect. Det er; masseimpregnert kabel (MI) (figur 2.3) og plastisolert kabel (XLPE). Sistnevnte er per i dag begrenset oppad til en spenning på 320 kV DC hvilket ikke er tilstrekkelig for NorthConnect.

Masseimpregnert kabel er kvalifisert for spenninger opp til ca. 600 kV. For begge kabeltyper gjelder at de ikke vil medføre forurensning til omgivelsene ved kabelbrudd. Best egnede kabelteknologi på investeringsstidspunktet vil bli benyttet.



Figur 2.3 Masseimpregnert kabel

Leggingen utføres av spesialiserte fartøyer (figur 2.4).



Figur 2.4. Kabelleggingsfartøyet Skagerrak har vært brukt til tilsvarende kabellegginger.

Varighet på kabellegging i sjø er avhengig av mange forhold. Det forventes at kabelkontrakten legges på to leverandører og at man derfor forventer at kabelleggingen vil gå over 3 sesonger (april - oktober).

Kabelen vil krysse flere andre kabler og rørledninger. Det må innhentes krysningstillatelser fra eierne av disse. Utformingen av den enkelte krysning blir avtalt nærmere med den enkelte eier og det vil bli satt opp egne kontrakter om dette. Kabelen vil bli merket ved ilandføringspunktet og den vil bli avmerket på sjøkart.

Landtak / ilandføring

Sjøkabelen kan føres opp på land på forskjellige måter. De spesialiserte leggefartøyene opererer inn så langt dybde og seilingsforhold tillater dette, og kabelen fløtes eventuelt inn den siste strekningen av mindre båter/lektere.

På grunn av gunstige grunnforhold i strandsonen og kort vei, videreføres kabelgrøften fra sjøbunnen og inn på land. Grøften er i størrelsesorden 1 meter dyp og 1 meter bred for hver kabel. Dersom to kabler legges i samme grøft, må denne være ca. 3 meter bred i grøftebunnen av hensyn til minimumsavstand mellom kablene (grunnet varmeavgivelse).

Ved ilandføring av sjøkabel kreves normalt ingen vesentlige bygningsmessige inngrep og/eller installasjoner på landsiden.

2.3 Ilandføring Sima

Sima ligger innerst i Simadalsfjorden, 5 km øst for kommunesenteret i Eidfjord. Lokaliseringen er gunstig med tanke på kort avstand mellom anlegg og aktuelt tilknytningspunkt til sentralnettet. Både i forhold til naturinngrep og kapasitet i kraftsystemet synes alternativet som en gunstig lokasjon for NorthConnect. Teknisk sett ligger det godt til rette for etablering av et omformeranlegg i området. En situasjonsplan er gitt i figur 2.5.

Landtak/ilandføring

Ilandføring av kablene kan løses i strandsonen, med to alternative plasseringer innenfor 100 m avstand fra omformerstasjonen. Ilandføring litt nord for «Prestekoneholet» vurderes å være det best egnede stedet. Uansett kreves ingen vesentlige inngrep og/eller installasjoner i forbindelse med landtak.

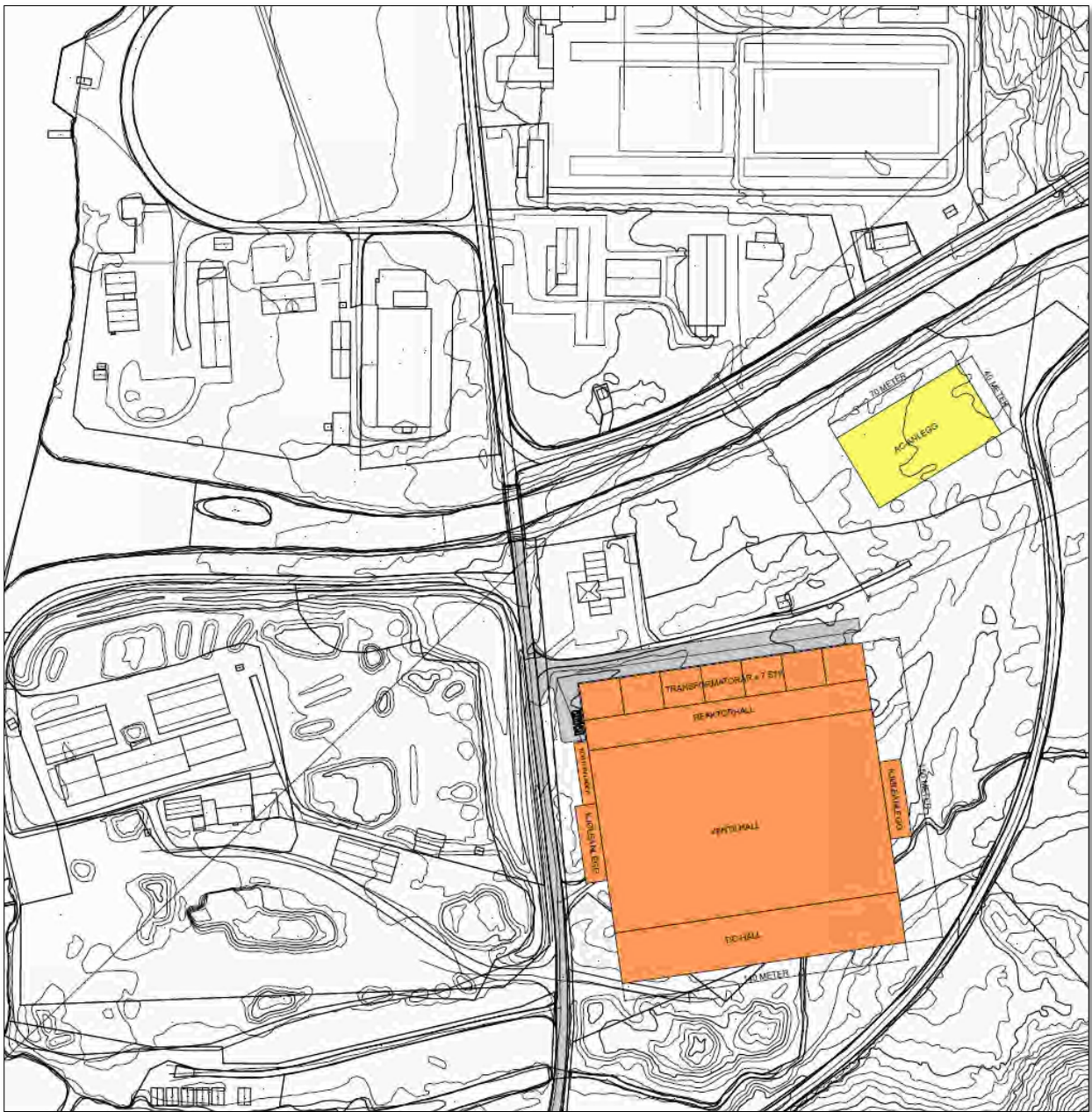
DC trasé (trasé for likestrømskabel)

På grunn av kort avstand fra landtak til omformerstasjonen, vil sjøkabelen føres videre på land i grøft uten å skjøte over til jordkabel. Grøfter kan etableres uten behov for mikroboring eller sprenging. Traseen vil måtte krysse under den private vegen som går nordover fra krysset på FV103 over broen over Simadalselva og til de øvrige virksomhetene i området.

Omformerstasjon

Aktuell tomt for lokalisering av omformerstasjonen er vist i figur 2.5. Området er relativt flatt med god fleksibilitet for utforming av omformerstasjonens reaktor-, ventilhall og DC hall, kontrollbygg, transformatorer og utvendige bryterfelter. Omformerstasjonens dominerende del vil være reaktor/ventilhall, med en bygningskropp anslått til 21 000 m² og en gesimshøyde på ca. 25 m. Situasjonsplanen viser en stasjonsutforming hvor bygget tillater installasjon av en bipol omformer hvor de to polene er plassert i samme bygg.

En del av tomten benyttes i dag til kommunal avfalls-/sorteringsstasjon, og de nærmeste naboene er henholdsvis et lokalt fiskeslakteri, Statkrafts kraftverk, Statnetts koblingsanlegg og et utskipningsanlegg for grus/stein/masser. Reguleringsbestemmelser for området er innhentet.



Figur 2.5. Situasjonsplan for omformerstasjon i Sima.

AC trasé (trasé for vekselstrømskabel)

Beliggenheten gir kort avstand til Sentralnettet og AC traseen vil maksimalt utgjøre 200 m. Mellom omformerstasjonen og koblingsanlegget i Sima kan man enten gå i luft eller kabel.

Endelig løsning vil bli valgt i lag med lokale myndigheter.

For å oppnå fleksibilitet og reserve vil det bli opprettet to forbindelser mellom omformerstasjon og Statnett sitt koblingsanlegg.

Sentralnettstilknytning

Sima er Norges nest største kraftverk med en installert ytelse på 1 120 MW. Koblingsstasjonen Sima ligger integrert sammen med kraftverket og vil ha tre 420 kV ledninger tilkoblet. Denne kombinasjonen gjør Sima til et velegnet tilknytningspunkt til Sentralnettet. Nødvendig utvidelse av koblingsstasjonens bryterfelt vil trolig løses mot øst, med et arealbehov vurdert til maksimalt 2 daa.

Infrastruktur

Eksternt infrastruktur er godt tilrettelagt i Sima. Havnefasiliteter ligger i umiddelbar nærhet, og tiltaket utløser kun marginale behov knyttet til nærliggende veisystemer. Intern infrastruktur for omformerstasjonen vil omfatte vann og avløp, hjelpekraft fra eksisterende 20 kV nett, adkomst og veier/plasser, fundamenter for kjøletårn med mer og vil enkelt kunne løses.

3 MATERIAL OG METODE

3.1 Krav i utredningsprogrammet

Utredningsprogrammet for konsekvensutredningen ble fastsatt av NVE 26.09.11. For utredningstemaet fiskeri og havbruk skal konsekvensutredningen belyse følgende:

”Fiske- og havbruksinteresser i planområdet og hvilken innvirkning tiltaket eventuelt kan ha for disse, skal beskrives. Viktige fiskeriaktiviteter og gyteområder for fisk og skalldyr langs de aktuelle traseene skal inngå i vurderingen, herunder de forskjellige sesonger som kan ha betydning.

Skipsleier, oppslagsplasser og ankringsområder skal beskrives. Kabelens eventuelle virkninger for ferdsel på sjøen skal vurderes. Metode for legging av kabelen skal beskrives. Hvordan kabelleggingen best mulig kan gjennomføres for å unngå konflikt med trålfiske, annet fiske og oppankingsplasser skal vurderes.”

Fremgangsmåte:

Eksisterende dokumentasjon og informasjon skal gjennomgås og eventuelt suppleres. Lokale og regionale fiskeri- og havbruksmyndigheter skal kontaktes for innsamling av opplysninger om dagens aktivitet og eventuell fremtidig aktivitet. Kystverket kontaktes for å innhente informasjon om skipsleder mv. Fiskerlaget Vest kontaktes ved planlegging av leggefase for kabelen. Havforskningsinstituttet kan kontaktes for å innhente eventuell informasjon om bruskfisk og sjøpattedyr.”

I brev datert 09.07.12 har NVE vedtatt enkelte suppleringer av utredningsprogrammet. Når det gjelder temaet fiskeri og havbruk er det i den anledning spesifisert at NorthConnect skal supplere utredningene med virkninger for oppdrettsnæringen i Hardangerfjorden.

3.2 Metode

Konsekvensutredningen har i stor grad fulgt metodebeskrivelsen om ikke-prissatte konsekvenser gitt i Statens vegvesens veileder om konsekvensanalyser, Håndbok v712 (2014).

Utredningen baserer seg på at konsekvensen for et objekt/tema er en syntese mellom objektets verdi og det omfanget inngrepet har på objektet/temaet.

Verdi

Verdien til naturressurser som fiske og havbruk kan fastsettes på bakgrunn av ulike kriterier. Disse kriteriene baserer seg både på generelle faglige vurderinger av forekomst, mulighet for utnyttelse, arealforhold etc. Kriteriene som er brukt i denne vurderingen er hentet fra Statens vegvesen håndbok v712 (2014) og vist tabell 3.1. Verdivurdering for hvert tema angis på en glidende skala fra liten til stor verdi.

Tabell 3.1. Verdisetting av områder med fiske/havbruk (Statens vegvesen 2014)

Type område	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Områder for fiske/havbruk	Lavproduktive fangst- eller tareområder	- Middels produktive fangst- eller tareområder - Viktige gyte-/ Oppvekstområder	- Store høyproduktive fangst- eller tareområder - Svært viktige gyte-/ oppvekstområder
Områder med kystvann	Vannressurser som er egnet til fiske eller fiskeoppdrett	Vannressurser som er meget godt egnet til fiske eller fiskeoppdrett	Vannressurser som er nasjonalt viktige for fiske eller fiskeoppdrett

Omfang

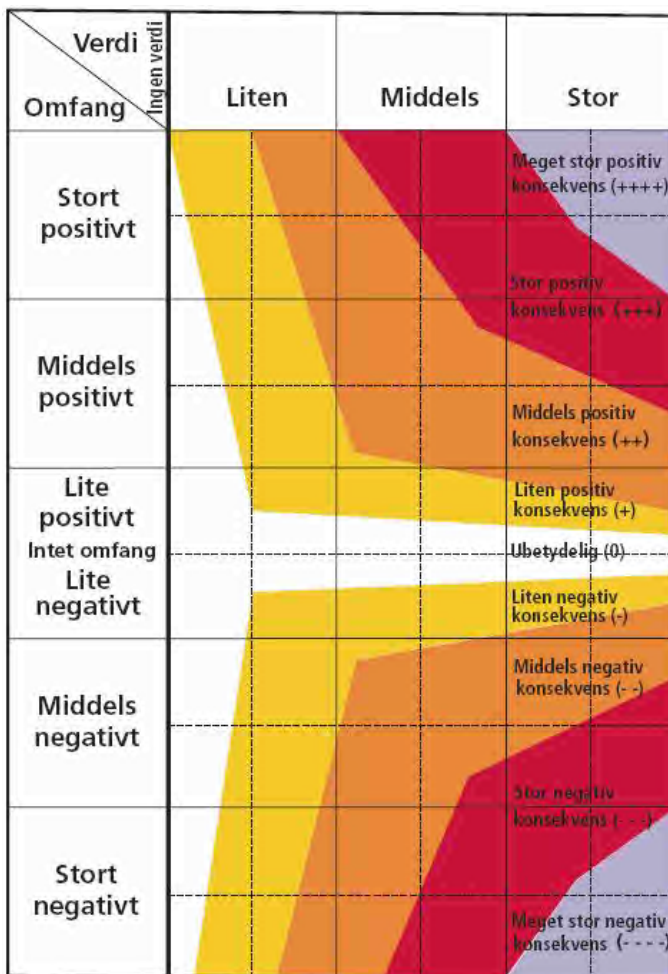
Begrepet omfang er brukt som en skjønnsmessig vurdering av hvordan og i hvor stor grad tiltaket virker inn på det temaet og de interessene som blir berørt. Ved vurdering av omfang er det ikke tatt hensyn til verdien av temaet. Tiltakets omfang defineres etter en 5-delt skala fra stort negativt til stort positivt. Tabell 3.2 viser kriterier for fastsettelse av tiltaket omfang.

Tabell 3.2. Kriterier for å bedømme omfang for naturressurser (Statens vegvesen 2006, 2014)

	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Lite/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
Ressursgrunnlaget og utnyttelse av dette	Tiltaket vil i stor grad øke ressursgrunnlagets omfang og/eller kvalitet (neppe aktuelt)	Tiltaket vil øke ressursgrunnlagets omfang og/eller kvalitet	Tiltaket vil stort sett ikke endre ressursgrunnlagets omfang og/eller kvalitet	Tiltaket vil redusere ressursgrunnlagets omfang og/eller kvalitet	Tiltaket vil i stor grad redusere eller ødelegge ressursgrunnlagets omfang og/eller kvalitet

Konsekvens

Målet for konsekvensvurderingen er å gi vurderinger av de positive og negative virkningene av tiltaket. Konsekvensen for et tema blir uttrykt som produkt av temaets/områdets verdi og i hvor stort omfang tiltaket vil berøre temaet/området.



Konsekvensen for et miljø/område framkommer ved å sammenholde miljøet/områdets verdi og omfanget. Figur 3.1 viser en matrise som angir konsekvensen ut fra gitt verdi og omfang. Som det framgår av figuren, angis konsekvensen på en ni-delt skala fra meget stor positiv konsekvens til meget stor negativ konsekvens. Midt på figuren er en strek som angir intet omfang og ubetydelig/ingen konsekvens.

Figur 3.1. Prinsippet for en konsekvensmatrise (Statens vegvesen 2014)

Tiltakets konsekvens er vurdert i forhold til det så kalte null-alternativet, dvs. forventet utvikling dersom tiltaket ikke gjennomføres.

3.3 Avgrensning av influensområdet

For å avgrense det geografiske området omfattet av konsekvensutredningen, må en fastsette grenser for tiltakets influensområde. Influensområdet vil variere avhengig av hvilket tema som belyses.

For fiskeri, havbruk og annen ferdsel på sjøen er influensområdet avgrenset til aktuelle kabelkorridorer, dvs. hele bredden i de aktuelle fjordene. I Nordsjøen, hvor det foreløpig ikke foreligger detaljerte kabletraseer, har en valgt å fokusere på å belyse områder med spesielt stort konfliktpotensial slik at en i den videre planleggingen kan ta hensyn til disse.

Utredningen tar er begrenset til den norske delen av Nordsjøen.

3.4 Datagrunnlag og materiale

Statusbeskrivelsen er basert på en rekke skriftlige og muntlige kilder. Tabell 3.3 gir en oversikt over de viktigste.

Tabell 3.3. Kilder til innhenting av datagrunnlag

Kilde	Type informasjon/rapport
KILDER PÅ INTERNETT	
Fiskeridirektoratets karttjeneste (www.fiskeridir.no)	Fiskeridata (fiskeplasser, låssettingsplasser, oppvekst- og beiteområder, gyteplasser) Havbruk og akvakultur Farleder og ankringsplasser
Mareano (www.mareano.no)	Fisk Nordsjøen - utbredelse/arealbruk Sårbare områder (korallrev m.m) Havbruk og fiske
MUNTLLIG KILDER	
Fiskerlaget Vest	Informasjon om fiskeri i influensområdet (via lokale fiskerlag)
SKRIFTLIGE KILDER	
Oppdatering av regional konsekvensutredning for petroleumsvirksomheten i Nordsjøen (OLF 2006) med tilhørende fagrapporter	Beskrivelse av skipstrafikken i Nordsjøen (Aamodt & Eriksen 2007) Beskrivelse av oppdrettsnæringen (Birkely & Palerud 2006) Fiskerinæringen og konsekvenser av petroleumsvirksomheten (Birkely m.fl. 2006) Status for havert (IRIS 2006) Miljø og naturressursbeskrivelse for Nordsjøen (Huse m.fl. 2006) Beskrivelse av miljøtilstanden offshore, økosystem og naturressurser i kystsonen samt sjøfugl (Ledje m.fl. 2006)
Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak, med tilhørende rapporter	Sårbarhet for særlig verdifulle områder (Ottersen m.fl. 2011) Samlet påvirkning og miljøkonsekvenser (Faggruppen for Nordsjøen og Skagerrak 2012) Interessekonflikter og samordningsbehov (Drabløs Eriksen m.fl. 2012)

4 STATUS OG VERDI

Da utredningen er begrenset til den norske delen av Nordsjøen, er ikke ressurser på britisk side omtalt.

4.1 Fiskeressurser og fiskeri i Nordsjøen

I forbindelse med det pågående arbeidet med en helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak er det sammenstilt en rekke rapporter over kunnskapsgrunn etc. Den nedenstående teksten refererer i all hovedsak til disse rapportene.

4.1.1 Viktigste kommersielle arter

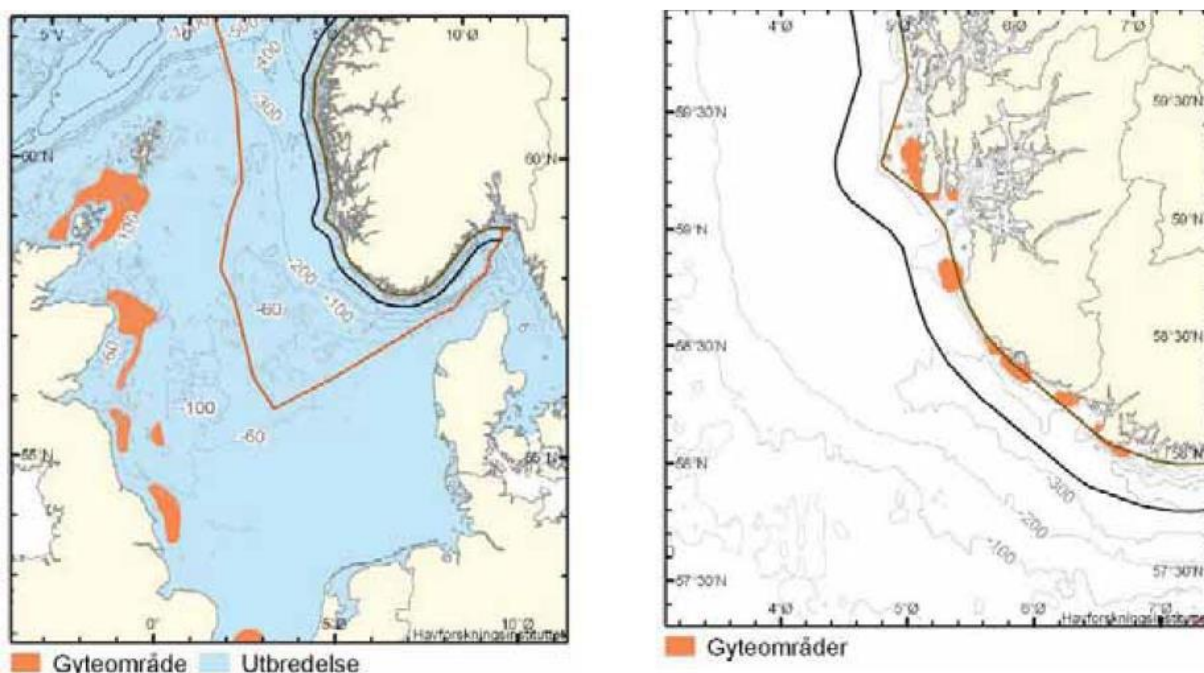
Pelagiske bestander

Nordsjøtsild og norsk vårgytende sild

Biologi og bestandstilstand: Nordsjøtsild består av både vår- og høstgytende grupper. Nordsjøtsild til havs foregår på høstgytende fisk, som også er den antallmessig dominerende gruppen. Vårgyterne finnes hovedsakelig som små adskilte kystgrupper (Ottersen m.fl. 2010a).

Sild gyter på bunnen, og er avhengig av et grovt bunnsubstrat – fra grus til stein. De strenge kravene til bunnsubstrat gjør at gytingen skjer i små adskilte, kystnære områder. De viktigste gyteområdene for den høstgytende bestanden finnes i de nordvestlige delene av Nordsjøen (langs den britiske kysten). I Nordsjøen gyter norsk vårgytende sild på avgrensede gytefelt nær kysten fra Karmøy til Lista (fig. 4.1). De befruktede eggene synker til bunnen, og kleber seg fast i bunnsubstrat og tare (Ottersen m.fl. 2010a).

De siste årene har en observert svikt i rekrutteringen av nordsjøtsild. Et stort antall larver klekkes, men bare en liten andel vokser opp. Manglende næringstilgang for larvene synes å være en vesentlig faktor. Det er først og fremst små krepser (kopepoder og krill) som er viktig føde. Det er observert endringer i sammensetningen av både plante og dyreplankton i Nordsjøen over lengre tid (Ottersen m.fl. 2010a).



Figur 4.1. Utbredelse og gyteområdet for Nordsjøtsild (til venstre) og gyteområder for norsk vårgytende sild til høyre (Ottersen m.fl. 2010a)

Fiskeri: Sild i Nordsjøen blir fisket i et direktefiske med ringnotfartøy eller trålere, og som bifangst til industritrålfisket (Ottersen m.fl. 2010a). Totalkvoten i 2012 ble satt til 405 000 tonn, med 117 500 tonn til norske fartøyer (www.imr.no).

Brisling

Biologi og bestandstilstand: Brisling er en planktonspisende pelagisk stimfisk. Hovedtyngden av brislingbestanden finnes i sentrale og sørøstlige deler av Nordsjøen. Grenseområdet mellom Skagerrak og Kattegat er antatt å være det viktigste gyteområdet i våre farvann. I Nordsjøen synes gytingen å foregå mer eller mindre gjennom hele året. Eggene flyter fritt i vannet til de klekkes. Etter gyting blir egg og larver transportert av havstrømmer til oppvekst- og beiteområdene. Driftsmønsteret fra gyteområder i Nordsjøen og Skagerrak-Kattegat varierer fra år til år og dette påvirker tilførselen av larver til kyst- og fjordområdene. Når larvene er 2-4 cm søker de sammen og begynner å gå i stim (www.imr.no). Grunnlaget for å si noe om status for brislingbestanden i Nordsjøen er utilstrekkelig, men en relativ trend indikerer at bestanden har vært på gjennomsnittlig nivå de siste 10 årene (Ottersen m.fl. 2010a).

Fiskeri: Det norske fisket i Nordsjøen er et direktefiske med ringnotfartøy. Fangsten her går utelukkende til produksjon av fiskemel/-olje. Siden toppårene på midten av 70-tallet med topplandinger på 640 000 tonn har fangstene gått kraftig ned, og de siste årene har totalfangstene ligget under 18 000 tonn. De norske fangstene har utgjort mindre enn 1 000 tonn av dette (Ottersen m.fl. 2010a). Det foreligger ikke bestandsestimater for brislingbestandene i fjordene. Etter noen år med små fangster viser landingsdataene økning de fire siste årene (www.imr.no).

Makrell

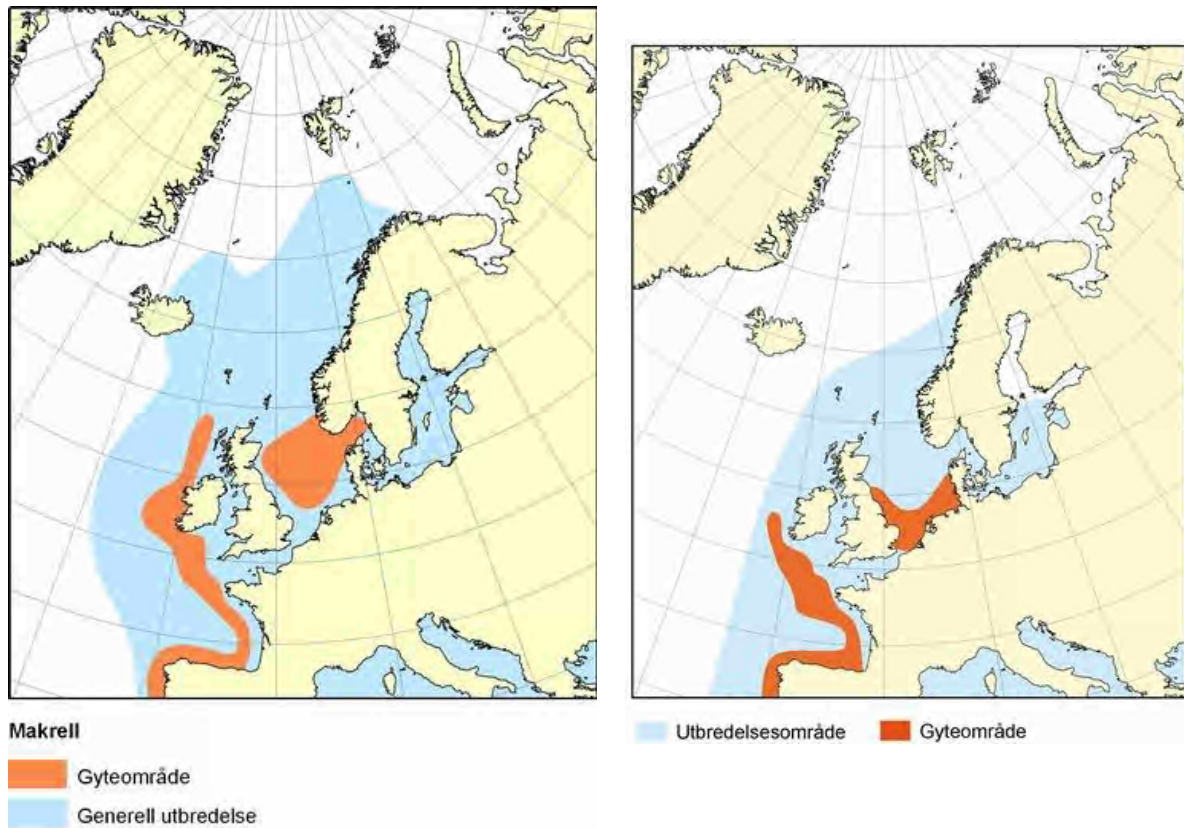
Biologi og bestandsstatus: Makrell er en pelagisk stimfisk som kan vandre over store områder. Fra slutten av 80-tallet har det vært en forskyvning av hovedgyteområdet for Nordsjømakrell, fra den sentrale delen av Nordsjøen mot den vestlige (fig. 4.2). Makrellen gyter i overflaten, og eggene (som har stor oppdrift) flyter helt i overflatelaget. Etter gytingen vandrer makrellen inn i Norskehavet for å beite, men returnerer etter hvert til Nordsjøen. Hovedbestanden sank til et lavmål i 2003, men klassifiseres nå til å være god. Beskatningen er imidlertid for høy, og mye tyder på at det årlige uttaket er minst det dobbelte av hva fangststatistikken viser (Ottersen m.fl. 2010a).

Fiskeri: Etter 1970 har det norske fisket etter makrell stort sett foregått i den nordlige delen av Nordsjøen (90%). Det norske fisket er først og fremst et snurpefiske, i tillegg tas en del med trål og dorg. Tidligere gikk nesten hele den norske fangsten til mel/olje, men i dag går stort sett all fisk til konsum (Ottersen m.fl. 2010a). Selv om det ikke foreligger en felles kyststatsavtale for makrell, har Norge og EU inngått en bilateral avtale for 2012. Denne avtalen gir en kvote på 181 085 tonn til Norge for 2012 (www.imr.no).

Taggmakrell (hestmakrell)

Biologi og bestandsstatus: Også taggmakrell er en pelagisk stimfisk som kan vandre over store områder. Nordsjøbestanden gyter i den sørøstlige delen av Nordsjøen (utenfor norsk sektor, se fig. 4.2). Det er uklart om registreringer av yngel i Vestlandsfjordene skyldes lokal gyting eller innvandring fra havet. I likhet med makrellen er taggmakrell en overflategyter med egg med sterk oppdrift. Bestanden anses å være i god forfatning, og fangsten er nå på et akseptabelt nivå (Ottersen m.fl. 2010a).

Fiskeri: Det norske fiske foregår med snurpenot. I begynnelsen gikk fangstene til mel/olje, men de siste årene har nesten hele fangsten blitt eksportert som konsumvare. Fangstene i Nordsjøen har de siste ti årene ligget på 23-48 000 tonn (Ottersen m.fl. 2010a).



Figur 4.2. Utbredelses- og gyteområder for makrell (t.v.) og taggmakrell (t.h). Innenfor det store gyteområdet for makrell i Nordsjøen finnes flere mindre, spesielt viktige områder. Kilde: Havforskningsinstituttet (www.imr.no)

Sei

Biologi og bestandsstatus: Sei er i hovedsak knyttet til bunnen, men stimene kan strekke seg langt opp i vannmassene. Nordsjøseien gyter på 150-200 m dyp fra vest av Shetland, Tampen og til Vikingbanken (fig. 4.3). Larvene driver først sørover langs vestkanten av Norskerenna, men blir så ført tvert over kyststrømmen inn mot vestlandskysten. Hovedutbredelsen av sei yngel er på Vestlandet. Den første tiden lever seien i fjøre, men trekker etter hvert ut på dypere vann. I 2010 ble bestanden ansett å være i god forfatning og bærekraftig høstet (Ottersen m.fl. 2010a). Etter at de første beregningene fra tokter i mai/juni 2011 ble gjort tilgjengelig ble det imidlertid konstatert at rekrutteringen i 2006, 2008 og 2009 er blant de laveste som noensinne er observert (www.imr.no). Fra 2011 er gytebiomassen vurdert å være under føre-var-nivået.

Fiskeri: Sei blir hovedsakelig fisket med bunnetrål. Norge er den dominerende nasjon, og kan høste 52 % av totalkvoten. Landingene fra Nordsjøen har ligget stabilt rundt 100 000 tonn fra 1989 fram til i dag. Fra 2012 viser toktdata at fangstene må reduseres med ca. 15 % i forhold til 2011 for å tilfredsstille forvaltningsprinsippene (www.imr.no).

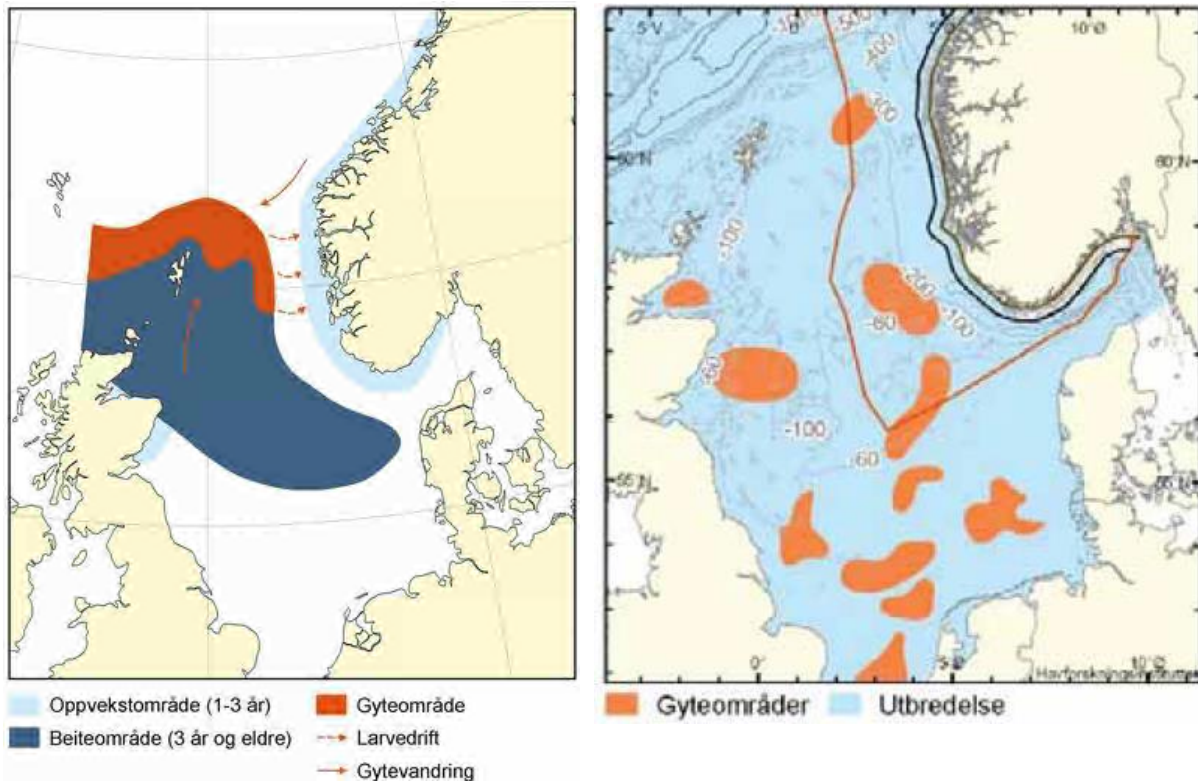
Bunnfiskbestander

Torsk

Biologi og bestandsstatus: Torsken lever hovedsakelig ved bunnen, men den kan gå høyt opp i vannet for å beite. De viktigste oppvekstområdene for Nordsjøtorsk finnes langs danskysten og i Tyskebukta, men også rundt Shetland finnes det vanligvis en god del yngel. Langs norskysten er det et kompleks av mer eller mindre lokale kysttorskpopulasjoner. Torsken i Nordsjøen er ganske stedbundet. Gyting kan forekomme over hele Nordsjøen, men det antas at det finnes flere lokale stammer med gytefelter

bl.a. i Den engelske kanal, ved Dogger og langs den skotske kysten. Hovedgytefeltene i Nordsjøen framgår av figur 4.3. Eggene gytes pelagisk, for så å stige mot øvre vannlag (Birkely m.fl. 2006). Gytebestanden hadde en kraftig nedgang fra 1971 til 2001, og har senere stabilisert seg på et nivå der det er fare for sviktende reproduksjonsevne (Ottersen m.fl. 20120a). Fra 2010 er torsk ikke lenger ført opp på den norske rødlisten.

Fiskeri: Torsk blir hovedsakelig tatt som bifangst i alle typer trål og snurrevad, men Norge har også et direkte fiske med garn. På sitt høyeste var landingene over 300 000 tonn, men siden 2003 har de gjennomsnitt vært under 30 000 tonn (Ottersen m.fl. 2010). Totalkvoten for Nordsjøen (uten Skagerrak) er på 26 475 tonn i 2012. Norsk kvote er på 4 501 tonn (www.imr.no).



Figur 4.3. Utbredelses og gyteområde for sei (t.v) og Nordsjøtorsk (t.h). Kilde: Havforskningsinstituttet (www.imr.no)

Hyse

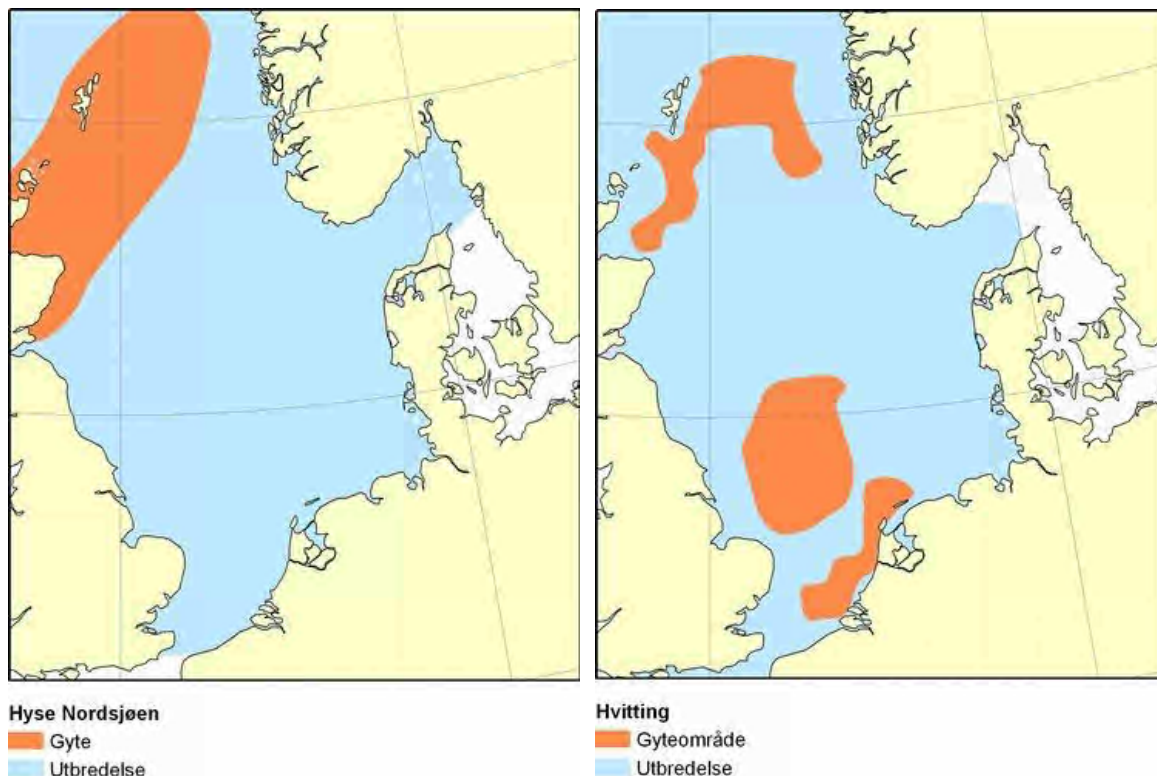
Biologi og bestandsstatus: Hyse er en typisk bunnfisk og opptrer i hovedsak på kontinentalsokkelen, ned til ca. 500 m dyp. Arten er forholdsvis stasjonær, men de 50 siste årene har utbredelsen sør i Nordsjøen gått tilbake. Hovedgyteområdet i den norske delen av Nordsjøen ligger i den nordvestre delen (fig. 4.4). Hysa gyter på dypt vann. Larvene lever pelagisk til de bunnslår etter noen måneder. Oppvekstområder er kystnære områder i Moray Firth, rundt Orkneyøyene og Shetland og langs eggakanten på ca. 200 m dyp fra Shetland til Skagerrak. Gytebestanden har variert mye. I senere år har den gått tilbake, men er fortsatt godt over føre-var-nivået samtidig som fiskedødeligheten er godt under (Ottersen m. fl.2010a).

Fiskeri: Landingene i 1970 var over 500 000 tonn, men de siste par årene har de bare vært ca. 30 000 tonn og kvoten er ikke blitt fisket opp. Skotske båter står for over 80 % av fangsten. Offisielle landinger i 2011 var forventet å bli ca. 32 000 tonn, hvorav 1 120 tonn til Norge (www.imr.no). Hyse blir tatt sammen med torsk og hvitting i alle typer redskap.

Hvitting

Biologi og bestandsstatus: Hvitting finnes vanligvis ved bunnen ned til 200 m dyp, men beveger seg også opp i vannmassene. Arten er utbredd i Nordsjøen og lang norskekysten, der den er vanligst nord til Stadt (fig. 4.4). Hvittingens gyting varer i flere måneder. Yngelen lever opp i vannmassene noe lenger enn torsk og hyse. Arten er forholdsvis stasjonær, men utbredelsen i Nordsjøen er nå mer sørlig enn tidligere. Gytebestanden er redusert til ca. 1/3 av nivået i 1990, og rekrutteringen har vært svak siden 2002. Til tross for dette er beskatningen økende (Ottersen m.fl. 2010a).

Fiskeri: Hvitting blir fanget i trål sammen med bl.a. torsk og hyse. Landingene i Nordsjøen har vært opp i nesten 100 000 tonn, men er nå på under 20 000 tonn. Totalkvoten for 2012 er satt til 17 056 tonn i Nordsjøen. Den norske kvoten her er på 1 706 tonn (www.imr.no).



Figur 4.4. Utbredelse og gyteområder for hyse (t.h) og hvitting (t.v.). Kilde: Havforskningsinstituttet (www.imr.no)

Tobis

Biologi og bestandsstatus: Tobis er en samlebetegnelse for fisk i silfamilien. Havsil er den helt dominerende arten av de 5 som finnes i Nordsjøen, og er også den art som omtales her. Havsilen er en liten, åleformet fisk som ligger nedgravd i sedimentet det meste av året. Etter å ha tilbrakt vinteren i dvale kommer den ut av sanden i tette stimer i mars-april for å spise seg opp på dyreplankton. Den er kun ute av sanden på dagtid. Ved St. Hans-tider har fisken vanligvis bygd opp tilstrekkelige fettreserver til å gå i dvale igjen. Rundt nyttår kommer kjønnsmoden havsila opp av sanden og gyter på det samme feltet som den ligger nedgravd. Eggene legges på bunnen og fester til sanden ved hjelp av et gelatinøst sekret. Hovedklekkingen av egg skjer i mars. Havsillarvene er pelagiske fram til omkring juni-juli, da den bunnslår og lever videre som de voksne. Beiteperioden ut over høsten har imidlertid lenger varighet enn den for voksen havsila, og den går ikke i vinterdvale før i oktober-november.

Havsilen har strenge krav til kornstørrelsen i sanden den graver seg ned i, og dette gjør at den har en utpreget flekkvis fordeling (fig. 4.5). Typisk dybdeutbredelse er 20-70 m. Det finnes også lokale kystbestander, men disse blir ikke fisket og er lite kjent.

Etter årtusenskiftet har bestanden ligget under kritisk grense. Bruk av akustisk utstyr for å spore opp fisken har ført til at flere tobisfelt har blitt kommersielt utarmet. I dag er fiskeområdene delt inn i bestemte områder som åpnes og lukkes for tobisfiske etter et fastlagt system (Ottersen m.fl. 2010a).

Fiskeri: Tobisfisket har vært det største fiskeriet i Nordsjøen i de siste 30-40 årene med gjennomsnittlige landinger på omkring 800 000 tonn. Danmark og Norge dominerer fisket. I norsk sone har nedgangen vært særdeles stor, med reduksjoner på 88–94 % i perioden 2003–2005 sammenlignet med perioden 1994–2002 (Ottersen m.fl. 2010a).

Fangsten brukes utelukkende til fiskemel/-olje. Tobis blir fisket på dagtid når den er opp av sanden og beiter. Fram til og med 2003 var tobisfisket åpent i perioden mars-oktober. Det meste av fisken blir imidlertid tatt i april-juni. Etter 2003 er fisket i norsk sone begrenset fra 1. mars til 23. juni. Først i seinere år er det satt kvoter for tobisfisket i Nordsjøen. I norsk sone er tobisfisket sterkt begrenset; det var et lite forsøksfiske i 2006, kvotebegrensninger i 2007 og stengning i 2009. Etter en oppgang gytebiomassen i 2010 og 2011, medfører en elendig rekruttering de to siste årene sterkt redusert gytebiomasse i 2012. I norsk sone er den foreløpige kvoten satt til 40 000 tonn, begrenset til fastsatte områder (www.imr.no).

Øyepål

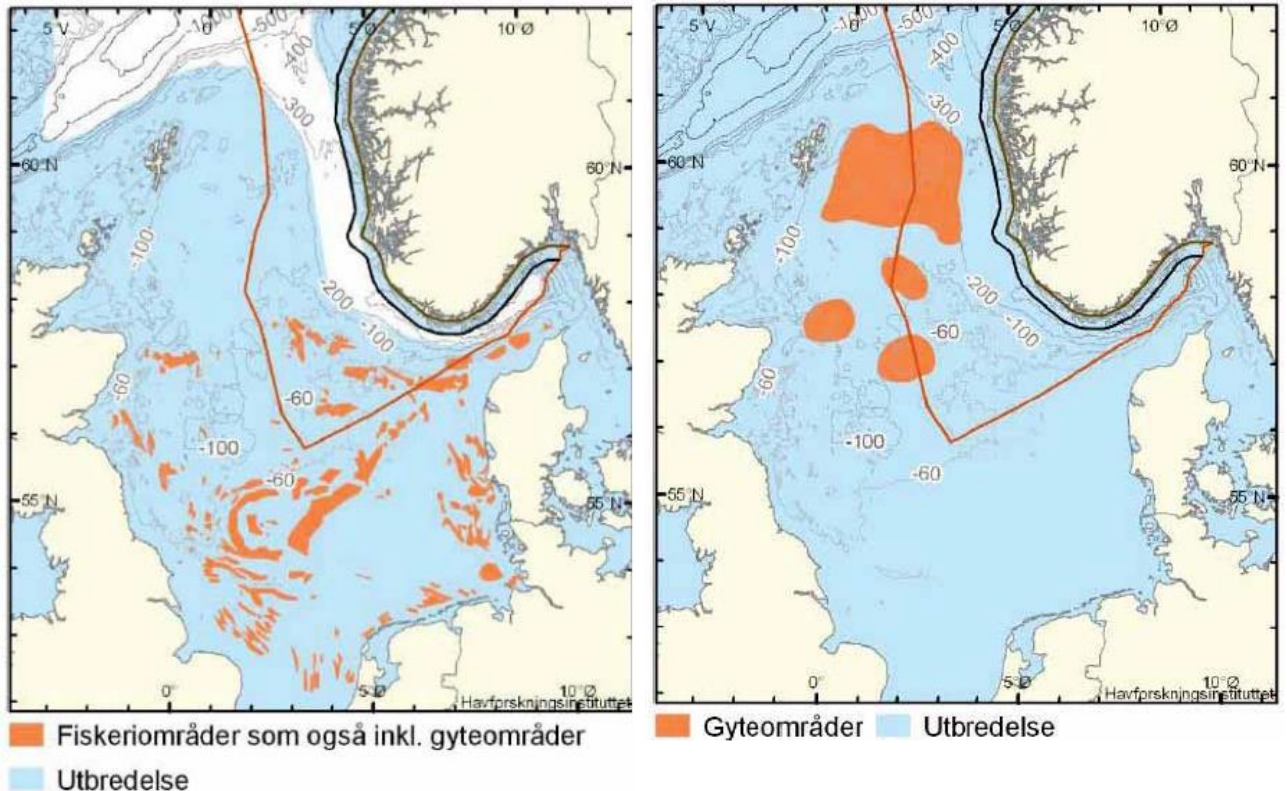
Biologi og bestandsstatus: Øyepål er en liten torskefisk som er mest tallrik i Nordsjøens nordlige deler. Den lever i dyp på 50-250 m, der den opptrer i stimer over mudderbunn. Hovedgyteområdene ligger mellom Skottland/Shetland og Norge, og spesielt rundt Vikingbanken (fig. 4.5). Eggene gytes pelagisk, og pelagisk yngel av øyepål finnes spredt i omtrent de samme områdene som voksen fisk. Etter flere år med svak rekruttering etter årtusenskiftet falt gytebestanden under kritisk grense i 2004. I de seinere år har rekrutteringen vært noe bedre, og i 2009 ble gytebestanden igjen vurdert å ha full reproduksjonskapasitet.

Fiskeri: Fisket foregår med småmasket trål på dypt vann langs vestre del av Norskerenna og over mot Fladen. På 1990-tallet svingte landingene rundt et gjennomsnitt på 150 000 tonn. I de senere år har landingen vært beskjedene som følge av dårlig rekruttering og periodevis stenging av det direkte fisket (Ottersen m.fl. 2010a). I 2010 landet norske fiskere 61 000 tonn, det høyeste siden 1994. I 2011 var de norske landingene kun 3 000 (www.imr.no).

Rødspette

Biologi og bestandsstatus: Rødspette er sterkt knyttet til bunnen, og finnes ned til ca. 200 m dyp. Gytefeltene ligger i den sentrale og sørlige delen av Nordsjøen. De yngste individene er konsentrert i grunne kystfarvann, og trekker gradvis ut fra kysten mot dypere vann etter hvert som de vokser. Gytebestanden har variert betydelig, men er for tiden økende og nærmer seg historisk maksimum.

Fiskeri: Rødspette fiskes med bunntrål i den sørlige og sentrale delen av Nordsjøen. Landingen har vært opp i 150 000 tonn (Ottersen m.fl. 2010a). Totalkvoten for 2012 er satt til 84 410 tonn i Nordsjøen. Av dette utgjør norsk kvote 5 909 tonn (www.imr.no).



Figur 4.5. Utbredelse og gyteområder for tobis/havsil (t.v.) og øyepål (t.h). Blant gyteområdene for tobis/havsil er det mindre, spesielt viktige gyteområder. Det er også et område lenger nord på Vikingbanken som ikke har kommet med på kartet (Ottersen m.fl. 2010a).

Kommersielt viktige krepsdyr

Dypvannsreke (reke)

Biologi og bestandsstatus: Reke er lever på leire- eller mudderholdig bunn, helst på større vanddyb enn 100 m (men den kan også forekomme så grunt som 15-20 m). I Nordsjøen regner man med tre rekebestander: Fladengrunn, Farndypet og Norskerenna/Skagerrakbestanden. Reka er såkalt protandisk hermafrodit, noe som betyr at den skifter kjønn fra hann til hunn ved en viss størrelse/alders. I Norskerenna gyter reken i oktober/november. Etter gytingen bærer hunnene de befruktede eggene festet til svømmeføttene. Eggene klekker i mars/april, og de nyklekkede larvene flyter opp til øverste vannlagene. Her lever de i ca. 3 måneder før de bunnslår. Rekebestanden i Norskerenna/Skagerrak er i god forfatning, og ble i 2010 vurdert å ha ligget på et stabilt nivå lenge (Ottersen m.fl. 2010a). I følge Havforskningsinstituttets hjemmesiden (www.imr.no) har det imidlertid de tre siste årene blitt registrert mindre landinger og lav rekruttering. For en art med så kort livstid som 3-5 år kan tre dårlige årsklasser ha mye å si for totalbestanden.

Fiskeri: Rekefisket i Nordsjøen og Skagerrak har vært kvoteregulert siden 1992. Det er i hovedsak små trålere som fisker etter reke, og fisket har betydning for lokal sysselsetning. Norge får 55 % av den kvoten, og i 2008 lå landingene på drøyt 9 700 tonn (Ottersen m.fl. 2010a). I 2009 var landingene på 6 364 tonn, og tendensen til mindre landinger fortsatte i 2010 (www.imr.no).

Sjøkreps

Biologi og bestandsstatus: Sjøkreps utgjør det tredje mest verdifulle fiskeriet i Nordsjøen. Arten lever på 20-800 m dyp, på bløtbunn av sandblandet mudder eller leire hvor den graver huler som den lever i. Hunner med rogn og unger tilbringer spesielt mye tid i hulene sine. Eggene, som hunnen bærer under halen i 8-9 måneder, klekker om våren/forsommeren. Larvene driver fritt i sjøen i 11-60 dager før de bunnslår. Siden midten av 90-tallet har bestandene svingt rundt et stabilt nivå.

Fiskeri: Norske fiskere fisker små kvanta i den sentrale Nordsjøen. De norske fangstene er størst langs Norskerenna. De norske landingene har økt fra 2006, men ligger totalt sett under 200 tonn/år. Fisket domineres av danske skip (www.imr.no).

4.1.2 Spesielt sårbare områder og perioder

Gyteperioder

I tabell 4.1 er det gitt en sammenstilling av gyteperiodene for de fleste kommersielt viktige fiskeartene i Nordsjøen. De fleste artenes gyteprodukter er pelagiske, og spres over store områder. I forbindelse med legging av en sjøkabel er det framfor alt gyte- og oppvekstområder som er knyttet til bunn som er sårbare. I denne sammenhengen er det gjelder det framfor alt sild og tobis, arter som begge har spesifikke krav til bunnsubstrat og dermed til mer eller mindre avgrensede områder.

Tabell 4.1. Gyteperioder for kommersielt viktige fiskearter i Nordsjøen (fra ConocoPhillips m.fl. 2010)

Art	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Torsk												
Hyse												
Sei												
Makrell												
Tobis												
Øyepål												
Hvitting												
Sild (høstgytende)												
Vårgytende sild												
Brisling												
Kysttorsk												



Av tolv særlig verdifulle område i Nordsjøen og Skagerrak, er fem utpekt fordi de er livshistorisk viktige områder for fisk. To av disse ligger innenfor eller nært opp mot influensområdet for NorthConnect; Karmøyfeltet, som er gyteområder for norsk vårgytende sild og et område som er gyteområde for makrell (Postmyr & Ottersen 2011). Områdene er vist i figur 4.6 og gitt en nærmere beskrivelse nedenfor.

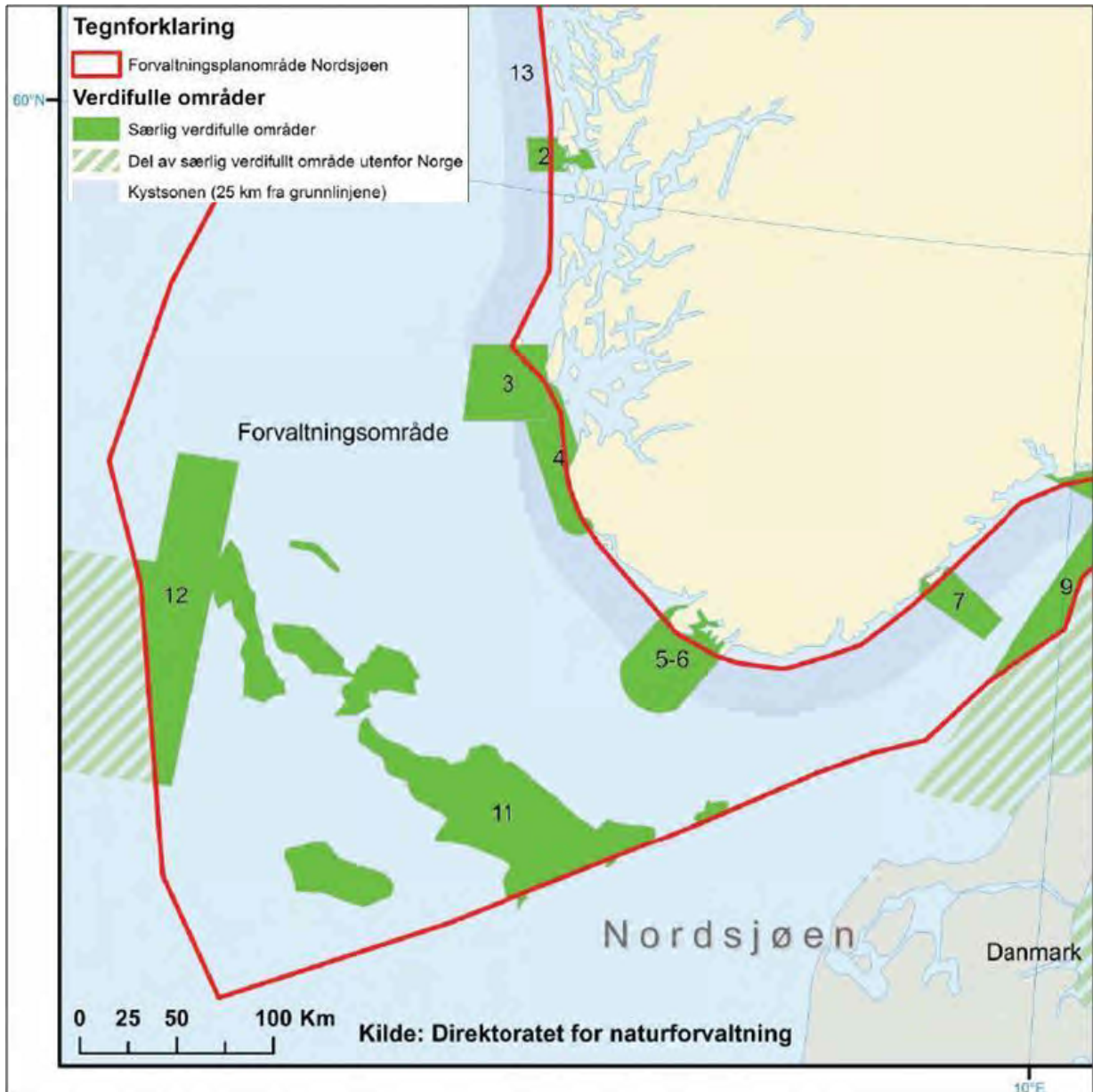
Karmøyfeltet

Karmøyfeltet er en kystbanke som ligger på 30-100 m dyp, og er ca. 30 km bred. Karmøyfeltet er et retensjonsområde, dvs. si et område med lang oppholdstid som fungerer som samlingsplass for drivende egg, larver og yngel, noe som igjen gjør det attraktivt for predatorer som sjøfugl og sjøpattedyr. Området har gode nærings- og gyteforhold for flere fiskearter, og er gyteområde for norsk vårgytende sild. Karmøyfeltet er også et kjent rekefelt.

Sårbarheten til norsk vårgytende sild er sterkt sesongavhengig, og arten er mest sårbar i egg- og larvestadiet, dvs. om våren (Postmyr & Ottersen 2011).

Makrellfelt

Nordsjømakrell gyter i overflatelaget sentralt i Nordsjøen i mai-juni. Siden tidlig på 1990- tallet har hovedgytefeltet forflyttet seg vestover, men årsaken til dette er ikke kjent. Makrellen er sårbar for fysiske påvirkningsfaktorer (som støy) og forurensning i overflatelaget i gytetiden (Postmyr & Ottersen 2011).



Figur 4.6. Særlig verdifulle områder i Nordsjøen (Postmyr & Ottersen 2012). Følgende områder er av spesiell verdi for fisk: 3 = Karmøyfeltet, 6 = Siragrunnen, 11 = tobisfelt og 12 = makrellfelt

4.1.3 Fiskerivirksomhet

I beskrivelse av fiskeressurser i Nordsjøen deles området gjerne inn i fire kategorier; nordlige, sentrale, østlige og kystsonen (Tvedt m.fl. 2011). Nedenfor følger en kort beskrivelse av de fire områdene:

- *Den nordlige delen* utgjør det viktigste området for norsk fiskeriaktivitet i Nordsjøen. Torsk, sei, sild, hyse og øyepål er viktige fangstarter i området. Andre arter som makrell, taggmakrell og kolmule benytter dette som beiteområde/oppvekstområde. Historisk sett har det vært innsig av dyreplankton fra Atlanterhavet og Norskehavet til området, med raudåte som den viktigste. I den senere tid har det vært rapportert om lavere konsentrasjoner av dyreplankton i området. Dette har vært forklart med økende gjennomsnittstemperatur for området (0,66 °C i perioden 1985-2009). Det er fryktet at dette vil ha negativ innvirkning på rekruttering hos fisk.

- I den midtre/sentrale delen av Nordsjøen er det mindre primærproduksjon enn i nord og generelt sett mindre fiskerikt enn lengre nord. Arter som forekommer her er ungsild, brisling, hvitting og hyse.
- I den østlige delen er dypene fra 50-100 m benyttet som oppvektsområder for sild og torsk, tobis, og hovedhabitatet for flatfisk.
- Kystsonen, mangfold av undersjøiske naturtyper med stedbunden arter eller arter som bruker kysten til gyte-, oppvekst- og beiteområder.

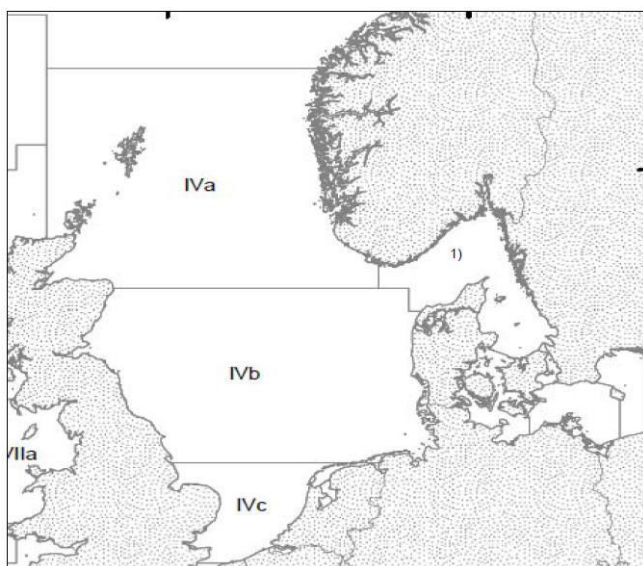
4.1.3.1 Fangstvolumer og -verdier

Det foregår et utstrakt fiske fra norske og utenlandske fartøyer i Nordsjøen på kvoter som tildeles etter forhandlinger gjennom bilaterale og multilaterale avtaler. På grunn av at fangststøt og driftsform vil avhenge av fiskens vandringsmønster, tilgjengelighet, økonomiske driftsbetingelser, reguleringer, osv. vil forholdene i fiskeriene endres fra år til år og over tid (Kroglund & Olsen 2012).

NorthConnect vil berøre fiskeregion IVa (fig. 4.7). Fangstvolumene i denne regionene i perioden 2004-2009 er vist i tabell 4.2. Norge er den dominerende fiskeasjonen i region IVa (Tvedt m.fl. 2011).

Tabell 4.1. Fangstvolum fisk og skalldyr/bløtdyr i fiskeregion IVa i årene 2004, 2008 og 2009 (Tvedt m.fl. 2011).

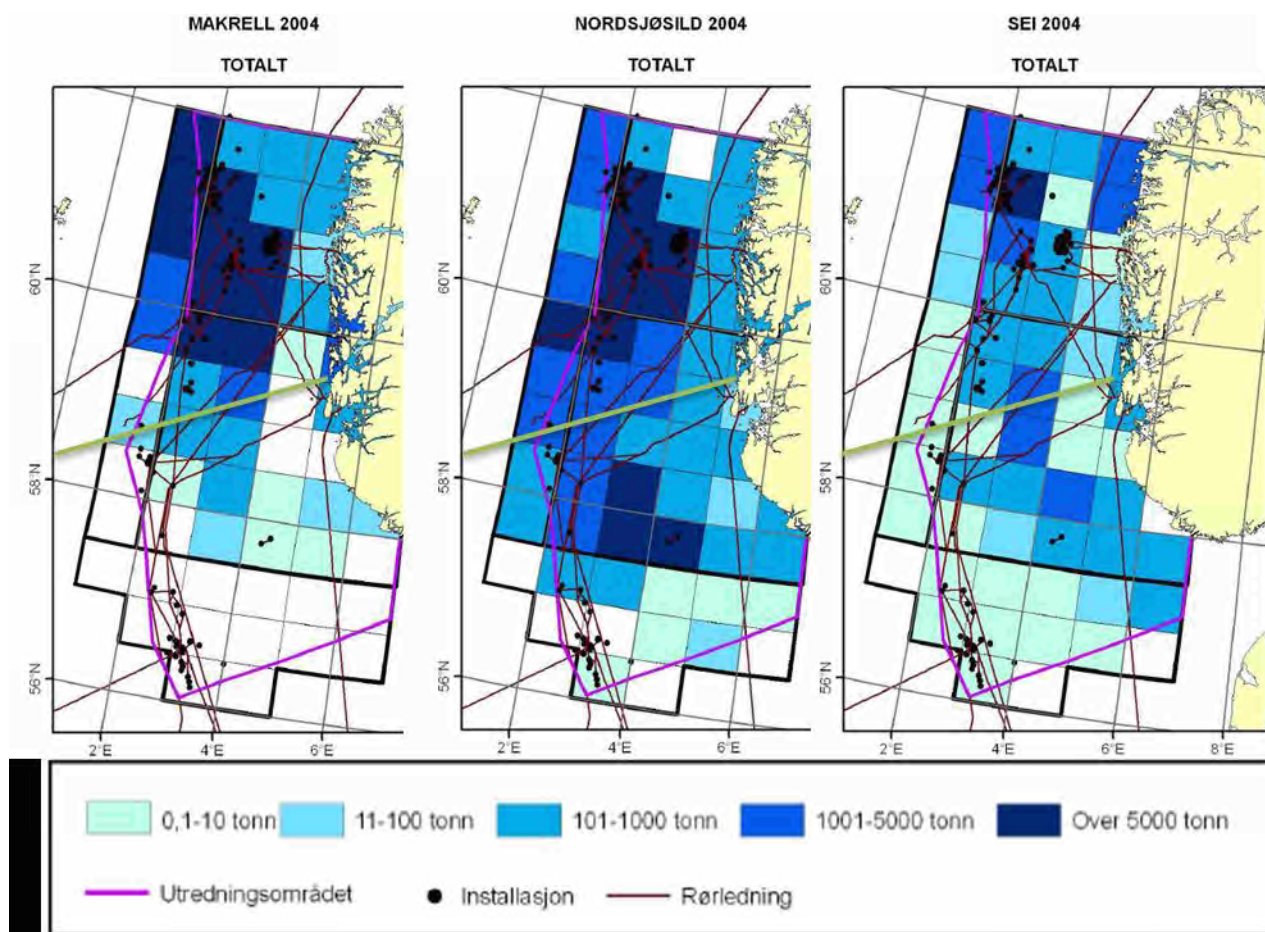
REGION	2004		2008		2009	
	tonn	%	tonn	%	tonn	%
IVa totalt	1 115 490		658 548		691 980	
Fangst, norske båter	484 607	43	318 590	48	383 653	55



Figur 4.7. ICES områdeinndeling av Nordsjøen (fra Tvedt m.fl. 2011)

Den totale fangstverdien av det norske fisket i Nordsjøen og Skagerrak var i underkant av 2,9 milliarder kroner i 2009. Makrell er den enkeltart som bidrar mest, både i form av volum og fangstverdi. Deretter følger sei og sild, men fangstverdien utgjorde i snitt for årene 2004, 2008 og 2010 bare 31 % resp. 24 % av fangstverdien for makrell i de samme årene (Tvedt m.fl. 2011).

For å registrere fiskefangster er Nordsjøen, som andre havområder, delt inn i en rekke såkalte hovedområder, som hver er gitt en tallkode. Hovedområdene er delt inn i mindre områder, såkalte lokasjoner. Figur 4.8 viser total fangst på lokasjonsnivå av de tre kommersielt viktigste fiskeslagene i Nordsjøen i 2004. De største makrellfangstene tas i den nordlige delen av Nordsjøen. Sild fiskes i de sentrale delene, og seifangstene er størst langs vest- og sørskråningen i Norskerenna (se også fig. 4.9).



Figur 4.8. Total fangst av makrell, nordsjøsil og sei i 2004, fordelt på lokasjoner. Grønne streker indikerer aktuelle traseer for NorthConnect fra Samnanger/Sima til Peterhead. Figuren viser også petroleumsinstallasjoner og avgrensningen av utredningsområdet for RKU Nordsjøen (Birkely m.fl. 2006).

De alternative trasékorridorene berører viktige fiskeområder for Nordsjøsil. De viktigste områdene for makrellfisket ligger lenger nord. I områder der kabelen krysser Norskerenna foregår det fiske etter sei, men dette området er også viktig for fiske etter annen torskefisk samt for industritrålfiske etter øyepål/kolmule i år med dårlige tobis forekomster (Tvedt m.fl. 2011). De siste årene har imidlertid fangstene av både tobis, øyepål og kolmule gått kraftig ned.

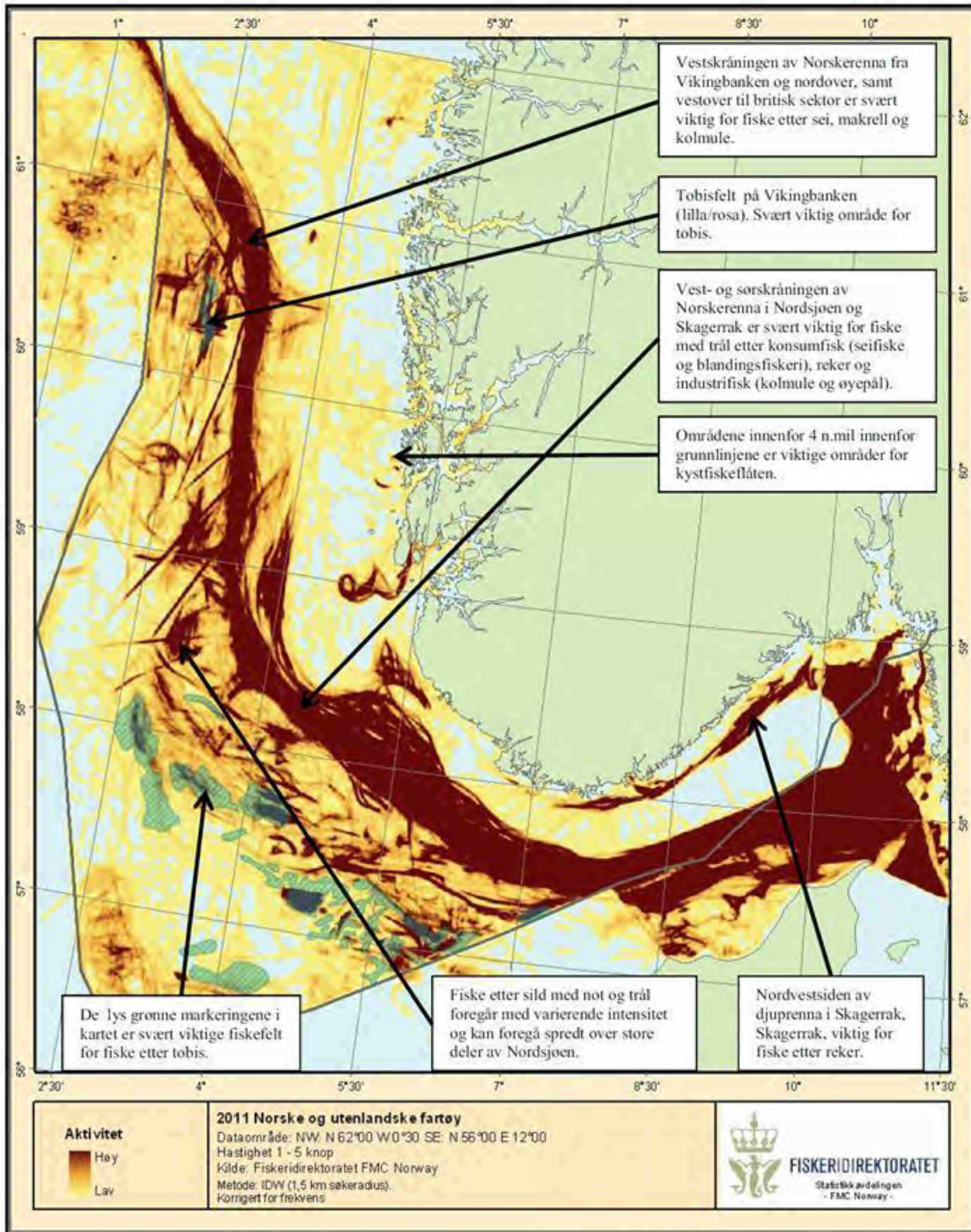
Viktigste redskap for fangst av makrell, sil og sei er not, men også trål er viktig (tab. 4.2).

Tabell 4.2. Oversikt over de viktigste fiskerier i Nordsjøen (Birkely m.fl. 2006).

Fiskeart	Viktigste fangstredskap (viktigste nevnt først)
Sild	Not, trål
Torsk	Bunntrål, garn, snurrevad, juksa, line
Hyse	Snurrevad, bunntrål, line
Sei	Not, bunn/flyte trål, garn, juksa
Makrell	Not, flytetrål
Kolmule, øyepål og tobis	Bunntrål
Hestmakrell	Not, flytetrål
Brisling	Trål, not

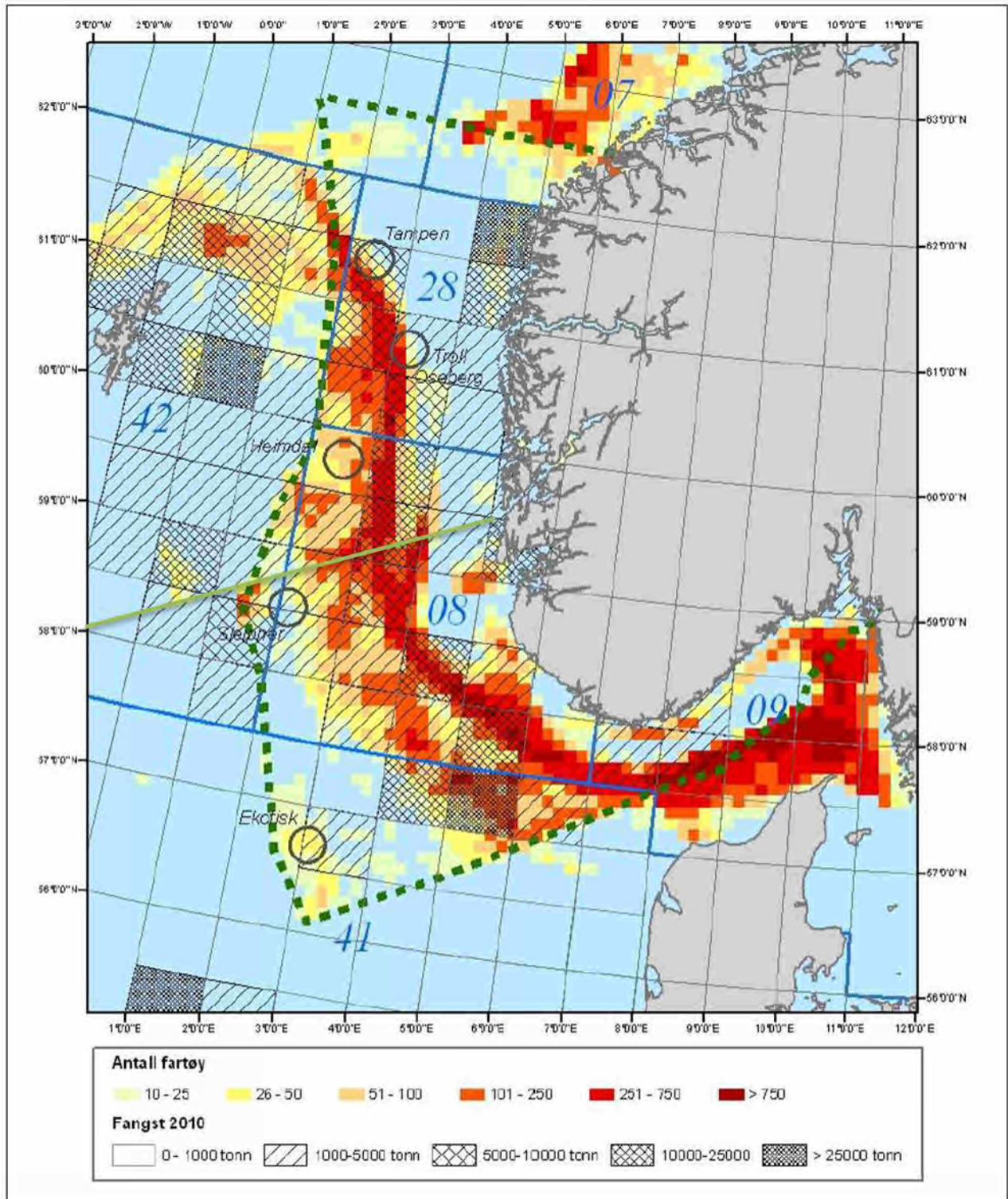
4.1.3.2 Viktige fiskeområder og -perioder

Viktige områder for fiskerinæring i Nordsjøen framgår av figur 4.9.



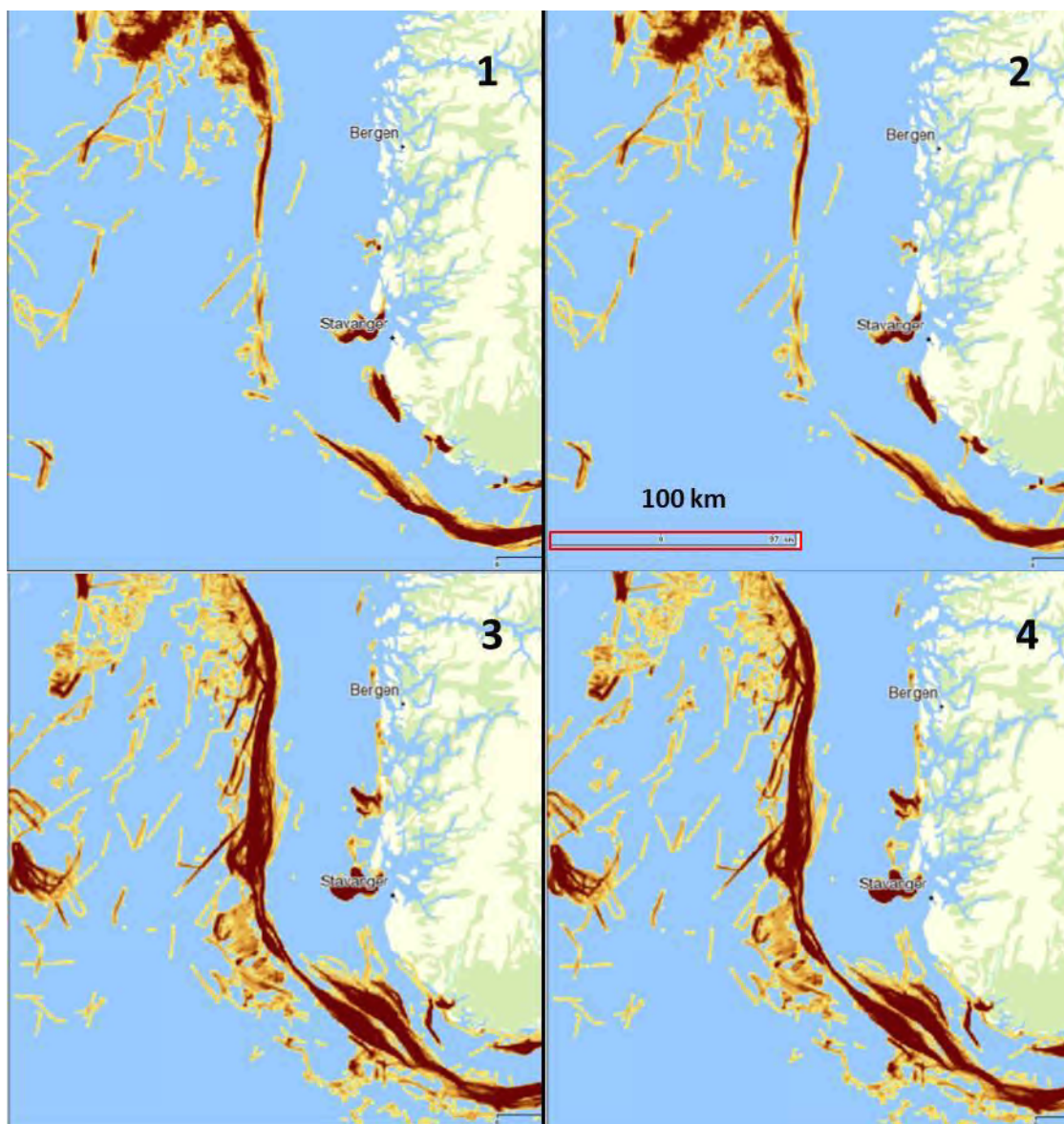
Figur 4.9. Viktige områder for fiskeriene i Nordsjøen og Skagerrak. Mørk farge indikerer høy aktivitet, lys farge lavere aktivitet. Informasjonen er innhentet via satellittsporing av norske og utenlandske fiskefartøy i 2012 (Kroglund & Olsen 2012).

Figur 4.10 illustrer norsk fangst på lokasjonsnivå og konsentrasjon fiskebåter på de forskjellige lokasjonene. (Tvedt m.fl. 2011). I hovedområde 08 (fig. 4.10) er det fangst med bunntål og not som dominerer.

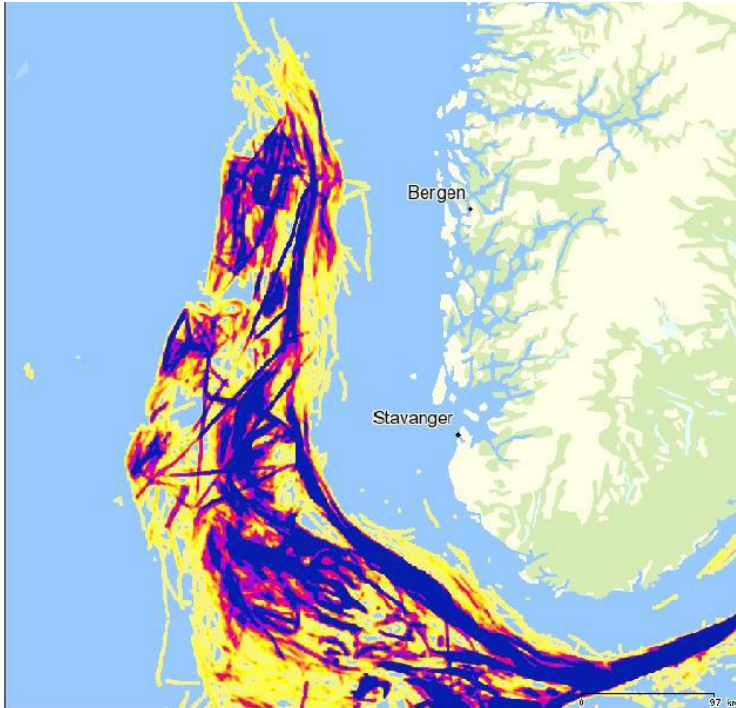


Figur 4.10. Illustrasjon av norsk fangst på lokasjonsnivå og konsentrasjon av fiskefartøy (som er utstyrt med sporingssystemer, både norske og utenlandske båter) i 2010. Hovedområde tilhørende norsk sone er også oppgitt (08, 28, 41 og 42). Videre er hovedfelt for olje- og gassproduksjon vist. Fartøyene i datagrunnlaget har en hastighet på 1-5 knop, og fra 1. juni 2010 inkluderte dette båter med en størrelse ned til 15 m båtlengthe (Tvedt m.fl. 2011). Grønn linje indikerer alternative traseer for NorthConnect mellom Samnanger/Sima og Peterhead.

Figur 4.11 og 4.12 viser konsentrasjonene av trålere (norske og utenlandske) i Nordsjøen i de forskjellige kvartalene i 2010. Som det framgår av figurene er Norskerenna og sildfeltene utenfor Bømlo og Karmøy de mest frekventerte fiskeområdet.



Figur 4.11. Konsentrasjon av norske fartøy i 1., 2., 3. og 4. kvartal i 2015. Fartøyene i datagrunnlaget har en hastighet på 1-5 knop, og fra 1. juni 2010 inkluderte dette båter med en størrelse ned til 15 m båtlenge.



Figur 4.12. Konsentrasjon av utenlandske fartøyer i 2015. Fartøyene i datagrunnlaget har en hastighet på 1-5 knop, og fra 1. juni 2010 inkluderte dette båter med en størrelse ned til 15 m båt lengde.

4.1.4 Verdivurdering

NorthConnect vil krysse nasjonalt viktige fiskeområder i Nordsjøen. Dette gjelder fiskeområder langs vestskråningen av Norskerenna og sentrale områder for sildefiske.

Andre områder av stor verdi, og som kan tenkes å ligge innenfor influensområdet for kabeltraseen, er Karmøyfeltet (viktig gyte- og oppvekstområde for norsk vårgytende sild) og et makrellfelt helt vest i norsk sone i Nordsjøen.

Influensområdet vurderes å ha stor verdi for fiskerier og fiskeressurser.

4.2 Fiskeressurser og fiske i kystsonen og fjordene

4.2.1 Generelt om fiskeressursene

De kommersielt interessante fiskeartene i de aktuelle fjordsystemene og kystområdene inkluderer sei, torsk, brisling, sild og breiflabb. Det blir også fisket etter hyse, lange, kveite og pigghå. Reke og krabbe er de viktigste skalldyrene. Nedenfor gis en kort omtale av de viktigste artene. All informasjon er hentet fra Havforskningsinstituttets hjemmeside (www.imr.no).

Sei

Informasjon om sei er gitt i kap. 4.1.1.

Kysttorsk

Biologi og bestandsstatus: Kysttorsk finnes fra tarebeltet og ned mot 500 meter. Den gyter langt inne i fjordene eller i bassenger langs kysten. Kysttorskens egg har nøytral oppdrift litt lenger ned i vannsøylen enn hva som er tilfelle for nordøstarktisk torsk. Eggene er dermed mindre utsatt for vinddrevet strøm. Yngelen bunnsår på grunt vann (0–20 meter). Den blir tidligere kjønnsmoden enn nordøstarktisk torsk, vokser hurtigere og vandrer lite.

Det foreligger ikke tidsserier for bestandene av torsk på Vestlandskysten, men fra dette området har det i lang tid blitt rapportert om reduserte fangster, noe som bekreftes av den offisielle fangststatistikken. Det gis ikke eget forvaltningsråd for kysttorsk sør for 62°N. Fiskerimyndighetene har imidlertid innført en rekke tiltak for å regulere kystfisket i dette området. Blant annet er minstemålet økt, og gjelder nå også for fritidsfiske. Fiskeridirektoratet har nylig hatt på høring et forslag til helhetlig forvaltningsplan for kysttorsk sør for 62°N. Formålet er å gjenoppbygge bestandene av kysttorsk på Sør- og Vestlandet. Ett av tiltakene som vurderes, er å innføre bevaringsområder for torsk.

Som en del av dette arbeidet er det gjennomført kartlegginger og verdivurderinger av gyte- og oppvekstområder for torsk. Slike kartlegginger ble gjort i de aktuelle fjordområdene i 2009.

Fiskeri: I influensområdet tas noe torsk med aktive redskap (som trål, snurrevad og not), men mesteparten tas på garn.

Brisling

Biologi og bestandsstatus: Brisling er en stimfisk som lever pelagisk og sjelden finnes dypere enn 150 m. Den foretar ofte vertikalvandring i takt med vekslinger i dagslyset og går mot overflaten når lysstyrken minker. Om sommeren står den høyt i sjøen, ofte nær/i overflaten.

Lite er kjent om brislingens bestandstilørighet, rekruttering og vandring. Den gyter i fjordene, men det meste av produksjonen antas å komme fra rekruttering utenfra. Det er gode indikasjoner på at brislingen som står i fjordene om høsten overvintrer og danner grunnlaget for neste års fiske.

Gyteperioden er lang og hver hunn gyter i porsjoner over en periode på 2-3 måneder. Gytingen skjer pelagisk nær overflaten. Langs norskekysten foregår den fra februar til slutten av juli. I fjordområdene begynner brislingen å gyte når temperaturen er kommet opp i ca. 6 °C. I fjordene på Øst- og Vestlandet skjer dette fra januar-mars til slutten av juli, med topp i april-juni. De største eggmengdene er fordelt i de øvre 25-30 m, om sommeren over spranlaget.

Undersøkelser i fjordene viser at brislingen stort sett holder seg i samme områdene gjennom året. Om sommeren er vekstforhold best i de ytre områdene og brislingen, som om vinteren hovedsakelig står i de indre fjordområdene, trekker lenger ut. Ved god vekst kan årets yngel nå en størrelse på 9,5–10 cm i løpet av høsten, og vil komme inn i fangstene allerede i 4. kvartal.

Det foreligger ikke bestandsestimat for brislingbestandene i fjordene. Etter noen år med små fangster viser landingsdataene økning de fire siste årene.

Fiskeri: Det norske kystfisket etter brisling vest for Lindesnes er ikke kvoteregulert. Den årlige fangstmengden avtales i forhandlinger mellom Norges Sildesalgslag og hermetikkindustrien. Brisling øst for Lindesnes forvaltes gjennom en kvoteavtale med EU (Skagerrakavtalen). Fra og med 2007-sesongen er kystbrislingen fredet frem til 31. juli.

Det foreligger ikke bestandsestimat for brislingbestandene i fjordene. Etter noen år med små fangster viste landingsdataene en økning i 2007–2010, men en nedgang de tre siste årene.

Fiskeri: Fisket på kyst- og fjordbrisling er et sesongfiske som hovedsakelig foregår om høsten av kystnotfartøy (< 28 m). Brislingen fra dette fisket anvendes nesten utelukkende til konsum, som brislingsardiner og ansjos. Industriens kvalitetskrav (størrelse og fettinnhold) avgjør når og hvor fisket skal åpnes, og gjennomføringen av fisket i de enkelte fjordene. Fangstdata for 2011 viser at det totalt ble landet ca. 2 300 tonn brisling. Ca. 65 % ble tatt i Sunnhordland, men ingen fangster ble registrert i Hardangerfjorden dette året. Heller ikke i 2013 ble det registrert noen fangster i Hardangerfjorden.

Kveite

Biologi og bestandsstatus: Kveite er den største benfisken i våre farvann. Den er stedbunden, og gyter ofte innenfor et svært begrenset område på eller nær bunnen på bløtbunn på 300-700 m dyp. Gytetiden er fra desember til mars. De nyklekte larvene blir stående på dypt vann i ca. 40 dager, helt til plommesekken er brukt opp. I løpet av denne tiden blir larvene spedt i de store vannmassene i fjorden. Larvene søker etter hvert mot de øvre lagene for å spise på raudåte. Unge kveiter lever på relativt grunt vann langs kysten, men store kveiter forekommer ute i havet.

Kveite blir seint kjønnsmoden (7-10 år), og er derfor sårbar for beskatning. Når de er samlet på gytefeltene kan en garnlenke på tvers av området gjøre uopprettelig skade. Det er derfor innført en rekke begrensninger i fisket i gyteperioden.

Havforskningsinstituttets årlige kysttokt gir tydelig indikasjon på utviklingen til den yngre delen av bestanden. Både utbredelse og antall kveiter økte frem til 2007, men de to siste årene viser resultatene en nedgang. De kommersielle fangstene i nord har gjennomsnittlig økt med 20 % hvert år de siste ti årene, mens fangstene i sør fortsatt er lave.

Breiflabb

Biologi og bestandsstatus: Breiflabb er en typisk bunnart, selv om den kan påtreffes høyt opp i vannsøylen. Sannsynligvis skjer dette når den letter fra bunn for å utnytte havstrømmene i forbindelse med nærings- og gytevandring. Merkeforsøk har vist at breiflabben kan gjennomføre lange vandring. Den kan forekomme helt fra strandsonen og videre nedover i dype fjorden. I Atlanterhavet er den vanlig helt ned til dyp på over 1000 m. Breiflabb gyter på dypt vann.

Økte fangster nord for Halten tyder på at breiflabb har fått en mer nordlig utbredelse langs norskekysten. Dette kan være et resultat av et varmere havklima ettersom disse nordligste områdene ligger helt i randsonen av artens naturlige utbredelse.

Fiskeri: Mesteparten av den norske fangsten (5 700 tonn i 2011) tas nord for Stadt. Fisket blir for det meste drevet fra sjarker med stormaska garn nær kysten. Siden 1997 har fangstene økt jevnt, og er nå mer enn tredobbele.

Pigghå

Biologi og bestandsstatus: Pigghå har en verdensomspennende utbredelse, og er en av de mest tallrike haiartene. Pigghå danner store stimer, og hvis man først får pigghå i fangstene er det lett for at det blir i store mengder. Hanner og hunner danner egne stimer og det gjør også store og små individer. Hunnene føder et fåtall (7–11) levende unger og går gravide med hvert kull i to år før de igjen starter med neste kull. Fangst av store stimer med gravide hunner gjør derfor et tilsvarende stort innhugg i den fremtidige forekomsten av nyfødte yngel. Derfor er pigghå, i likhet med mange andre haiarter, betraktet som spesielt sårbar for overbeskatning. Likevel er pigghå et unntak blant haiartene ved å ha vist at den kan være i stand til å bygge seg opp igjen etter sterkt overfiske.

Kunnskapen om bestanden er mangelfull, men ifølge forsøksvise analyser har bestanden blitt gradvis redusert de siste 40 årene, og var i 1990 kun 20 % av størrelsen like etter andre verdenskrig. De siste 20 årene har fisket avtatt betydelig, og bestanden ser ut til å ha stabilisert seg på dette relativt lave nivået. Siden pigghå vokser sakte, blir sent kjønnsmoden og føder kun 7–11 unger hvert andre år, regner man med at det vil ta mange år før gytebestanden kan ta seg opp igjen, selv uten noe fiske.

Fiskeri: I Norge ble forbud mot direktefiske etter pigghå innført fra og med 2007, men fram til og med 2010 ble det gjort unntak for mindre kystfartøy som fisker med konvensjonelle redskaper i indre farvann og sjøterritorium. Fra 2011 gjelder forbudet for alle fartøygrupper. Siden pigghå ofte forekommer i store stimer og det kan være vanskelig å unngå fangst, er det også innført et unntak fra det generelle forbudet mot utkast ved at levedyktig pigghå er tillatt gjenutsatt. Ved fiske med konvensjonelle redskaper er det tillatt å ha inntil 20 % bifangst av pigghå per uke.

Krabbe (taskekrabbe)

Biologi og bestandsstatus: Krabbe vil ha salt sjø, men finnes likevel ofte på grunt vann. Krabben vandrer til dypere og varmere vann (30–50 m) om vinteren. Det er observert krabbe ned til 400 m. Hunnkrabber kan vandre lange strekninger, sannsynligvis for å finne bedre plasser for avkommet. Paring foregår rett etter at hunnen har skiftet skall. Hunnene tar vare på spermien i over ett år og befrukter eggene neste høst. Dermed kan hunnkrabben spise seg opp på næringsrik mat og forberede seg på å ligge halvt nedgravd uten å spise mens eggene utvikler seg. Eldre krabber skifter skall hvert tredje eller fjerde år, men kan likevel produsere rogn to eller tre ganger uten skallskifte. Hunnen fester eggene under “halen”, og det tar åtte måneder før eggene klekkes.

Krabbelarvene flyter fritt i vannmassene i ca. to måneder. De bunnslår når de er ca. 2,5 mm store. Krabben blir kjønnsmoden etter ca. sju år.

Det foreligger overvåkingsdata siden 2001. Til tross for høyt fangstpress, tyder de begrensede dataene likevel på en stabil bestand og et bærekraftig høstingsnivå. Både fangstene og den gjennomsnittlige krabbestørrelsen har ligget på et stabilt nivå siden overvåkingen startet. Det siste tiåret har krabbefisket bredt seg nordover. Økningen i fisket skyldes sannsynligvis at nye fiskeområder tas i bruk, men kan også komme av at krabben brer seg stadig lenger nord og at økt temperatur i havet gir bedre forhold for krabben.

Fiskeri: Det norske fisket etter taskekrabbe økte jevnt fra midten av 1990-tallet frem til 2007 da landingene var på mer enn 8 500 tonn. Krabbefisket foregår med teiner fra våren og ut året. Lengden på sesongen har økt de siste årene, og flere driver helårsfiske. Mange har likevel en kortere sesong med hovedfiske i september–oktober. Oftest er det fartøy i gruppen 10–15 meter som deltar i krabbefisket. Krabbefisket begrenses ikke i form av kvote eller annen deltakerbegrensning, men det er fastsatt minste mål for å sikre at krabben blir stor nok til å gyte før den fanges.

4.2.2 Viktige områder for fiskeressurser i influensområder

Det ligger ingen kjente, viktige gyteområder i Simadalsfjorden eller Eidfjorden. Kjente gyteområder (for torsk og rognkjeks) i denne delen ligger alle i sidegreiner til hovedfjorden.

Mindre viktige og middels viktige gyteområder for torsk og rognkjeks i indre del av Hardangerfjorden ligger også stort sett i sidegreiner til hovedfjorden eller i viker i god avstand fra kabeltraseen. I Sildafjorden (nord for Kvinnheradsfjorden) ligger det et par gyteområde for rognkjeks (gyteperiode mai-juni), men også disse ligger på god avstand fra trasékorridoren. Ved Rosendal ligger det gyteområder for torsk og tobis og annen sil. Disse områdene ligger beskyttet bak en større øy.

De viktigste gyteområdene ligger på østsiden av Tysnesøya og Skorpa (fig. 4.13). Dette gjelder regionalt viktige områder for torsk. Nordøst for Halsnøya ligger det også et middels viktig gyteområde for torsk, men dette ligger skjermet i forhold til kabeltraseen. Videre ligger det et oppvekstområde for torsk på rundt øyene Seløya og Ånuglo (øst for Tysnesøya), langs østsiden av Huglo og langs nordvestsiden av Halsnøya.

Videre ut langs Bømlafjorden er det ingen gytefelt som ligger innenfor influensområdet for kabeltraseen. Vest for Bømlø ligger det flere gytefelt for sild (fig 4.13).



Figur 4.13. Gyte- og oppvekstområder i influensområdet for kabeltrasé fra Simadalsfjorden. Traseen er indikert med stiplet blå strek. Gyteområder er markert med brun skravering, oppvekstområde med grønn (kilde: Fiskeridirektoratets kartverktøy)

4.2.3 Fiskeriaktivitet

Generelt

Informasjon om fiskeriaktiviteten er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy (www.fiskeridirektoratet.no), og er basert på opplysninger innhentet fra fiskerne i området.

Statistikk fra 2011 som viser fiskeriaktiviteten i Hordaland er vist i tabell 4.2.

Tabell 4.2. Næringsstatistikk fiske og fangst i Hordaland 2014 (www.statistikk.igest.no)

Område	Antall registrerte fartøyer	Antall yrkesfiskere	Fangst etter fartøyets hjemsted (tonn rundvekt)
Hordaland	444	872	546 324
Sunnhordland	282	461	420 176
Hardanger	7	6	326

Statistikken sier ikke noe om hvor fisket foregår.

Fiskeriaktivitet i influensområdet

Hardangerfjorden, inkl. Simadals- og Eidfjorden, er viktige områder for brislingflåten i hele landet. Tidligere skjedde brislingfisket i juli og august, men det er for tiden forbudt å fiske kystbrisling i perioden 1. januar til og med 31. juli. Lenger ute fiskes framfor alt sei, makrell og reke med trål/not. Sei- og rekefisket skjer hele året, men makrellfisket er konsentrert til perioden mai-september. Fisket med passive redskaper er rettet mot sei (hele året), torsk (februar-april) og krabbe (juli-desember), men det fanges også uer (hele året), hyse (februar- april), breiflabb (hele året) og pigghå (for tiden ikke tillatt).

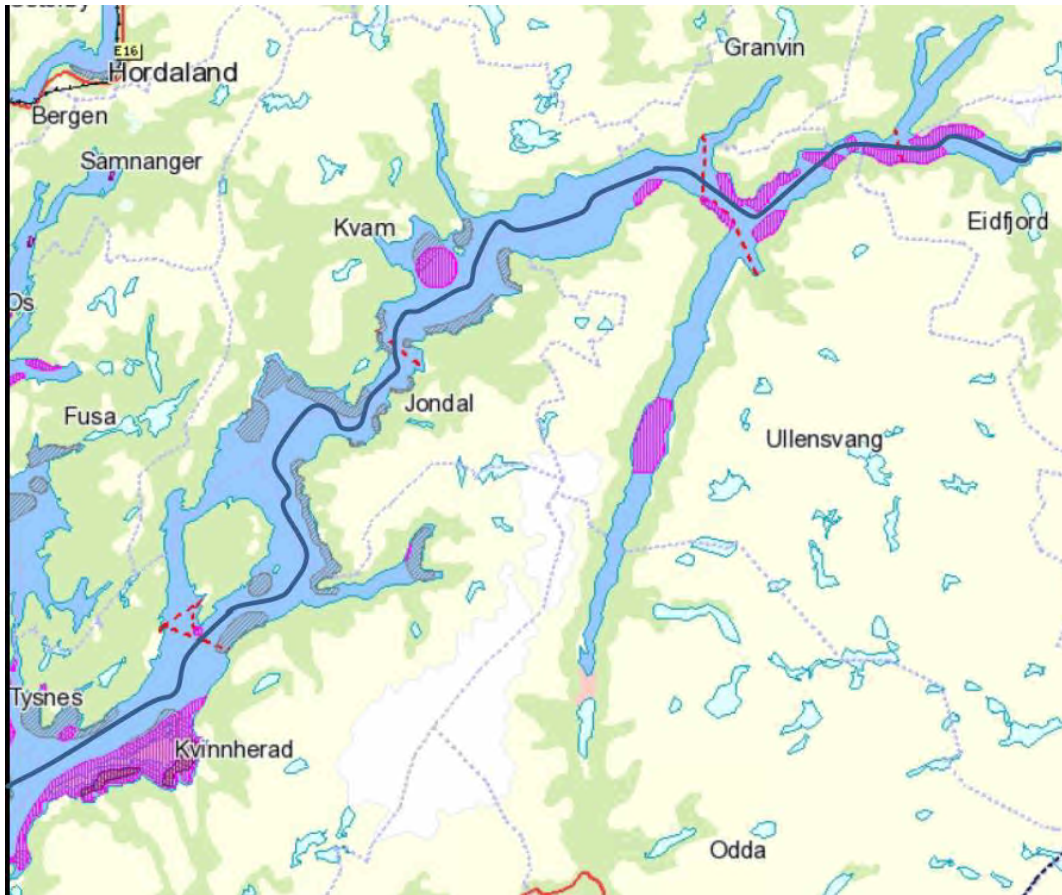
Nedenfor gis en beskrivelse av fisket i de enkelte delene av fjordsystemet.

Simadals-Eidfjorden og Hardangerfjorden

Fisket med aktive redskaper i denne delen av fjordsystemet består stort sett av brislingfiske med not. Fiskefeltene er nøkkelområder for brislingfisket for den norske brislingflåten, og av stor verdi. Fisket skjer for tiden i august, men enkelte år hvor det ikke ble registrert fangster, kan det utebli.

Fisket med passive redskaper er rettet mot torsk, og det er et stort innslag av fritidsfiske i denne delen av fjordsystemet.

Fiskeområdene i Simadals-Eidfjorden og Hardangerfjorden er vist i figur 4.14.



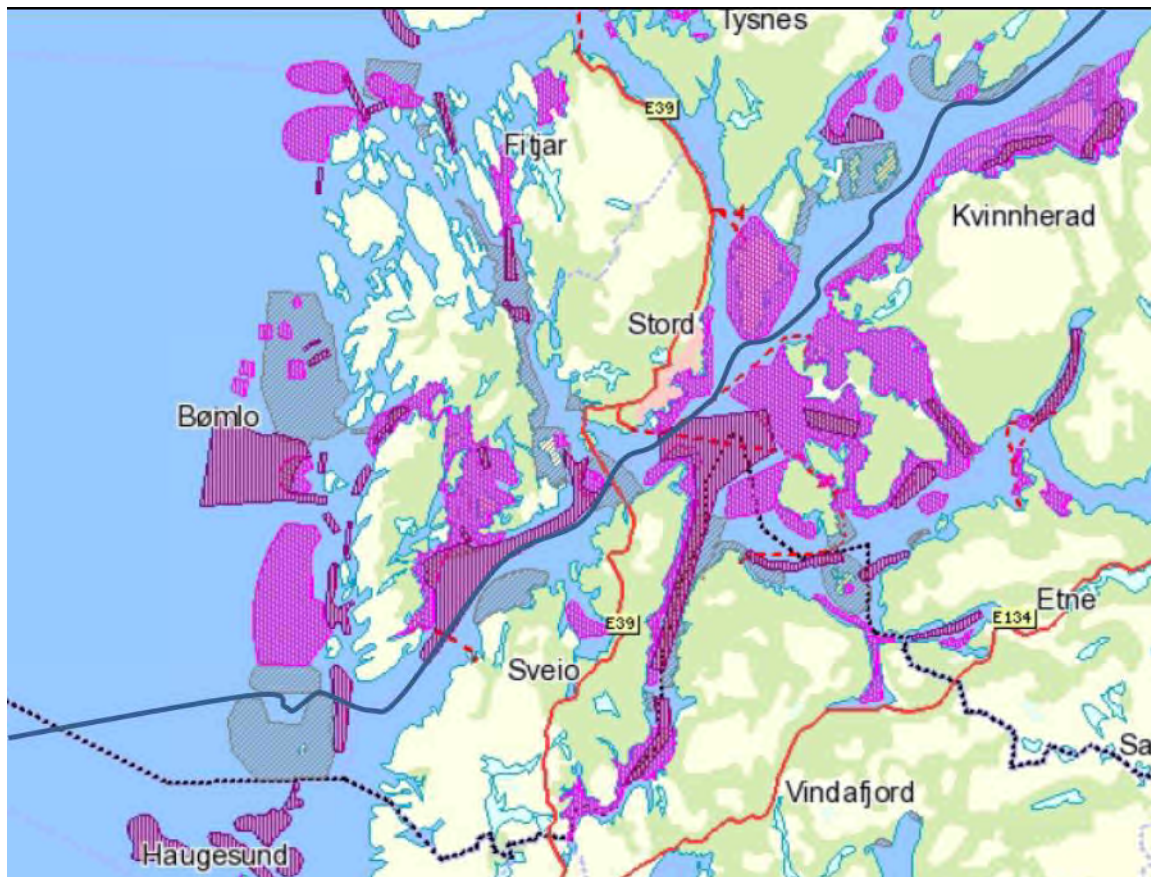
Figur 4.14. Fiskeområder i det indre influensområdet for kabel fra Sima. Grå felt = fiske med passive redskaper, rosa felt = fiske med aktive redskaper (kilde: Fiskeridirektoratets kartverktøy). Kabeltraseen er indikert med blå strek.

Kvinnheradfjorden og fjordområdene sør for Stord

Fisket med aktive redskaper er rettet mot sei, makrell og noe brisling. Med passive redskaper fanges sei, torsk, krabbe og noe hyse og uer. Det viktigste fiskeområdet for både aktive og passive redskapet ligger i sidefjorden Klosterfjorden/Halsnøy (området sørvest for Husnes i figur 4.15). Dette feltet brukes av ca. 25 fartøyer som fisker med trål/not. Fiskefeltene på sørøstsiden av Stord (fig. 4.15) er viktige, spesielt for fiske med passive redskaper, og her fisker inntil 30 forskjellige fartøyer.

Bømlafjorden

I Bømlafjorden er fisket med aktive redskaper rettet mot sei, makrell og reke. Med passive redskaper fanges sei, torsk, krabbe og breiflabb. Feltene brukes av opptil 8 fartøyer.



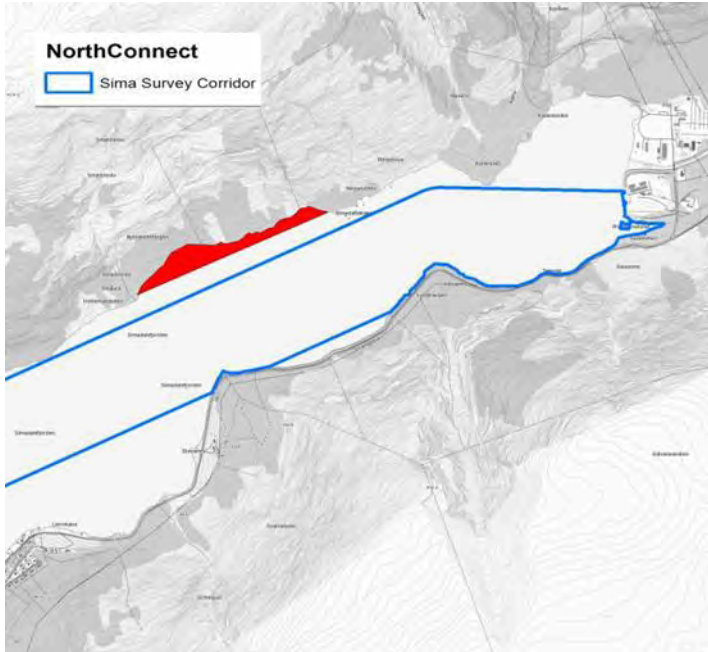
Figur 4.15. Fiskeområder i det ytre influensområdet for kabel fra Sima. Grå felt = fiske med passive redskaper, rosa felt = fiske med aktive redskaper, lilla felt = fiske med begge redskapstypene (kilde: Fiskeridirektoratets kartverktøy). Kabeltraseen er indikert med blå strek.

Låsettingsplasser

En låsettingsplass er definert som en plass nær strandlinjen hvor topografiske og hydrografiske forhold er slik at et notsteng kan låsettes der, dvs. fisken kan oppbevares i noten/innhengningen til den er klar for omsetning. En låsettingsplass karakteriseres av at den er godt skjermet for vær og vind, ikke har for mye strøm og har tilstrekkelig dybde, oksygen og saltholdighet. Det er registrert et stort antall låsettingsplasser langs Hardangerfjorden og fra Samnangerfjorden og videre ut til kysten (www.kystdirektoratet.no).

Felles for alle lokalitetene er at de ligger beskyttet i vikene langs fjordene eller øyene, og dermed vil ligge utenfor influensområdet for kabelen/kabelleggingen.

Det er først ved landtak som kabel og kabellegging kan komme i konflikt med låsettingsplasser. På nordsiden av Simadalsfjorden ligger det et låsettingsområdesom er noe brukt (fig. 4.16).



Figur 4.16. Låsettingsplass (rødt område) i Simadalsfjorden.

4.2.4 Taretråling

Hele ytre kysten i influensområdet utnyttes til taretråling. Områdene er inndelt i felter hvor høstingen rulleres slik at hvert felt kun høstes hvert 5. år. Et år i denne sammenhengen går fra 1.9-31.8.

Lokaliseringen og feltinndelingen er vist i figur 4.17.

Kabeltraseen fra Sima vil kunne berøre felt 4a, 3d, 2e og 1c. Hvilket felt som vil bli berørt vil avhenge av når kabelen blir lagt og hvilket år.



Figur 4.17. Taretrålingsfeltet langs kysten. Kabeltraseen er indikert med stiplet blå strek. (Kilde: Fiskeridirektoratets kartverktøy).

4.2.5 Spesielt verdifulle områder og sårbare perioder

Fiskeressurser

Det mest verdifulle gyteområdene for torsk ligger øst for Tysnesøya. Her er det påvist regionalt høye eggkonsentrasjoner. Torsken gyter i februar-mars. Eggene stiger i vannsøylen, og er ikke knyttet til bunn.

Sild som gyter på bunn er sårbare for forstyrrelser av bunnsstratet i gyte- og larveperioden. Flere gytefelt for sild er lokalisert langs kysten vest og nord for Bømlo. Gyteperioden er fra februar til mai.

Det finnes også mindre gyteområder for tobis og annen sil i Hardangerfjorden (i Kvinnheradsfjorden), arter som er sårbare for forstyrrelser av bunnsstratet. Disse lokalitetene ligger imidlertid skjernet i forhold til den aktuelle kabeltraseen.

Figur 4.18 viser særlig verdifulle og/eller sårbare gyteområder for fisk i influensområdet for de alternative kabeltraseene.



Figur 4.18. Særlig verdifullt gyteområder for torsk (rød ellipse) og sårbare gyteområder for sild (grønn ellipse) i influensområdet for kabeltraseen (blå strek) fra Sima.

Fiskeri

Brislingforekomstene i indre Hardangerfjorden og Eidfjorden/Simadalsfjorden er av stor betydning for den norske brislingfisket. De viktigste feltene framgår av figur 4.14. Fisket foregår nå fra august og utover høsten, som dermed er den mest sårbare perioden.

Ellers er det flere fiskefelter, kanskje særlig de i Fusafjorden og de som ligger sør for Tysnesøya og sørøst for Stord, som utnyttes av mange fartøy (både lokale og fremmede). Områdene er viktige året rundt.

En oversikt over fiskeperiodene for de viktigste fiskeartene framgår av tabell 4.3.

Tabell 4.3. Fiskeperioder for de viktigste fiskeartene i kyst og fjordsystemene i influensområdet

Art	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Sei												
Torsk												
Makrell												
Brisling							*					
Breiflabb												
Kveite												
Reke												
Krabbe												

* juli er tradisjonelt også en viktig måned, men brislingfisket er for tiden stengt t.o.m. 31.7.

4.2.6 Verdivurdering

Indre Hardangerfjorden har nasjonalt viktige fiskefelter for brisling. Disse områdene gis stor verdi. Øvrige deler av fjordsystemet har vannressurser som er meget godt egnet til fiske, og gis middels verdi (ref. tab. 3.1).

4.3 Havbruk og akvakultur

Generelt

Oppdrett av matfisk av laks og aure foregår utelukkende i åpne med systemer der vannsirkulasjonen er basert på naturlige vannbevegelser. Dype fjorder med stabil saltholdighet, god sirkulasjon, liten isningsfare og skjerming for harde vindforhold gir gunstige forhold for oppdrett (Aas 2009).

Disse forholdene ligger godt til rette i Hordaland, som er et av de dominerende fylkene når det gjelder sjølokaliteter for laks og aure i Norge (20 % av alle norske lokaliteter). Antall sjølokasjoner innenfor oppdrett har totalt sett vært avtagende de siste årene. Dette skyldes i første rekke at antall skjellokaliteter har blitt halvert i perioden 2006-2010. Tilsvarende tall for lokaliteter for laks og aure er ca. 10 % (Tvedt 2011).

Statistikk fra 2011 for oppdrettsnæringen i Norge og Hordaland er vist i tabell 4.4.

Tabell 4.4. Statistikk for oppdrettsnæringen i Norge 2014 (laks og aure) (www.statistikk.ivest.no)

Område	Antall lokaliteter	Antall sysselsatte	Produksjon (tusen tonn)
Hele landet	1 262	6278	1 258
Vestlandet	543	2 938	454
Hordaland	234	1 371	172

Havbruk, dvs. oppdrett uten tilsats av fôr (utnyttelse av naturlig) gjelder stort sett oppdrett av blåskjell og kamskjell i det aktuelle influensområdet.

I vurderingene av antall oppdrettslokaliteter i kap. 4.3.1 og 4.3.2 er lokaliteter som ligger skjermet (bak større øyer og i sidefjorder) ikke inkludert.

Simadals- og Hardangerfjorden

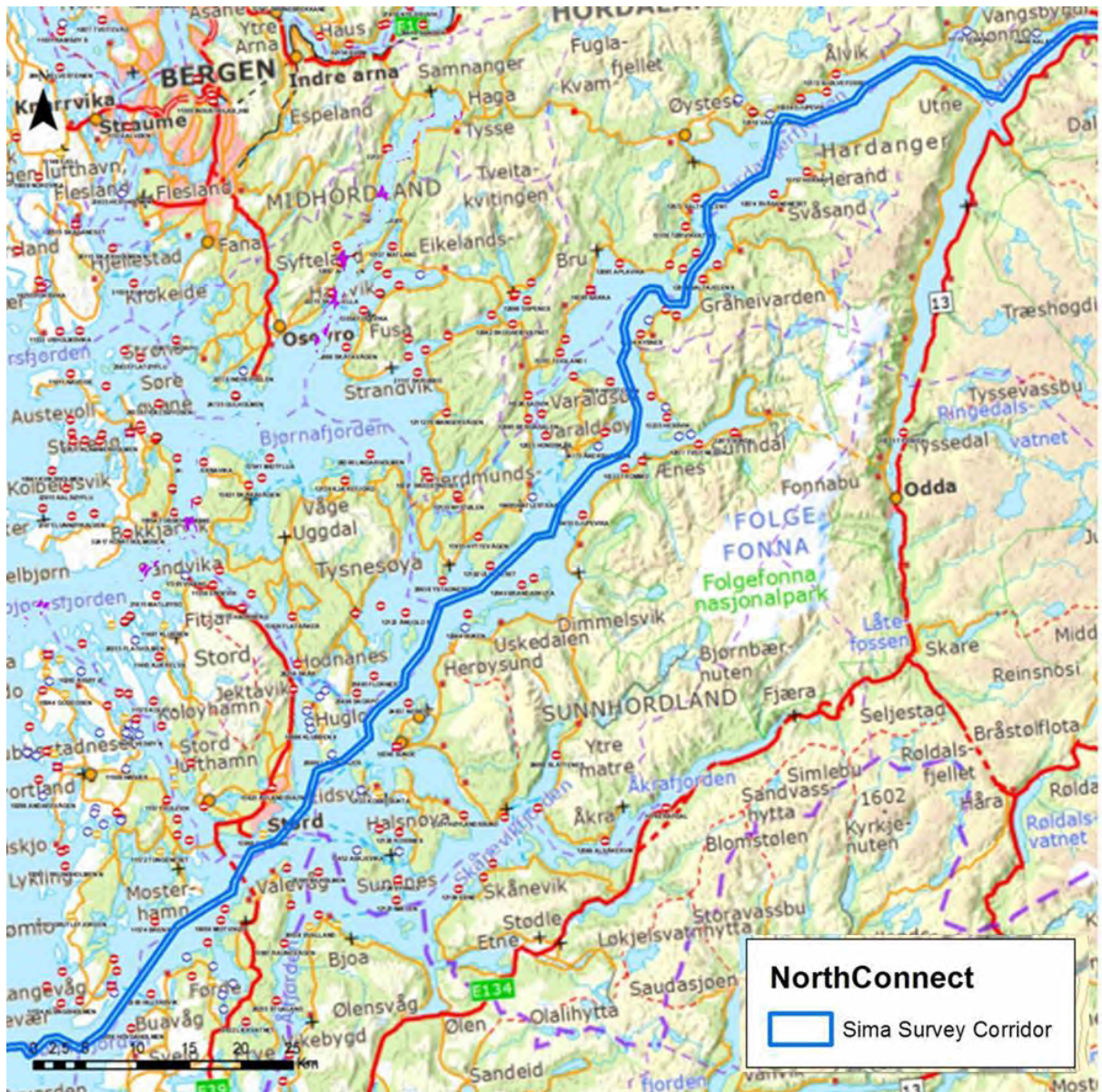
I fjordløpet for kabletraseen ligger det drøyt 40 lakseoppdrett og et par skjelloppdrett. Det utgjør i underkant av 20 % av oppdrettslokalitetene for laks/aure i fylket. Total produksjonskapasitet på disse anleggene er på 102.280 tonn ved full utnyttelse. På grunn av at det er mange anlegg i Hardangerfjorden, og at dette fjordsystemet naturlig har en dårligere resipientkapasitet sammenlignet med mer åpne sjøområdene er tillatte produksjonsmengder pr. anlegg i snitt mindre her.

Dårlig resipientkapasitet er også foranledningen til at det vil ikke bli gitt noen nye oppdrettskonsesjoner i Hardangerfjorden. Det foreligger et forslag til "Forskrift om endring av forskrift om løyve til akvakultur for laks, aure og regnbogeaure (laksetildelingsforskriften)", og her er det fastsatt særskilte regler for Hardangerfjorden. Etter at forskriften trer i kraft kan det ikke klareres nye lokaliteter for tillatelse til oppdrett av matfisk. Utviding eller samlokalisering av eksisterende virksomheter vil ikke bli tillatt med mindre dette er nødvendig eller klart fordelaktig med tanke på miljøhensyn.

Figur 4.19 gir en oversikt over oppdrettsanlegg i fjordsystemene i influensområdet.

Verdivurdering

Hordaland har vannressurser som er nasjonalt viktige for fiskeoppdrett, og de aktuelle fjordområdene er godt egnet til akvakultur og anleggene her er viktige bidragsyttere til denne næringen. Områdene vurderes å ha stor verdi for oppdrett og havbruk.



Figur 4.19. Oversiktskart over oppdrettslokaliteter i influensområdet.

5 VURDERING AV OMFANG OG KONSEKVENNS FOR FISKERI OG AKVAKULTUR

5.1 Problemstillinger

Etablering av likestrømkabel mellom Norge og Storbritannia innebærer arealbeslag, fysiske inngrep og tekniske installasjoner i sjøbunnen.

Sjøkabelen skal grøftes der bunnforholdene tillater det. Dersom kabelen legges på fjell eller i områder hvor nedgravning ikke er mulig skal den tildekkes forsvarlig. Ved legging av sjøkabel vil anleggsfasen gi forstyrrelser for skipsfart og båtliv. Etter nedgravning eller tildekking av sjøkabelen vil denne ikke ha noen påvirkning på skipsfart, fiske eller friluftslivet på sjøen. I driftsfasen vil det ikke være andre begrensninger enn forbud mot oppankring og bygging eller graving over kabeltraseen. Kabelen vil bli merket ved ilandføringspunktet, og den vil bli avmerket på sjøkart.

Støy fra anleggsarbeid (leggefartøyet), spredning av partikler ved grøfting av kabler, samt elektromagnetisk stråling fra kabler er alle faktorer som kan ha en negativ effekt på fisk, både på oppdrettsfisk og på naturlige fiskeforekomster.

Videre kan selve leggingen utgjøre hindringer for utøvelsen av fisket.

I det følgende gis en omtale av hvordan anleggs- og driftsfasen kan påvirke fisk og fiske, havbruk og akvakultur samt ferdsel på sjøen. Virkningsomfang og konsekvenser for fiskeri, havbruk og ferdsel på sjøen for anleggs- og driftsfasen er vurdert i kapittel 5.2.

5.1.1 Lyd/støy

Oppfattelsesevne og reaksjoner i forhold til lyd hos fisk

Fisk oppfatter ikke selve lyden som blir produsert, men partikkelbevegelsen. Denne bevegelsen påvirker derfor fiskens hørsel og et annet sanseorgan, sidelinjeorganet. Sidelinjeorganet blir brukt til orientering i nærmiljøet og er et viktig organ hos alle arter.

For selve hørselen er fisk delt inn i tre ulike kategorier; fisk uten svømmeblære, fisk med svømmeblære og fisk med spesiell forbindelse mellom svømmeblæren og øret. I det marine miljø er det få av den siste gruppen, så disse vil her bli utelatt. Fisk uten svømmeblære (de fleste bunnlevende arter) oppfatter lyder under 250 Hz, mens fisker med svømmeblære (de fleste pelagiske fisker) kan oppfatte lyd under 1000 Hz. Det er generelt lave frekvenser, og da rundt 50-200 Hz med intensitet over 100 dB, som fisken hører. Frekvenser og intensiteter over dette er ansett å være skadelig på fisk over en lenger periode (Båmstedt m.fl. 2009).

Fisk med svømmeblære er spesielt sårbare for støy og kan bli påvirket i en radius på flere kilometers avstand fra selve lydkilden. Dette kan få konsekvenser for viktige begivenheter som for eksempel gyting (Dalen & Mæstad 2008). Det finnes flere dokumenterte resultater/ responser på lyd (Båmstedt m.fl. 2009):

- Forandring i adferd
- Flukt
- Skader på vev

Lydkilder og nivåer

Under anleggsfasen vil selve kableggingen bidra til støy, dette gjelder særlig støy fra leggefartøyet. De fleste båter gir fra seg en støy mellom 10-1000 Hz.

Plutselige lyder er mer skadelige enn lyd som oppstår gradvis. Fisken kan tilpasse seg fysiologisk til gradvise lyder eller flykte fra områder med støy (Båmstedt m.fl. 2009). Effektene på fisk av motorlyd fra båter er diskutert (se bl.a. Andersen & Aas 2009). Her ble effekten av motorlyd diskutert i forhold til ferskvannsfisk, og forfatterne konkluderte med det fantes lite relevant vitenskapelig litteratur på disse problemstillingene.

Ettersom leggingfartøyet hele tiden vil forflytte seg antas det at de støymessige virkningene vil være av en kortvarig og overgående karakter, og at konsekvensene for fisk er små. Problemstillingen diskuteres derfor ikke videre i utredningen.

5.1.2 *Spredning av partikler/ sedimentering*

Oppvirvling av sedimenter (mudder og finkornet sand) kan oppstå under nedspyling av kabelen, ved tildekking med grove masser og ved mikroboring. Sedimentspredning i vannlaget og dets påvirkning på marin fauna er godt dokumentert:

- Vannmassen blir mindre gjennomtrengelige for sollys, som gir nedsatt produksjon og utbredelse av bunnlevende organismer; grønn-, brun- og rødalger.
- Økt dødelighet for egg og fiskelarver ved at sedimenter fester seg til egget som faller til bunnen, og tetter gjellene til larvene.
- Lavere oksygenopptak og sikt vil kunne drive voksenalderen fisk bort fra området.
- Ved høye partikkelkonsentrasjoner vil også filtrerende dyr som for eksempel skjelldyr bli påvirket.

Fiskens gjeller er svært følsomme overfor miljøforandringer, men en rekke undersøkelser tyder på at det skal relativt høye konsentrasjoner til over lang tid for å klare å spore effekter av suspendert materiale på gjellene til fisk (Hessen, 1992). Generelt gir litteraturen inntrykk av at partikler fra sprengstein sjelden gir direkte dødelige skader på fisk, men at partikkelforurensning irriterer gjellevevet (Sørensen, 1998). Tilsynelatende ser det ut til at partikler fra bløte bergarter og mineraler som skifer, grønnstein, amfibolitt og kloritt er mest skadelige, mens partikler fra andre bergarter har liten eller ingen innvirkning (Hessen, 1992). Naturlig eroderte partikler, som sand på sjøbunn, har ikke samme skadepotensial som partikler fra sprengstein.

Unnvikelsesreaksjoner hos fisk vil kunne finne sted ved partikkelkonsentrasjoner over 3 mg/l og skadelige effekter kan nåes over 100 mg/l (Hammar m.fl. 2008a).

Studier på småfisk ved Lillgrund vindkraftverk i Sverige konkluderte med at det var lite eller ingen sannsynlighet for påvirkning av fisketetthet verken ved mudring, grøfting eller steinleggingsarbeid (Hammar m.fl. 2008b).

På visse strekninger kan det være forurensede sedimenter, og arbeider i disse områdene vil kunne medføre frigjøring av miljøgifter. Dette kan resultere i lokale miljøeffekter for marine organismer. Dette er belyst i en egen fagrapport om utslipp, avrenning og drikkevann.

5.1.3 *Elektromagnetiske forhold*

For overføring av store energimengder over lange avstander i sjø, og oftest ved relativt store dyp, vil HVDC (High Voltage Direct Current) kabler være det eneste praktiske alternativ, grunnet disse kablers lave overføringstap. Den er også kabler av denne typen som er aktuelle ved etablering av NorthConnect.

Poléo m.fl. (2001) har sammenstilt en litteraturstudie på temaet elektromagnetiske felt og effekter på marint liv. Her vises det til at en 1600 A HVDC kabel med en diameter på 117 mm vil produsere et magnetfelt med en styrke på 1200 μ T målt 20 m fra kabelen. På en avstand på 6,4 m fra kabelen vil

styrken på dette magnetfeltet være redusert til 50 μT , dvs. til en styrke som tilsvarer det geomagnetiske bakgrunnsfeltet. På en avstand på 64 m vil magnetfeltet fra kabelen ha en styrke på 5 μT , en styrke som vurderes å være helt ubetydelig.

Basert på sin litteraturstudie mener Poléo m.fl. (2001) at organismer som orienterer seg i forhold til geomagnetiske felt ikke vil bli forstyrret av det kunstige feltet som produseres av kabelen dersom de passerer på en avstand på 60 m eller mer. Med utgangspunkt i foreliggende kunnskap antas det dessuten at de eneste organismegrupper som kan bli forstyrret av signalene fra kabelen dersom de er nærmere enn 60 m er brusfisk (haier, rokker, skater, havmus) og niøye. Dette er fiskeslag som kan registrere og respondere på magnetfelt av samme styrke som det geomagnetiske feltet. Dette betyr derimot ikke nødvendigvis at de vil bli påført noen skade av svømme nær en elektrisk kabel. Poléo m.fl. (2001) konkluderer med at selv om enkelte fisk skulle bli utsatt for langvarig eksponering av sterke magnetfelt langs kabler, vil dette neppe ha noen merkbar effekt på bestandsnivå eller på det generelle marine livet. Problemstillingen vurderes derfor ikke videre.

Forsøk som er gjort på den type kabel som er aktuell for NorthConnect viser at det magnetiske feltet som kabelen produserer, når det går strøm igjennom den, avtar i styrke og vil være nær den geomagnetiske bakgrunnsfeltet ved en avstand på 30 meter (Statnett, 1998), dvs. en mindre utbredelse enn hva som er vist i eksemplet ovenfor.

5.1.4 Arealbeslag

I anleggsfasen vil legging av sjøkabler resultere i et midlertidig arealbeslag og hindring for fiske.

I områder som er viktige for fisket vil kablene legges dypere enn ellers, og vil ikke utgjøre noen hindringer for fiske.

I Danmark er det innført forbudssoner for tråling og bruk av andre bunnredskaper innenfor vindkraftanlegg og langs kabeltraseer. Det norske Fiskeridirektoratet er klare på at tilsvarende bestemmelser ikke er ønskelige i Norge. Forbud mot fiskerier vil kun være aktuelt i en sone langs sjøkabler (ved landfall).

5.2 Fiskeressurser og fiskeri

5.2.1 Anleggsfasen

Det er forventet at kabelfartøyet vil ha en relativt god framdrift under leggeprosessen, men hastigheten vil være avhengig av vær- og bunnforhold. Fortrinnet til den type leggefartøy som NorthConnect planlegger å bruke er at grøfting, kabellegging og igjenfylling av kabelgrøft skjer i samme prosess, noe som ikke var tilfellet ved legging av NorNed-kabelen (Aas 2009). Den lange anleggsfasen for NorNed-kabelen skapte den gang omfattende problemer for fiskeriene (Aas 2009).

Leggefartøy med hydroplag og høytrykksspyling (som nå blir valgt), gjør at en i stor grad vil unngå forsinkelser og ulemper som kan oppstå ved koordinering av flere fartøy. I områder med så hard bunn at nedspyling ikke lar seg gjøre eller der en krysser andre kabler og rørledninger må kabelen imidlertid dekkes over. Dette vil medføre redusert framdrift (Aas 2009). Etter planen vil det likevel ikke være nødvendig å holde fiskefartøy borte fra kabeltraseen over lengre perioder.

5.2.1.1 Fiskeressurser

Mange av de kommersielt viktige fiskeartene, som makrell, torsk, gyter pelagisk og gyteproduktene blir ved hjelp av havstrømmer spredt over store områder. Disse vil dermed ikke være sårbare for leggeaktivitetene, og evt. skader vil ikke ha noe å si på bestandsnivå.

De mest sårbare fiskeressursene er arter som gyter på avgrensede områder og hvor gyting og klekking av egg skjer på bunn, dvs. sild og tobis.

Fjord- og kystsonen

Trasékorridoren har en klaring på over 2 km til det regionalt viktige gytefeltet for torsk som ligger sør for Tysnesøya. Avstanden til gytefeltene for norsk vårgytende sild vest for Bømlo er ca. 1 km. Det antas derfor at ingen av disse gytefeltene vil bli direkte påvirket i leggefasen.

Nordsjøen

To særlig verdifulle områder for fisk ligger sør for traseen gjennom Nordsjøen. Dette gjelder Karmøyfeltet (gyteområde for norsk vårgytende sild) og et gytefelt for Nordsjømakrell. Traseen vil ikke komme i konflikt med Karmøyfeltet, men tangerer makrellfeltet. Makrellen gyter i overflaten i mai-juni, og kan da være sårbar for forstyrrelser og støy. Makrellfeltet er stort, og de pelagiske gyteområdene er vanskelige å forutse fra år til år. Selv om det ikke forventes at gjennomfart av et leggefartøy vil ha noen vesentlig innvirkning på gytesuksessen, bør en unngå langvarige inngrep i gyteområdet i perioden mai-juni.

Omfang og konsekvens

NorthConnect vurderes ikke å endre vekst- eller levevilkårene for fiskeressursene (intet-lite negativt omfang og ubetydelig konsekvens).

Avbøtende tiltak

I detaljplanleggingen bør en velge traseer som gir maksimal avstand til gytefeltene for sild vest og nord for Bømlo. Langvarig anleggsarbeid i gytefeltet for makrell i Nordsjøen i perioden mai-juni bør unngås.

5.2.1.2 Fiskeri

Leggingen vil være til noe hinder for utøvelsen av fiske i det området hvor leggefartøyet til enhver tid befinner seg. Konfliktnivået vurderes kanskje å være størst for fiskefelter med utstrakt bruk av passive redskaper (garn og liner) ettersom utstyr som står i traseen kan bli påført skade og selve leggeaktiviteten kan skremme fisk ut av området.

Kyst- og fjordfisket

I Eidfjorden og indre Hardangerfjorden ligger en rekke viktige brislingfelt (fig. 4.14). Fisket foregår i fremst i august måned, og i gode år kan det være mange båter i området. Ettersom fiskeperioden er relativt begrenset vil selv en hindring på noen dager kunne være svært negativt for brislingflåten. Det anbefales at leggingsarbeidet i dette området legges til perioder når det ikke foregår brislingfiske.

I Kvinnheradsfjorden og Bømlofjorden krysser trasékorridoren flere fiskefelt, både for passive og aktive redskaper. Både i den videre planleggingsprosessen, og ikke minst i anleggsfasen, vil det være viktig å etablere et samarbeid med de lokale fiskerlagene (Hardanger Fiskerlag, Kvinnherad fiskerlag, Bømlo fiskerlag og Sør-Norges notfiskerlag) samt å sikre rask og nøyaktig informasjonsflyt før og under anleggsarbeidet. Bruken av låssettingsområdet på nordsiden av Simadalsfjorden bør også avklares med Sør-Norges notfiskerlag.

Vurderinger av omfang og konsekvens

Forutsatt at en unngår anleggsarbeid i Eidfjorden/Indre Hardangerfjorden når det pågår brislingfiske og at det legges opp til samarbeid og godt informasjonsflyt til fiskerlag og fiskere vurderes ikke legging av NorthConnect å føre til noen vesentlige endringer av ressursgrunnlagets omfang eller kvalitet. Ulempene vil være av begrenset varighet. Virkningsomfang og konsekvens for kystfisket vurderes å være lite negativt.

Avbøtende tiltak

I områder der det fiskes med passive redskaper vil det være en stor fordel hvis anleggsarbeidet kan utføres i perioden juli til august.

Nordsjøen

Fisket i Nordsjøen er dominert av større fartøyer som i hovedsak fisker med aktive redskaper. Ulempene for dette fisket vil være av begrenset varighet.

Som for kystfisket anbefales god kommunikasjon og rask og nøyaktig informasjonsflyt med fiskerinæringen i planleggings- og anleggsfasen.

Vurdering av omfang og konsekvens

Forutsatt at det legges opp til god kommunikasjon med fiskerinæringen vurderes omfang og konsekvens for Nordsjøfisket å være lite negativt.

5.2.2 Driftsfasen

Etter at kabelen er lagt vil alle typer skipstrafikk kunne foregå uhindret. I områder med bløt bunn vil kabelen bli godt tildekket, og det vil være mulig å fiske med alle typer redskap (inkl. bunntål) innen kort tid etter at kabelen er lagt (Aas 2009).

I områder der kabelen ikke blir godt nok tildekket eller strømningsforholdene er av en slik karakter at kabelen med tiden blir blottlagt kan en sjøkabel representere en viss fare for fastkjøring og avrivning av aktive redskaper. En blottlagt kabel vil ha negativ virkning på alt fiske som foregår med bunntål. Hvis det oppstår skader på kabelen vil det vedlikeholdsarbeid som da kreves også kunne medføre ulemper for fiskeriene (Aas 2009).

Steinfyllinger, som er aktuelt ved kryssing av andre kabler og rørledninger, vil også kunne ha negativ innvirkning på bunntålfisket.

For fiske med andre redskaper enn bunntål vil det ikke være konflikter med kabelen.

Vurdering av omfang og konsekvens

Samlet sett vurderes driftsfasen å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for fiskerinæringen.

Avbøtende tiltak

Ved steindumping bør det velges stein-/grusstørrelser ut fra hva som er gunstig for fiskeflåten.

5.2.3 Sammenstilling av konsekvensvurderingene

Tabell 5.1 og 5.2 inneholder en sammenstilling av konsekvensvurderinger og foreslåtte avbøtende tiltak for fiskeressurser og fiskeri

Tabell 5.1. Sammenstilling av konsekvensvurderingene for fiskeressurser i anleggsfasen. Driftsfasen har ubetydelige konsekvenser for fiskeressursene.

Omfang	Konsekvens	Avbøtende tiltak
Intet-lite negativt	Ubetydelig-liten negativ	Unngå inngrep som kan påvirke gytefelt for sild vest og sør for Bømlø. Unngå langvarig anleggsarbeid i gytefeltet for makrell i Nordsjøen i mai og juni.

Tabell 5.2. Sammenstilling av konsekvensvurderingene for fiskerinæringen i anleggsfasen. Driftsfasen har ubetydelige konsekvenser for fiskeressursene.

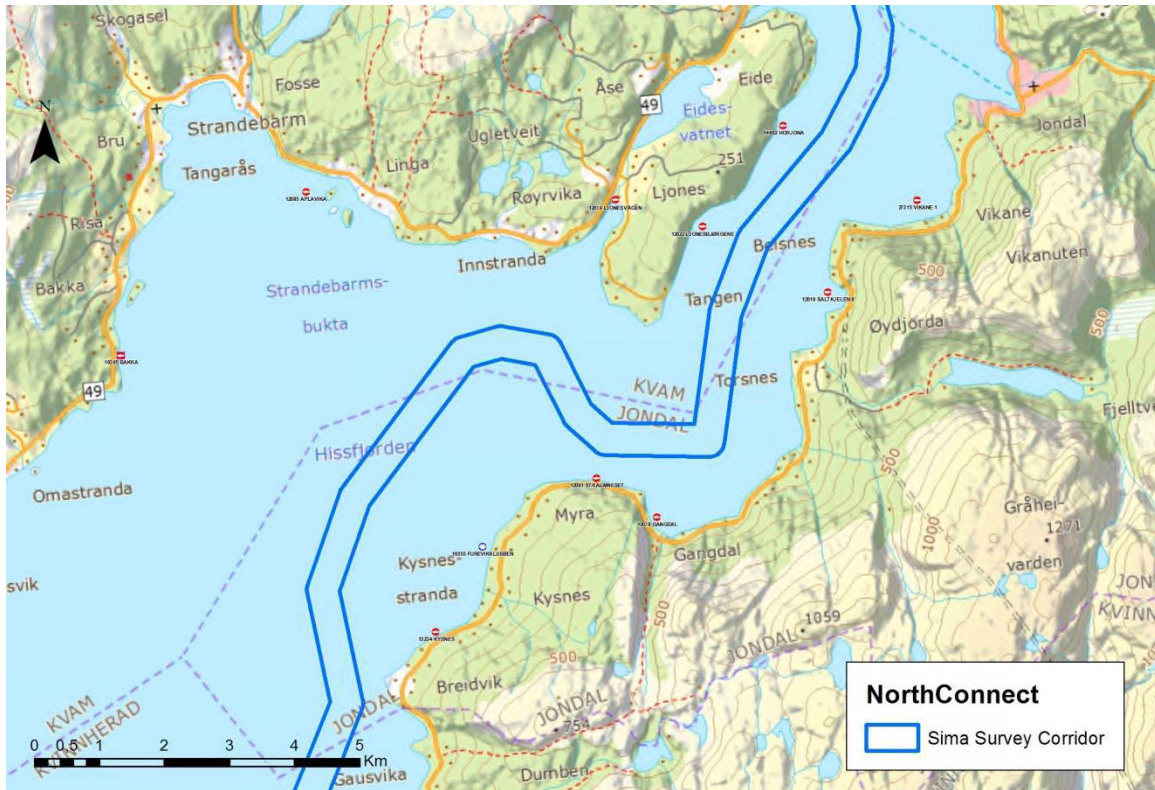
Omfang	Konsekvens	Avbøtende tiltak
Lite negativt	Liten negativ	Unngå anleggsarbeid under brislingfisket (fremst i august). God kommunikasjon med fiskerlag og fiskere. Hvis mulig, unngå anleggsarbeid i fiskefelter for passive redskaper i juli og august. Ved steindumping bør det velges stein-/grusstørrelser ut fra hva som er gunstig for fiskeflåten

5.3 Akvakultur

Nedspyling av sjøkabelen vil medføre noe oppvirvling av sedimenter. På dype områder med lite strøm, vil dette berøre begrensede arealer. På grunne områder med mye finkornede sedimenter kan dette medføre blakking av vannet i hele vannsøylen. Dette vil trolig i første rekke være et lokalt problem rundt selve leggefartøyet, men strømminger kan medføre blakking over større områder.

Nedenfor gis en vurdering av konsekvenser for oppdrettsanlegg som kan komme til å ligge nærmere enn 500 meter fra kabeltraseen. Oppdrettsanlegg som ligger lengre bort fra kabeltraseen antas i liten grad å bli påvirket av anleggsarbeidet.

I Hardangerfjordssystemet er det kun et fåtall oppdrettsanlegg som ligger nærmere enn 500 m fra trasékorridoren. Dette gjelder framfor alt et anlegg på sørsiden av Hissfjorden ved Kysnes/Myra (fig. 5.1). I dette området følger trasékorridoren en dypål på over 500 m, og legging av kabelen vurderes derfor ikke å påvirke oppdrettsanleggene i dette området.



Figur 5.1. Oppdrettsanlegg (røde prikker) i Hissfjorden (indre del av Hardangerfjorden)

Det ligger ingen anlegg ved eller nært landtaket i Sima. Skjellanleggene ligger enten på god avstand fra kabeltraseen eller skjernet i vikene og bak større øyer. Det samme gjelder de to slakteanleggene som finnes i fjorden.

De indre delene av Hardangerfjorden er svært dype (over 800 m). I de ytre delene ligger dypet stort sett 300-600 m. Unntaket er sjøområdene sør for Tysnesøya, hvor fjorden er rundt 140 m dyp på det dypeste. Sannsynligheten for at det skal bli noen merkbar partikkelspredning ved kabellegging i de dype områder er liten. Ved Tysnesøya ligger nærmeste oppdrettsanlegg (et skjellanlegg) på en avstand på 800-900 meter fra dybderennen gjennom området.

Vurdering av omfang og konsekvenser

Legging av NorthConnect vil stort sett ikke endre ressursgrunnlagets kvalitet, og vurderes dermed å ha intet-lite negativt omfang og ubetydelig-liten negativ konsekvens for oppdrettsnæringen i influensområdet.

Driftsfasen vil ikke påvirke forholdene for oppdrett.

Avbøtende tiltak

Ved nærføring og/eller anleggsarbeid i grunne områder anbefales av en innhenter opplysninger om plassering av fortøyninger til oppdrettsmerder for å sikre at ikke anleggstrafikken kommer i konflikt med disse.

5.3.1 Sammenstilling av konsekvensvurderingen

Tabell 5.3 inneholder en sammenstilling av konsekvensvurderinger og foreslåtte avbøtende tiltak for akvakultur.

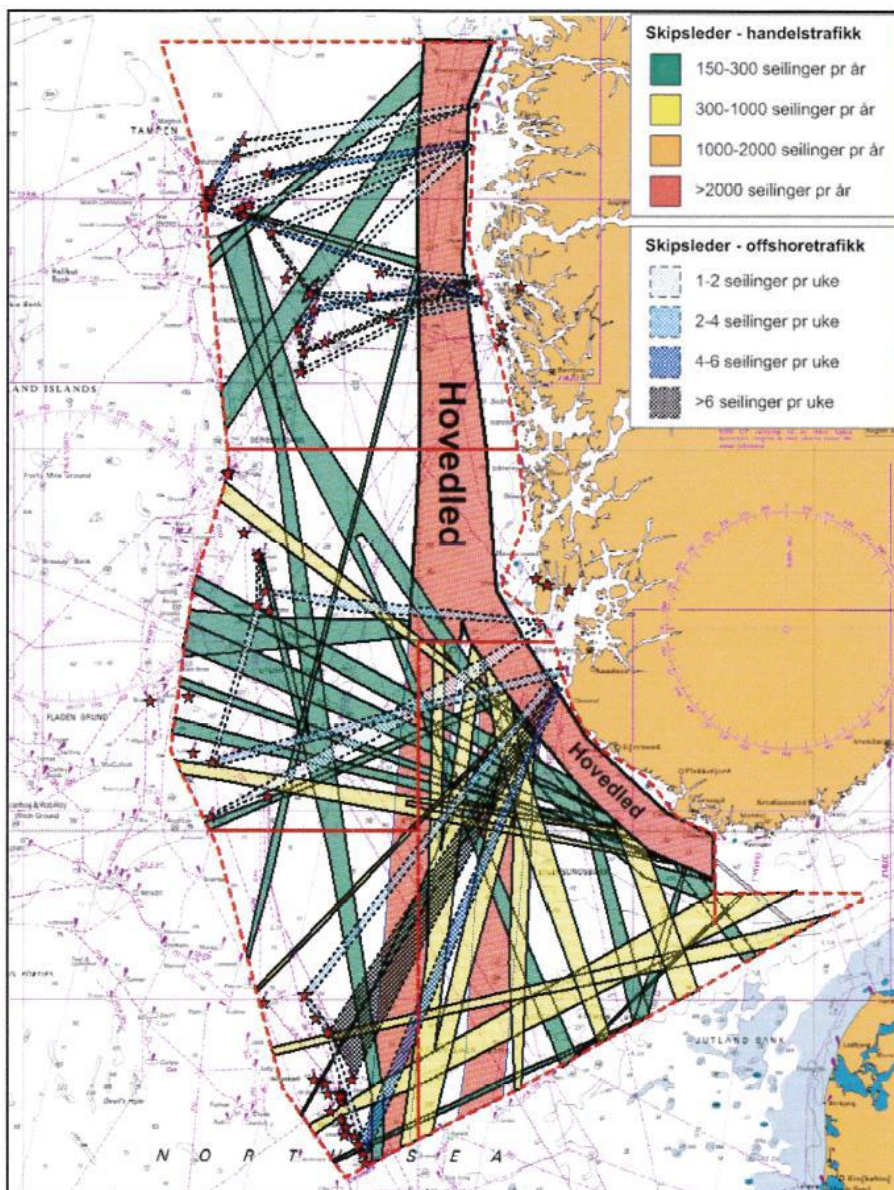
Tabell 5.3. Sammenstilling av konsekvensvurderingene for akvakultur i anleggsfasen. Driftsfasen har ubetydelige konsekvenser for næringen.

Omfang	Konsekvens	Avbøtende tiltak
Intet-lite negativt	Ubetydelig-liten negativ	Ta hensyn til fortøyninger for oppdrettsmerder i anleggsfasen

6 SKIPSFART

6.1 Skipsleder i Nordsjøen

Figur 6.1 gir en detaljert oversikt over skipstrafikken i norsk økonomisk sone i Nordsjøen. Leden for trafikk som følge kystlinjen er definert som hovedled tilsvarende Kystverkets definisjon ("hovedled – for trafikk til og fra betydningsfulle havner, samt gjennomfart langs kysten"). Trafikken i hovedleden varierer mellom totalt ca. 10.000 og 19.000 passeringer i begge retninger pr. år avhengig av hvor i leden man måler. Selv om det er knyttet en viss usikkerhet til trafikk tallene langs hovedleden, gir de et godt estimat på trafikkmengde og –fordeling (Aamodt & Eriksen 2007). Det er to målepunkter langs hovedleden i influensområdet, den ene ved sørspissen på Karmøy og den andre ved sørspissen på Bømlo. Sammensetningen av trafikk er nokså lik for de to punktene, og viser at vanlige lastefartøy står for 73 % av trafikken og tankskip for 12-13 % (Aamodt & Eriksen 2007).

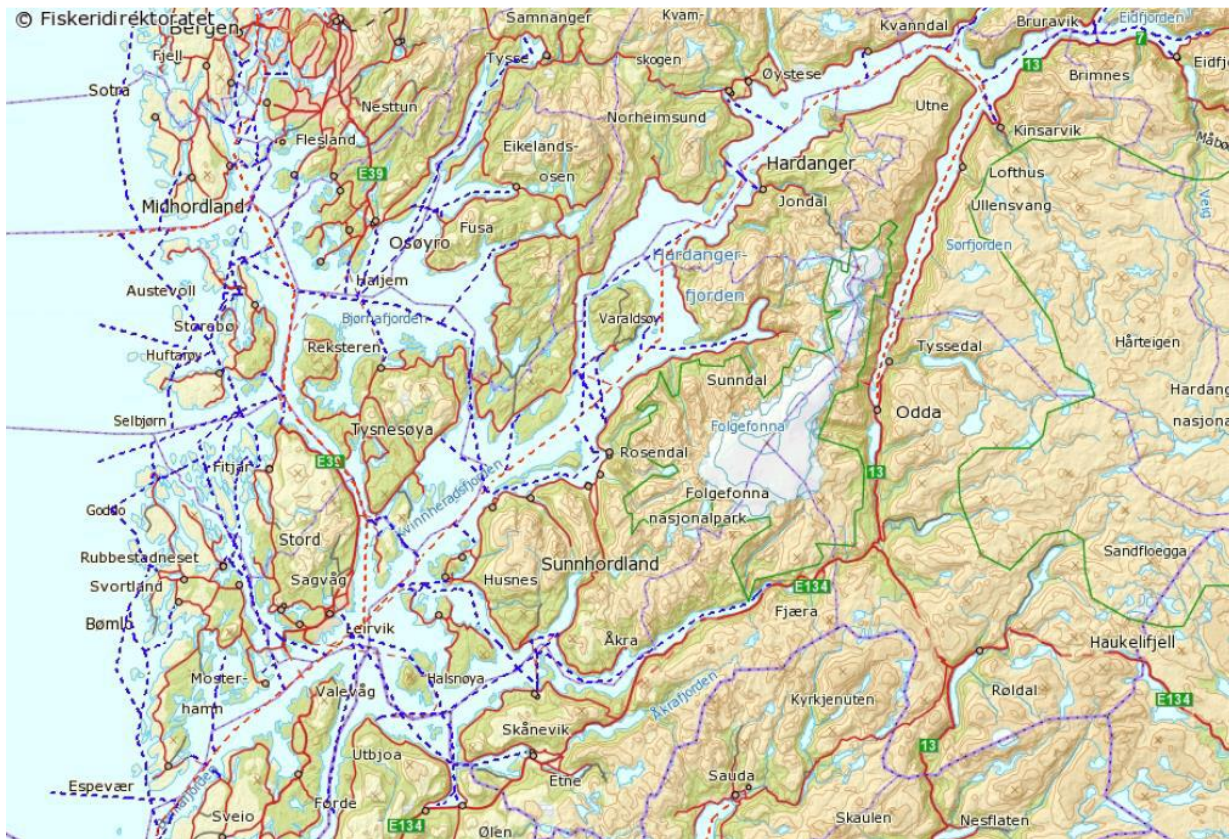


Figur 6.1 Skipsleder for handels- og offshorefartøy i norsk sektor fra Mandal i sør til Stadlandet i nord (Aamodt & Eriksen 2007)

Spredningen i skipstrafikken i Nordsjøen er generelt gitt av destinasjon, avgangshavn, regulatoriske seilingsregimer og metrologiske - og oseanografiske forhold. Utover trafikk som følger hovedleden langs kysten går det betydelig trafikk i retning den engelske kanal. Dette består vesentlig av vanlige lastefartøy samt noen mindre tankskip (Aamodt & Eriksen 2007).

6.2 Skipsleder langs kysten

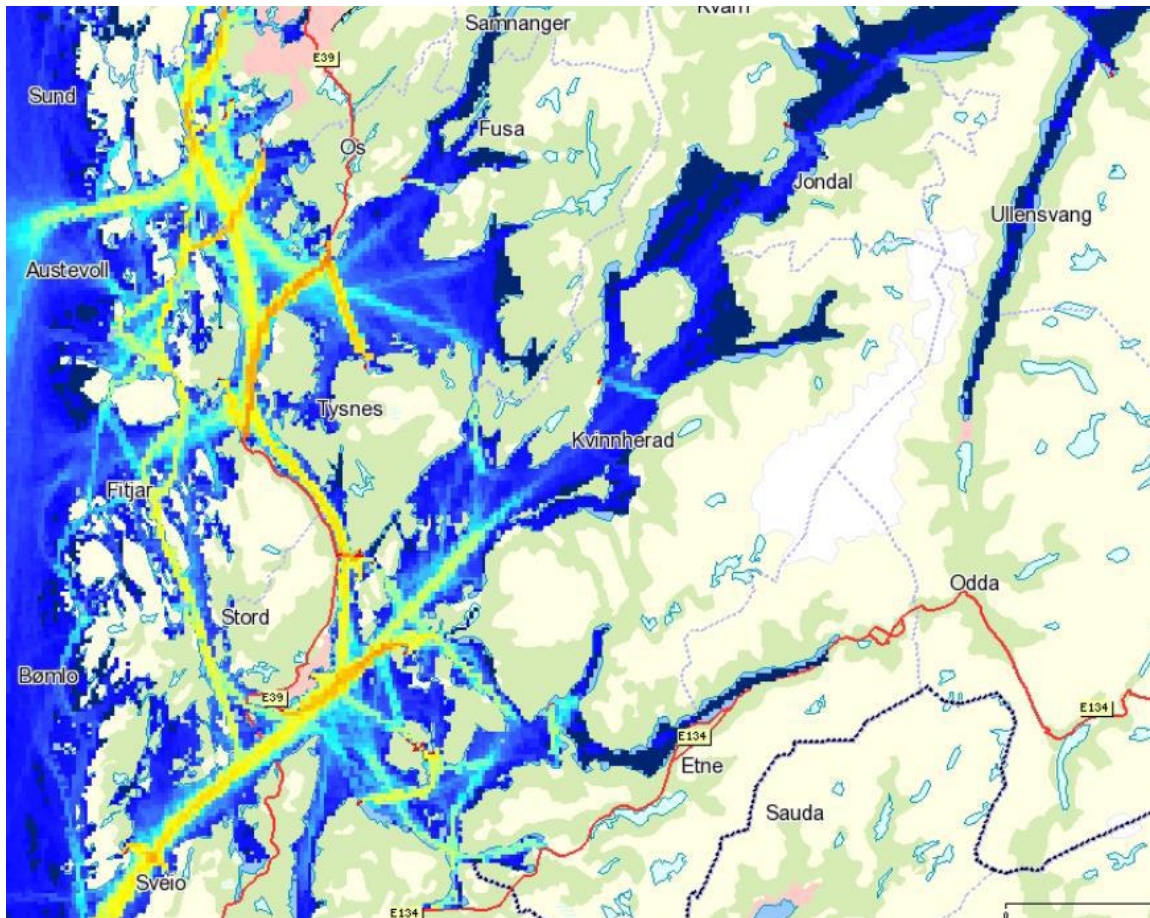
Nærmere kysten av Norge er det kategoriserte farleder (fig. 6.2). Hovedleden er en sjøgående trafikkroute som er merket med innretninger for navigasjonsveiledning eller er avgrenset av topografi. I influensområdet går hovedleden i skjermet farvann. Den følger Bømlofjorden inn, og deler seg i to greiner. Den ene går mot Bergen via østsiden på Stord og videre gjennom Bjørnafjorden. Den andre greinen forsetter inn Hardangerfjorden til Odda. Hurtigruta, fiskefartøy, lokal, regional og nasjonal gods- og passasjertrafikk er noen eksempler på skip som benytter hovedleden. Det er også en betydelig andel internasjonal godstrafikk. I cruisesesongen seiler de fleste av cruiseskipene i hovedleden på hele eller deler av strekket (Aas 2009).



Figur 6.2. Hovedleder (røde stiplede linjer) og biledere (blå stiplede linjer) langs kysten (www.kystverket.no)

Trafikktettheten langs hoved- og biledene er vist i figur 6.3.

Ferjeleder i influensområder framkommer av figur 6.4 og 6.5. I tillegg til trafikk i farledene foregår det en omfattende lysttrafikk fra for eksempel mindre fritidsbåter.



Figur 6.3. Trafikktetthet i det kystnære influensområdet (blå farge= lav tetthet, gul farge= middels tetthet, rød farge= stor tetthet). I områder markert med mørkblå farge mangler det trafikkdata (www.kystverket.no).

6.3 Ankringsplasser

En ankringsplass er et trafikkeareal i sjø som er spesielt avsatt til kortvarige opphold i forbindelse med venting på kaiplass, ved karantene og ved ugunstig vær. Ankringsplasser i influensområdet framgår av figur 6.4 og 6.5. Simafjorden er grunn og ligger beskyttet, og hele den ytre delen av Simadalsfjorden er definert som ankringsområde (fig. 6.4).



Figur 6.4. Ankringsplasser (gule områder) og ferjeruter (stiplede røde streker) i ytre del av Hardangerfjorden. Kabeltraseen er indikert med stiplet blå linje.



Figur 6.5. Ankringsplasser (gule områder) og ferjeruter (stiplede røde streker) i indre Hardangerfjorden og Simadalsfjorden. Kabeltraseen er indikert med stiplet blå linje.

6.4 Virkninger for ferdsel på sjøen

Om navigasjon og sikkerhet til sjøs

Ved seilas i eller i nærheten av urent farvann er radaren å betrakte som det viktigste navigasjons-hjelpemidlet på skip. Svakheter med radar er i første rekke der det er tett med øyer og samtidig stor forskjell på høy – og lavvann (Aas 2009). Selv om det er mange øyer i farvannet mot ilandføringsstedet ved Sima er det stort sett lange siktlinje, noe som minimerer risikoen for eventuelle kollisjoner.

Ved siden av radar er AIS (automatisk identifiseringssystem på skip) viktig for å redusere faren for kollisjoner. AIS er et system som er påbudt på alle skip over 300GT, samt fiskefartøy over 45m. Systemet er basert på at alle disse skipene sender ut informasjon om sin posisjon (fra GPS) på en dedikert VHF kanal. Andre skip vil kunne motta denne informasjon innenfor en typisk VHF rekkevidde på ca. 25nm. Om bord i skipene vil AIS informasjon kunne presenteres både på det elektroniske kartet og på radarskjermen (Aas 2009).

Når det gjelder sikkerhet til sjøs er det ved siden av sjøveisreglene, radar og AIS viktig å nevne forskriften om bruk av los i norske farvann. Denne har som utgangspunkt en generell plikt til å bruke los innenfor grunnlinjen for fartøyer over 500 bruttotonn. Losens rolle er å unngå ulykker, redusere konsekvensen om ulykken likevel skjer, samt som myndighetenes representant om bord i fartøyet. Ved siden av fartøy over 500 BT er fartøy over 100 BT med enkelt bunn eller fartøy over 300 BT med dobbelt bunn lospliktige, når det fører farlig og/eller forurensende last. Under losplikten kommer også alle fartøy som fører særlig farlig og/eller forurensende last, samt atombrevne fartøy, slep over 50 meter, og fartøy over 24 meter uten gyldig internasjonalt målebrev. Unntatt fra losplikten er passasjerfartøy i rute, og fiskefartøy registrert i EØS-området.

Konfliktvurdering

Leggefartøyet vil i anleggsfasen ikke hindre skipstrafikken i særlig grad. I de kystnære områdene vil skip imidlertid måtte sette ned hastigheten og vike ved passering av leggefartøyet. Ved de korte ferjesambandet vil en også kunne regne med lenger overfartstid eller forsinkelser dersom leggefartøyet vil påvirke flere avganger.

Ettersom leggefartøyet kommer til å krysse hovedledene langs kysten, og dermed bevege seg inn i områder med betydelig skipsfart, finnes det naturligvis også en liten risiko for kollisjoner. Det er imidlertid svært sjelden at det oppstår kollisjoner mellom skip.

Leggefartøyet har begrenset manøvreringsevne og vil dermed per definisjon ha forkjørsrett, noe som varsles til andre skip. Når det gjelder mindre fritidsbåter ansees disse å ha så god manøvreringsevne at det er særdeles liten fare for kollisjoner.

Etter at kabelen er lagt vil alle typer skipstrafikk kunne foregå uhindret. Det vil imidlertid bli forbud mot oppankring og bygging eller graving over kabeltraseen. Kabelen vil bli merket ved ilandføringspunktet og den vil bli avmerket på sjøkart.

I anleggsfasen vil legging av en sjøkabel komme i konflikt med ankringsområdet den ytre delen av Simadalsfjorden. Anleggsperioden vil ha kort varighet, og det antas at en kan ta i bruk alternative ankringsområdene i nærheten ved behov. Det nærmeste alternativet ligger ved Eidfjord

Det vil være viktig å sikre tilstrekkelig overdekning av kabelen i ankringsområdet i Simadalsfjorden.

7 SAMMENSTILLING

I dette kapitlet gis en kortfattet sammenstilling av konsekvensvurderingene.

7.1 Konsekvenser

Anleggsfasen

Fiskeressurser

Legging av NorthConnect vil ikke berøre noen viktige gyte- eller oppvekstområder for fisk i fjord- og kystområdene.

I Nordsjøen vil traseen tangere et viktig gytefelt for makrell. Selv om det ikke forventes at gjennomfart av et leggefartøy vil ha noen vesentlig innvirkning på gytesuksessen, bør en unngå langvarige inngrep i gyteområdet i perioden mai-juni.

Fiskerinæringen

I anleggsfasen vil leggingen vil være til noe hinder for utøvelsen av fisket i det området hvor leggefartøyet til enhver tid befinner seg. Da hindringen vil ha begrenset varighet, vurderes konsekvensene for fiskerinæringen å være små negative. Dette forutsetter at en unngår anleggsarbeid i indre del av Hardangerfjorden/Simadalsfjorden under brislingfisket (fremst i august).

Akvakultur

De fleste akvakulturanleggene i influensområdet ligger på god avstand fra kabeltraseen. Et fåtall anlegg som ligger nærmere enn 500 m fra kabeltraseen, men her er vanddypet så stort at det vurderes som usannsynlig at partikkelspredning fra leggingarbeidet vil kunne nå de øvre vannmassene. Konsekvensene for oppdrett vurderes derfor som små negative.

Skipsfart

Leggefartøyet vil ikke hindre skipstrafikken i særlig grad. I anleggsfasen vil legging av en sjøkabel komme i konflikt med et ankringsområde i den ytre delen av Simadalsfjorden. Anleggsperioden vil ha kort varighet, og det antas at en kan ta i bruk alternative ankringsområder i nærheten ved behov. Det nærmeste alternativet ligger ved Eidfjord.

Konsekvensvurderingene for fiskeressurser, fiskeri og akvakultur er oppsummert i tabell 7.1.

Tabell 7.1. Sammenstilling av konsekvensvurderingene for anleggsfasen. Driftsfasen har ubetydelige konsekvenser for fiskeressurser, fiskerinæring, akvakultur og skipsfart.

Tema	Verdi	Omfang	Konsekvens
Fiskeressurser	Middels	Intet-lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Fiskeri	Middels-stor	Lite negativt	Liten negativ
Akvakultur	Stor	Intet-lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Skipsfart		Liten negativ	Ubetydelig-liten negativ

Konsekvenser uten avbøtende tiltak

Dersom det ikke er mulig å legge kabelen gjennom Simadalsfjorden utenom en periode med brislingfiske vil dette alternativet kunne få stor negativ konsekvens for fiskerinæringen. Det forutsetter at det faktisk foregår brislingfiske det aktuelle året.

Driftsfasen

I driftsfasen vil NorthConnect ikke være til hindring for fiske eller ferdsel, og vil ha ubetydelige konsekvenser for fiskeressurser, fiskeri, akvakultur og skipsfart.

7.2 Avbøtende tiltak

Fiskeressurser

Når det gjelder fiskeressurser anbefales følgende avbøtende tiltak:

- Unngå inngrep som kan påvirke gytefelt for sild vest, nord og sør for Bømlo
- Unngå langvarig anleggsarbeid i gytefeltet for makrell i Nordsjøen i perioden mai-juni.

Fiskerinæringen

For fiskerinæring vil det viktigste avbøtende tiltaket i anleggsfasen være at leggingen av kabelen skjer raskt og at det sendes ut nøyaktige opplysninger i forkant av leggingen og underveis. Ved steindumping bør det velges stein/grusstørrelser ut fra hva som er gunstig for fiskeriflåten.

I områder der det fiskes med passive redskaper vil det være en stor fordel hvis anleggsarbeidet kan utføres i perioden juli til august.

Ved landtak i Sima bør en unngå anleggsarbeid under brislingfisket (fremst august).

Akvakultur

I den videre planleggingsfasen kan det være aktuelt å innhente opplysninger om plassering av fortøyningsystemer for oppdrettsmerder slik at anleggstrafikken ikke kommer i konflikt med disse.

Skipsfart

Ved landtak i Sima vil det være viktig å sikre tilstrekkelig overdekning av kabelen i ankringsområdet i ytre del av Simadalsfjorden.

8 FORSLAG TIL YTTERLIGERE UNDERSØKELSER OG BEHOV FOR OVERVÅKINGSUNDERSØKELSER

Det vurderes ikke å være behov for ytterligere undersøkelser eller konkrete oppfølgende undersøkelser.

9 REFERANSER

- Andersen, O. & Aas, Ø. 2009. Forsvarets bruk av Glomma i Åmot som øvingsområde. Konsekvenser for friluftsliv. NINA. Oppdragsmelding 844. 35 pp
- Birkely, S-R. & Palerud, R. 2006. Oppdatering av Regional Konsekvensutredning for Nordsjøen 2006 – Konsekvenser for fiskeri og oppdrettsnæringen. Aktivitet 1. Beskrivelse av oppdrettsnæringen. Akvaplan-niva. Rapport APN-421:3484.2
- Birkely, S-R., Sandberg, J. H., Urke, H. A., Palerud, R., Abelsen, R. & Larsen, L-H. 2006. Oppdatering av Regional Konsekvensutredning for Nordsjøen 2006 – Konsekvenser for fiskeri og oppdrettsnæringen. Aktivitet 2 og 3 Fiskerinæring og konsekvenser av petroleumsvirksomheten. Akvaplan-niva. Rapport APN-421:3484.1
- Båmstedt, U., Larsson, S., Stenman, Å., Magnhagen, C. & Sigray, P. (2009). Effekter av undervattensljud från havsbaserade vindkraftverk på fisk från Bottniska viken. Vindval, Naturvårdsverket, rapport 5924.
- ConocoPhillips, Statoil, Eni Norge, Total E&P Norge, Petoro. 2010. Ekofisk Sør – Videreutvikling av Ekofisk Sør. Del 2 – Konsekvensutredning.
- Drabløs Pettersen, E. (red), Kroglund, M., Gjelsvik, L., Raustein, O., Lilleng, D., Koefoed, J. H., Skjerdal, H. K., Synnevåg Sydness, G., Fosså, J. H. & E. Postmyr. 2012. Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak – Interessekonflikter og samordningsbehov. KLIF, TA-nr.: 2908/2012
- Faggruppen for Nordsjøen og Skagerrak. 2012. Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak – Samlet påvirkning og miljøkonsekvenser. KLIF. TA-nr.: 2907/2012
- Hammar, L., Andresson, S. & Rosenberg, R. (2008a). Miljömässig optimering av fundament för havsbaserad vindkraft. Vindval, Naturvårdsverket, rapport 5828.
- Hammar, L., Wikström, A., Börjesson, P. & Rosenberg, R. (2008b). Studier på småfisk vid Lillgrund vindpark – Effekstudier under konstruktionsarbeten och anläggning av gravitationsfundament. Vindval, Naturvårdsverket, rapport 5831.
- Hessen, D. (1992). Uorganiske partikler i vann. Effekter på fisk og dyreplankton. NIVA Rapport O-89179
- Huse, G., Klungøy, J., Svendsen, E., Alvsvåg, J & Toresen, R. 2006. Regional konsekvensutredning for Nordsjøen - miljø- og naturressursbeskrivelse for Nordsjøen. Havforskningsinstituttet
- Iversen, S. A. & G. I. van der Meeren (red). 2012. Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: Prioriterte kunnskapsbehov. Faggruppen for Nordsjøen og Skagerrak. KLIF, TA-nr.: 2090/2012
- Kroglund, M. & M. Olsen (red.). 2012. Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: Samlet påvirkning og miljøkonsekvenser. Faggruppen for Nordsjøen og Skagerrak. KLIF, TA-nr.: 2907/2012
- Ledje, U. P, Folvik, A. & Larsen V. 2006. Regional konsekvensutredning Nordsjøen – Beskrivelse av miljøtilstanden offshore, økosystem og naturressurser i kystsonen samt sjøfugl. Ambio miljørådgivning, rapport nr.: 20137-1

OLF. 2006. RKU – Nordsjøen. Oppdatering av regional konsekvensutredning for petroleumsvirksomheten i Nordsjøen.

Ottersen, G., Postmyr, E & Irgens, M (eds.). 2010a. Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: Arealrapport. Havforskningsinstituttet. Fisken og havet nr: 6/2010

Ottersen, G., Postmyr, E & Irgens, M (eds.). 2010b. Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak. Miljø- og ressursbeskrivelse – Forurensningssituasjonen – Særlig verdifulle og sårbare områder – Viktige områder for næringer. Klima- og forurensningsdirektoratet, TA.nr.: 2681/2010

Postmyr, E. & Ottersen, G. (red.). 2011, Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: sårbarhet for særlig verdifulle områder i forhold til petroleumsvirksomhet, skipstrafikk, fiskeri, land- og kystbasert aktivitet og langtransportert forurensning. KLIF, TA-nr.: 2858/2011

Statens vegvesen. 2006. Konsekvensanalyser. Håndbok 140

Statens vegvesen. 2014. Konsekvensanalyser. Veiledning. Håndbok v712.

Statnett. 2001. North Sea Interconnector. Likestrømsforbindelse mellom Norge og England. Konesjonssøknad

Steen, H., Nilssen, K. T., Agnalt, A.-L., Alvsvåg, J., Asplin, L., Jelmert, A., Dahl, E. & J. Dalen. 2008. Marinøkologiske ringvirkninger av vindmølleparker til havs. Havforskningsinstituttet. Fisken og havet, Nr. 9/2008

Sørensen, J. (1998). Massedeponering av sprengstein i vann – forurensningsvirkninger. NVE Rapport 29.

Tvedt, H. B., Braathen, M., Østbøll, H & G. Gravir. 2011. Forvaltningsplan Nordsjøen og Skagerrak – konsekvenser for fiskeri- og havbruksnæring.

Aamodt, K. & Eriksen, T. 2007. RKU Nordsjøen - Beskrivelse av skipstrafikken i Nordsjøen. Safetec, dok.nr.: ST-40061-CO-1-Rev3

Aas, M. 2009. Likestrømsforbindelse mellom Norge og Tyskland. Fagrapport fiskeri og havbruk. Ask Rådgivning, rapp.nr.: 08-59-5

Personlig meddelelse:

Tom Olsen, EWOS
Harald Strønen, Midthordaland Fiskarlag/Fiskarlaget Vest



NORTHCONNECT KONSESJONSSØKNAD

LIKESTRØMSFORBINDELSE MELLOM NORGE OG STORBRITANNIA

Januar 2018

DEL B-2



INNHold DEL B

Del B.1

- 1 Kulturminner og kulturmiljø
- 2 Friluftsliv og ferdsel
- 3 Naturmangfold
- 4 Landbruk
5. Fiskeri, havbruk og skipsfart

Del B.2

- 6 Reiseliv og turisme
- 7 Arealbruk og luftfart
- 8 Drikkevann, utslipp og avrenning
- 9 Støy
- 10 Magnetiske felt

Del B.1 og Del B.2 er av praktiske hensyn del i to separate dokumenter

Kart tilhørende fagrapport Naturmangfold er unntatt offentligheten. Kartet er sendt til NVE som del av konsesjonssøknad.

FORORD

Dette er del B av konsesjonssøknaden for NorthConnect, som er en likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia som NorthConnect KS planlegger. Del B omfatter ulike konsekvensutredninger for tiltaket, og består av fagrappporter for tema gitt i fastsatt utredningsprogram fra NVE, datert 26.09.2011, med suppleringer datert 09.07.2012. Fagrapportene har en teknisk tiltaksbeskrivelse. Del A av konsesjonssøknaden har ytterligere informasjon om tiltaket. Del A har også sammendrag av fagrapportene fra Del B. Der det er forskjell i detaljene i delutredningers beskrivelse av tiltaket, og beskrivelsen presentert i konsesjonssøknaden, så er det konsesjonssøknadens beskrivelse som definerer hva som er omsøkt.

I forbindelse med endring av lokasjon internt i Sima er det utført tilleggsvurderinger av konsekvens for endret tomt. Disse vurderingene presenteres sammen med den opprinnelige konsekvensutredningen, da tillegget bygger på kunnskap fra de opprinnelige utredningene.

Det er gjennomført nye beregninger for følgende utredninger:

- Støypåvirkning
- Elektromagnetisme

Oppdragsgiver
NorthConnect

Rapporttype
Konsekvensutredning

2017-09-20

KONSEKVENsutREDNING TILLEGGSVURDERINGER



Oppdragsnr.: 1350016013
Oppdragsnavn: Likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia
Dokument nr.:
Filnavn: Tilleggsvurderinger KU september 2017

Revisjon	1
Dato	2017-09-20
Utarbeidet av	Håvard Nordvang
Kontrollert av	Kristine Solberg Opoft
Godkjent av	Trond Inge Nilsen
Beskrivelse	Tilleggsvurderinger - Reiseliv og Turisme - Arealbruk og Luftfart - Miljø; drikkevann, utslipp og avrenning

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
0	2017-09-20	Førsteutkast

KONSEKVENsutREDNING TILLEGGSVURDERINGER

INNHold

1.	INNLEDNING	4
2.	SITUASJONSPLAN/ANLEGGSLAYOUT	4
2.1	Opprinnelig situasjonsplan/anleggslayout.....	4
2.2	Justert situasjonsplan/anleggslayout.....	5
3.	TILLEGGSVURDERING REISELIV OG TURISME	5
3.1	Reiseliv og Turisme	5
4.	TILLEGGSVURDERING AREALBRUK OG LUFTFART	5
4.1	Luftfart	5
4.2	Arealbruk.....	6
5.	TILLEGGSVURDERING DRIKKEVANN, UTSLIPP OG AVRENNING	6
5.1	Drikkevannskilder/grunnvannsbrønner.....	6
5.2	Utslipp og avrenning.....	6

FIGUROVERSIKT

TABELLOVERSIKT

1. INNLEDNING

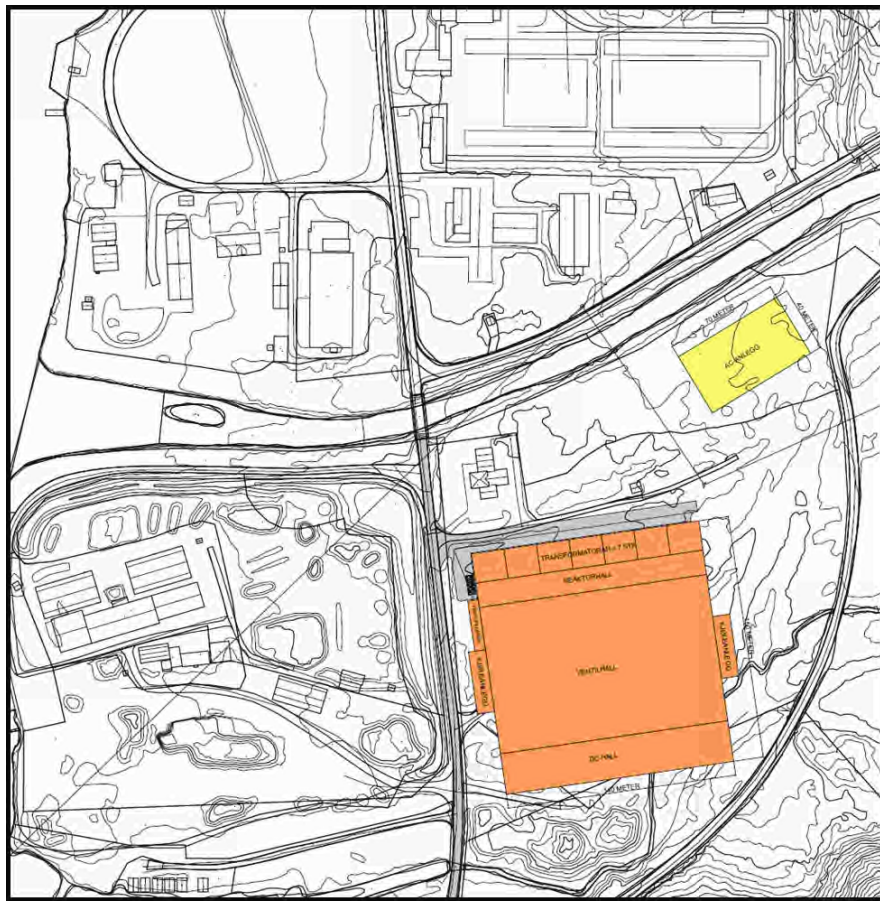
Rambøll gjennomførte i 2012 en konsekvensutredning for NorthConnect i forbindelse med planleggingen av en ny likestrømsforbindelse mellom Norge og UK. Konsekvensutredningen ble revidert juni 2016 i forbindelse med at Samnanger falt bort som alternativ. Revisjonen fanget også opp enkelte mindre justeringer i tiltaksbeskrivelsen for Sima alternativet.

NorthConnect ved Øyvind Ottersen har bedt Rambøll om å gjøre en tilleggsvurdering i forbindelse med justert plassering for omformerstasjonen i Sima. Tilleggsvurderingen omfatter følgende tema:

- Reiseliv og Turisme
- Arealbruk og Luftfart
- Miljø; Drikkevann, Utslipp og Avrenning

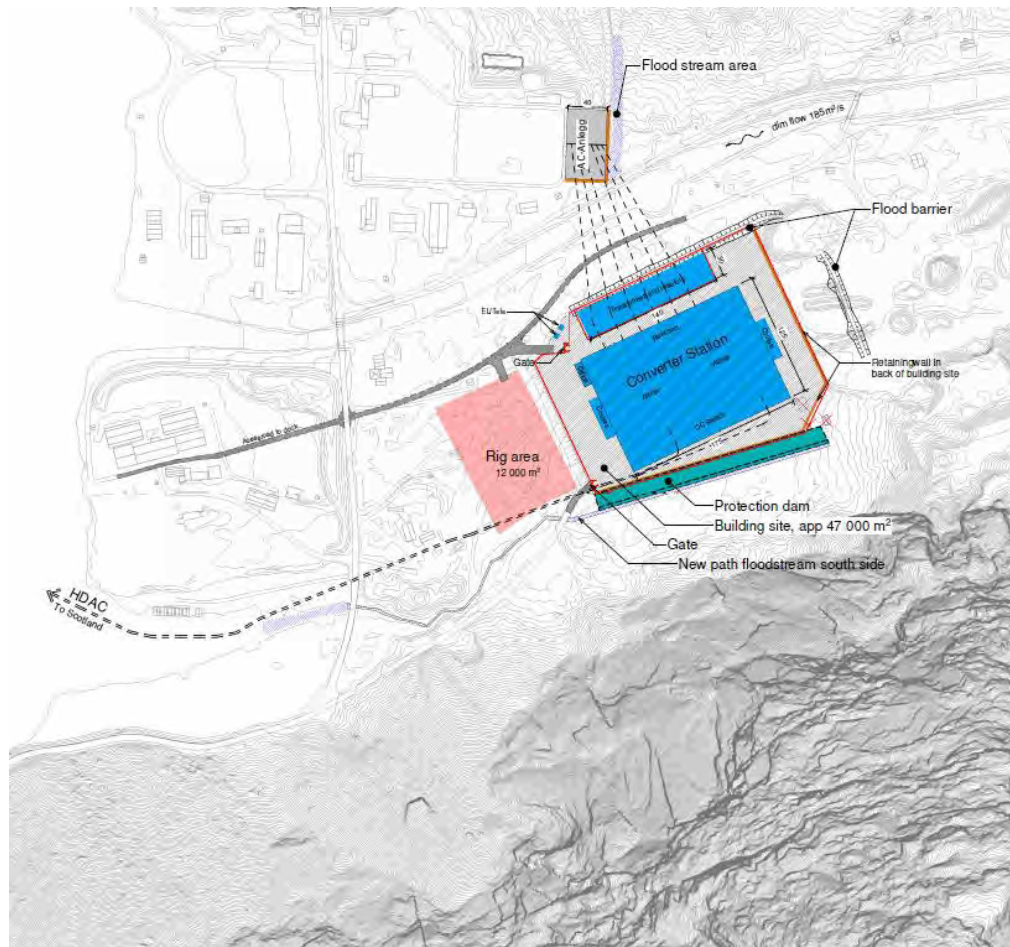
2. SITUASJONSPLAN/ANLEGGSLAYOUT

2.1 Opprinnelig situasjonsplan/anleggslayout



Opprinnelig situasjonsplan for omformerstasjon i Sima.

2.2 Justert situasjonplan/anleggslayout



Revidert situasjonsplan for omformerstasjon i Sima.

3. TILLEGGSVURDERING REISELIV OG TURISME

3.1 Reiseliv og Turisme

For Reiseliv og Turisme er konsekvensanalysens opprinnelig null-alternativ uendret. Det samme er også tilfelle for den opprinnelige verdivurderingen. Omfang av inngrepet ble vurdert til lite/intet negativt for turisme og reiseliv.

Endringer i tiltakets omfang med bakgrunn i ny situasjonsplan og layout påvirker ikke Rambølls vurderinger gjort i opprinnelig konsekvensutredning.

Konsekvenser av tiltaket vurderes som tilsvarende i vår opprinnelige fagrapport.

4. TILLEGGSVURDERING AREALBRUK OG LUFTFART

4.1 Luftfart

For Luftfart er konsekvensanalysens opprinnelige vurderinger uendret.

Endringer i tiltakets omfang med bakgrunn i ny situasjonsplan og layout påvirker ikke våre vurderinger gjort i opprinnelig konsekvensutredning.

Konsekvenser av tiltaket vurderes som tilsvarende i vår opprinnelige fagrapport.

4.2 Arealbruk

For Arealbruk beskriver vår opprinnelige konsekvensanalyse forholdet til offentlige planer, private planer og verneplaner, samt tomt og omkringliggende bebyggelse. Den inneholder videre en overordnet arealoppgave for omformeranlegget.

Endringene i tiltakets omfang med bakgrunn i ny situasjonsplan og layout innebærer beslag av noe større areal, i hovedsak gjennom midlertidige riggplasser for gjennomføringsfasen. Tomten er også trukket noe lenger øst, hvilket blant annet medfører omlegging av lokalvei. Anlegget kommer ikke i konflikt med lokale verneinteresser eller verneplaner.

Konsekvenser av tiltaket vurderes som tilsvarende i vår opprinnelige fagrapport.

5. TILLEGGSVURDERING DRIKKEVANN, UTSLIPP OG AVRENNING

5.1 Drikkevannskilder/grunnvannsbrønner

Den opprinnelige plasseringen av omformerstasjonen var på en tomt med en liten fylling av ukjent forurensningsgrad. Ved å endre plasseringen til den nye tomten blir risikoen for spredning av forurensning ved graving i forurensede masser mindre.

Den nye plasseringen er oppstrøms grunnvannsbrønner til vannforsyning for ett settefisksanlegg i Simadalen. Den nye plasseringen fører til at sannsynligheten for spredning av eventuell forurensning til drikkevannskilder/grunnvannsbrønner er litt større enn i opprinnelig konsekvensutredning.

Da risikoen er mindre, men sannsynlighet for spredning er noe større vurderes konsekvensen i anleggsfasen for drikkevannskilder/grunnvannsbrønner til å være uendret. I driftsfasen vurderes inngrepet å ha noe større konsekvens, og endres derfor til middels negativ konsekvens for drikkevannskilder/grunnvannsbrønner.

5.2 Utslipp og avrenning

Den opprinnelige plasseringen av omformerstasjonen var på en tomt med en liten fylling av ukjent forurensningsgrad. Ved å endre plasseringen til den nye tomten blir risikoen for spredning av forurensning ved graving i forurensede masser mindre.

Den nye plasseringen av omformerstasjonen er plassert noe nærmere Simaelva, som har stor verdi som laksevasdrag. Det fører til at konsekvensene for utslipp og avrenning vil øke i forhold til opprinnelige konsekvensutredning.

Da risikoen for spredning av forurensning er mindre, men omfanget er noe større vurderes konsekvensen i anleggsfasen for utslipp og avrenning til resipient til å være uendret. I driftsfasen vurderes inngrepet å ha noe større konsekvens, og endres derfor til middels negativ konsekvens for utslipp og avrenning til resipienter.

Oppdragsgiver
NorthConnect

Rapporttype
Konsekvensutredning

2016-06-23

KONSEKVENsutREDNING REISELIV OG TURISME



Oppdragsnr.: 9120031
Oppdragsnavn: Likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia
Dokument nr.: Rapport Reiseliv og turisme
Filnavn: Konsekvensutredning

Revisjon	3
Dato	2016-06-23
Utarbeidet av	Lars Arne Bø
Kontrollert av	Monica Buran
Godkjent av	Håvard Nordvang
Beskrivelse	Utredning Reiseliv og turisme

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
0	2012-09-14	Førsteutkast
1	2012-10-10	Endringer etter tilbakemeldinger fra NorthConnect
2	2012-11-09	Endringer etter tilbakemeldinger fra NorthConnect
3	2016-06-23	Endringer relatert til utelatelse av Samnanger og justert tiltaksbeskrivelse Sima

KONSEKVENsutredning REISELIV OG TURISME

INNHold

1.	FORORD	5
2.	SUMMARY	5
3.	SAMMENDRAG	5
4.	INNLEDNING	6
5.	TILTAKSBESKRIVELSE	7
5.1	Generelt	7
5.2	Sjøkabel	8
5.3	Sima	9
6.	HVA SKAL UTREDES?	12
6.1	Avgrensning av utredning	12
7.	METODE	13
7.1	Alternativer	14
7.2	Influensområde	14
8.	OM TURISME OG KRAFTLEDNINGER	14
8.1	Generelt	14
8.2	Erfaringer og forskning omkring temaet kraftledninger og turisme ..	14
9.	AKTUELLE FORHOLD I PLANOMRÅDET	16
9.1	Folketall	16
9.2	Næringsliv og kommunal økonomi	16
9.3	Eidfjord Kommune	16
10.	KONSEKVENSANALYSE	18
10.1	0-alternativet	18
10.2	Verdivurdering	18
10.3	Omfang	19
10.4	Konsekvens	19
11.	AVBØTENDE TILTAK	20
12.	LITTERATUR	20

FIGUROVERSIKT

TABELLOVERSIKT

Tabell 1: Skala for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser	13
Tabell 2: Beskrivelse av alternativer	14
Tabell 3: Samlet vurdering av konsekvenser og rangering	19

1. FORORD

Kontaktperson for NorthConnect er Øyvind Ottersen.
Rambøll sin oppdragsleder for konsekvensutredningen er Espen Borgir Christophersen.
Fagansvarlig for reiseliv og turisme er Lars Arne Bø, Rambøll. Ansvarlig for kartgrunnlag er Øystein Halvorsen og Steinar Vatne, Rambøll.

Konsekvensutredning for Reiseliv og Turisme er revidert pr. juni 2016, hvor man har utelatt tidligere vurderinger og forhold knyttet til Samnanger-alternativene og hensyntatt justert tiltaksbeskrivelse for Sima.

2. SUMMARY

Major infrastructure developments related to electricity generation can have negative impacts on tourism. This case is further exacerbated if tourism is based primarily on access to pristine nature. Impact assessments undertaken in this project highlight that the different alternatives proposed in the NorthConnect project is unlikely to impact tourism-related activities. However, the conclusion entails a certain degree of uncertainty. But based on experiences collated from similar projects, it can be said that effects on tourism are limited and a significant reduction of tourists has not been noted in similar cases. In this revised report, only the alternative in Sima is considered..

Conclusion and ranging

A location in Sima is expected to have no/limited impact on tourism. Sima already houses the second largest power station in Norway and the area is already industrialized. The Sima location requires no additional powerlines to connect to the national grid.

Any negative impacts can be offset by major activity in the construction phase, as with the right adaption can be positive for the tourism industry particularly in relation to accommodation, catering and retail.

3. SAMMENDRAG

Turisme/reiseliv som særlig profilerer seg på urørt natur er det som ofte kan bli berørt av større kraftutbygginger. Etter vår vurdering vil en lokalisering i Sima i liten grad medføre ulemper eller redusert turistaktivitet. Vurderingene er likevel usikre, men erfaringene fra andre utbygginger er gjennomgående at effekten på turisme/reiseliv er begrenset.

Konklusjon og rangering

En lokalisering i Sima fremstår som et godt alternativ. Her ligger allerede Norges nest største kraftverk, området er industrialisert og det behøves ingen luftledningstrase for å koble seg til sentralnettet.

Eventuelle negative konsekvenser kan bli oppveid av et oppsving i anleggsfasen, som med rett tilpasning kan bli positiv for turistnæringa særlig i forhold til overnatting, bespisning og detaljhandel. Konsekvensutredning om verdiskapning tar for seg hva en utbygging legger igjen til lokalsamfunnet og regionen.

Basert på vurderingene gjort av omfang og verdi har vi etter beste faglig skjønn kommet frem til konsekvens og rangering av alternativene.

	Alternative	Sima
Områder		1
Simadalen		0/-
Rangering		1

4. INNLEDNING

Overordnede samfunnsmessige mål om sikker energiforsyning, et effektivt kraftmarked og en bærekraftig utvikling betinger at forhold legges til rette for utveksling av kraft over landegrenser. NorthConnects prosjekt har til hensikt å bygge, eie og operere en likestrømsforbindelse som knytter sammen kraftsystemene i UK og Norge.

Utbyggingsplanene er av et slikt omfang at de automatisk utløser plikt om utarbeidelse av konsekvensutredning. NVE har utarbeidet utredningsprogram, som kan finnes i brev fra NVE datert 26.09.11.

Foreliggende rapport om reiseliv og turisme er en av flere underlagsrapporter som danner grunnlaget for konsekvensutredningen, som er en del av konsesjonssøknaden. Konsekvensvurderingene dekker kun forholdene langs den norske delen av kabeltraseen.

5. TILTAKSBESKRIVELSE

5.1 Generelt

På norsk side består tiltaket av selve likestrømskabelen i sjø fram til Sima i Eidfjord kommune og en likestrømsforbindelse på land videre frem til et omformieranlegg. Kraftsystemet er basert på vekselstrøm, og det er derfor nødvendig å omforme strømmen i et omformieranlegg enten ved ilandføringspunktet eller ved tilknytningspunktet mot sentralnettet. Omformieranlegget skal likerette vekselstrøm og vekselrette likestrøm. Fra omformieranlegget etableres det en vekselstrømsforbindelse fram til tilknytningspunktet i sentralnettet.

Det er kun likestrømsoverføring som er aktuelt for å koble sammen asynkrone systemer og dessuten for kraftoverføringer med aktuell avstand og kapasitet.

Det er utarbeidet et teknisk forprosjekt på overordnet nivå. Resultatene fra dette definerer premisene for konsekvensutredningen, samtidig som det er lagt vekt på nødvendig fleksibilitet for senere valg og detaljering i fasen etter en eventuell konsesjonstillatelse.

Aktuelt ilandføringssted i Norge er i Sima i Eidfjord kommunene, og aktuelt ilandføringssted i Storbritannia er Peterhead i Skottland. Total lengde på sjøkabeltraseen er anslått til 650 km. Oversiktskartet viser en mulig trasékorridor.



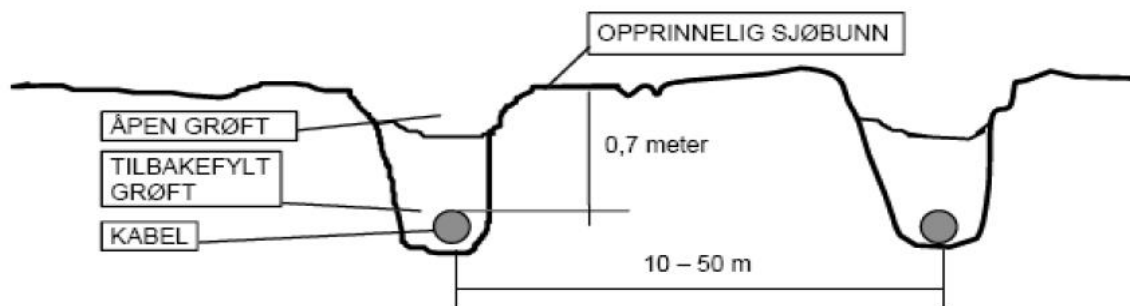
Oversiktskart over aktuell trasékorridor for NorthConnect.

5.2 Sjøkabel

Det planlegges å legge 2 kabler. Kablene tilkobles hver sin pol i omformerene på henholdsvis - 500 kV og +500 kV. Likestrømskabelene vil være armert/dobbelarmert (avhengig av dybde), se figur. Under installasjon legges kablene på/i sjøbunn mellom ilandføringsstedene i Storbritannia og Norge. Kabelen vil bli beskyttet ved nedgraving samt tildekket i sjø og strandsone. Dersom NorthConnect finner det hensiktsmessig vil kabelen ligge utildekket i sjø dypere enn 200 m. Metodevalg for legging av kabel vil avhenge av bunnforhold, strømningsforhold, mv.

Nedgraving skjer vanligvis ved hjelp av et mekanisk- eller vannjetbasert plogsystem og naturlig tilbakefylling. Der sjøbunnen består av fjell/stein, uegnet for nedgraving, vil kabelen beskyttes av steinmasser eller "beskyttelsesmadrasser" som legges over kabelen. Der kabelen krysser andre installasjoner på sjøbunnen (rørledninger, kabler etc.), etableres det "broer" og kabeloverdekning. Her brukes det normalt også steinmasser og/eller "beskyttelsesmadrasser".

En slik "nedgravet installasjon" vil beskytte kabelen mot ytre skader forårsaket av for eksempel trål/fiskeutstyr og i noen grad anker etc. Kabelen kan etter en slik beskyttelse, til en viss grad, gjøres overtrålbare. Nedenstående figur viser et eksempel på kabel installert i sjøbunn. De angitte avstandene er typiske verdier.



Eksempler på kabelgrøfter på sjøbunn (figur hentet fra NorGers melding for likestrømsorbinding mellom Norge og Tyskland, 2007).

Nedgravingsdybde vil tilpasses de spesifikke bunnforhold og aktiviteter for området.

Detaljert prosjektering av trasé vil gjøres på et senere tidspunkt. Traséplanleggingen vil normalt søke å unngå potensielle konfliktområder, finne egnede bunnforhold for tildekning av kabel, unngå bratt terreng/større høydeforskjeller, og områder som kan være rasutsatte. Store dyp gir høyere mekanisk påkjenning på sjøkabelen i forbindelse med leggeprosessen, og gir tilsvarende også større utfordringer knyttet til reparasjon ved eventuelle feil på kabelen.

Med dagens teknologi, finnes to aktuelle kabeltyper for NorthConnect. Det er; masseimpregnert kabel (MI) (bilde) og plastisolert kabel (XLPE). Sistnevnte er per i dag begrenset oppad til en spenning på 320 kV DC hvilket ikke er tilstrekkelig for NorthConnect. Masseimpregnert kabel er kvalifisert for spenninger opp til ca. 600 kV. For begge kabeltyper gjelder at de ikke vil medføre forurensning til omgivelsene ved kabelbrudd. Best egnet kabelteknologi på investeringstidspunktet vil bli benyttet.



Masseimpregnert kabel

Leggingen utføres av spesialiserte fartøyer ;



Kabelleggingsfartøyet Skagerrak har vært brukt til tilsvarende kabellegginger.

Varighet på kabellegging i sjø er avhengig av mange forhold. Det forventes at kabelkontrakten legges på to leverandører og at man derfor forventer at kabelleggingen vil gå over 3 sesonger (april - oktober).

Kabelen vil krysse flere andre kabler og rørledninger. Det må innhentes krysningstillatelser fra eierne av disse. Utformingen av den enkelte krysning blir avtalt nærmere med den enkelte eier og det vil bli satt opp egne kontrakter om dette. Kabelen vil bli merket ved ilandføringspunktet og den vil bli avmerket på sjøkart.

Landtak / ilandføring

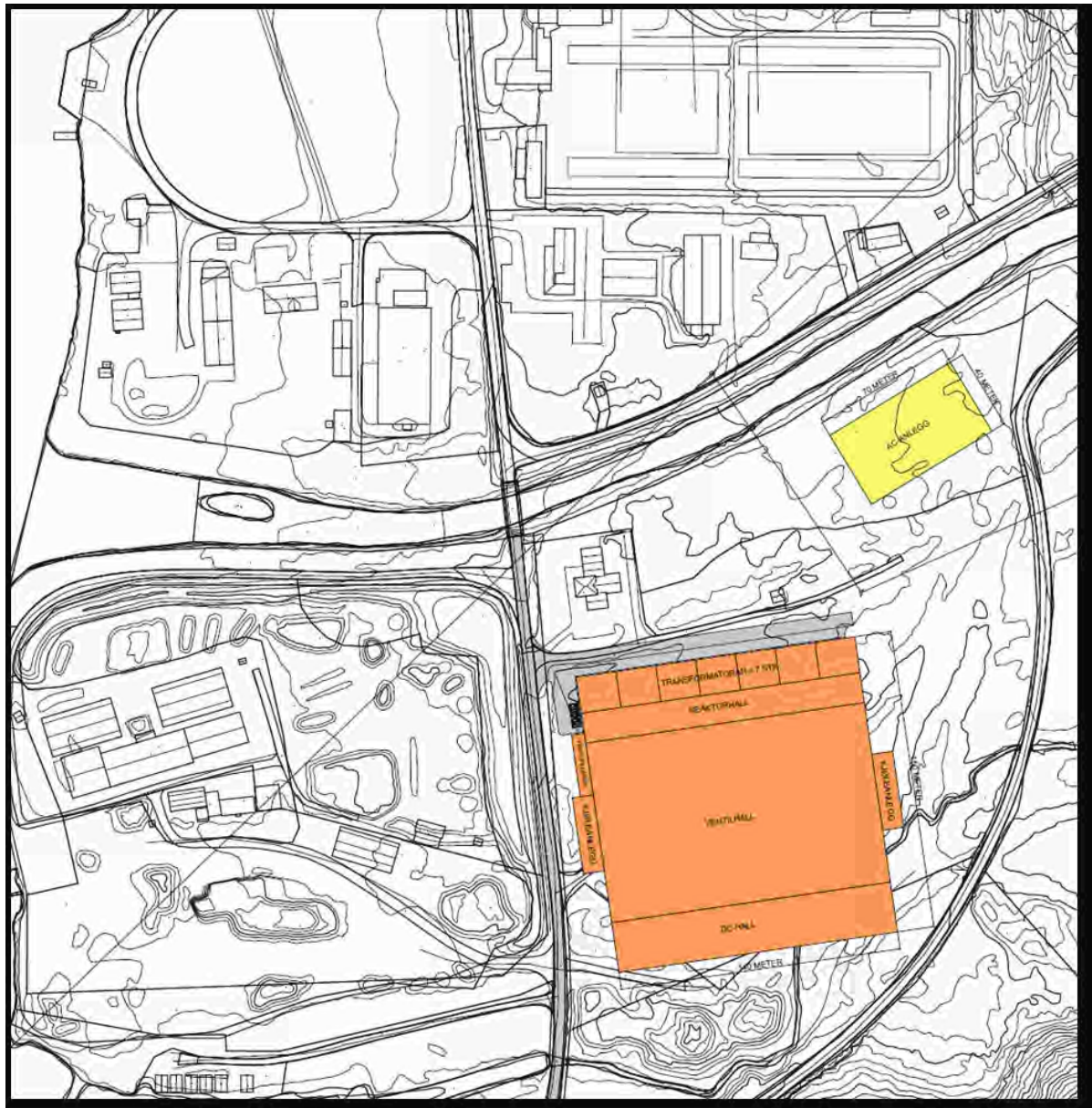
Sjøkabelen kan føres opp på land på forskjellige måter. De spesialiserte leggefartøyene opererer inn så langt dybde og seilingsforhold tillater dette, og kabelen fløtes eventuelt inn den siste strekningen av mindre båter/lektere.

På grunn av gunstige grunnforhold i strandsonen og kort vei, videreføres kabelgrøften fra sjøbunnen og inn på land. Grøften er i størrelsesorden 1 meter dyp og 1 meter bred for hver kabel. Dersom to kabler legges i samme grøft, må denne være ca. 3 meter bred i grøftebunnen av hensyn til minimumsavstand mellom kablene (grunnet varmeavgivelse).

Ved ilandføring av sjøkabel kreves normalt ingen vesentlige bygningsmessige inngrep og/eller installasjoner på landsiden.

5.3 Sima

Sima ligger innerst i Simadalsfjorden, 5 km øst for kommunesenteret i Eidfjord. Lokaliseringen er gunstig med tanke på kort avstand mellom anlegg og aktuelt tilknytningspunkt til sentralnettet. Både i forhold til naturinngrep og kapasitet i kraftsystemet synes alternativet som en gunstig lokasjon for NorthConnect. Teknisk sett ligger det godt til rette for etablering av et omformeranlegg i området. En situasjonsplan er vist på neste side;



Situasjonsplan for omformerstasjon i Sima.

Landtak/ilandføring

Ilandføring av kablene kan løses i strandsonen, med to alternative plasseringer innenfor 100 m avstand fra omformerstasjonen. Ilandføring litt nord for «Prestekoneholet» vurderes å være det best egnede stedet. Uansett kreves ingen vesentlige inngrep og/eller installasjoner i forbindelse med landtak.

DC trasé (trasé for likestrømskabel)

På grunn av kort avstand fra landtak til omformerstasjonen, vil sjøkabelen føres videre på land i grøft uten å skjøte over til jordkabel. Grøfter kan etableres uten behov for mikroboring eller sprenging. Traseen vil måtte krysse under den private vegen som går nordover fra krysset på FV103 over broen over Simadalselva og til de øvrige virksomhetene i området.

Omformerstasjon

Aktuell tomt for lokalisering av omformerstasjonen er vist på situasjonsplan. Området er relativt flatt med god fleksibilitet for utforming av omformerstasjonens reaktor-, ventilhall og DC hall, kontrollbygg, transformatorer og utvendige bryterfelter. Omformerstasjonens dominerende del vil være reaktor/ ventilhall, med en bygningskropp anslått til 21 000 m² og en gesimshøyde på ca 25 m. Situasjonsplanen viser en stasjonsutforming hvor bygget tillater installasjon av en bipol omformer hvor de to polene er plassert i samme bygg.

En del av tomten benyttes i dag til kommunal avfalls-/sorteringsstasjon, og de nærmeste naboene er henholdsvis et lokalt fiskeslakteri, Statkrafts kraftverk, Statnetts koblingsanlegg og et utskipnings-anlegg for grus/stein/masser. Reguleringsbestemmelser for området er innhentet.

AC trasé (trasé for vekselstrømskabel)

Beliggenheten gir kort avstand til Sentralnettet og AC traseen vil maksimalt utgjøre 200 m. Mellom omformerstasjonen og koblingsanlegget i Sima kan man enten gå i luft eller kabel. Endelig løsning vil bli valgt i lag med lokale myndigheter.

For å oppnå fleksibilitet og reserve vil det bli opprettet to forbindelser mellom omformerstasjon og Statnett sitt koblingsanlegg.

Sentralnettstilknytning

Sima er Norges nest største kraftverk med en installert ytelse på 1 120 MW. Koblingsstasjonen Sima ligger integrert sammen med kraftverket og vil ha tre 420 kV ledninger tilkoblet. Denne kombinasjonen gjør Sima til et velegnet tilknytningspunkt til Sentralnettet. Nødvendig utvidelse av koblingsstasjonens bryterfelt vil trolig løses mot øst, med et arealbehov vurdert til maksimalt 2 daa.

Infrastruktur

Eksternt infrastruktur er godt tilrettelagt i Sima. Havnefasiliteter ligger i umiddelbar nærhet, og tiltaket utløser kun marginale behov knyttet til nærliggende veisystemer. Intern infrastruktur for omformerstasjonen vil omfatte vann og avløp, hjelpekraft fra eksisterende 20 kV nett, adkomst og vegger/plasser, fundamenter for kjøletårn med mer og vil enkelt kunne løses.

6. HVA SKAL UTREDES?

Fra utredningsprogrammet siteres følgende:

- Reiselivsnæringa i området skal beskrives, og anleggets mulige virkninger for reiselivet skal vurderes.
- Fremgangsmåte: Vurderingen skal bygge på informasjon innhentet hos lokale, regionale og sentrale myndigheter, organisasjoner og reiselivsnæringer. Erfaringer fra andre områder i Norge og eventuelt andre land bør innhentes. Vurderingen av virkninger skal ses i sammenheng med de vurderinger som gjøres under temaene «landskap» og «friluftsliv».

6.1 Avgrensning av utredning

Norsk institutt for naturforskning (NINA) konsekvensutredet i 2006 en ny 420 KV kraftledning fra Sima til Samnanger med tanke på reiseliv. Linja er 9 mil lang og omfatter flere omstridte fjordkryssinger. NINA kartla reiselivsnæringa og konsekvensene for Hardanger som region grundig siden lengden og omfanget av inngrepet er så stort.

I denne utredningen vurderes det som mest hensiktsmessig å gå mer lokalt til verks da omfanget og synligheten er vesentlig mindre. Hovedfokus vil ligge Eidfjord kommune og den del av området hvor tiltaket er synlig.

7. METODE

Informasjon fra lokale informanter, åpen statistikk og feltstudier er koblet med generell KU-metodikk med dekning i KU-forskriftens bestemmelser, og dekket gjennom praksis for utredning av kraftprosjekter.

Metodikk spesifikt for KU av reiseliv som tema/felt er lite etablert. Det er derfor vurdert som mest hensiktsmessig å bruke Statens vegvesens standardmetodikk for en systematisk, samlet vurdering. Fremgangsmåten er beskrevet i håndbok 140 (Statens vegvesen, 2006).

Tre begreper står sentralt når det gjelder vurdering og analyse av ikke-prissatte konsekvenser; *Verdi, omfang og konsekvens*. Med *verdi* menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er. Med *omfang* menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike miljøene eller områdene, og graden av denne endringen. I dette tilfellet kunne nok begrepet "omfang" med fordel vært erstattet med "effekt". Til sammen gir dette en *konsekvens* som er summen av verdien på det enkelte element og omfanget av inngrepet/tiltaket på det samme elementet. Både verdi, omfang og konsekvens bygger på en avveining mellom de fordeler og ulemper som tiltaket vil medføre.

Symbol	Konsekvens	Beskrivelse
++++	Meget stor positiv konsekvens	Meget store forbedringer i forhold til dagens situasjon. Kan i prinsippet ikke bli bedre.
+++	Stor positiv konsekvens	Store forbedringer i forhold til dagens situasjon.
++	Middels positiv konsekvens	Middels store forbedringer i forhold til dagens situasjon.
+	Liten positiv konsekvens	Små forbedringer i forhold til dagens situasjon.
0	Ubetydelig/ingen konsekvens	Ingen eller uvesentlige endringer i forhold til dagens situasjon.
-	Liten negativ konsekvens	Noe forverring i forhold til dagens situasjon.
--	Middels negativ konsekvens	Middels forverring i forhold til dagens situasjon.
---	Stor negativ konsekvens	Store forverringer i forhold til dagens situasjon
----	Meget stor negativ konsekvens	Meget store forverringer i forhold til dagens situasjon. Kan i prinsippet ikke bli verre.

Tabell 1: Skala for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser

7.1 Alternativer

Konsekvensutredningen sammenfatter forhold knyttet til alternativet i Sima.

Alternativ	Landtak	Beskrivelse
1 Sima	Prestekoneholet	Komplett omformerstasjon

Tabell 2: Beskrivelse av alternativer

7.2 Influensområde

Til influensområdet regnes alle områder som blir direkte berørt av anlegget og områder der deler av anlegget fremstår som dominerende i landskapsbildet. I tillegg må det være turisttrafikk i området. Influensområdet inkluderer dermed:

- Alle områder innenfor plangrensen
- De områdene mellom plangrensen og sjøen der anlegget er synlig
- Simadalsfjorden/Eidsfjorden

8. OM TURISME OG KRAFTLEDNINGER

8.1 Generelt

Reiselivsnæringen frykter at en storstilt utbygging av overføringsnett i eller i nærheten av de viktigste turistområdene og turistrutene kan svekke Norge som reisemål. Kraftledninger og turismen er et mye diskutert tema i Norge. Norge markedsføres først og fremst ut ifra naturkvalitetene og naturbaserte reisemål av høy kvalitet er attraktive reisemål.

Dette faller sammen med satsing på turisme som prioritert næring i mange utkantkommuner som ellers har store utfordringer med å opprettholde aktivitet og folketall. Hvilke konsekvenser vi kan forvente fra en utbygging er likevel svært uklart.

Det vi kan si med rimelig sikkerhet er at relativt høy grad av uberørt natur er en klar kvalitet ved store deler av norskekysten og mange turister er ute etter slike situasjoner. Ved etablering av kraftledninger med tilhørende anlegg vil denne verdien bli redusert. Dette vil i noen grad føre til redusert konkurranseevne i forhold til andre reisemål.

8.2 Erfaringer og forskning omkring temaet kraftledninger og turisme

Relativt tynt forskningsmessig grunnlag gjør at det er en del usikkerheter knyttet til hva den faktiske effekten på reiselivsnæringen vil bli ved en utbygging.

For vindkraftutbygginger som kan ha sammenlignbare utfordringer i forhold til arealbeslag og visuell konflikter er det noen undersøkelser som kan ha relevans for denne utredningen. Det må nevnes at kraftledninger er noe folk i Norge er veldig godt vant med i forhold til vindparker og sånn sett er det ikke gitt at reaksjonene på vindkraft kan direkte sammenlignes med de for kraftledninger.

Basert på spørreundersøkelsen som ble gjennomført på Atlanterhavsvegen (Havsul- prosjektet) hvor Miljøfaglig Utredning (Melby og Mork 2006) sjekket ut potensielle reaksjoner på planen om offshore vindkraft. Funnet var at turistene delte seg i to grupper, for og imot avhengig av interesse og kjennskap til vindkraft som miljøalternativ. Også for kraftledninger er det rimelig å tro at ulike turister reagerer svært ulikt på en slik utbygging. Hverken Havsul prosjektet eller erfaringene fra Statkrafts vindpark på Smøla, samt undersøkelse fra Vestlandsforskning gir klare indikasjoner på at tilstrømmingen av turister til området på kort sikt ikke vil bli vesentlig negativt

påvirket av en utbygging. Dette tilsier at de økonomiske konsekvensene for reiselivsnæringen på kort sikt blir relativt små. Dette bekreftes og av de undersøkelser som er gjort utenfor Norge.

I Ask sin gjennomgang av fem eksisterende vindkraftverk med kraftledninger for å se på økonomiske ringvirkninger tok også en kikk på reiselivet i de aktuelle kommunene (Smøla, Hitra, Roan og Lebesby). I følge reiselivsaktørene har ikke vindparkene hatt noen avgjørende innvirkning på turisttilførselen verken i anleggs eller – driftsfasen. Reiselivsaktørenes holdninger har stort sett vært positive eller nøytrale.

Når det gjelder de langsiktige konsekvensene, så er det forbundet med mer usikkerhet. De nevnte undersøkelsene indikerer tydelig at folk er bekymret for kysten som reisemål ved en stortilt kraftutbygging, dette vil på sikt kunne føre til negative konsekvenser for reiselivsnæringen langs kysten generelt.

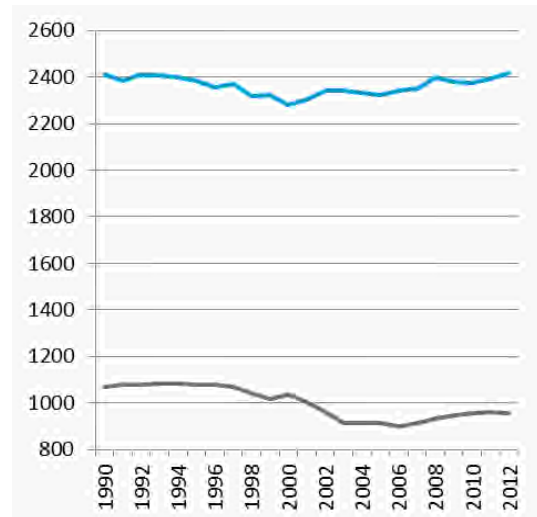
NINA skriver i sin KU for Sima-Samnanger (2006) følgende om behovet for grundigere kunnskap: «samlet bekrefter dette at det er et behov for grundigere og mer basal kunnskap om interaksjonene mellom turister, landskap, menneskeskapte elementer og reiselivsnæringen. I norsk reiseliv har vi en rekke typer anlegg som potensielt kan innvirke på turisme, men der vi faktisk har lite kunnskap. Dette gjelder i særlig grad vindmøller og kraftledninger».

Det er noen år siden konsekvensutredningen for Sima-Samnanger ble gjort, men konklusjonen vedrørende kunnskapsgrunnlaget er gjeldende enda. Det bør satses på undersøkelser og forskning i forbindelse med anlegg som allerede er bygget, slik som ASK sin gjennomgang av eksisterende vindkraftanlegg. Ved å følge opp de store kraftutbygginger som Ørskog – Fardal og Sima – Samnanger i forhold til reiselivet på jevnlig basis i årene som kommer vil man kunne få et bedre kunnskapsgrunnlag om mindre usikkerhet i denne typen utredninger.

9. AKTUELLE FORHOLD I PLANOMRÅDET

9.1 Folketall

Figuren til høyre viser utviklingen i folketallet siden 1990 i Eidfjord (grå) og Samnanger (blå) kommune. Eidfjord kommune har siden nedgangen frem til 2006 hatt en økning i folketall (6,5 %). Hordaland fylke har hatt en økning på 8,4 % siden 2006, mens Hardanger og Bjørnefjorden har hatt en endring på henholdsvis -0,8 % og 12,3 %. I følge SSB er det estimert en beskjeden folkevekst i kommunen de neste 30 årene.



9.2 Næringsliv og kommunal økonomi

Næring	Bedrifter Hardanger	Ansatte Hardanger	Bedrifter Eidfjord	Ansatte Eidfjord	Bedrifter Bjørnefjorden	Ansatte Bjørnefjorden	Bedrifter Samnanger	Ansatte Samnanger
Bygg og anlegg	124	1056	7	29	139	843	6	41
- Oppføring av bygg	47	328	2	4	52	294	1	4
- Anleggsvirksomhet	9	295	1	16	3	49	1	8
- Spesialisert anleggsvirks.	68	433	4	9	84	500	4	29
Transport***	46	293	2	9	48	204	7	17
Overnatting	35	327	10	58	3	160	1	15
Reparasjon av maskin/utstyr	3*	76	0*	0	5	39	0*	1
Reparasjon av motorvogn**	-	151	-	6	-	82	-	3
Kraftforsyning	-	173	-	32	-	32	-	12
Kloakk og renovasjon*	-	57	-	0	-	17	-	0
Pukk og grus			2	-	9		2	
Betong	6		1				3	

*tall fra 2008

**handel med og reparasjon av motorvogner

***Landtransport og rørtransport

9.3 Eidfjord Kommune

Eidfjord ligger innerst Hardangerfjorden i den sørvestre delen av Hordaland. Kommunen har ca 900 innbyggere. Eidfjord kommune har et areal på 1500 kvadratkilometer, og av disse ligger 95% over 600 meter over havoverflata. Eidfjord kommune er en av de rikeste kommunene i landet, mye pga kraftproduksjon og Sima kraftverk som er landets nest største kraftverk. Økonomien i Eidfjord er sterk og i vekst. Hovednæringene, i tillegg til hydroelektrisitet, er turisme og detaljhandel. Kommunen er også en av de store arbeidsgiverne. Eidfjord har også kino, kunst galleri, bibliotek, natursenter, en topp moderne idrettshall og svært gode muligheter for utendørs aktiviteter. Hardangervidda, Nord-Europas største fjellplatå, er kun en kort kjøretur unna. Menneskelig aktivitet har satt sine spor på landskapet med jernalder- og vikinggravene på Hereid, og de mange historiske bygningene i Eidfjord sentrum.

Turistnæringa

Turisme er ingen ny næring i Eidfjord. Alt i 1820-åra kom de første utenlandske turistene til Eidfjord. Dette var velstående personer fra overklassen i Europa. Vøringsfossen og håpet om de største fiskene var trekkplasteret. Også i dag er Eidfjord et populært turistmål, næringslivet er prega av at Eidfjord er et av de mest attraktive reisemåla på Vestlandet. Eidfjord kommune har flere gjestesenger enn innbyggere (Ca. 1500).

Den viktigste turistattraksjonen i Eidfjord er som hos de andre kommunene i regionen samspillet mellom fjord og fjell. Hardangervidda Nasjonalparksenter og Vøringsfossen er særlig populære attraksjoner. Vøringsfossen var og er sannsynligvis Norges mest besøkte naturbaserte turistattraksjon og hadde et besøkstall på 650 000 for fire år siden. Nasjonalparksenteret har mellom 50 og 60 000 besøkende i året og 25 000 er innom turistsenteret i året. Tyskere, Nederlandere og Japanere er dominerende og kommer for å opplev ren natur og frisk luft og naturopplevelsene er sentrale. Også innenlandsturismen er økende og med bedre vegstandard har østlendingene kommet. Eidsfjord er også cruisebåtdestinasjon som fører med seg mange besøkende.

Eidfjord selger seg også som kraftverkskommunen og Sima er ett av Statkrafts besøkskraftverk, og er med sin beliggenhet og utførelse blitt en turistattraksjon som årlig har rundt 15 000 besøkende.

Det største problemet til Eidfjord turistmessig er at det er svært sesongbetont og overbooka i sommersesongen mens god kapasitet resten av året. Fritidsboliger er det også i Eidfjord og de er for det meste konsentrert i Sysendalen. Det er registrert ca 800 fritidsboliger i Eidfjord.

10. KONSEKVENSANALYSE

10.1 0-alternativet

Reiseliv og turisme har en sentral posisjon i Eidfjord kommune. Reiselivet er dynamisk og svingende og følger ofte internasjonale konjunkturer. Vekst har preget reiselivet i Hardanger som helhet, men det har vært en liten nedgang under finanskrisa. Det er grunn til å tro at reiselivsnæringa i Eidfjord vil ha gode kår fremover. Det enkelttiltaket som inngår i 0-alternativet som kan gi størst endring for reiselivet i regionen, er vedtaket om 420 kV kraftledning Sima – Samnanger. Pr Q4/12 er 180 av 290 master montert og det jobbes mot en ferdigstillelse i 2013. Konklusjonen i rapporten som NINA har utarbeidet for det valgte alternativ var at det kom til å få middels stor negativ konsekvens på reiselivet.

10.2 Verdivurdering

Verdien av området kan knyttes til flere aktuelle parametere som:

1. Området i deg selv – utfra en vurdering av situasjonen på stedet: Landskap, grad av uberørthet, naturkvaliteter, opplevelses-/ aktivitetsmuligheter etc. *Det "teoretiske" potensialet.*
2. Området som helhetlig reiselivsprodukt: Punkt 1 + en vurdering av tilgjengelighet (infrastruktur), tilrettelegging, drivkrefter lokalt etc. *Det "praktiske" potensialet.*
3. Dagens besøk i området som uttrykk for attraktiviteten i dagens situasjon. *Den "beviste" attraktiviteten.*
4. Omsetningen i området/antall arbeidsplasser.

Vurderingen må i det store bildet sees opp mot at tapt trafikk her i noen grad vil flyttes til andre deler av landet, slik at den samlede ulempen i et nasjonalt og også regionalt perspektiv må antas å være betydelig mindre enn den lokale.

Simadalen er der selve lokaliseringen skal skje. Anlegget er tenkt i tilknytting til Simakraftverket som er et av landets største kraftverk. Det er et friluftsområde langs Simaelva, og elva brukes til fiske. Området er fra før belastet med næringsvirksomhet. Bortsett fra Sima kraftverk som er en turistattraksjon i seg selv er området i liten grad en turist eller reiselivslokalitet. Simadalen som leder opp til Hardangerjøkulen har stor verdi og er en profilert turistattraksjon.

Eidfjord og Eidfjorden er utvilsomt av stor verdi for turismen med sitt unike fjordlandskap og naturverdier. Eidfjorden er cruiseskipsanløp og naturen i området er trekkplaster for svært mange turister, både regionalt, nasjonalt og internasjonalt. Tettstedet Eidfjord har flere gjestesenger enn innbyggere. Selve planområdet med tilstøtende arealer har mindre "verdi" for turismen mens Eidfjorden og Hardangerfjorden er unik og har stor verdi.

Den samlede verdien for turisme på Sima vurderes samlet til middels til stor.

Verdi:

Liten	Middels	Stor
<hr style="border: 1px solid black;"/>		
▲		

10.3 Omfang

Omfanget av tiltaket sees i forhold til endringen i turistopplevelsen, primært i form av mulighet for endret besøk.

Området er industrialisert fra før og en utvidelse av området vil mest sannsynlig ikke få konsekvenser for reiselivet. Sima Kraftverk er ikke et område turister reiser til for å oppleve natur. Med etablering av ny 420 kV kraftledning fra Sima til Samnanger som en del av 0-alternativet vil ikke en etablering av omformerstasjon her ha innvirkning på reiselivet. Det at Sima kraftverk er en populær turistattraksjon og at kommunen i tillegg profilerer seg som kraftkommune gjør at etablering her neppe vil være konfliktfylt.

Omformerstasjonen vil ikke bli synlig for turister på Eidfjorden eller i Eidfjord (se landskapsrapport). Den vil derimot bli synlig sammen med en del av Sima kraftverk på deler av Simadalsfjorden. Det vil neppe få noen stor konsekvens for turismen i området da Sima er industrialisert fra før og anlegg plasseres i tilknytning til eksisterende kraftverk og nytt vedtatt anlegg i forbindelse med kraftledning Sima-Samnanger.

Vurdering av "omfang" av inngrepet for turisme vurderes til lite/intet negativt.

Omfang: Stort Middels Lite | Lite Middels Stort
 negativt negativt negativt | positivt positivt positivt



10.4 Konsekvens

Verdien på de ulike områder for reiseliv og turisme er vurdert fra liten til stor. Omfanget på tiltakene er vurdert fra intet negativ til lite negativ. Konsekvensen blir en samlet vurdering av verdien av området opp mot den effekten visuell forringelse og inngrep fra tiltaket vil kunne medføre for turisme og reiseliv. Basert på vurderingene av omfang og verdi har vi etter beste faglig skjønn kommet frem til konsekvens og rangering for Sima:

Alternative	Sima
Områder	1
Simadalen	0/-
Rangering	1

Tabell 3: Samlet vurdering av konsekvenser og rangering

Oppsummert er en lokalisering i Sima et godt alternativ. Her ligger allerede Norges nest største kraftverk, området er industrialisert og det trengs eventuelt bare en kort luftledningstrase for å koble seg til sentralnettet.

Virkningene er likevel usikre, og eventuelle negative effekter for besøk til området kan treffe enkeltaktører. Samtidig er det helt klart at det vil komme et oppsving i byggefasen, som med rett tilpasning kan bli positiv for turistnæringa særlig i forhold til overnatting, bespisning og detaljhandel. Konsekvensutredning om verdiskapning tar for seg hva en utbygging legger igjen til lokalsamfunnet og regionen.

11. AVBØTENDE TILTAK

Landskapstilpasset mastedesign: bygger på prinsipp om at "Ulike mastetyper oppfattes forskjellig i ulike omgivelser. Bruk av mer landskapstilpassede master kan derfor bidra til økt aksept for kraftledninger." (NVE, 2009). Generelt kan en si at dersom en velger mastetyper som gir en dempet dominans i det landskapet linja går gjennom, kan det føre til mindre motstand og økt aksept for kraftlinja. God landskapstilpasning av veger, transformatorstasjoner og muffestasjoner er viktig i en samlet vurdering.

For reiselivsnæringa kan støtte til reiselivstiltak som opparbeiding og merking av stier til aktuelle turmål være med å begrense evt negative effekter.

12. LITTERATUR

- Statens vegevesen 2006: Håndbok 140 konsekvensanalyser
- NINA Rapport 163 2006: Konsekvensutredning: 420 KV kraftledning Sima-Samnanger
- Ask/Agenda 2010: Regionale og lokale ringvirkninger av vindkraftutbygging
- Energi, nr 07.2012: Monsterplan ble Mønsterplan
- Rambøll 2012 NorthConnect, KU Landskap, KU
- Rambøll 2012 NortConnect, Teknisk forprosjekt
- Ambio 2012 NorthConnect, KU Friluftsliv og ferdsel
- Vestlansdforskning 2009: Vindkraft, reiseliv og miljø – en konfliktanalyse
- Rambøll 2009: Konsekvensutredning reiseliv & turisme, Innvordfjellet vindpark
- AC Nielsen 2003: Holdningsundersøkelse vindkraft smøla
- Melby, M. og Mork, K. 2005: Konsekvensutredning for Havsul IV, Averøy og Eide kommuner. Tema: friluftsliv og reiseliv

Andre kilder:

- www.eidfjord.kommune.no
- www.samnanger.kommune.no
- www.hardangerfjord.com
- www.visitsamnager.no
- www.aldalen-friluft.no
- Mailutveksling Arnved Soldal Lund, Kultursjef Samnanger kommune
- Mailutveksling Bente Boge, Samnanger Kommune.
- Mailutveksling Elin Kvale, Turistinformasjon Eidfjord.



Oppdragsgiver
NorthConnect

Rapporttype
Konsekvensutredning

2016-06-23

KONSEKVENsutREDNING AREALBRUK OG LUFTFART



Oppdragsnr.: 9120031
Oppdragsnavn: Likestrømsforbindelse mellom Norge og Storbritannia
Dokument nr.: Rapport Arealbruk og Luftfart
Filnavn: Konsekvensutredning

Revisjon	3
Dato	2016-06-23
Utarbeidet av	Lars Arne Bø, Linn Kristin Hassel
Kontrollert av	Monica Buran
Godkjent av	Håvard Nordvang
Beskrivelse	Utredning Arealbruk og Luftfart

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
0	2012-09-14	Førsteutkast
1	2012-10-10	Endringer etter tilbakemeldinger fra NorthConnect
2	2012-11-09	Endringer etter tilbakemeldinger fra NorthConnect
3	2016-06-23	Endringer relatert til utelatelse av Samnanger og justert tiltaksbeskrivelse Sima

KONSEKVENsutREDNING AREALBRUK OG LUFTFART

INNHold

1.	FORORD	5
2.	SUMMARY	5
3.	SAMMENDRAG	6
4.	INNLEDNING	6
5.	TILTAKSBESKRIVELSE	7
5.1	Generelt	7
5.2	Sjøkabel	8
5.3	Sima	9
6.	AREALBRUK	12
6.1	Hva skal utredes?	12
6.1.1	Alternativer	12
6.2	Eidfjord kommune, Sima	12
6.2.1	Forholdet til offentlige planer, private planer og verneplaner	12
6.2.2	Tomta og omkringliggende bebyggelse	13
6.3	Arealoppgave omformeranlegg	13
6.3.1	Oppsummert Sima	14
6.4	Inngrepsfrie naturområder	14
7.	RISIKO OG SÅRBARHET	15
7.1	Sima	15
8.	LUFTFART OG KOMMUNIKASJONSSYSTEMER	17
8.1	Hva skal utredes?	17
8.2	Luftfart og kommunikasjonssystemer	17
9.	LITTERATUR	18

FIGUROVERSIKT

Figur 1: Utsnitt av kommuneplanens arealdel for Simadal	12
Figur 2: Ortofoto over området	13
Figur 3: Utsnitt fra NVE sitt skredatlas	15

TABELLOVERSIKT

Tabell 1 Beskrivelse av alternativer	12
--	----

1. FORORD

Kontaktperson for NorthConnect er Øyvind Ottersen.
Rambøll sin oppdragsleder for konsekvensutredningen er Espen Borgir Christophersen.
Fagansvarlig for arealbruk og luftfart er Lars Arne Bø, Rambøll. Ansvarlig for kartgrunnlag er Øystein Halvorsen og Steinar Vatne, Rambøll. Temakart er utarbeidet av Linn Kristin Hassel, Rambøll.

Konsekvensutredning for Arealbruk og Luftfart er revidert pr. juni 2016, hvor man har utelatt tidligere vurderinger og forhold knyttet til Samnanger-alternativene og hensyntatt justert tiltaksbeskrivelse for Sima.

2. SUMMARY

NorthConnect aims to build, own and operate an interconnector with the purpose of connecting the power systems in UK and Norway. Two main options for landing in Norway were evaluated, Sima and Samnanger, both located in Hordaland County. In this revised report, only the alternative in Sima is considered.

Sima presents the least amount of conflicts both in terms of area and contextual relationship to the existing public and private plans in the area. None of the options have direct implications for classified areas (intervention-free natural areas (INON)) as roads and power lines lie in close proximity of both the options.

Sima

The total area occupied by the converterplant is approx 50 ha. This particular alternative does not come in conflict with any existing conservation plans or protected areas. The sub-zonal plan currently earmarks this area for industrial purposes.

Rating and conclusion

The Sima alternative presents least amount of conflicts in relation to the existing public and private plans along with minimum area to be occupied. These facts contribute towards this option being rated as the best possible alternative. The other alternatives do not present sharp conflicts as well but they rate poorer on the amount of area occupied as highlighted in the following table:

The table below shows the ranging of the various alternatives that are evaluated:

Alternative	Sima
Areas	1
Simadalen	0/-
Range	1

3. SAMMENDRAG

Både med hensyn til arealbeslag og forhold til offentlige og private planer er Sima alternativet vurdert som minst konfliktfylt. Ingen av alternativene har konsekvenser for inngrepsfrie naturområder (INON) da det er veger og kraftledninger i nærhet til begge alternativ. Det er heller ingen konflikter i forhold til luftfart eller kommunikasjonssystemer så lenge nye luftspenn innrapporteres i god tid før bygging påbegynnes.

Sima

Det totale arealbeslaget for omformeranlegg er på om lag 50 daa. Luftlinje/jordkabel fra omformeranlegg til bryterfelt er 200 meter og luftlinje/kabeltrase fra landtak er under 100 meter. Anlegget kommer ikke i konflikt med verneinteresser eller verneplaner. Området er pr i dag regulert til industriformål.

Rangering og konklusjon

Å rangere ulike alternativer på bakgrunn av arealbeslag og konflikter i forhold til offentlige og private planer bør ikke vektlegges mye i den totale rangeringen. Sima har lite arealbeslag og minimalt med konflikter i forhold til eksisterende planer.

Alternative	Sima
Områder	1
Simadalen	0/-
Rangering	1

4. INNLEDNING

Overordnede samfunnsmessige mål om sikker energiforsyning, et effektivt kraftmarked og en bærekraftig utvikling betinger at forhold legges til rette for utveksling av kraft over landegrenser. NorthConnects prosjekt har til hensikt å bygge, eie og operere en likestrømsforbindelse som knytter sammen kraftsystemene i UK og Norge.

Utbyggingsplanene er av et slikt omfang at de automatisk utløser plikt om utarbeidelse av konsekvensutredning. NVE har utarbeidet utredningsprogram, som kan finnes i brev fra NVE datert 26.09.11.

Foreliggende rapport om arealbruk og luftfart er en av flere underlagsrapporter som danner grunnlaget for konsekvensutredningen, som er en del av konsesjonssøknaden. Konsekvensvurderingene dekker kun forholdene langs den norske delen av kabeltraséen.

5. TILTAKSBESKRIVELSE

5.1 Generelt

På norsk side består tiltaket av selve likestrømskabelen i sjø fram til Sima i Eidfjord kommune og en likestrømsforbindelse på land videre frem til et omformieranlegg. Kraftsystemet er basert på vekselstrøm, og det er derfor nødvendig å omforme strømmen i et omformieranlegg enten ved ilandføringspunktet eller ved tilknytningspunktet mot sentralnettet. Omformieranlegget skal likerette vekselstrøm og vekselrette likestrøm. Fra omformieranlegget etableres det en vekselstrømsforbindelse fram til tilknytningspunktet i sentralnettet.

Det er kun likestrømsoverføring som er aktuelt for å koble sammen asynkrone systemer og dessuten for kraftoverføringer med aktuell avstand og kapasitet.

Det er utarbeidet et teknisk forprosjekt på overordnet nivå. Resultatene fra dette definerer premisene for konsekvensutredningen, samtidig som det er lagt vekt på nødvendig fleksibilitet for senere valg og detaljering i fasen etter en eventuell konsesjonstillatelse.

Aktuelt ilandføringssted i Norge er i Sima i Eidfjord kommunene, og aktuelt ilandføringssted i Storbritannia er Peterhead i Skottland. Total lengde på sjøkabeltraseen er anslått til 650 km. Oversiktskartet viser en mulig trasékorridor.



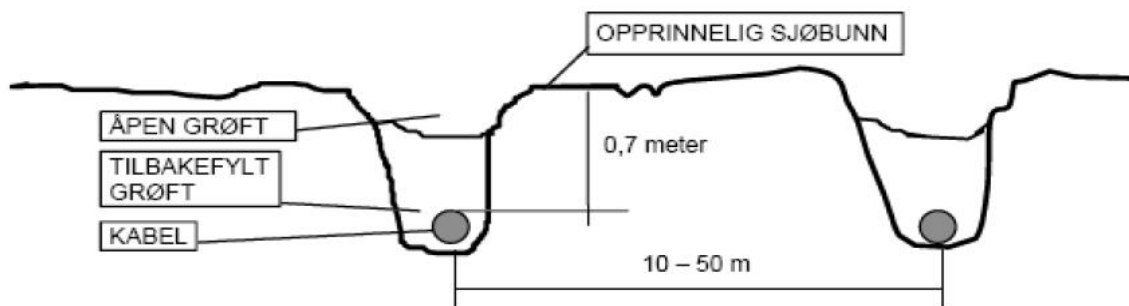
Oversiktskart over aktuell trasékorridor for NorthConnect.

5.2 Sjøkabel

Det planlegges å legge 2 kabler. Kablene tilkobles hver sin pol i omformerene på henholdsvis -500 kV og +500 kV. Likestrømskabelene vil være armert/dobbelarmert (avhengig av dybde), se figur. Under installasjon legges kablene på/i sjøbunn mellom ilandføringsstedene i Storbritannia og Norge. Kabelen vil bli beskyttet ved nedgraving samt tildekket i sjø og strandsone. Dersom NorthConnect finner det hensiktsmessig vil kabelen ligge utildekket i sjø dypere enn 200 m. Metodevalg for legging av kabel vil avhenge av bunnforhold, strømningsforhold, mv.

Nedgraving skjer vanligvis ved hjelp av et mekanisk- eller vannjetbasert plogsystem og naturlig tilbakefylling. Der sjøbunnen består av fjell/stein, uegnet for nedgraving, vil kabelen beskyttes av steinmasser eller "beskyttelsesmadrasser" som legges over kabelen. Der kabelen krysser andre installasjoner på sjøbunnen (rørledninger, kabler etc.), etableres det "broer" og kabeloverdekning. Her brukes det normalt også steinmasser og/eller "beskyttelsesmadrasser".

En slik "nedgravet installasjon" vil beskytte kabelen mot ytre skader forårsaket av for eksempel trål/fiskeutstyr og i noen grad anker etc. Kabelen kan etter en slik beskyttelse, til en viss grad, gjøres overtrålbare. Figur nedenfor viser et eksempel på kabel installert i sjøbunn. De angitte avstandene er typiske verdier.



Eksempler på kabelgrøfter på sjøbunn (figur hentet fra NorGers melding for likestrømsorbinding mellom Norge og Tyskland, 2007).

Nedgravingsdybde vil tilpasses de spesifikke bunnforhold og aktiviteter for området.

Detaljert prosjektering av trasé vil gjøres på et senere tidspunkt. Traséplanleggingen vil normalt søke å unngå potensielle konfliktområder, finne egnede bunnforhold for tildekking av kabel, unngå bratt terreng/større høydeforskjeller, og områder som kan være rasutsatte. Store dyp gir høyere mekanisk påkjenning på sjøkabelen i forbindelse med leggeprosessen, og gir tilsvarende også større utfordringer knyttet til reparasjon ved eventuelle feil på kabelen.

Med dagens teknologi, finnes to aktuelle kabeltyper for NorthConnect. Det er; masseimpregnert kabel (MI) (bilde) og plastisolert kabel (XLPE). Sistnevnte er per i dag begrenset oppad til en spenning på 320 kV DC hvilket ikke er tilstrekkelig for NorthConnect. Masseimpregnert kabel er kvalifisert for spenninger opp til ca. 600 kV. For begge kabeltyper gjelder at de ikke vil medføre forurensning til omgivelsene ved kabelbrudd. Best egnet kabelteknologi på investeringstidspunktet vil bli benyttet.



Masseimpregnert kabel

Leggingen utføres av spesialiserte fartøyer;



Kabelleggingsfartøyet Skagerrak har vært brukt til tilsvarende kabellegginger.

Varighet på kabellegging i sjø er avhengig av mange forhold. Det forventes at kabelkontrakten legges på to leverandører og at man derfor forventer at kabelleggingen vil gå over 3 sesonger (april - oktober).

Kabelen vil krysse flere andre kabler og rørledninger. Det må innhentes krysningstillatelser fra eierne av disse. Utformingen av den enkelte krysning blir avtalt nærmere med den enkelte eier og det vil bli satt opp egne kontrakter om dette. Kabelen vil bli merket ved ilandføringspunktet og den vil bli avmerket på sjøkart.

Landtak / ilandføring

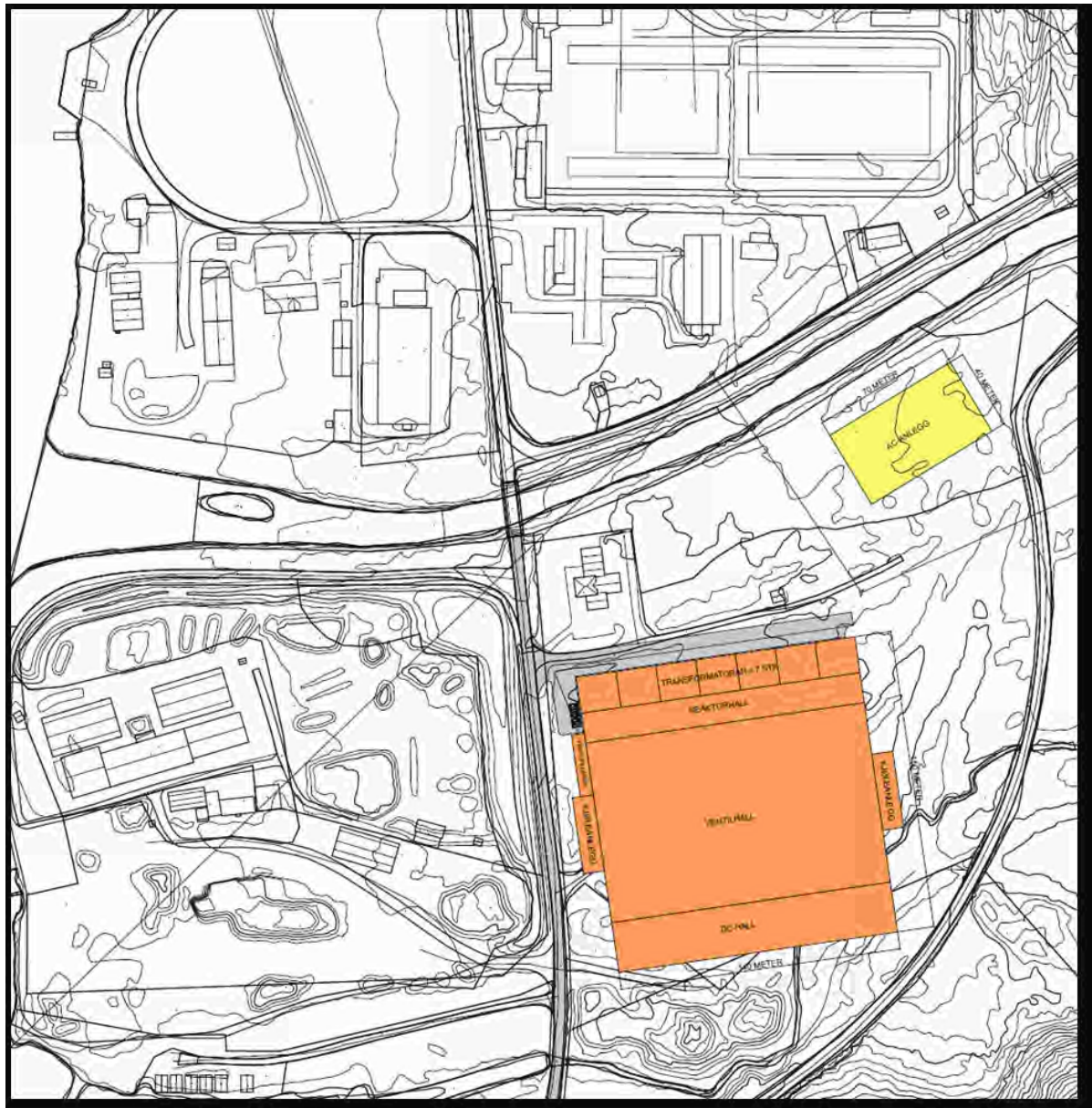
Sjøkabelen kan føres opp på land på forskjellige måter. De spesialiserte leggefartøyene opererer inn så langt dybde og seilingsforhold tillater dette, og kabelen fløtes eventuelt inn den siste strekningen av mindre båter/lektere.

På grunn av gunstige grunnforhold i strandsonen og kort vei, videreføres kabelgrøften fra sjøbunnen og inn på land. Grøften er i størrelsesorden 1 meter dyp og 1 meter bred for hver kabel. Dersom to kabler legges i samme grøft, må denne være ca. 3 meter bred i grøftebunnen av hensyn til minimumsavstand mellom kablene (grunnet varmeavgivelse).

Ved ilandføring av sjøkabel kreves normalt ingen vesentlige bygningsmessige inngrep og/eller installasjoner på landsiden.

5.3 Sima

Sima ligger innerst i Simadalsfjorden, 5 km øst for kommunesenteret i Eidfjord. Lokaliseringen er gunstig med tanke på kort avstand mellom anlegg og aktuelt tilknytningspunkt til sentralnettet. Både i forhold til naturinngrep og kapasitet i kraftsystemet synes Sima som en gunstig lokasjon for NorthConnect. Teknisk sett ligger det godt til rette for etablering av et omformeranlegg i området. En situasjonsplan er vist på neste side.



Situasjonsplan for omformerstasjon i Sima.

Landtak/ilandføring

Ilandføring av kablene kan løses i strandsonen, med to alternative plasseringer innenfor 100 m avstand fra omformerstasjonen. Ilandføring litt nord for «Prestekoneholet» vurderes å være det best egnede stedet. Uansett kreves ingen vesentlige inngrep og/eller installasjoner i forbindelse med landtak.

DC trasé (trasé for likestrømskabel)

På grunn av kort avstand fra landtak til omformerstasjonen, vil sjøkabelen føres videre på land i grøft uten å skjøte over til jordkabel. Grøfter kan etableres uten behov for mikroboring eller sprenging. Traseen vil måtte krysse under den private vegen som går nordover fra krysset på FV103 over broen over Simadalselva og til de øvrige virksomhetene i området.

Omformerstasjon

Aktuell tomt for lokalisering av omformerstasjonen er vist på situasjonsplan. Området er relativt flatt med god fleksibilitet for utforming av omformerstasjonens reaktor-, ventilhall og DC hall, kontrollbygg, transformatorer og utvendige bryterfelter. Omformerstasjonens dominerende del vil være reaktor/ ventilhall, med en bygningskropp anslått til 21 000 m² og en gesimshøyde på ca 25 m. Situasjonsplanen viser en stasjonsutforming hvor bygget tillater installasjon av en bipol omformer hvor de to polene er plassert i samme bygg.

En del av tomten benyttes i dag til kommunal avfalls-/sorteringsstasjon, og de nærmeste naboene er henholdsvis et lokalt fiskeslakteri, Statkrafts kraftverk, Statnetts koblingsanlegg og et utskipningsanlegg for grus/stein/masser. Reguleringsbestemmelser for området er innhentet.

AC trasé (trasé for vekselstrømskabel)

Beliggenheten gir kort avstand til Sentralnettet, og AC traseen vil maksimalt utgjøre 200 m. Mellom omformerstasjonen og koblingsanlegget i Sima kan man enten gå i luft eller kabel. Endelig løsning vil bli valgt i lag med lokale myndigheter.

For å oppnå fleksibilitet og reserve vil det bli opprettet to forbindelser mellom omformerstasjon og Statnett sitt koblingsanlegg.

Sentralnettstilknytning

Sima er Norges nest største kraftverk med en installert ytelse på 1 120 MW. Koblingsstasjonen Sima ligger integrert sammen med kraftverket og vil ha tre 420 kV ledninger tilkoblet. Denne kombinasjonen gjør Sima til et velegnet tilknytningspunkt til Sentralnettet. Nødvendig utvidelse av koblingsstasjonens bryterfelt vil trolig løses mot øst, med et arealbehov vurdert til maksimalt 2 daa.

Infrastruktur

Eksternt infrastruktur er godt tilrettelagt i Sima. Havnefasiliteter ligger i umiddelbar nærhet, og tiltaket utløser kun marginale behov knyttet til nærliggende veisystemer. Intern infrastruktur for omformerstasjonen vil omfatte vann og avløp, hjelpekraft fra eksisterende 20 kV nett, adkomst og vegger/plasser, fundamenter for kjøletårn med mer og vil enkelt kunne løses.

6. AREALBRUK

6.1 Hva skal utredes?

- Forholdet til andre offentlige og private planer og eventuelle krav til endring av gjeldende planer etter plan- og bygningsloven skal beskrives.
- Eksisterende og planlagt bebyggelse langs det nye anlegget kartlegges. Et område på 100 meter fra senterlinjen skal kartlegges. Det skal skilles mellom bolighus, skoler/ barnehager, fritidsboliger og andre bygninger og vises avstand til senterlinjen.
- Områder som er vernet etter naturmangfoldloven, kulturminneloven, og/eller plan- og bygningsloven, og vassdrag vernet etter Verneplan for vassdrag som blir berørt av anlegget skal beskrives og vises på kart. Det skal vurderes hvordan tiltaket eventuelt vil kunne påvirke verneverdiene og verneformålet.
- Arealbehov og fordeling på arealtyper som båndlegges skal beskrives. Eventuelle virkninger for eksisterende og planlagte tiltak som for eksempel hyttefelt, steinbrudd og masseuttak skal vurderes.
- Tiltakets eventuelle reduksjon av inngrepsfrie områder (INON) skal tall- og kartfestes.

6.1.1 Alternativer

Konsekvensutredningen sammenfatter forhold knyttet til alternativet i Sima.

Tabell 1 Beskrivelse av alternativer

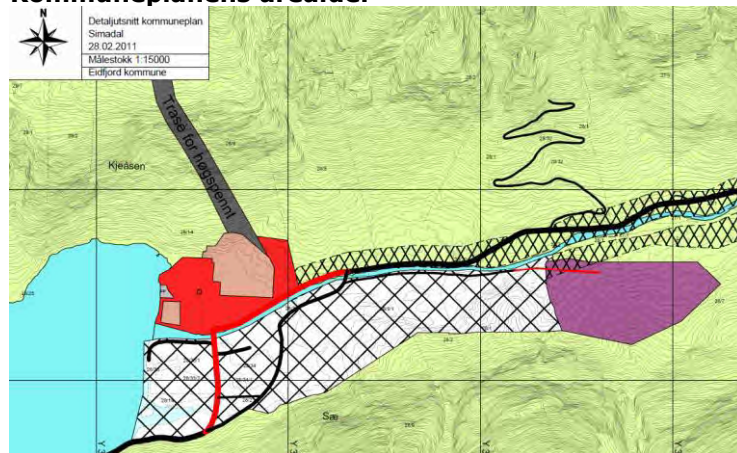
Alternativ	Landtak	Beskrivelse
1 Sima	Prestekoneholet	Komplett omformerstasjon.

6.2 Eidfjord kommune, Sima

6.2.1 Forholdet til offentlige planer, private planer og verneplaner

I forhold til en mulig omformerstasjon med tilhørende anlegg i Sima er det planlagt i tilknytning til dagens kraftverk og vedtatt plan for kraftledning Sima-Samnanger. Forholdene ligger godt til rette for lokalisering og det er få konflikter i forhold til eksisterende planer, nye planer og verneplaner.

Kommuneplanens arealdel



Figur 1: Utsnitt av kommuneplanens arealdel for Simadal

Kommuneplanens arealdel som er gjeldende for deler av området viser byggeområde for offentlig bygning, kraftstasjonsområde og høgspenntrase. Langs deler av Simaelva er det byggeforbud. Det er også et område som er avmerket som masseuttak (lilla). På området hvor omformerstasjonen planlegges lokalisert, er det gjeldende reguleringsplan som gjelder (merket hvitt med rutenett i kommuneplanen). Gjeldende regulering er industriformål.

En etablering her vil ikke komme i konflikt med byggeforbud mot Simaelva eller områder for massetak. Anlegget kommer ikke i konflikt med andre verne- eller vassdragsplaner. Det forutsettes at kryssing av Simaelva løses på en måte som ikke berører elveinteressene.

6.2.2 Tomta og omkringliggende bebyggelse

Det er ingen bolighus i nærhet til anlegget. Området er preget av industri og Sima kraftverk sin sentrale rolle. I tillegg kommer nytt anlegg for 420 kV ledning Sima-Samnanger. Ellers er det noen naust i tilknytning til Prestkoneholet. Tomten er flat og opparbeidelse vil trolig ikke være kostnadskreven. Det vil være behov for å lede om en bekk, og det bør undersøkes hvor langt syd anlegget kan plasseres i forhold til mulig rasfare. Tomten har god fleksibilitet i forhold til adkomst, veier og plasser. På nabotomten mot nord (Fiskeslakteri) er det en grunnvannsbrønn. Selve området er skog/buskas av middels god bonitet. Kommunens avfallssorteringsanlegg kan komme i konflikt med nytt tiltak og må trolig flyttes.



Figur 2: Ortofoto over området

6.3 Arealopp-gave omformeranlegg

Premissene for arealvurderingen bestemmes i hovedsak av omformerteknologi og spenningsnivå. En grov arealvurdering for et komplett anlegg jfr tiltaksbeskrivelsen utgjør i størrelsesorden ca 21.000 m² med bygninger/installasjoner.

Utendørs bryterfelt/installasjoner kan erstattes med et innendørs gassisolert anlegg hvis dette er mer hensiktsmessig, og vil redusere arealbehovet. Nødvendig tomtestørrelse vil være om lag 50 daa. Tomtens arrondering og omgivelser vil i noen grad påvirke arealbehovet.

6.3.1 Oppsummert Sima

Det totale arealbeslaget for omformeranlegg er om lag 50 daa. Avstand fra omformer til sentralnett er ca. 200 meter og avstand til aktuelle landtak er mindre enn 100 meter. Anlegget kommer ikke i konflikt med verneinteresser eller verneplaner. Området er regulert til industri. Hvorvidt det kan bygges direkte i forhold til gjeldende regulering eller om det må en mindre vesentlig reguleringsendring til, må avklares med kommunen.

6.4 Inngrepsfrie naturområder

Sima alternativet berører ikke inngrepsfrie naturområder (INON). Årsaken til det er at det allerede er tekniske installasjoner, veger og kraftledninger i de områdene anlegget er planlagt.

7. RISIKO OG SÅRBARHET

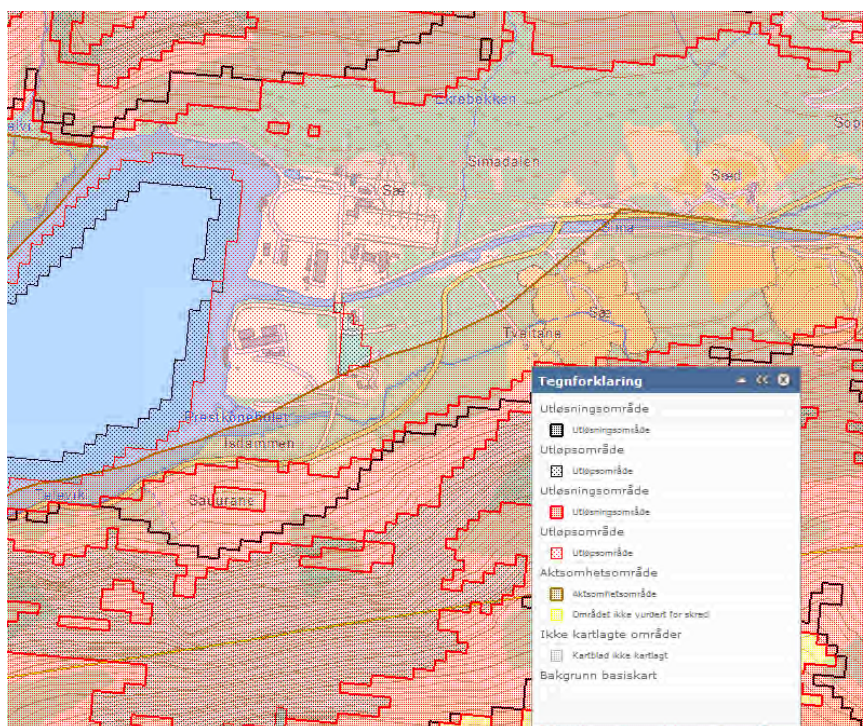
Det er gjort en enkel vurdering av risiko og sårbarhetsaspektet i prosjektet med en plassering av omformerstasjonen i Sima i Eidfjord kommune. Gjennomgangen viser at det er forhold som steinsprang, snøskred og flom som kan medføre potensiell risiko ved en etablering.

Risiko og sårbarhet for tema som er utredet separat, slik som støy, naturmiljø og kulturminner er ikke vurdert her.

Separate vurderinger er utført av Norconsult i hhv. "Rasfarevurdering omformerstasjon Sima" og "Flomlinjeberegning og vannlinjeberegning omformerstasjon Sima", begge pr. 15.06.2016, og er kort gjengitt på neste side.

7.1 Sima

NVE's skredatlas viser at aktuelt område for etablering av omformerstasjon ligger i utløpsområde for stein og snøskred (rød og sortprikket). Deler av området ligger innenfor aktsomhetsområde for skred og steinsprang (brun strek). Plasseringen er ikke veldig utsatt og sannsynligheten for en ulykke er liten. Konsekvensene ved en ulykke kan være store. Det er ikke registrert ulykker med skred/steinsprang så langt nede i dalen som anlegget er tenkt. Det er ikke registrert forekomster av kvikkleire.



Figur 3: Utsnitt fra NVE sitt skredatlas

FLOM

I utførte flomberegninger og vannlinjeberegninger for Sima viser det seg at flere flomstørrelser vil føre til vannstandsstigning i elven Sima langs planlagt tomt. Beregningene viser at begge broene og deler av elvebredden overtoppes slik at det strømmer vann inn på planlagte tomt for alle de gitte flomstørrelsene.

Det vil iverksettes tiltak for som forhindrer/minsker omfang av flomvann inn på tomten. Dette kan være et flomverk med en voll som sikrer at elvebredden ikke overtoppes. Eventuelt kan deler av tomten løftes noe slik at vannet ikke gjør skade. Valg og omfang av tiltak vil bli nærmere vurdert av NorthConnect og lokale myndigheter når man kommer til prosjekteringsfasen.

SKRED

Det er utarbeidet en skredfarerapport for aktuelle områder i Sima. Områdene dette gjelder er stasjonsområde og kabeltrasé i bukta kalt Prestekoneholet.

Det er registrert flere nyere skred (snøskred, steinsprang og lausmasseskred) på vei ovenfor planlagt stasjonsområde. Det er også registrert skred som når området for tiltenkt kabeltrasé. Traseen tenkes derfor flyttet litt nordover for opprinnelig trase i Prestekoneholet. Det planlegges at kablen vil strekkes mot stasjonsområdet i kabelgrøft her.

Det er reell fare for steinsprang og jord- lausmasseskred ned mot stasjonsområdet.

Når det gjelder snø- og sørpeskred forventes de fleste skredene å være begrenset i størrelse og utløpslengde. Likevel ansees sannsynet for at mindre snøskred når grense til stasjonstomt som 1/100. På grunn av skredfare vil det iverksettes sikringstiltak som for eksempel skredvoller i sørlige deler av stasjonsområdet.

8. LUFTFART OG KOMMUNIKASJONSSYSTEMER

8.1 Hva skal utredes?

- Det skal gjøres rede for anleggets virkninger for omkringliggende radaranlegg, navigasjonsanlegg og kommunikasjonsanlegg for luftfarten.
- Anleggets virkninger for inn- og utflyvningsprosedyrene til omkringliggende flyplasser skal vurderes.
- Det skal vurderes om anlegget utgjør andre hindringer for luftfarten, spesielt for lavtflyvende fly og helikopter.
- Virkninger for andre kommunikasjonssystemer skal vurderes.
- Det skal redegjøres for hvilke luftstrek som antas at bør merkes etter forskrift om merking av luftfartshinder. Muligheter for dispensasjon eller valg av type merking skal beskrives.

Framgangsmåte:

Avinor, ved flysikringsdivisjonen, skal kontaktes. Aktuelle operatører av lavtflyvende fly og helikopter skal også kontaktes.

8.2 Luftfart og kommunikasjonssystemer

Hverken kraftledningstraseen eller omformeranlegg berører flyplasser eller innflygingen til disse. Det er ingen operatører av lavtflyvende fly i Eidfjord kommune.

Generelt

Kraftlinjer kan, avhengig av høyde og luftspenn, utgjøre hindringer for luftfarten. Som luftfartshinder regnes alle bygninger, master, luftledninger mv som har en høyde mer enn 15 meter over bakken utenfor tettbygde strøk og 30 meter over bakken dersom hinderet ligger innenfor tettbygde strøk. Høyden på luftspenn måles der avstanden mellom terreng eller vann og spennets høyeste punkt er størst. Det betyr at høyden ikke nødvendigvis fastsettes i luftspennets buk. Måling/høydefastsetting skal foretas eller beregnes når spennet ikke er strømførende.

Merkeplikt

Vanligvis inntreffer merkeplikt dersom høydeforskjellen mellom terreng eller vann og spennets høyeste punkt er 60 meter eller mer i mer enn 100 meter av spennets horisontale lengde. Gjeldende bestemmelser for merking av luftfartshinder er å finne i forskrift av 3. desember 2002 nr. 1384 om merking av luftfartshinder, BSL E 2-2. En gjennomgang viser at det kun er aktuelt i spennet over Frølandselva.

Rapportering/Registrering

Forskrift av 14. april 2003 nr. 514, BSL E 2-1 om rapportering og registrering av luftfartshinder, jf. Lovdata, gir tiltakshaver plikt til å melde nye og eksisterende luftfartshinder inn til Statens kartverk. Innrapportering skal foretas i god tid før bygging påbegynnes. Den nye kraftledningen skal i tillegg rapporteres inn til "Norsk register for luftfartshindre" når den er ferdig bygget.

Oppsummert

En foreløpig vurdering går ut på at det ikke er konsekvenser for luftfart og kommunikasjonssystemer i det hele tatt for Sima alternativet.

9. LITTERATUR

- Statens vegvesen 2006: Håndbok 140 konsekvensanalyser
- NINA Rapport 163 2006: Konsekvensutredning: 420 KV kraftledning Sima-Samnanger
- Rambøll 2012 NorthConnect, Teknisk forprosjekt
- Kommuneplanens arealdel, Eidfjord kommune
- Kommuneplanens arealdel, Samnanger kommune
- Kommunedelplan for kystsonen, Samnanger kommune
- Sjekkliste og veileder Risiko og Sårbarhet, DSB

Andre kilder:

- www.statnett.no
- www.eidfjord.kommune.no
- www.samnanger.kommune.no
- www.nve.no
- www.ngu.no
- Mailutveksling Gunnar Elnan, enhetsleder Areal & Miljø (Eidfjord kommune)
- Mailutveksling Per Ivar Østensen, Luftfartstilsynet
- Mailutveksling Gry Rogstad, Avinor



NorthOppdragsgiver
NorthConnect

Rapporttype
Konsekvensutredning

2016-06-23

NORTHCONNECT KONSEKVENSTREDNING MILJØ: DRIKKEVANN, UTSLIPP OG AVRENNING



KONSEKVENsutREDNING UTSLIPP OG AVRENNING OG DRIKKEVANN

Oppdragsnr.: 9120031
 Oppdragsnavn: Likestrømforbindelse mellom Norge og Storbritannia
 Dokument nr.: M-rap-001-rev-002-fagrapport utslipp og avrenning og drikkevann
 Filnavn: Konsekvensutredning Utslipp avrenning og drikkevann 23.06.16

Revisjon	0	1	2	3
Dato	2012-09-14	2012-10-12	2012-11-14	2016-06-23
Utarbeidet av	Harriet de Ruiter	Harriet de Ruiter	Harriet de Ruiter	Harriet de Ruiter
Kontrollert av	Per Kristian Røhr Astri Sjøiland	Per Kristian Røhr Astri Sjøiland	Per Kristian Røhr Astri Sjøiland	Per Kristian Røhr Astri Sjøiland
Godkjent av	Michael Helgestad	Michael Helgestad	Michael Helgestad	Håvard Nordvang
Beskrivelse	Første utkast	Andre utkast	Endelig versjon	Justert mai 2016

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
0	2012-09-14	Første utkast
1	2012-10-12	Endringer etter tilbakemeldinger fra NorthConnect
2	2012-11-14	Endringer etter tilbakemeldinger fra NorthConnect
3	2016-06-23	Endringer relatert til utelatelse av Samnanger og justert tiltaksbeskrivelse Sima

INNHold

1.	INNLEDNING	7
1.1	Utredningsprogram	7
2.	TILTAKSBESKRIVELSE	8
2.1	Generelt	8
2.2	Sjøkabel	9
2.3	Sima	10
3.	METODEBESKRIVELSE	13
3.1	Metode	13
3.2	Statusbeskrivelse og verdivurdering	13
3.3	Vurdering av omfang og konsekvens	14
4.	STATUSBESKRIVELSE OG VERDIVURDERING	15
4.1	Områdebeskrivelse.....	15
4.1.1	Sima	15
4.2	Drikkevannskilder- og reservevannkilder.....	16
4.3	Sjøtraséen	16
4.4	Verdivurdering.....	17
5.	VURDERING AV OMFANG OG KONSEKVENNS	18
5.1	Identifikasjon av farer/risikoer.....	18
5.2	Alternativer	19
5.3	0-alternativ	19
5.3.1	Sima	19
5.4	Konsekvenser for drikkevannskilder/grunnvannsbrønner, Sima.....	19
5.5	Konsekvenser utslipp og avrenning til resipienter, Sima	20
5.6	Sjøtraséen	21
5.7	Sammendrag.....	23
5.7.1	Drikkevannskilder	23
5.7.2	Utslipp og avrenning til resipienter	23
6.	FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK	24
7.	REFERENSER	27

SUMMARY

An impact assessment of an interconnector connection between Norway and the United Kingdom has been evaluated for the issues concerning drinking water, spills and runoff. In this revised report, the Samnanger alternatives are omitted.

The risk of spill and runoff to groundwater and surface water is greatest during the construction phase. Both the construction of overhead line, converter station and cable will create a risk of oil and fuel spillage. This risk is associated with the operation of construction equipment and accidents related to the transportation of fuel from the central storage. In addition, work with concrete and blasting can cause runoff containing harmful substances and particles to both groundwater and water bodies. During the operating phase, the risk of oil leakage at the converter station is the most relevant. Due to preventing measures, leakage from the new converter station is unlikely.

Drinking water resources

The table below gives an overview of the impact assessments for both the construction phase and the operating phase with regards to drinking water resources. The Sima location has some conflicting issues due to the potential impact of a large groundwater resource which is currently being used as drinking water supply.

Due to the risk of oil spills from the converter station in the operating phase, Sima is also considered to have some conflicting issues. Oil spills are unlikely but accidents can result in the release of large amounts of oil. Due to the large value in the groundwater source the consequence of the operating phase is assessed as low or medium negative.

Alternative	Sima
Phase	1
construction phase	--
operating phase	-/--
Overall consequence	-/--
Ranking	3

Spills and runoff to recipients

For the construction phase, the Sima location has some conflicting issues considering spills and runoff to recipients. The table below gives an overview of the impact assessments for both construction and the operating with regards to recipients.

Alternative	Sima
Phase	1
construction phase	--
operating phase	-/--
Overall consequence	-/--
Ranking	3

SAMMENDRAG

Konsekvenser av en likestrømforbindelse mellom Norge og Storbritannia (North Connect) er her utredet for temaer drikkevann, utslipp og avrenning.

Faren for utslipp og avrenning til grunn- og overflatevann er størst i anleggsfasen. Både ved anlegg av luftledning, transformatorbygg og jordkabel er det fare for søl og spill av olje og drivstoff. Faren er tilknyttet drift av anleggsmaskiner, samt uhell i forbindelse med frakt av drivstoff fra sentrallageret til anleggsmaskinen. I tillegg kan betongarbeid og sprenging medføre avrenning av skadelige stoffer og partikler til både grunnvann og vassdrag. Når det gjelder driftsfasen er fare for oljelekkasjer ved transformatorstasjoner mest relevant. På grunn av forebyggende tiltak er lekkasje fra nye transformatorer lite sannsynlig.

Rangering og konklusjon drikkevannskilder

Tabellen under gir en oversikt over konsekvensvurderingen for Sima med hensyn til drikkevannskilder. Sima har noen potensielle problemstillinger knyttet til mulig påvirkning av en stor grunnvannskilde som benyttes som vannforsyning. Risikoen for utslipp av olje er liten, men eventuelle uhell kan medføre utslipp av store mengder olje. På grunn av den store verdien i grunnvannskilden ble konsekvensen i driftsfasen vurdert som lite til middels negativt.

Drikkevannskilder: samlet konsekvens og rangering av alternativer

Alternativ	Sima
Fase	1
Anleggsfasen	--
Driftsfasen	-/--
Samlet Konsekvens	-/--
Rangering	3

Utslipp og avrenning

Sima har også noen potensielle problemstillinger knyttet til utslipp og avrenning til resipienter.

Utslipp og avrenning: samlet konsekvens og rangering av alternativer

Alternativ	Sima
Fase	1
Anleggsfasen	--
Driftsfasen	-/--
Samlet Konsekvens	-/--
Rangering	3

1. INNLEDNING

Overordnede samfunnsmessige mål om sikker energiforsyning, et effektivt kraftmarked og en bærekraftig utvikling betinger at forhold legges til rette for utveksling av kraft over landegrensene. NorthConnects prosjekt har til hensikt å bygge, eie og operere en likestrømsforbindelse som knytter sammen kraftsystemene i UK og Norge. Konsekvensvurderingen dekker kun forholdene langs den norske delen av kabeltraseen.

Utbyggingsplanene er av et slikt omfang at de automatisk utløser plikt om utarbeidelse av konsekvensutredning. NVE har utarbeidet utredningsprogram pr. 26.09.11.

Foreliggende rapport om utslipp, avrenning og drikkevann er en av flere underlagsrapporter som danner grunnlaget for konsekvensutredningen, og som igjen er en del av konsesjonssøknaden. Rapporten er revidert pr. juni 2016, hvor man har utelatt tidligere vurderinger og forhold knyttet til Samnanger og hensyntatt justert tiltaksbeskrivelse for Sima.

1.1 Utredningsprogram

Norges Vassdrags og Energi direktorat (NVE) har i fastsatt utredningsprogram, datert 26.9.2011, gitt følgende føringer for tema miljø (utslipp og avrenning, drikkevann):

- Utslipp og avrenning:
Mulige kilder til forurensing fra anlegget skal beskrives og risiko for forurensing skal vurderes i anleggs- og driftsfasen. For transformatorstasjoner skal mengden av olje angis.
- Drikkevann:
Virksomheter for eventuelle drikkevanns- og reservevannskilder skal beskrives.

2. TILTAKSBESKRIVELSE

2.1 Generelt

På norsk side består tiltaket av selve likestrømskabelen i sjø fram til Sima i Eidfjord kommune og en likestrømsforbindelse på land videre frem til et omformeranlegg. Kraftsystemet er basert på vekselstrøm, og det er derfor nødvendig å omforme strømmen i et omformeranlegg enten ved ilandføringspunktet eller ved tilknytningspunktet mot sentralnettet. Omformeranlegget skal likerette vekselstrøm og vekselrette likestrøm. Fra omformeranlegget etableres det en vekselstrømsforbindelse fram til tilknytningspunktet i sentralnettet.

Det er kun likestrømsoverføring som er aktuelt for å koble sammen asynkrone systemer og dessuten for kraftoverføringer med aktuell avstand og kapasitet.

Det er utarbeidet et teknisk forprosjekt på overordnet nivå. Resultatene fra dette definerer premisene for konsekvensutredningen, samtidig som det er lagt vekt på nødvendig fleksibilitet for senere valg og detaljering i fasen etter en eventuell konsesjonstillatelse.

Aktuelt ilandføringssted i Norge er i Sima i Eidfjord kommunene, og aktuelt ilandføringssted i Storbritannia er Peterhead i Skottland. Total lengde på sjøkabeltraseen er anslått til 650 km. Oversiktskartet viser en mulig trasékorridor.



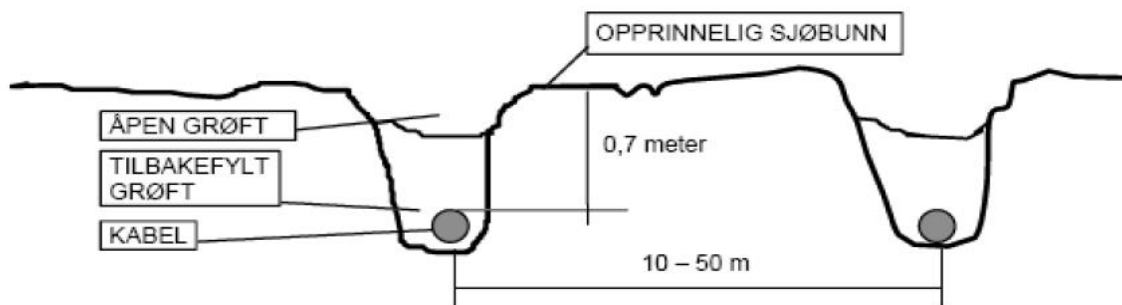
Oversiktskart over aktuell trasékorridor for NorthConnect.

2.2 Sjøkabel

Det planlegges å legge 2 kabler. Kablene tilkobles hver sin pol i omformerene på henholdsvis - 500 kV og +500 kV. Likestrømskabelene vil være armert/dobbelarmert (avhengig av dybde), se figur. Under installasjon legges kablene på/i sjøbunn mellom ilandføringsstedene i Storbritannia og Norge. Kabelen vil bli beskyttet ved nedgraving samt tildekket i sjø og strandsone. Dersom NorthConnect finner det hensiktsmessig vil kabelen ligge utildekket i sjø dypere enn 200 m. Metodevalg for legging av kabel vil avhenge av bunnforhold, strømningsforhold, mv.

Nedgraving skjer vanligvis ved hjelp av et mekanisk- eller vannjetbasert plogsystem og naturlig tilbakefylling. Der sjøbunnen består av fjell/stein, uegnet for nedgraving, vil kabelen beskyttes av steinmasser eller "beskyttelsesmadrasser" som legges over kabelen. Der kabelen krysser andre installasjoner på sjøbunnen (rørledninger, kabler etc.), etableres det "broer" og kabeloverdekning. Her brukes det normalt også steinmasser og/eller "beskyttelsesmadrasser".

En slik "nedgravet installasjon" vil beskytte kabelen mot ytre skader forårsaket av for eksempel trål/fiskeutstyr og i noen grad anker etc. Kabelen kan etter en slik beskyttelse, til en viss grad, gjøres overtrålbare. Figur nedenfor viser et eksempel på kabel installert i sjøbunn. De angitte avstandene er typiske verdier.



Eksempler på kabelgrøfter på sjøbunn (figur hentet fra NorGers melding for likestrømsorbinding mellom Norge og Tyskland, 2007).

Nedgravingsdybde vil tilpasses de spesifikke bunnforhold og aktiviteter for området.

Detaljert prosjektering av trasé vil gjøres på et senere tidspunkt. Traséplanleggingen vil normalt søke å unngå potensielle konfliktområder, finne egnede bunnforhold for tildekking av kabel, unngå bratt terreng/større høydeforskjeller, og områder som kan være rasutsatte. Store dyp gir høyere mekanisk påkjenning på sjøkabelen i forbindelse med leggeprosessen, og gir tilsvarende også større utfordringer knyttet til reparasjon ved eventuelle feil på kabelen.

Med dagens teknologi, finnes to aktuelle kabeltyper for NorthConnect. Det er; masseimpregnert kabel (MI) (bilde) og plastisolert kabel (XLPE). Sistnevnte er per i dag begrenset oppad til en spenning på 320 kV DC hvilket ikke er tilstrekkelig for NorthConnect. Masseimpregnert kabel er kvalifisert for spenninger opp til ca. 600 kV. For begge kabeltyper gjelder at de ikke vil medføre forurensning til omgivelsene ved kabelbrudd. Best egnede kabelteknologi på investeringstidspunktet vil bli benyttet.



Masseimpregnert kabel

Leggingen utføres av spesialiserte fartøyer;



Kabelleggingsfartøyet Skagerrak har vært brukt til tilsvarende kabellegginger.

Varighet på kabellegging i sjø er avhengig av mange forhold. Det forventes at kabelkontrakten legges på to leverandører og at man derfor forventer at kabelleggingen vil gå over 3 sesonger (april - oktober).

Kabelen vil krysse flere andre kabler og rørledninger. Det må innhentes krysningstillatelser fra eierne av disse. Utformingen av den enkelte krysning blir avtalt nærmere med den enkelte eier og det vil bli satt opp egne kontrakter om dette. Kabelen vil bli merket ved ilandføringspunktet og den vil bli avmerket på sjøkart.

Landtak / ilandføring

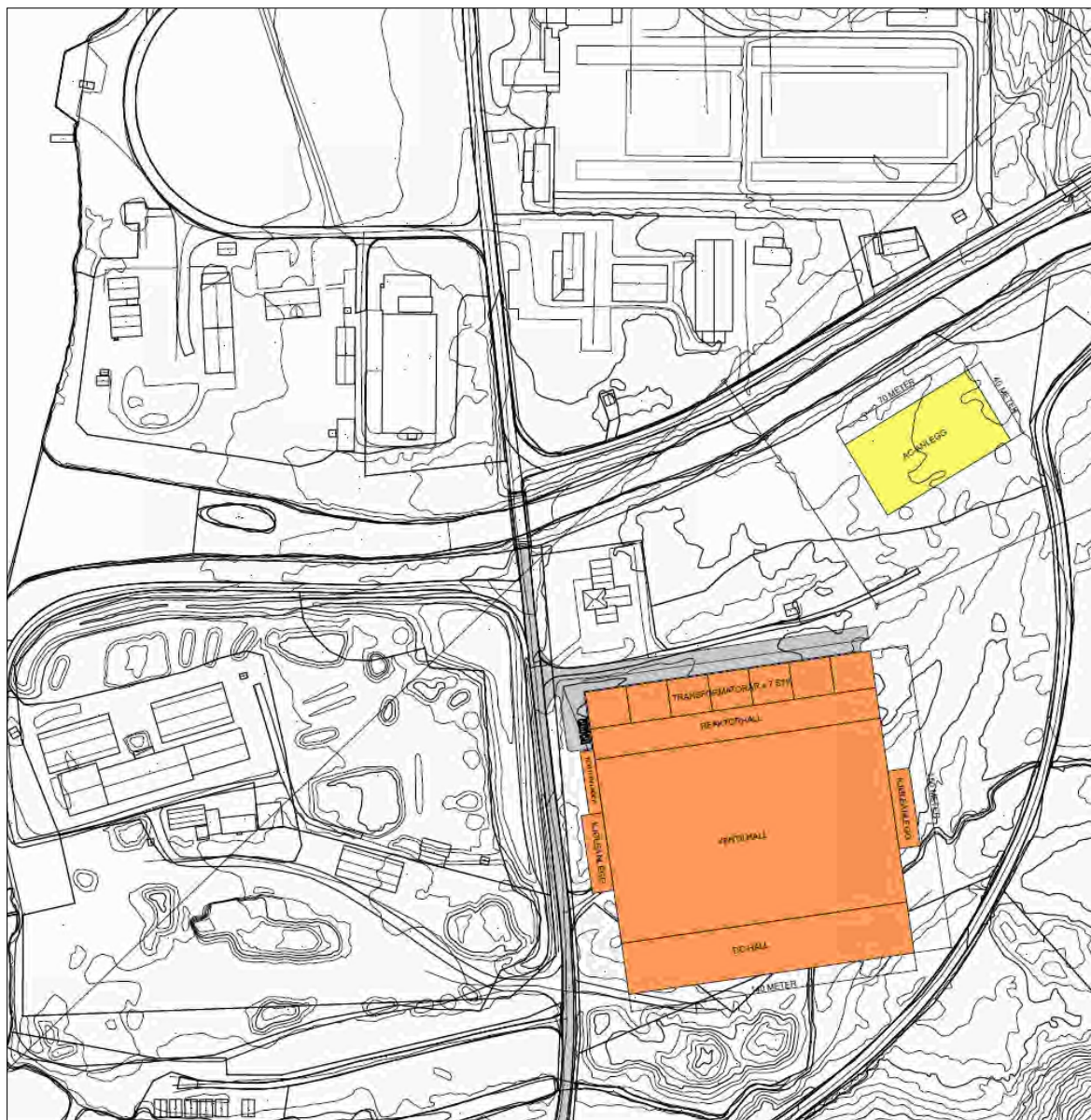
Sjøkabelen kan føres opp på land på forskjellige måter. De spesialiserte leggefartøyene opererer inn så langt dybde og seilingsforhold tillater dette, og kabelen fløtes eventuelt inn den siste strekningen av mindre båter/lektere.

På grunn av gunstige grunnforhold i strandsonen og kort vei, videreføres kabelgrøften fra sjøbunnen og inn på land. Grøften er i størrelsesorden 1 meter dyp og 1 meter bred for hver kabel. Dersom to kabler legges i samme grøft, må denne være ca. 3 meter bred i grøftebunnen av hensyn til minimumsavstand mellom kablene (grunnet varmeavgivelse).

Ved ilandføring av sjøkabel kreves normalt ingen vesentlige bygningsmessige inngrep og/eller installasjoner på landsiden.

2.3 Sima

Sima ligger innerst i Simadalsfjorden, 5 km øst for kommunesenteret i Eidfjord. Lokaliseringen er gunstig med tanke på kort avstand mellom anlegg og aktuelt tilknytningspunkt til sentralnettet. Både i forhold til naturinngrep og kapasitet i kraftsystemet synes alternativet som en gunstig lokasjon for NorthConnect. Teknisk sett ligger det godt til rette for etablering av et omformeranlegg i området. En situasjonsplan er vist på neste side.



Situasjonsplan for omformerstasjon i Sima.

Landtak/ilandføring

Ilandføring av kablene kan løses i strandsonen, med to alternative plasseringer innenfor 100 m avstand fra omformerstasjonen. Ilandføring litt nord for «Prestekoneholet» vurderes å være det best egnede stedet. Uansett kreves ingen vesentlige inngrep og/eller installasjoner i forbindelse med landtak.

DC trasé (trasé for likestrømskabel)

På grunn av kort avstand fra landtak til omformerstasjonen, vil sjøkabelen føres videre på land i grøft uten å skjøte over til jordkabel. Grøfter kan etableres uten behov for mikroboring eller sprenging. Traseen vil måtte krysse under den private vegen som går nordover fra krysset på FV103 over broen over Simadalselva og til de øvrige virksomhetene i området.

Omformerstasjon

Aktuell tomt for lokalisering av omformerstasjonen er vist på situasjonsplan. Området er relativt flatt med god fleksibilitet for utforming av omformerstasjonens reaktor-, ventilhall og DC hall, kontrollbygg, transformatorer og utvendige bryterfelter. Omformerstasjonens dominerende del vil være reaktor/ ventilhall, med en bygningskropp anslått til 21 000 m² og en gesimshøyde på ca 25 m. Situasjonsplanen viser en stasjonsutforming hvor bygget tillater installasjon av en bipol omformer hvor de to polene er plassert i samme bygg.

En del av tomten benyttes i dag til kommunal avfalls-/sorteringsstasjon, og de nærmeste naboene er henholdsvis et lokalt fiskeslakteri, Statkrafts kraftverk, Statnetts koblingsanlegg og et utskipnings-anlegg for grus/stein/masser. Reguleringsbestemmelser for området er innhentet.

AC trasé (trasé for vekselstrømskabel)

Beliggenheten gir kort avstand til Sentralnettet og AC traseen vil maksimalt utgjøre 200 m. Mellom omformerstasjonen og koblingsanlegget i Sima kan man enten gå i luft eller kabel. Endelig løsning vil bli valgt i lag med lokale myndigheter.

For å oppnå fleksibilitet og reserve vil det bli opprettet to forbindelser mellom omformerstasjon og Statnett sitt koblingsanlegg.

Sentralnettstilknytning

Sima er Norges nest største kraftverk med en installert ytelse på 1 120 MW. Koblingsstasjonen Sima ligger integrert sammen med kraftverket og vil ha tre 420 kV ledninger tilkoblet. Denne kombinasjonen gjør Sima til et velegnet tilknytningspunkt til Sentralnettet. Nødvendig utvidelse av koblingsstasjonens bryterfelt vil trolig løses mot øst, med et arealbehov vurdert til maksimalt 2 daa.

Infrastruktur

Eksternt infrastruktur er godt tilrettelagt i Sima. Havnefasiliteter ligger i umiddelbar nærhet, og tiltaket utløser kun marginale behov knyttet til nærliggende veisystemer. Intern infrastruktur for omformerstasjonen vil omfatte vann og avløp, hjelpekraft fra eksisterende 20 kV nett, adkomst og vegger/plasser, fundamenter for kjøletårn med mer og vil enkelt kunne løses.

3. METODEBESKRIVELSE

3.1 Metode

Denne konsekvensutredningen er basert på metodikken beskrevet i Statens vegvesens håndbok 140 "Konsekvensanalyser". Dette for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve (Statens Vegvesen 2006).

Tre begreper står sentralt når det gjelder vurdering og analyse av ikke-prissatte konsekvenser; Verdi, omfang og konsekvens. Med verdi menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er med hensyn på det aktuelle temaet. Med omfang menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike miljøene eller områdene når det gjelder temaet, og graden av denne endringen. Til sammen gir dette en konsekvens som er summen av verdien på det enkelte element og omfanget av inngrepet/tiltaket på det samme elementet.

3.2 Statusbeskrivelse og verdivurdering

Norges Vassdrags og Energi direktorat (NVE) har gitt følgende føringer for tema miljø (utslipp og avrenning, drikkevann):

- Utslipp og avrenning:
Mulige kilder til forurensing fra anlegget skal beskrives og risiko for forurensing skal vurderes i anleggs- og driftsfasen. For transformatorstasjoner skal mengden av olje angis.
- Drikkevann:
Virkninger for eventuelle drikkevanns- og reservevannskilder skal beskrives.

Det vil i hovedsak være nærliggende lokale drikkevannskilder og vassdrag, grunnvann og jordsmonn ved anleggsstedet som kan bli påvirket av forurensing. Derfor ble først drikkevannskilder, grunnvannsbrønner, vannforekomster og andre sårbare lokaliteter kartlagt. For å kunne vurdere forurensningsrisiko ble i tillegg bruk av området, potensiell forurensning i området og berggrunn kartlagt. Tabell 3-1 under viser datagrunnlaget.

Tabell 3-1 Datagrunnlag statusbeskrivelse og verdivurdering benyttet for konsekvensutredningen for utslipp og avrenning til vann og drikkevann for prosjektet North Connect.

Tema	Datagrunnlag
Drikkevannskilder	Mattilsynet (personlig kontakt med Randi Øyen), NGUs grunnvannsdatabase (GRANADA), www.vann-nett.nve.no , Eidfjord kommune (personlig kontakt med Gunnar Elnan),
Vannforekomster	www.vann-nett.nve.no
Sårbare lokaliteter	DNs Naturbase
Forurensningskilder	KLIFs forurensningsdatabase, Eidfjord kommune (personlig kontakt med Gunnar Elnan), Indre Hordaland Miljøverk
Dagens og historisk bruk	Flybilder (Norge i kart), Eidfjord kommune (personlig kontakt med Gunnar Elnan),
Berggrunn	NGU Arealis
Forurensning i kystvannforekomster	Data KLIF/NIVA kystovervåkning

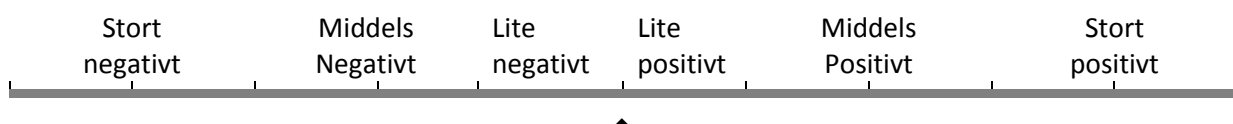
Når det gjelder verdivurdering skal det ifølge EUs Vanndirektiv nye bygge- og anleggstiltak utformes på en slik måte at både økologisk og kjemisk tilstand av vannforekomstene ikke reduseres. Forurensningsutslipp er i prinsippet ikke tillatt jfr. forurensningsloven og forurensningsforskriften

Noen vannforekomster/mulige resipienter har ekstra verdi på grunn av drikkevannsforsyning eller spesielle naturverdier og disse bør det tas ekstra hensyn til. Disse verdiene har også blitt kartlagt i foreliggende konsekvensutredning.

3.3 Vurdering av omfang og konsekvens

Først ble mulige risikoer identifisert. Omfanget vurderes på en glidende skala fra stort negativt via intet til stort positivt omfang.

Tabell 3-2 Skala for vurdering av omfang som har blitt benyttet i denne konsekvensutredningen.



4. STATUSBESKRIVELSE OG VERDIVURDERING

4.1 Områdebeskrivelse

4.1.1 Sima

Bruk av området og eventuelle forurensinger

En del av planområdet brukes i dag til kommunal avfalls-/sorteringsstasjon som drives av Indre Hordaland Miljøverk. KLIF sin grunnforurensingsdatabase viser at det er registrert en lokalitet på denne eiendommen, med påvirkningsgrad 02. Påvirkningsgrad 02 tilsier at det er akseptabel forurensing med dagens areal- og resipientbruk. Ifølge databasen gjelder dette en fylling. Det er ikke registrert miljøundersøkelser i databasen og kommunen opplyser at de ikke er kjent med denne fyllingen eller annen forurensing på lokaliteten. Indre Hordaland Miljøverk bekrefter at det ligger en liten fylling (gammelt deponi) og at den ligger mellom veien og miljøstasjonen.

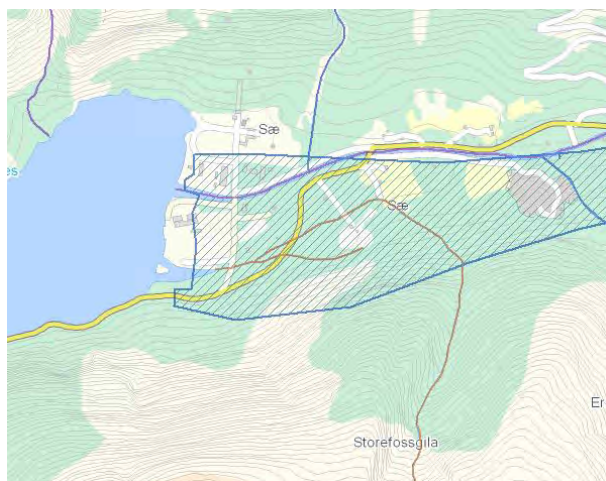
Berggrunn og løsmasser

NGU sin database over løsmassegeologi viser at eiendommen befinner seg på en elveavsetning. Det gjør at eventuell forurensing eller utslipp lett kan infiltrere til grunnvannet. Det gjør at lokaliteten er sårbar for grunnvannsforurensing.

Vannressurser

I planområdet ligger det 1 grunnvannsforekomst og 2 elvevannforekomster, se figur 4-1. Innen planområdet ligger det en liten bekk, som er upåvirket ifølge informasjon fra Vann-Nett. Bekken renner gjennom restene av et elvedelta. Like ved tomten ligger Simadalselva. Simadalselva har stor verdi som gyteområder for sjøørret og laks (Statkraft, 2010). Statskraft har i 2002 gjennomført habitatforbedrende tiltak i Simadalselva og vassdraget har en god bestand av sjøørret.

Grunnvannsforekomsten er relatert til løsmassene og er en vannforsyningskilde til et settefiskanlegg og noen industrielle aktiviteter, se Figur 4-1. Via løsmassene står Simadalsvassdraget antakelig i kontakt med grunnvannsforekomsten. Dette betyr at eventuell forurensing eller utslipp til grunnvann kan spres til resipient.



Figur 4-1 Vannforekomster innen planområdet Sima (kartgrunnlag: Vann-Nett, grunnvannsbrønner vises i streker, elvevannforekomster vises i ulike farger)

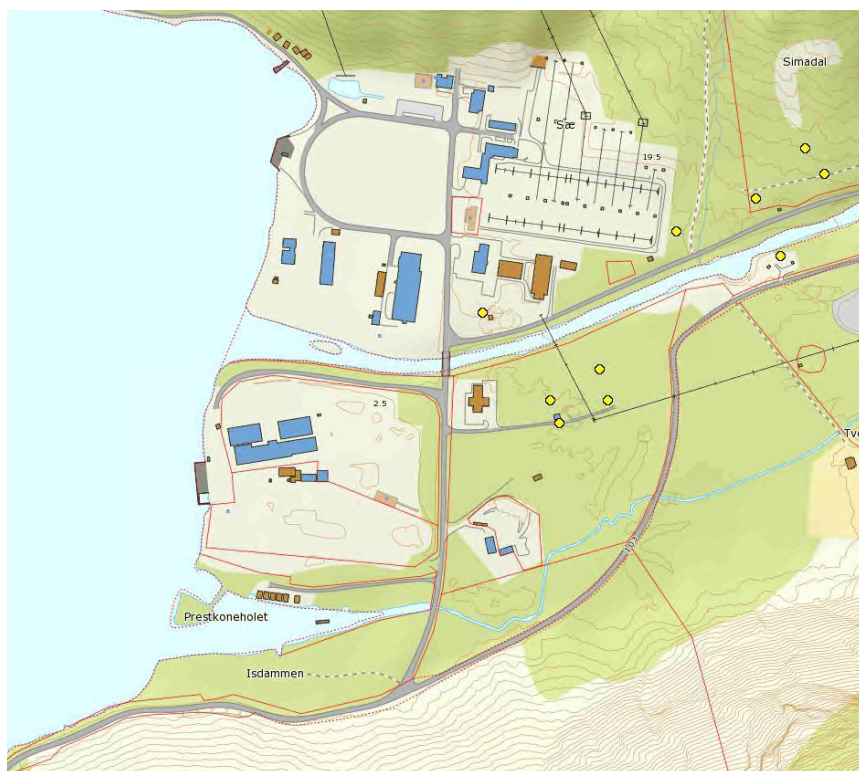
Andre sårbare lokaliteter

På tomten ligger en viktig naturtype. Det er en grår- heggeskog, som gror på restene av et elvedelta (DNs Naturbase).

4.2 Drikkevannskilder- og reservevannkilder

Sima

Figur 4-2 viser grunnvannsbrønner innen planområdet Sima, alternativ 1, i Eidfjord kommunen. Disse brønnene brukes til vannforsyning for ett settefisksanlegg i Simadalen. Mattilsynet opplyser at det ikke finnes noen registrerte drikkevannsbrønner innenfor planområdet. På kort avstand fra planområdet ligger noen andre grunnvannsbrønner, som også vises på kartet. Disse brønnene ligger i samme grunnvannsforekomst og brukes til vannforsyning til industrielle aktiviteter.



Figur 4-2 Registrerte grunnvannsbrønner, løsmassebrønner vises i gult (kilde: NGU GRANADA)

4.3 Sjøtraséen

Figur 4-3 viser kart over sjøtraséen. Traséen fra Sima går gjennom Hardangerfjorden. Ifølge EUs Vanddirektiv bør anleggstiltak gjennomføres på en slik måte at økologisk og kjemisk tilstand av vannforekomstene ikke reduseres.

Legging av kabelen vil medføre oppvirvling og spredning av partikler - og dermed spredning av forurensning. Spredning vil være lokalt og over en kort tidsperiode.

I Hardangerfjord har det foretatt mye overvåkning av miljøgifter, mest i Sørfjorden som ligger utenfor planområdet (NIVA, 1997, 2008). Sørfjorden er i flere år brukt som resipient for industrielt avfall og ligger i indre delen av Hardangerfjorden. Når det gjelder Hardangerfjorden viser undersøkelse av NIVA at konsentrasjonene av miljøgifter i sediment var relativt lave langs den planlagte strekningen for sjøkabelen (NIVA, 1997). Likevel ble forurensningsgraden på enkelte steder vurdert som moderat for kvikksølv (Hg) og bly (Pb).

Forurensningsgraden av tungmetaller i ytre delene av Hardangerfjord ble i 1996 vurdert til å ha god tilstand.



Figur 4-3 Kart som viser planlagt sjøtraséer for North Connect Verdivurdering

4.4 Verdivurdering

Når det gjelder utslipp til vassdrag og grunnvann skal ifølge EUs Vanddirektiv nye bygge- og anleggstiltak utformes på en slik måte at både økologisk og kjemisk tilstand av vannforekomstene ikke reduseres. Når det gjelder utslipp til jordsmonnen må det tas hensyn til forurensningsloven. Det må derfor tas hensyn til alle resipientene innenfor planområdet. Noen vannforekomster/mulige resipienter har ekstra verdi på grunn av drikkevannsforsyning eller spesielle naturverdier og disse bør det tas ekstra hensyn til. Tabell 4-1 viser disse resipientene.

Tabell 4-1 Resipienter med spesielle verdier

Sima		
Grunnvannsforekomst Eidfjord og flere grunnvannsbrønner	Stor grunnvannsforekomst som er vannforsyningskilde til et settefiskanlegg og noen industrielle aktiviteter	Stor
Simadalsvassdraget	Gyteområde for laks og sjøørre	Middels
Lokalt viktig naturtype (gråorheggeskog i en restant av et elvedelta)	Lokalt viktig naturtype (gråorheggeskog som ligger på restene av et elvedelta)	Middels
Sjøtraséen		
Hardangerfjord	Kandidat til å bli marin verneområde	Stor

5. VURDERING AV OMFANG OG KONSEKVENNS

5.1 Identifikasjon av farer/risikoer

Det er en fare for utslipp og avrenning til resipient ved prosjektet North Connect.

Faren for utslipp og avrenning til grunnvann og overflatevann er størst i anleggsfasen.

Både ved anlegg av luftledning, transformatorbygg og jordkabel er det fare for spill av olje og drivstoff. Faren er tilknyttet drift av anleggsmaskiner, samt uhell i forbindelse med frakt av drivstoff fra sentrallageret til anleggsmaskinen.

I tillegg kan betongarbeid og sprenging medføre avrenning av skadelige stoffer og partikler.

Disse kan spres til både grunnvann og vassdrag. Tabell 5-1 vises risikoene for grunnvann og vassdrag gjennom både anlegg- og driftsfasen av North Connect.

Når det gjelder driftsfasen er fare for oljelekkasjer ved transformatorstasjoner mest relevant. Når det gjelder risikoer av drift av likestrømkabler skal det ikke brukes kabel som gir risk for utslipp av miljøgifter eller oljelekkasjer ved kabelskade eller avrivning av kabler (kilde: Håvard Nordvang, Rambøll).

For å unngå forurensning er det ved slike prosjekter vanlig med en miljøplan og HMS plan for både anlegg- og driftsfasen. Ved vurderingen av konsekvensene er det derfor antatt at det tas hensyn til forholdsregler, som for eksempel etablerte vaskeområder for kjøretøy og utstyr, og fysiske barrierer rundt områder hvor påfylling av drivstoff skal gjennomføres. Når det gjelder risiko for oljelekkasjer er det ved nybygg av transformatorer krav om forebyggende tiltak. Ved vurderingen av konsekvensene er det antatt at disse tiltak blir gjennomført.

Tabell 5-1 Risikoer fra de forskjellige aktivitetene under bygg og drift av North Connect for grunnvann og vassdrag

#	Fare/ risiko
Bygg og drift luftledning	
Bygg:	
1	Fare for spill av olje og drivstoff.
2	Avrenning av sprengstoff og andre kjemikalier (for eksempel injeksjonskjemikalier og betongherdere). Avrenning av ammonium fra sprengstoffrester; ammonium kan i kontakt med basisk avrenningsvann fra betong omformes til ammoniakk, som er toksisk for vannorganismer.
Drift:	
1	Det forutsettes at det ikke skal brukes kreosotimpregnerte kraftledningsmaster. Utlekking av nedbrytingsprodukter er derfor ikke relevant.
2	Tilførsler av tungmetaller og miljøgifter på grunn av erosjon i korrosjonshindrende belegg på mastestål (sink som inneholder litt kadmium).
3	Bruk av plantevernmidler (glyfosat) for rydding av vekst i traséen.
Anlegg jordkabel og bygg transformatorbygg/omformerstasjon	
Vassdrag	
1	Fare for spill av olje og drivstoff.
2	Fare for avrenning av partikler fra massedeponier som gir økt turbiditet i resipient. Økt turbiditet medfører en negativ påvirkning på gytemuligheter for fisk, har en estetisk effekt og kan påvirke drikkevannskvaliteten.

#	Fare/ risiko
3	Fare for avrenning fra forurensede partikler fra massedeponier ved gravearbeid i forurensede masser.
4	Fare for avrenning av sprengstoff og andre kjemikalier (for eksempel injeksjonskjemikalier og betongherdere). Ammonium fra avrenning fra sprengstoffrester kan i kontakt med basisk avrenningsvann fra betong omformes til ammoniakk, som er toksisk for vannorganismer.
Grunnvann	
1	Fare for søl og spill av olje og drivstoff.
2	Fare for spredning av partikler i grunnvannet, hvis det graves/sprenges under grunnvannstand.
3	Fare for mobilisering av eventuell forurensing.
4	Fare for senking av grunnvannet hvis det graves i små grunnvannsforekomster.
Drift transformatorbygg	
Grunnvann og vassdrag	
1	I tilknytting til transformatorstasjoner kan oljelekkasjer skje. På anleggsområdet skal 2 transformatorer bygges. Per transformator brukes det 400-500 m ³ olje. Dersom en transformator havarerer, vil oljen samles opp i en underliggende gruve/basseng. Bassenget er dimensjonert for å ta i mot hele oljevolumet, i tillegg til eventuell overflatevann og brannvann. I tillegg utstyres det med separatorer/oljeutskillere slik at oljen ikke kan lekke ut til det ytre miljøet. Utslipp av olje er derfor lite sannsynlig, men kan på grunn av store mengder olje som brukes, ha store konsekvenser for resipient.
Anlegg og drift sjøkabel	
1	Mobilisering og spredning fra forurensede sedimenter i anleggsperioden og ved kabelreparasjoner.

5.2 Alternativer

Tabellen under viser alternativene som ble utredet. I tillegg ble et 0-alternativ beskrevet.

Tabell 5-2 Alternativer

Benevnelse	Beskrivelse
Sima	Landtak Prestekoneholet. Jordkabeltrasé til omformeranlegg

5.3 0-alternativ

5.3.1 Sima

På tomten ligger det en liten fylling med ukjent forurensningsgrad. En del av tomten brukes i dag til kommunal avfalls-/sorteringsstasjon som drives av Indre Hordaland Miljøverk.

5.4 Konsekvenser for drikkevannskilder/grunnvannsbrønner, Sima

Alternativet inneholder ilandføring i «Prestekoneholet» og videreføring på land i grøft til omformerstasjonen og luftlinje/jordkabel mellom omformerstasjonen og koblingsanlegget i Sima.

I tilfelle jordkabel vil traséen trolig mikroborres (eventuelt grøftes hvis hensiktsmessig) ved krysning av Simadalselva.

Omfang

Tomten der omformerstasjonen er tenkt plassert, ligger på en stor grunnvannsforekomst som utnyttes til vannforsyning for et settefiskanlegg og industri. Siden grunnen består av løsmasser (elveavsetninger) vil forurensning antakelig raskt kunne infiltrere til grunnvannet. Grunnvannskilder er sårbare for forurensning.

Anleggsfasen:

I anleggsfasen er det risiko for søl og spill av olje, drivstoff og andre kjemikalier. Det er meget sannsynlig at mindre utslipp vil inntreffe under anleggsarbeidet. Sannsynligheten for større utslipp er lav, gitt at det tas forholdsregler, som for eksempel etablerte vaskeområder for kjøretøy og utstyr, og fysiske barrierer rundt områder hvor påfylling av drivstoff skal gjennomføres. I tillegg ligger det en fylling på tomten med ukjent forurensningsgrad. Når det utføres gravearbeid i fyllingen medfører det risiko for spredning av forurensning til grunnvannet. Omfanget av inngrepet vurderes som lite til middels negativt.

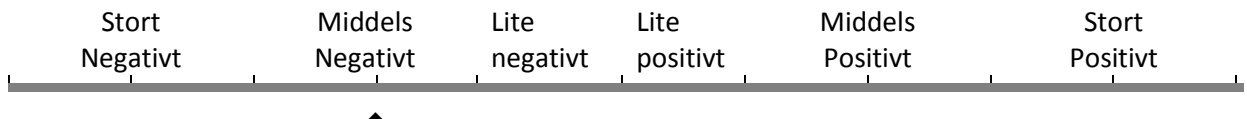
Driftsfasen:

På anleggsområdet skal 2 transformatorer bygges. I tilknytting til drift av transformatorer er det risiko for oljelekkasjer. Per transformator brukes det 400-500 m³. Utslipp av olje er lite sannsynlig, men eventuelle uhell kan medføre utslipp av store mengder olje. Et slikt utslipp vil ha store og langvarige konsekvenser for vannforsyningen. På grunn av at det er lite sannsynlighet, vurderes omfanget av inngrepet likevel som lite negativt.

Konsekvens

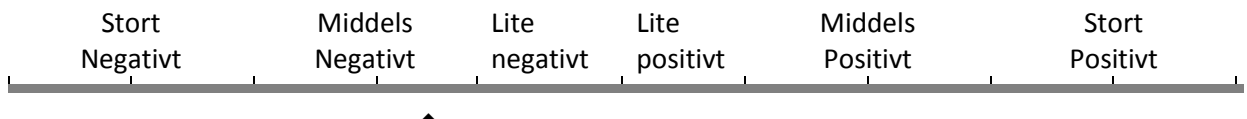
Anleggsfasen:

På grunn av risiko for forurensning av en stor og sårbar grunnvannsforekomst (stor verdi) vurderes konsekvensen i anleggsfasen som middels negativt.



Driftsfasen:

På grunn av forebyggende tiltak er utslipp av store mengder olje lite sannsynlig. På grunn av stor verdi av grunnvannsforekomsten, vurderes inngrepet likevel som lite til middels negativt.



5.5 Konsekvenser utslipp og avrenning til resipienter, Sima

Ilandføring i «Prestekoneholet» og videreføring på land i grøft til omformerstasjonen, og luftlinje/jordkabel videre til koblingsanlegg i Sima. Traseen for en eventuell jordkabel vil trolig mikroborres (eventuelt grøftes hvis hensiktsmessig) for krysning av Simadalselva, hvor elveløpet nylig er utbedret med etablering av forskjellige terskler, kulper og vannspeil som habitatsforbedrende tiltak for fiskestammen.

Omfang

Tomten ligger på en stor grunnvannsforkomst. Siden grunnen består av løsmasser vil forurensning raskt kunne infiltrere i grunnvannet. Grunnvannet er derfor sårbar for forurensning. I tillegg ligger det 2 elvevannsforkomster innen planområdet. Sima-vassdraget har stor verdi som laksevassdrag. I tillegg ligger det en svært viktig naturtype på tomten. Det gjelder en gråorheggeskog, som ligger i en rest av et elvedelta.

Anleggsfasen:

I anleggsperioden er det følgende risikoer for utslipp og avrenning:

- Fare for søl og spill av olje og drivstoff.
- Avrenning av partikler fra massedeponier som gir økt turbiditet med negativ påvirkning på gytemuligheter for fisk og en negativ estetisk effekt.
- Avrenning av sprengstoffer og andre kjemikalier (for eksempel injeksjonskjemikalier og betongherdere). Ammonium fra avrenning fra sprengstoffrester kan i kontakt med basisk avrenningsvann fra betong omformes til ammoniakk, som er toksisk for vannorganismer.

På tomten ligger det i tillegg en fylling med ukjent forurensningsgrad. Hvis det graves i fyllingen kan det medføre en risiko for spredning av forurensning til grunnvannet. I tillegg gir det risiko for avrenning av forurensete partikler fra massedeponier.

Mindre utslipp av forurensete stoffer og avrenning av partikler er sannsynlig. Sannsynligheten for større utslipp er lav, gitt at det tas forholdsregler, som for eksempel etablerte vaskeområder for kjøretøy og utstyr, og fysiske barrierer rundt områder hvor påfylling av drivstoff skal gjennomføres. Omfanget vurderes som lite til middels negativt.

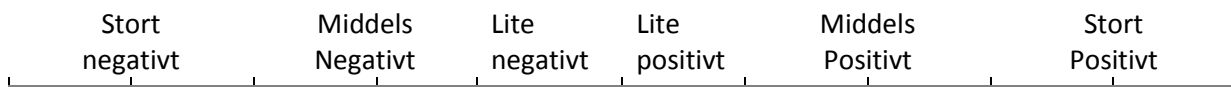
Driftsfasen:

På anleggsområdet skal det bygges 2 transformatorer. I tilknytning til drift av transformatorer er det risiko for oljelekkasjer. Per transformator brukes det 400-500 m³ olje. Utslipp av olje er lite sannsynlig, men eventuelle uhell kan medføre utslipp av store mengder olje til grunnvann, vassdrag og svært viktige naturtypen. Et slikt utslipp vil ha store og langvarige konsekvenser. Omfanget vurderes som lite negativt.

Konsekvens

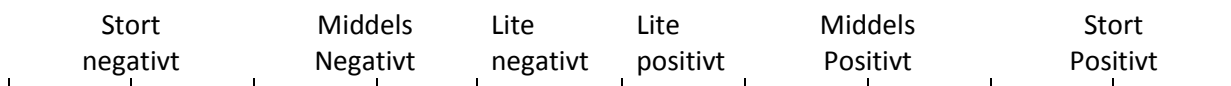
Anleggsfasen:

På grunn av stor verdi av grunnvannsforkomst, Sima-vassdraget og svært viktige naturtypen, samt lite negativt omfanget av inngrepet, vurderes konsekvensen som middels negativt.



Driftsfasen:

På grunn av stor verdi av grunnvannsforkomst, Sima-vassdraget og svært viktige naturtypen, samt lite negativt omfanget av inngrepet, vurderes konsekvensen som lite til middels negativt.



5.6 Sjøtraséen

Sjøkabelen kan legges etter flere metoder:

- Vannjet basert løsning: vannjet benyttes til å spyle en grøft på sjøbunnen, kabelen legges deretter og grøften fylles igjen.

- Mekanisk graving
- Plog løsning: en mekanisk plog brukes for å etablere grøften, kabelen leges deretter og grøfta fylles så igjen(kilde: Håvard Nordvang, Rambøll)
- I tillegg kan kabelen også legges oppå sjøbunnen, uten nedgravning. I dette tilfelle vil kabelen antakelig tildekkes med løsmasser eller konstruksjoner som betongmatter.

Endelig valg av løsning gjøres etter eksakt rute er definert og sjøbunnen er tilstrekkelig kartlagt.

Omfang

Anleggsfasen:

Nedlegging av kabelen ned i sjøbunnen vil medføre oppvirvling og spredning av partikler og dermed spredning og mobilisering av eventuell forurensning. Metode av legging av kabelen har betydning for hvor stor påvirkningen vil bli. Mekanisk graving antas å ha størst negativ effekt på grunn av spredning i en større del av vannkolonnen enn de andre metodene. Ved alle metodene vil spredning være lokalt og over en kort tidsperiode. Dessuten er det ikke mye strøm i fjordene tiltaket omfatter. Dette betyr at partikler kun vil transporteres over korte avstander.

For Hardangerfjorden viser undersøkelse av NIVA at konsentrasjonene av miljøgifter i sediment generelt var relativt lave langs den planlagte strekningen for sjøkabelen (NIVA, 1997). Likevel ble forurensningsgrad på enkelte steder vurdert som moderat for kvikksølv (Hg) og bly(Pb).

Forurensningsgrad av tungmetaller i ytre delene av Hardangerfjord ble i 1996 vurdert som god tilstand. På grunn av antakelig lave konsentrasjoner av miljøgifter i sedimentene og at effektene vil være lokalt og over en kort tidsperiode, vurderes omfanget av tiltaket i anleggsperioden som lite negativt.

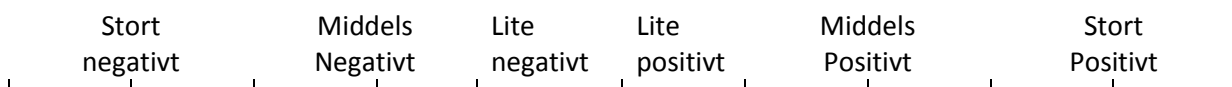
Driftsfasen:

Bortsett fra vedlikehold er det ingen andre viktige påvirkninger som er aktuelle. Vedlikehold vil også kunne medføre oppvirvling og spredning av partikler. Omfanget vurderes som intet til lite negativt.

Konsekvens

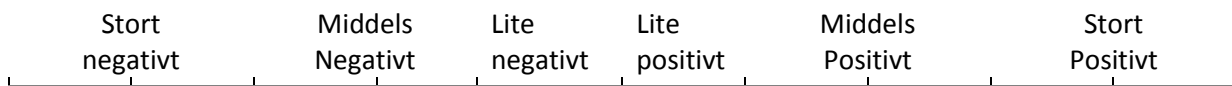
Anleggsfasen:

Hardangerfjorden har stor verdi som kandidat område for marin verneplan. På grunn av begrenset omfang av effektene vurderes konsekvensen likevel som lite negativt.



Driftsfasen:

Konsekvensen vurderes som intet til lite negativt.



5.7 Sammendrag

5.7.1 Drikkevannskilder

Tabellen under gir en oversikt over konsekvensvurderingene for både anleggs- og driftsfasen med hensyn til drikkevannskilder. Sima er identifisert noen potensielle problemstillinger knyttet til mulig påvirkning av en stor grunnvannskilde som benyttes som vannforsyning.

Risikoen for utslipp av olje er liten, men eventuelle uhell kan medføre utslipp av store mengder olje. På grunn av grunnvannskildens store verdi er konsekvensen i driftsfasen vurdert som lite til middels negativt.

Tabell 5-3 Drikkevannskilder: samlet konsekvens og rangering

Alternativ	Sima
Fase	1
Anleggsfasen	--
Driftsfasen	-/--
Samlet Konsekvens	-/--
Rangering	3

5.7.2 Utslipp og avrenning til resipienter

Tabellen under gir en oversikt over konsekvensvurderingene for både anleggs- og driftsfasen med hensyn til utslipp og avrenning til resipient.

I Sima er identifisert noen potensielle problemstillinger knyttet til utslipp og avrenning til resipienter under anleggsfasen da tomten ligger på en stor grunnvannsforkomst. I tillegg ligger det en svært viktig naturtype og to vannforekomster innen planområdet. Simavassdraget har stor verdi som laksevassdrag. På grunn av veldig begrenset risiko for utslipp av olje fra transformatorer i driftsfasen, er Sima vurdert som lite til middels negativt.

Tabell 5-4 Utslipp og avrenning: samlet konsekvens og rangering.

Alternativ	Sima
Fase	1
Anleggsfasen	--
Driftsfasen	-/--
Samlet Konsekvens	-/--
Rangering	3

6. FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK

For å unngå forurensning er det viktig å lage en miljøoppfølgingsplan der forurensningshindrende tiltak beskrives for både anleggs- og driftsfasen. Det er viktig med bevisst håndtering av kjemikalier og avfall i anleggs- og driftsfasen. Det bør utarbeides faste rutiner for transport, lagring og tanking av drivstoff der dette er aktuelt. Skal det foretas tanking, oljeskift og maskinservice, må dette foregå på sted hvor søl og lekkasjer samles opp og ikke kan forurense terreng, grunnvann eller overflateresipient. Tabell 6-1 viser avbøtende tiltak som det bør tas hensyn til for de forskjellige risikofaktorene.

Tabell 6-1 Avbøtende tiltak vurdert basert på omfang og konsekvenser for alle alternativene for North Connect.

Anlegg jordkabel, bygg transformatorbygg/omformerstasjon, anlegg luftledning	
Alle resipienter	
Risiko/fare	Avbøtende tiltak
Fare for søl og spill av olje og drivstoff og kjemikalier.	<ul style="list-style-type: none"> Etablering av rutiner for håndtering av drivstoff (maskinfylling direkte på anleggsmaskiner, redusert bruk av lokale tankanlegg, definere egnede områder for fylling av drivstoff dersom tankanlegg benyttes). Inntegning av sårbare resipienter på tegninger slik at kunnskap om hvor disse gjøres tilgjengelig for entreprenører.
Vassdrag	
Risiko/fare	Avbøtende tiltak
Avrenning av partikler fra massedeponier som gir økt turbiditet. Økt turbiditet medfører en negativ påvirkning på gytemuligheter for fisk, har en estetisk negativ effekt og kan påvirke drikkevannskvaliteten.	<ul style="list-style-type: none"> Kabelen bør legges på så lang avstand som mulig fra vassdraget. Der den ligger langs veien, bør den helst ikke legges mellom veien og vassdraget, men på andre siden av vei fra vassdraget. Dekke til massedeponier Ingen gravevirksomheter i gyteperioden.
Fare for avrenning fra forurensete partikler fra massedeponier ved gravevirksomheter i forurensete masser.	Arbeidet skal gjennomføres iht. Forurensningsforskriften kap. 2. Dette innebærer at graveområder hvor det er mistanke om forurensninger i grunnen skal vurderes, og eventuelt undersøkes, for å avdekke forurensningsgrad før gravearbeidet starter. Resultatene av undersøkelser og laboratorieanalyser blir bestemmende for hvordan massene kan disponeres.
Avrenning av sprengstoff og andre	Kontrollere avrenning hvor dette er en potensiell

kjemikalier (for eksempel injeksjonskjemikalier og betongherdere). Ammonium fra sprengstoffrester kan i kontakt med basisk avrenningsvann fra betong omformes til ammoniakk, som er toksisk for vannorganismer.	fare.
Grunnvann	
Risiko/fare	Avbøtende tiltak
Senking av grunnvann.	Etter omfanget av gravearbeidet har blitt kjent, trengs det en mer omfattende utredning for å kunne vurdere påvirkningsgraden på grunnvann.
Fare for søl og spill av olje og drivstoff.	Samme som vurdert under vassdrag.
Spredning av partikler i grunnvannet.	<ul style="list-style-type: none"> • Det må tas hensyn til vannuttaket for lokale vannforsyningskilder under anleggsarbeidet. Dersom tiltaket antas å kunne komme i konflikt med vannuttaket må det inngås en dialog med eier av vannforsyningssystemet. • Som kontroll på om vannkilden blir påvirket bør det prøvetas før, under og etter anleggsarbeidet.
I anleggsperiode er grunnvannet mer utsatt for forurensing fra andre kilder (for eksempel saltavrenning fra veier).	
Fare for mobilisering av eventuell forurensing.	<ul style="list-style-type: none"> • Hvis en potensiell forurensing påtreffes i grunnen, bør anleggsarbeid stoppes og videre undersøkelser gjennomføres.
Ikke alle private drikkevannsbrønner er kjent.	<ul style="list-style-type: none"> • Undersøk om det finnes noen flere private grunnvannsbrønner når endelig trase er valgt.
Spesifikk for anlegg og drift luftledning	
Grunnvann og vassdrag	
Risiko/fare	Avbøtende tiltak
Bruk av plantevernmidler (glyfosat) for rydding av vekst i traséen.	Mekanisk fjerning av vegetasjon.
Spesifikk for anlegg og drift transformatorbygg	
Grunnvann og vassdrag	
I tilknytting til transformatorstasjoner kan oljelekkasjer skje.	<p>Anlegg av et tett dekke på anleggsområdet, slik at olje ikke vil kunne infiltrere i grunnvannet. Det er spesielt relevant ved Sima, hvor planområdet ligger på en sårbar grunnvannsforekomst.</p> <p>Hovedprinsipper for å unngå oljelekkasjer (www.statnett.no):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ethvert oljesøl skal fanges opp automatisk og behandles i henhold til beredskapsplan.

	<ul style="list-style-type: none"> • All avrenning fra et definert, avgrenset område hvor oljesøl kan forekomme, skal ha en naturlig og kontinuerlig levering gjennom oljeavskiller. • Ved havari skal den kontinuerlige avrenningen stoppes, og behandling styres, i henhold til beredskapsplanen. Stoppfunksjonen utføres av en elektrisk styrt ventil som er plassert foran oljeavskilleren. Ventilen styres av de samme signalene som styrer transformatorblokkering. • Man forsøker å ha lagringsplass i oljegrubene til fire ganger oljemengden som kan tilføres ved et transformatorhavari. Dette for å redusere risikoen for at slukking av eventuell oljebrann med vann fører til at lagringskapasiteten sprenges. • I tillegg monteres det sugerør, hvor fraskilt vann i lageret kan pumpes opp og brukes om igjen i det videre slukkingsarbeidet.
Anlegg sjøkabel	
Risiko/fare	Avbøtende tiltak
Mobilisering og spredning fra forurensede sedimenter i anleggsperioden og ved kabelreparasjoner	<ul style="list-style-type: none"> • Risiko vil være lokalt og over en kort tidsperiode. For en bedre risikovurdering kan eventuell miljøundersøkelser gjennomføres.

7. REFERENSER

Eidfjord kommune: personlig kontakt med Gunnar Elnan.

Isdahl, T., 2009. Likestrømforbindelse mellom Norge og Tyskland. Fagutredning forurensning, transport og infrastruktur. Ask Rådgivning Rapportnummer: 08-59-6.

Henriksen, H., 1992. Grunnvann i Bergen, Os og Samnanger kommuner. NGU Rapport 92.13.

Kjølen Vindpark, 2011. Støy, annen forurensning og uforutsatte hendelser.

Mattilsynet: personlig kontakt med Randi Øyen.

NIVA, 1996. Tiltaksorienterte miljøundersøkelser i Sørfjorden og Hardangerfjorden 1996. Delrapport 2. Sedimenter og bløtbunnsfauna. Rapport 711/97. NIVA rapport 711/97.

NIVA, 1998. Forurensningsutviklingen i Sørfjorden/Hardangerfjorden i perioden 1980-1997. Sammenstilling av resultater fra overvåkning av vann, sedimenter og organismer. NIVA rapportnummer 3922-98.

NIVA, 2008. Overvåkning av miljøforholdene i Sørfjorden 2007. NIVA rapport nr. 5635-2008.

Statens Vegvesen, 1995. Konsekvensanalyser, del 2a, Metodikk for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser.

Statkraft 2010, Faktark miljøstatus Simadalselva

<http://www.dirnat.no/kart/naturbase/>

<http://www.mattilsynet.no/mats>

<http://vann-nett.nve.no/saksbehandler/>

<http://geo.ngu.no/kart/arealisNGU/>

<http://geo.ngu.no/kart/granada/>

<http://www.statnett.no/>



NOTAT

OPPDRAG	NorthConnect anlegg i Sima	DOKUMENTKODE	121926-RIA-NOT-001
EMNE	Støyvurdering i henhold til T-1442	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	NorthConnect KS	OPPDRAGSANSVAR	Karen Nybakke
KONTAKTPERSON	Øyvind Ottersen	SAKSBEH	Kim Ervik
KOPI		ANSVARLIG ENHET	2361 Sør Kristiansand MSR

SAMMENDRAG

Multiconsult har utført beregninger av eksterntøystø fra omformeranlegg til naboer i området rundt. Vurderingene er gjort mot grenseverdier i T-1442, dvs. følgende støygrense:

$L_{den} = 50$ dBA og $L_{night} = 45$ dBA. (Grenseverdi for gul sone ved boliger for induktøystø med impulslyd/rentonestø)

I følge veilederen M-128 bør man for store transformatoranlegg knyttet til overføringsnettet benytte anbefalte grenseverdier for induktøystø i T-1442. I henhold til retningslinjen skal skjerpet grense benyttes ved impulslyd eller rentone, dvs. L_{den} på 50 dB.

Det er beregnet støysonekart der området er delt inn i gul og rød sone, hvor rød sone ikke er egnet til støyfølsomt bruk og gul sone er en vurderingssone. Beregningene er utført for mottakerhøyde 4 meter etter T-1442.

Beregninger av L_{den} og L_{night} viser at grenseverdien for gul sone er innfridd ved de nærmeste boligene dersom det monteres 200 mm tykke mineralullabsorbenter på innsiden av skjermer rundt transformatorene.

2	14.12.17	Eksterntøystø - kartlegging	KIE	BEML
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV
				KAN
				GODKJENT AV

Støyberegning

1. Bakgrunn

Overordnede samfunnsmessige mål om sikker energiforsyning, et effektivt kraftmarked og en bærekraftig utvikling betinger at forhold legges til rette for utveksling av kraft over landegrenser. I den forbindelse planlegges det å legge sjøkabler mellom Norge og Storbritannia. På norsk side skal kablen ilandføres i Sima, innerst i Simadalsfjorden. Multiconsult har fått i oppdrag å utføre støyberegning i forbindelse med landanlegget i Sima.

2. Krav og Retningslinjer

2.1 T-1442

Gjeldende retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging er T-1442¹. Retningslinjen er utarbeidet i tråd med EU-regelverkets metoder og målestørrelser, og er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensingsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven.

T-1442 skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven i kommunene og i berørte statlige etater. Den gjelder både ved planlegging av ny støyende virksomhet og for arealbruk i støysoner rundt eksisterende virksomhet.

I henhold til T-1442 skal støy beregnes, og det skal kartfestes en inndeling i to støysoner når det gjelder industristøy:

- **rød sone** ($> 60 L_{den}$), nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- **gul sone** ($50 L_{den} - 60 L_{den}$), er en vurderingssone, hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

For øvrige områder (hvit sone) vil det normalt ikke være nødvendig å ta hensyn til støy.

Tabell 1: Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltverdier.

Støykilde	Støyzone		
	Gul sone		Rød sone
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: L_{den} 55 dB $L_{evening}$ 50 dB Med impulslyd: L_{den} 50 dB $L_{evening}$ 45 dB	L_{night} 45 dB L_{Amax} 60 dB	

Nedre grenseverdi for gul sone ($55 L_{den}$ industristøy) er anbefalte støygrenser. Med impulsstøy eller rentonelyd er grensen 5 dBA lavere. Med impulslyd menes kortvarige, støvise lydtrykk med varighet på under 1 sekund og der impulslyden er av typen « highly impulsive sound » som definert i T-1442 kapittel 6. Den strengeste grenseverdien legges til grunn når impulslyd opptrer med i gjennomsnitt mer enn 10 hendelser pr. time.

$L_{evening}$ er A-veiet ekvivalentnivå for 4 timers kveldsperiode fra kl. 19-23.

L_{night} er A-veiet ekvivalentnivå for 8 timers nattperiode fra kl. 23-07.

¹ Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442 - Miljødirektoratet

Støyberegning

L_{AFmax} , er gjennomsnitt av de 5-10 høyeste forekommende støynivåene L_{AF} (A-veid støynivå med Fast respons) fra en industribedrift i nattperioden 23-07.

I følge veilederen M-128 bør man for store transformatoranlegg knyttet til overføringsnettet benytte anbefalte grenseverdier for industristøy i T-1442. I henhold til retningslinjen skal skjerpet grense benyttes ved impulslyd eller rentoner, dvs L_{den} på 50 dB.

2.2 Støygrenser for industristøy

Virksomheten ved anlegget foregår hele døgnet. Eksterne støykilder er hovedsakelig transformatorer og kjøleaggregat.

Grensen på 55 dBA (L_{den}) for industristøy gjelder når støyen er uten impulslyd og ikke har rentonekarakter. Når støyen har rentonekarakter skjerpes grensen med 5 dB. Støyen fra transformatoren har tydelig rentonekarakter. Ved nyetablering og eksisterende virksomhet angir T-1442 $L_{den} = 50$ dB som grenseverdier på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk.

Siden aktivitet foregår hele døgnet er støysituasjonen også vurdert mot grenseverdien L_{night} på 45 dB.

3. Støykilder

Det er mottatt kildedata for støykildene fra leverandøren av transformatorene. Verdiene er antatte verdier basert på leveranse i andre tilsvarende prosjekter. Støydataene benyttet i beregningene er gjengitt i tabell 2. Det er ikke beregnet støybidrag fra vel. Transformatorene skal skjermes med 15 meter høye betongskjermer med 2,5 meter høye rister 1,5 meter over bakken. Åpningene peker mot bygg. Ristene er modellert som åpning i skjermen.

Tabell 2: Lydeffekt for støykilder

Converter Transformer 1	107	47,2	78,3	106,5	96,1	88,6	82,9	81,7	69,4	60,4
Converter Transformer 2	105	45,2	76,3	104,5	74,1	86,6	80,9	79,7	67,4	58,4
Converter Transformer 3	103	43,2	74,3	102,5	92,1	84,6	78,9	77,7	65,4	56,4
Converter Transformer 4	107	47,2	78,3	106,5	96,1	88,6	82,9	81,7	69,4	60,4
Converter Transformer 5	105	45,2	76,3	104,5	74,1	86,6	80,9	79,7	67,4	58,4
Converter Transformer 6	103	43,2	74,3	102,5	92,1	84,6	78,9	77,7	65,4	56,4
AC filter 1 og 2	100,0	21,1	21,1	81,1	92,6	99	77,3	58,5	43,2	26,1
Valve Cooler	93,5	78,3	80,3	88,3	90,3	82,3	78,3	74,3	73,3	68,3

Støyberegning

4. Resultater

Støysonekart er vist i vedlegg 1, 2, 3 og 4. Vedlegg 1 viser basissituasjon med støy fra transformatorer, AC-filter og kjølere. Vedlegg 3 viser basissituasjon uten AC-filter.

Vedlegg A viser L_{den} i 4 meters høyde i hht. T-1442 vurdert mot grenseverdi for støy med rentonelyd. Vedlegg B viser L_{night} i 4 meters høyde.

Vedlegg 1-A, 1-B, 3-A og 3-B basissituasjon med og uten AC-filter viser at støyforhold ikke er tilfredsstillende ved de nærmeste byggene for støyfølsom bruk.

5. Tiltak

Det foreslås å montere 200 mm tykke absorberer på innsiden av skjermene som står rundt transformatorene. Vedlegg 2 viser tiltaksituasjon med støy fra transformatorer, AC-filter og kjølere med absorberer på innsiden av skjerm. Vedlegg 4 viser tiltaksituasjon uten AC-filter.

Vedlegg 2-A, 2-B, 4-A og 4-B tiltaksituasjon med og uten AC-filter viser at ingen støyfølsom bebyggelse ligger i gul eller rød sone.

6. Konklusjon

Beregningene av L_{den} og L_{night} viser at støyforhold ikke er tilfredsstillende ved nærmeste bygg for støyfølsom bruk for basissituasjon. Ved montering av absorberer på innsiden av skjerm vil ingen støyfølsom bebyggelse være berørt av støy fra anlegget. Det anbefales å montere 200 mm mineralullabsorberer på innsiden av skjerm.

7. Vedlegg

Vedlegg 1A: Støysonekart L_{den} med transformatorer og AC-filter, basissituasjon, 4 m høyde

Vedlegg 1B: Støysonekart L_{night} med transformatorer og AC-filter, basissituasjon, 4 m høyde

Vedlegg 2A: Støysonekart L_{den} med transformatorer og AC-filter, tiltaksituasjon, 4 m høyde

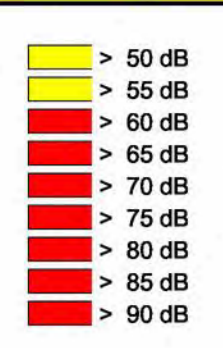
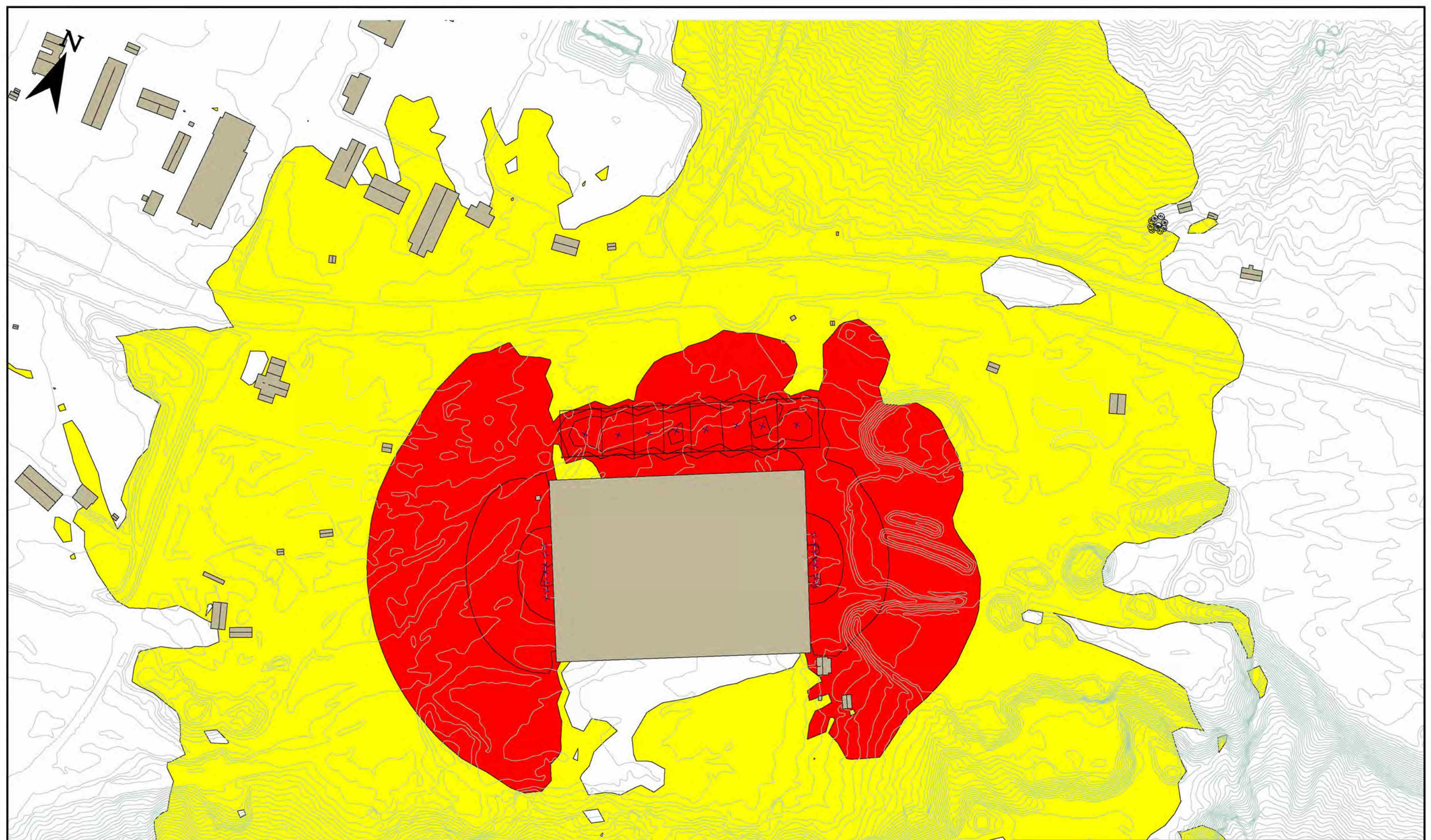
Vedlegg 2B: Støysonekart L_{night} med transformatorer og AC-filter, tiltaksituasjon, 4 m høyde

Vedlegg 3A: Støysonekart L_{den} med transformatorer, basissituasjon, 4 m høyde

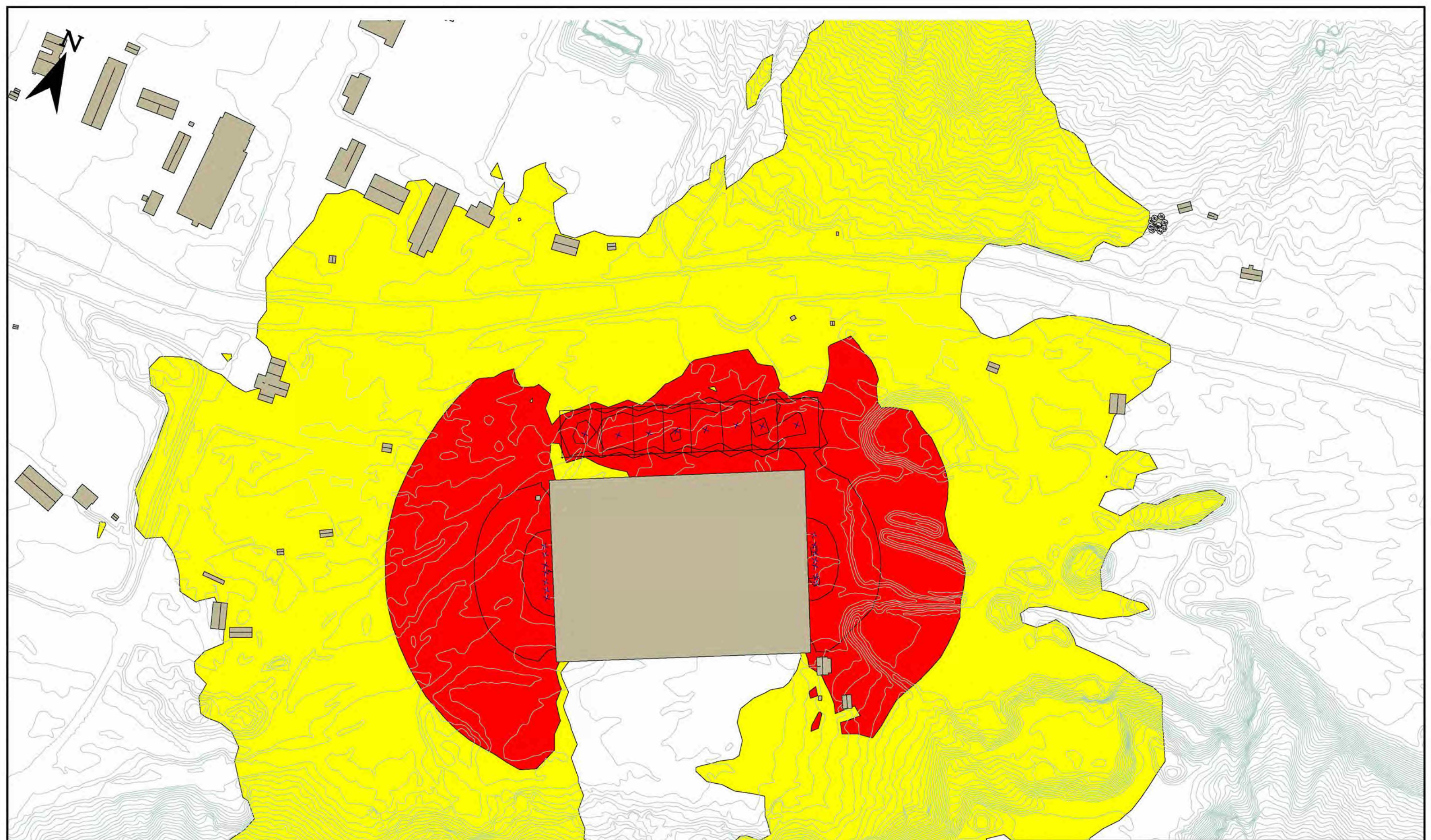
Vedlegg 3B: Støysonekart L_{night} med transformatorer, basissituasjon, 4 m høyde

Vedlegg 4A: Støysonekart L_{den} med transformatorer, tiltaksituasjon, 4 m høyde

Vedlegg 4B: Støysonekart L_{night} med transformatorer, tiltaksituasjon, 4 m høyde

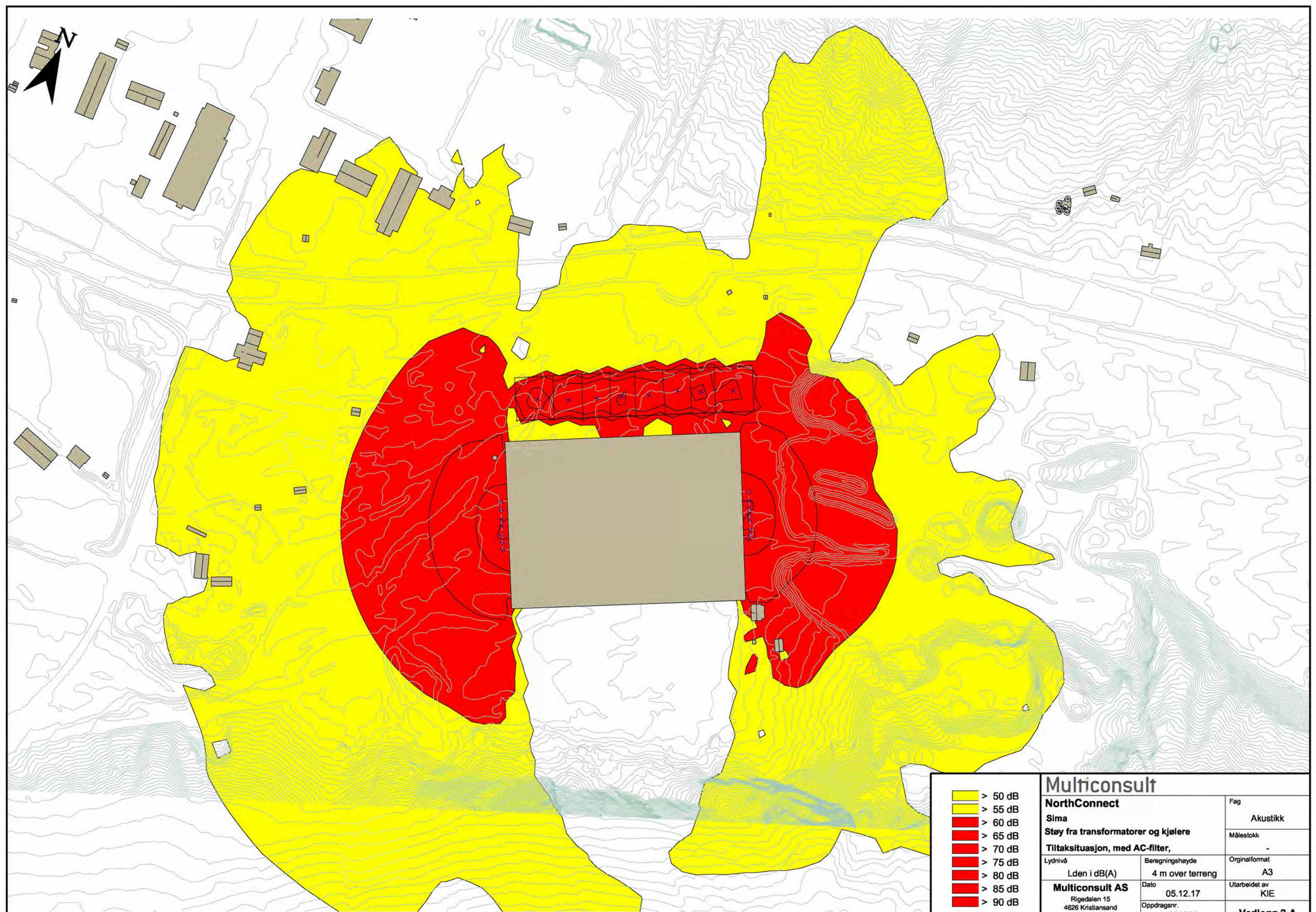


Multiconsult			Fag
NorthConnect			Akustikk
Sima			Målestokk
Støy fra transformatorer og kjølere			-
Basissituasjon, med AC-filter			Originalformat
Lydnivå	Beregningshøyde	A3	
Lden i dB(A)	4 m over terreng	Utarbeidet av	
Multiconsult AS	Dato	KIE	
Rigedalen 15	05.12.17	Oppdragsnr.	
4626 Kristiansand	121926	Vedlegg 1-A	
Tlf.: 37 40 20 20			



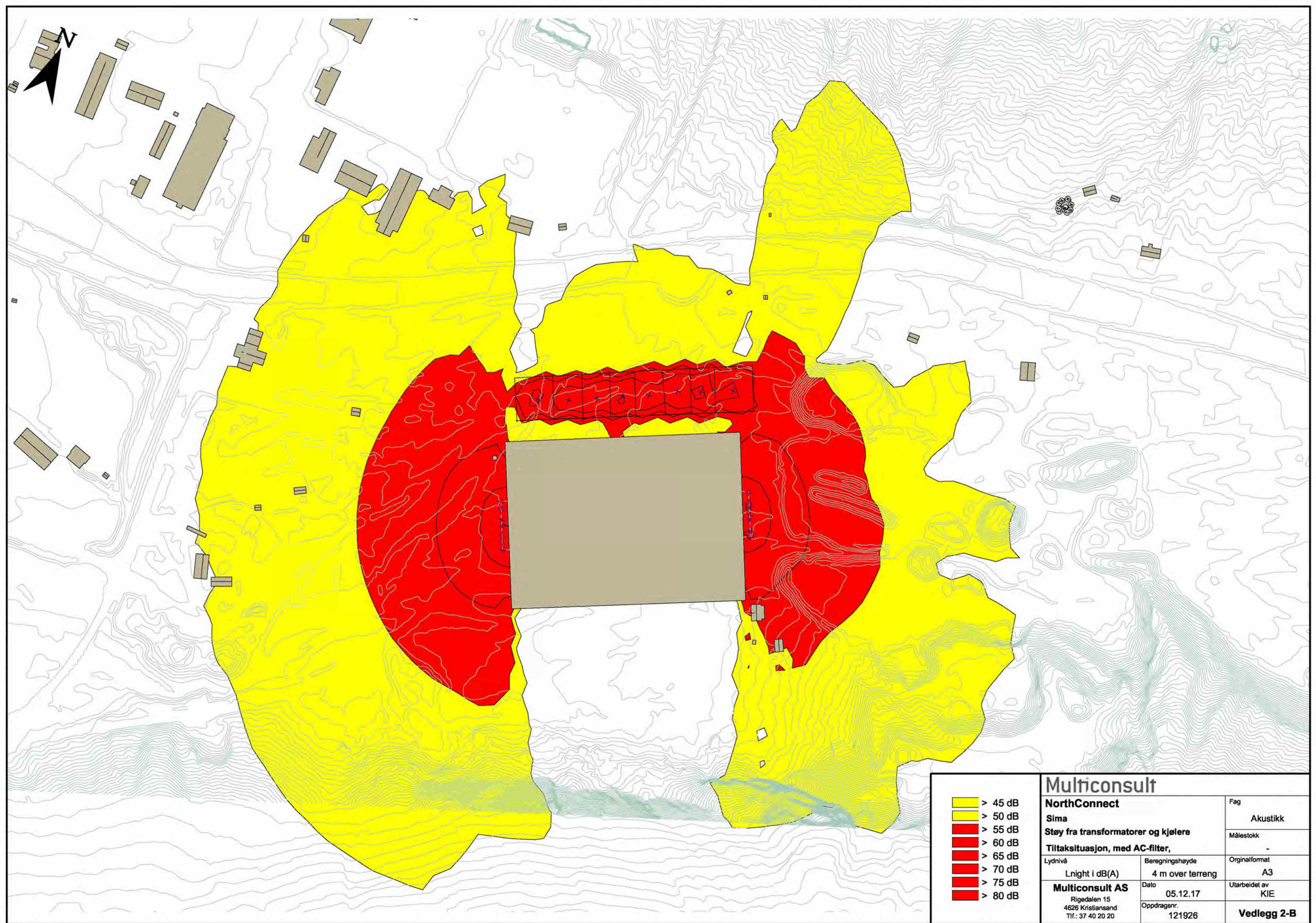
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

Multiconsult		
NorthConnect		Fag
Sima		Akustikk
Støy fra transformatorer og kjølere		Målestokk
Basissituasjon, med AC-filter		-
Lydnivå	Beregningshøyde	Originalformat
L _n ight i dB(A)	4 m over terreng	A3
Multiconsult AS		Dato
Rigedalen 15 4626 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 20		05.12.17
Oppdragsnr.		Utarbeidet av
121926		KIE
Vedlegg 1-B		



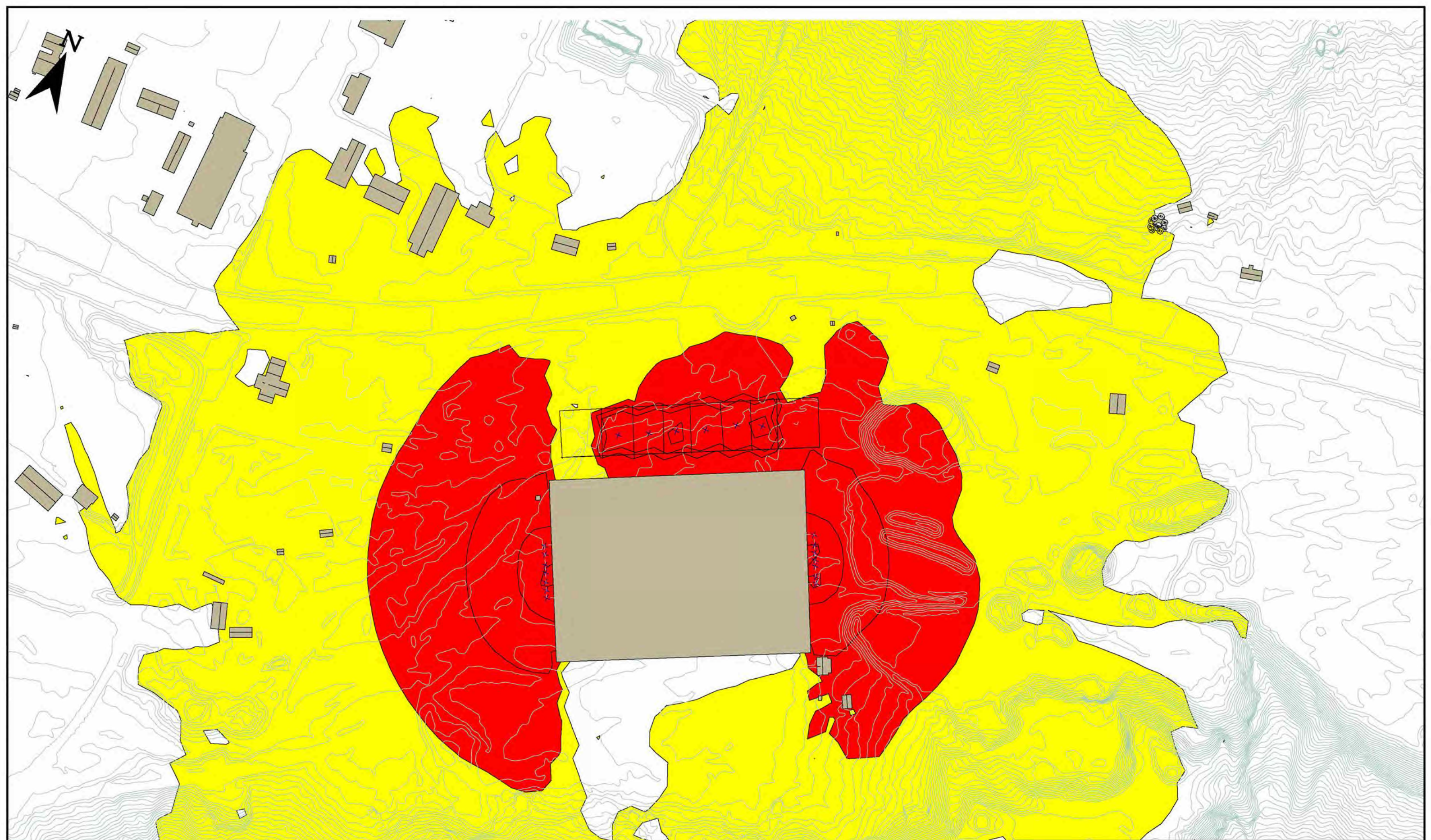
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB

Multiconsult		
NorthConnect		Fag
Sima		Akustikk
Støy fra transformatorer og kjølere		Målestokk
Tiltaksituasjon, med AC-filter,		-
Lydnivå	Beregningshøyde	Originalformat
Lden i dB(A)	4 m over terreng	A3
Multiconsult AS	Dato	Utarbeidet av
Rigedalen 15	05.12.17	KIE
4626 Kristiansand	Oppdragsnr.	
Tlf.: 37 40 20 20	121926	Vedlegg 2-A



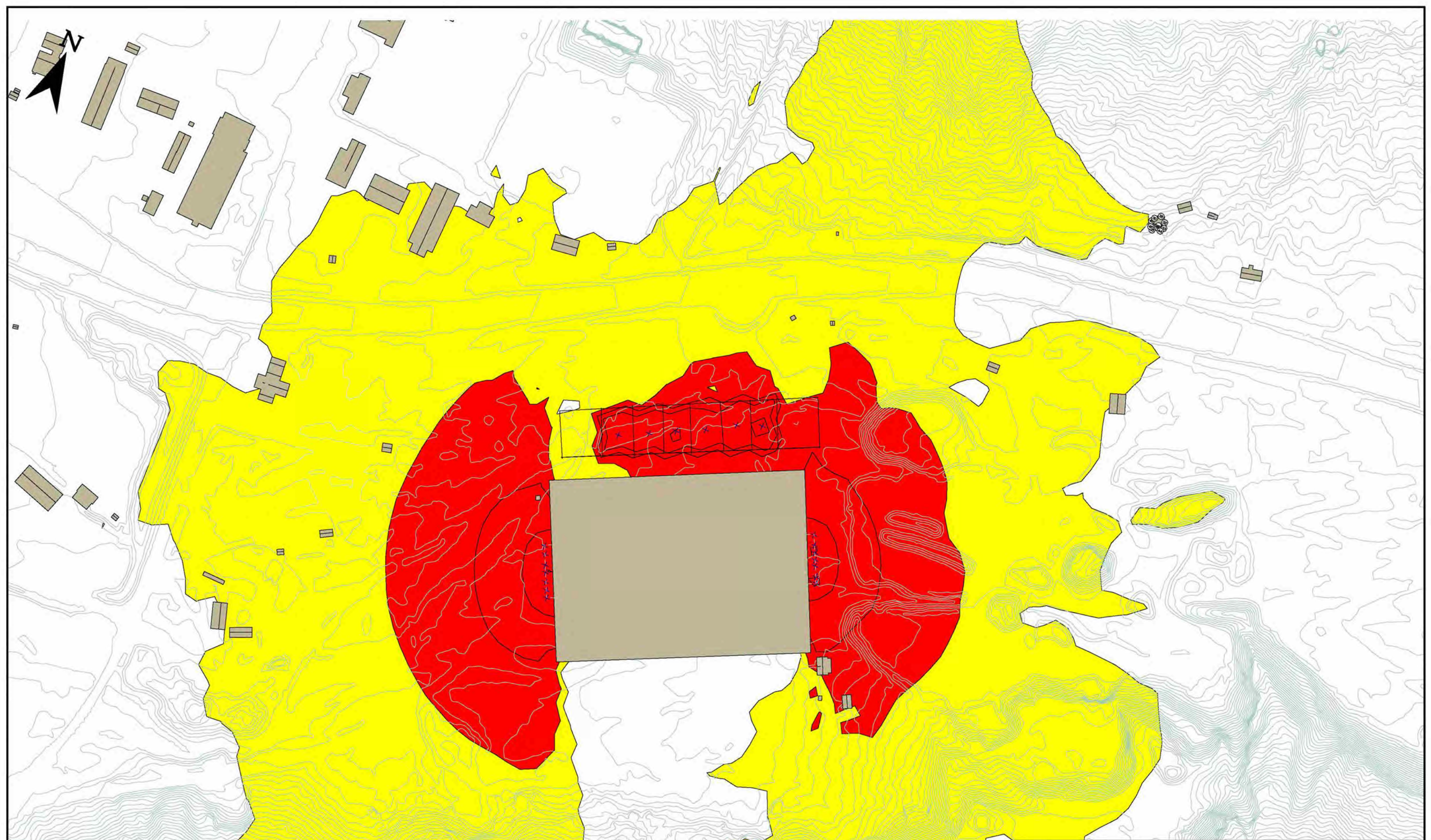
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

Multiconsult		
NorthConnect		Fag
Sima		Akustikk
Støy fra transformatorer og kjølere		Målestokk
Tiltaksituasjon, med AC-filter,		-
Lydnivå	Beregningshøyde	Originalformat
L _n night i dB(A)	4 m over terreng	A3
Multiconsult AS	Dato	Utarbeidet av
Rigedalen 15	05.12.17	KIE
4626 Kristiansand	Oppdragsnr.	
Tlf.: 37 40 20 20	121926	Vedlegg 2-B



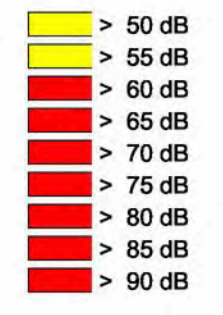
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB

Multiconsult		
NorthConnect		Fag
Sima		Akustikk
Støy fra transformatorer og kjølere		Målestokk
Basissituasjon, uten AC-filter		-
Lydnivå	Beregningshøyde	Originalformat
Lden i dB(A)	4 m over terreng	A3
Multiconsult AS	Dato	Utarbeidet av
Rigedalen 15	05.12.17	KIE
4626 Kristiansand	Oppdragsnr.	Vedlegg 3-A
Tlf.: 37 40 20 20	121926	

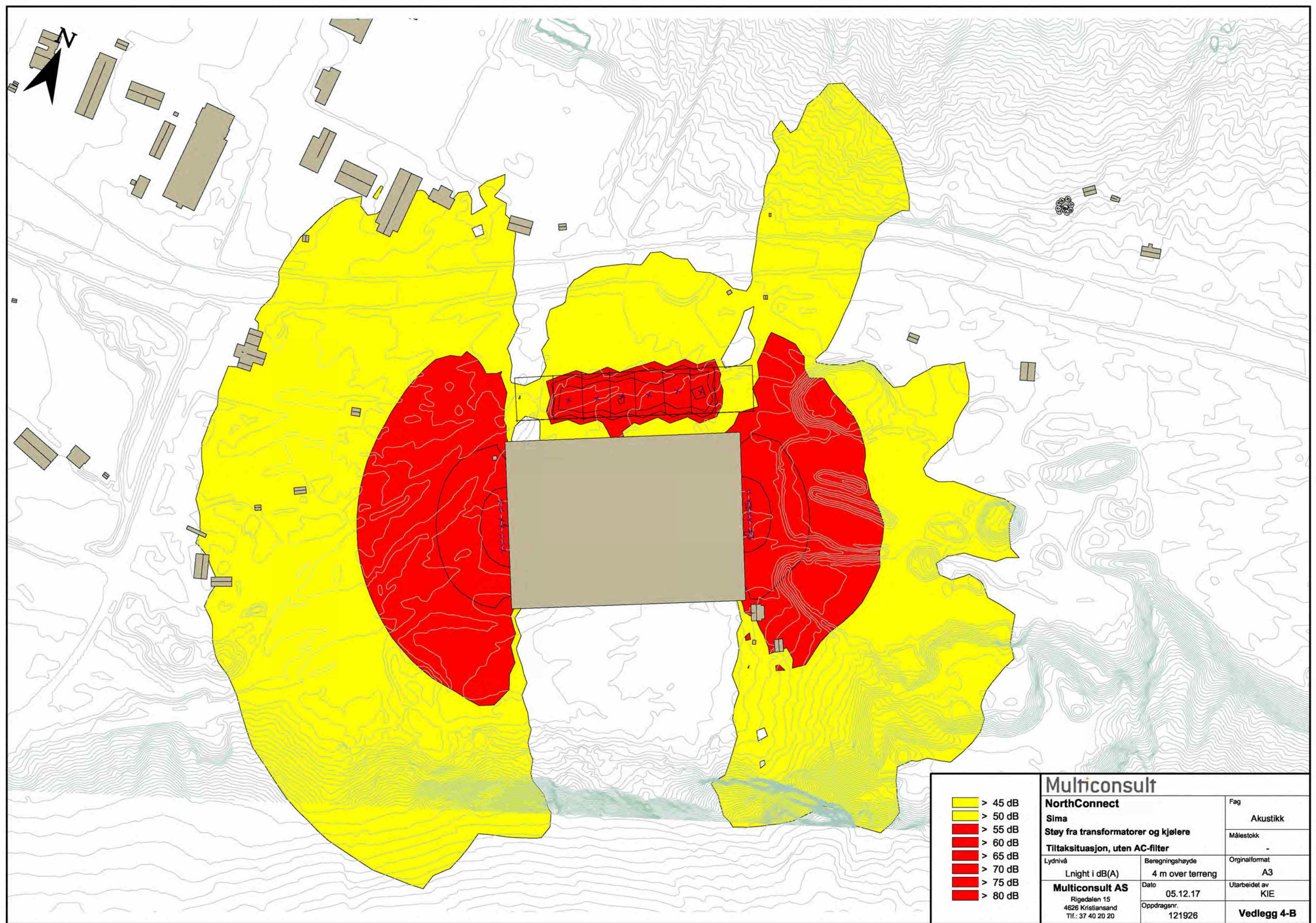


- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

Multiconsult		
NorthConnect		Fag
Sima		Akustikk
Støy fra transformatorer og kjølere		Målestokk
Basissituasjon, uten AC-filer		-
Lydnivå	Beregningshøyde	Originalformat
L _n ight i dB(A)	4 m over terreng	A3
Multiconsult AS		Utarbeidet av
Rigedalen 15		KIE
4626 Kristiansand		
Tlf.: 37 40 20 20		
Dato	Oppdragsnr.	Vedlegg 3-B
05.12.17	121926	



Multiconsult		
NorthConnect		Fag
Sima		Akustikk
Støy fra transformatorer og kjølere		Målestokk
Tiltaksituasjon, uten AC-filte		-
Lydnivå	Beregningshøyde	Originalformat
Lden i dB(A)	4 m over terreng	A3
Multiconsult AS	Dato	Utarbeidet av
Rigedalen 15	05.12.17	KIE
4626 Kristiansand	Oppdragsnr.	Vedlegg 4-A
Tlf.: 37 40 20 20	121926	



- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

Multiconsult		Fag
NorthConnect		Akustikk
Sima		Målestokk
Støy fra transformatorer og kjølere		-
Tiltaksituasjon, uten AC-filter		Originalformat
Lydnivå	Beregningshøyde	A3
Lnight i dB(A)	4 m over terreng	Utarbeidet av
Multiconsult AS	Dato	KIE
Rigedalen 15	05.12.17	
4626 Kristiansand	Oppdragsnr.	
Tlf.: 37 40 20 20	121926	Vedlegg 4-B



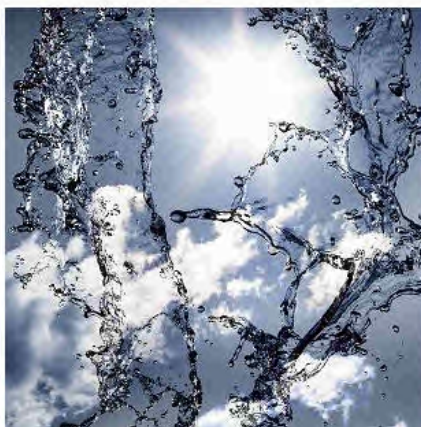
RAPPORT

Konsekvensutredning for ny 420 kV kraftanlegg på Sima omformerstasjon

OPPDRAGSGIVER
NorthConnect KS

EMNE
Fagutredning magnetiske felt

DATO / REVISJON: 17. Januar 2018 / 03
DOKUMENTKODE: 121926-RIEn-RAP-01



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Konsekvensutredning for ny 420 kV kraftanlegg på Sima omformerstasjon	DOKUMENTKODE	128721-RIEn-RAP-01
EMNE	Fagutredning magnetfelt	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	NorthConnect KS	OPPDRAAGSLEDER	Sverre Skalleberg Gjerde
KONTAKTPERSON	Øyvind Ottersen	UTARBEIDET AV	Bård Christian Bjerve/Stassja Noelle Øderud
		ANSVARLIG ENHET	1082 Oslo Elkraft

SAMMENDRAG

Det planlegges utbygging av Sima omformerstasjon som en del av en mellomlandsforbindelse som kobler det norske kraftnettet via en høyspent likestrømssjøkabel til Peterhead, Skottland i Storbritannia. På nabotomten er det et fiskeslakteri.

Denne rapporten vurderer størrelse på magnetiske felt fra høyspenningsslinjer med hensyn til:

- Samsvar med relevante grenseverdier og anbefalte nivåer.
- Nødvendighet av risikoreducerende tiltak.

Denne studien inkluderer beregninger og vurderinger av forventede magnetiske felt for bipolkonfigurasjon for omformerene, og resultatene vurderes i forhold til internasjonale og nasjonale standarder og anbefalinger. Alle beregninger er gjort med full belastning på høyspentforbindelsen.

Beregningene viser at for all nærliggende areal er magnetfelt under gjeldende grenseverdier. Det konkluderes at det ikke er nødvendig med magnetfeltreduserende tiltak.

03	17.01.18	Ny konfigurasjon av AC-anlegg	SNP	JOSJ	SSG
02	03.01.18	Ny lokasjon av omformerstasjon i Sima	BCB	JOSJ	SSG
01	23.03.2017	Vudering av bipol med jordkabel	BCB	SSG	LAEL
00	07.11.2016	Fagutredning EMF	SNP	SSG	LAEL
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn og hensikt	5
1.2	Omfang	5
1.3	Tekniske løsninger	5
1.3.1	Totalløsning.....	5
1.3.2	Oppbygning og drift av anlegget.....	7
2	Om magnetfelt, grenseverdier og helseeffekter.....	8
3	Metode og grenseverdier.....	11
3.1	Formel for elektromagnetisk stråling.....	11
3.2	Bygninger som kan bli berørt.....	11
3.3	Metode	12
3.4	COMSOL Multiphysics software.....	13
4	Magnetiske beregningsresultater.....	14
4.1	Magnetiske felt	14
4.1.1	Innledning	14
4.1.2	Beregningsresultater med fokus på utredningsnivået til områder med langvarig opphold på 0,4 μ T.....	14
4.1.3	Beregningsresultater med fokus på grenseverdien til offentlige områder på 200 μ T	15
4.2	Filter for overharmoniske spenninger	16
4.3	Statisk magnetfelt fra likestrømskablene	16
4.4	Magnetfelt fra omformerstasjonen kombinert med Sima transformatorstasjon.....	17
4.5	Magnetfelt fra omformeren	17
5	Konsekvenser	18
5.1	Oppsummering	18
5.2	Ytre miljø.....	18
5.3	Arbeidsmiljø.....	19
5.4	Offentlig eksponering	19
5.5	Langvarig eksponering	19
6	Vedlegg.....	20

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og hensikt

Det planlegges utbygging av Sima omformerstasjon som en del av en mellomlandsforbindelse som kobler det norske kraftnettet via en høyspent likestrømssjøkabel til Peterhead, Skottland i Storbritannia. Det ønskes i den sammenheng en vurdering av magnetfeltet fra det planlagte kraftanlegget i Sima omformerstasjon i det nære området.

Denne rapporten vurderer størrelse på magnetiske felt fra strømførende utstyr med følgende fokus:

- Samsvar med relevante grenseverdier og anbefalte nivåer
- Identifisering av risikoreducerende tiltak

Grenseverdiene for magnetfelt er avhengig av frekvens, og i de presenterte beregningene er det generelt magnetfelt fra vekselstrøm (50 Hz) som behandles og vurderes mot fastsatte grenseverdier. Unntaket er der det spesifikt nevnes noe annet

1.2 Omfang

Studien inkluderer beregninger og vurderinger av forventet magnetfelt fra 50 Hz vekselstrøm i høyspenningslinjer inn til omformerstasjonen. Resultatene vurderes i forhold til internasjonale og nasjonale standarder og anbefalinger. Magnetfeltet fra transformatorene er ikke inkludert i beregningene, da lekkfluksen fra disse vil være neglisjerbar.

1.3 Tekniske løsninger

1.3.1 *Totalløsning*

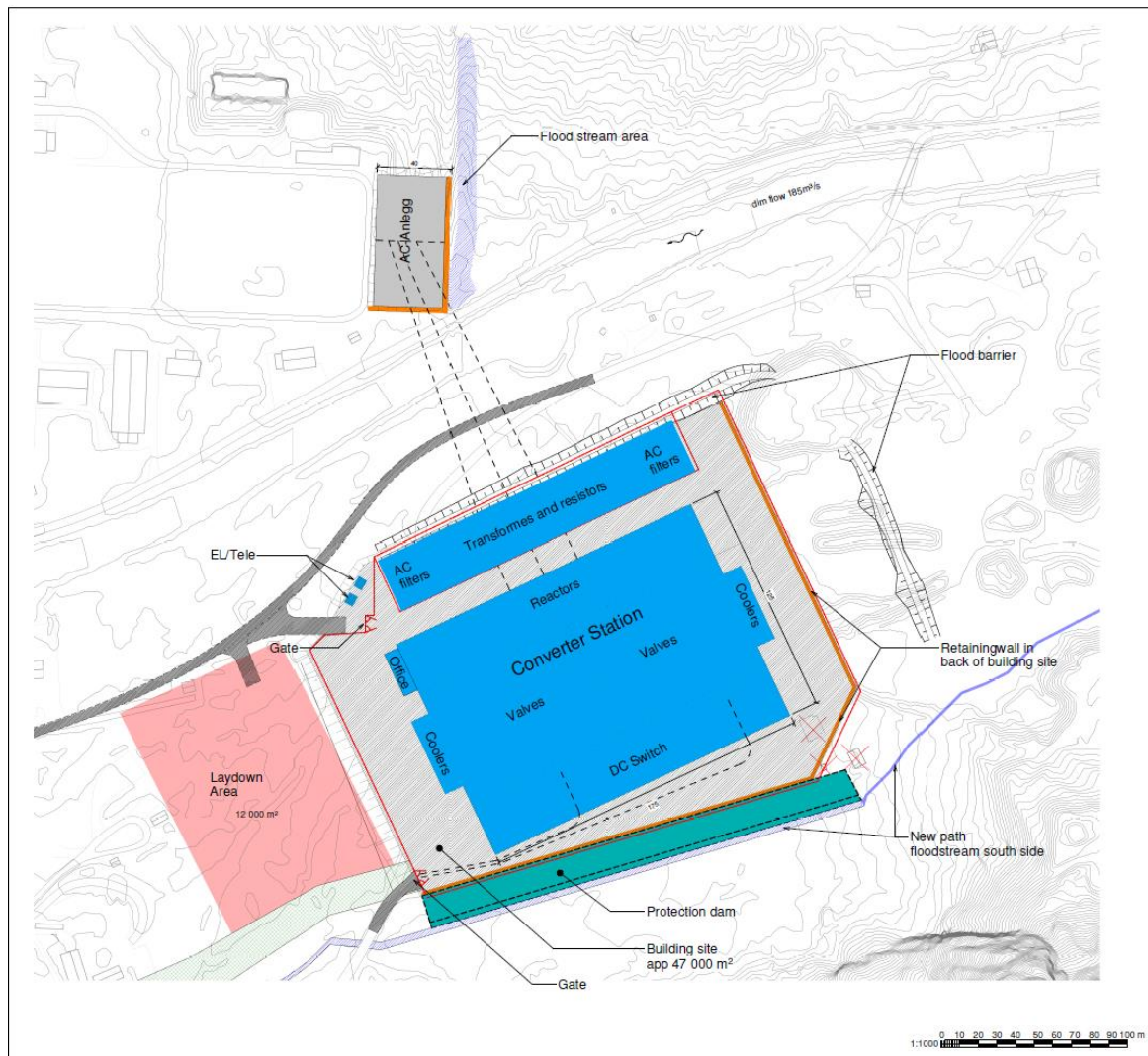
Sima omformerstasjon vil ligge i Simadalen i Eidfjord kommune, Hordaland fylke.

Omformerstasjonen er planlagt bygget på nabotomten til det eksisterende koblingsanlegget i Sima, i nærheten av Sima vannkraftstasjon.



Figur 1-1 Plassering Sima omformerstasjon, Eidfjord kommune, Hordaland fylke

Figur 1-2 Situasjonsplan Sima omformerstasjon viser det nye kraftanlegget på Sima omformerstasjon. Transformatorene er plassert i egen rekke med trafoceller nord for stasjonsbygningen.



Figur 1-2 Situasjonsplan Sima omformerstasjon

1.3.2 Oppbygning og drift av anlegget

Feltbredde i det utendørs luftisolerte apparatanlegget er 20 m. Faseavstand mellom komponentene i samme felt er 5 m. Faseavstanden er større enn krav i NEK 440 men er i samsvar med Statnett sitt eksisterende koblingsanlegg i Sima.

Bredden til transformatorcellene er 20 m. Derfor er også faseavstand mellom de enfasede innendørstransformatorene 20 m.

Driftsspenning på høyspentlinjene inn til transformatorene vil være 420 kV.

I følge gjeldende forskrifter er det årsgjennomsnittet av belastningen i hele kraftanlegget som skal legges til grunn for beregningene. Det er lagt til grunn at denne belastningen er 1400 MW for beregningene presentert i denne rapporten. Dette tilsvarer NorthConnects nominelle ytelse. Dette innebærer at kortvarige perioder med belastning av kraftanlegget utover 1400 MW er hensyntatt av beregningene, forutsatt at årlig midlere belastning er 1400 MW.

To teknologiske løsninger for omformeren, balansert monopol og bipol er omsøkt for Sima omformerstasjon. Kun bipol er beregnet i denne rapporten, da det alternativet vil gi størst magnetisk flukstetthet (μT). Dette kan forklares med at geometrien for bipol vil gi mindre kansellerende effekt på det totale magnetfeltet enn tilfellet er for monopol. Det er tidligere gjort beregninger av mono- og bipol for en alternativ plassering av stasjonen, og disse bekrefter dette. Disse resultatene er lagt ved, se Vedlegg 1.

Bipolløsning

Med Sima omformerstasjon utført som bipol vil både transformator T1 og T2 belastes likt. Kraftkomponentene som inkluderes i bipolløsningen er:

- Transformatorer T1 og T2
 - 6 stk. enfase transformatorer nord for stasjonsbygningen
- 420 kV luftledning
 - 1 stk. trefase luftledning mellom stasjonsbygning, via transformatorene til ledningsfelt eid av Statnett på Sima transformatorstasjon

Den årlige midlere belastningen i hver del av kraftanlegget er gitt i Tabell 1-1 under.

Tabell 1-1 Årlig midlere belastning i AC komponenter, bipol.

Komponent	Faseavstand [m]	Årlig gjennomsnittlig belastning [MVA]	Årlig gjennomsnittlig belastning (strøm per fase [A])
Transformator T1 (sekundærside)	20	700	1263
Transformator T2 (sekundærside)	20	700	1263
Ledningsfelt L1 (primærside)	5	1400	1925

2 Om magnetfelt, grenseverdier og helseeffekter

Magnetiske felt

Når elektriske ladninger er i bevegelse, for eksempel ved energioverføring i elektriske anlegg, vil det oppstå magnetfelt. Det er viktig å forstå at magnetfeltet er størst nærmest kilden, og avtar raskt når avstanden til kilden øker.

Et DC magnetfelt oppstår som følge av statisk strøm i et kraftanlegg. DC magnetfeltet har konstant polaritet. 50 Hz vekselstrøm på kraftanlegg gir opphav til et AC magnetfelt – et magnetfelt som har vekslende polaritet. Energien i magnetfeltet er direkte avhengig av frekvensen på magnetfelt. Det vil si at AC magnetfeltet som har frekvens på 50 Hz har høyere energi enn et DC magnetfelt som har en frekvens på 0 Hz.

I dette notatet er generelt vekselstrøm (50 Hz) som behandles og vurderes mot fastsatte grenseverdier, unntatt i 4.3, hvor det statiske feltet fra DC-kabler blir beskrevet.

Om magnetfelt og grenseverdier

På grunn av mulige helsemessige påvirkninger som følge av magnetfelt, er det fastsatt grenseverdier som ikke skal overskrides. Det er ulike grenseverdier for yrkesmessige belastninger og de feltene man utsettes for i det daglige, for eksempel ved at bolig eller arbeidsplass er i nærheten av kraftlinjer og transformatorstasjoner.

***Magnetfelt** oppstår når det går strøm gjennom en ledning og måles i enheten mikrotesla (μT). Størrelsen på magnetfeltet avhenger av strømstyrken gjennom ledningen eller anlegget, avstanden til anlegget og hvordan flere feltkilder virker sammen. Magnetfelt øker med økt strømstyrke, avtar når avstanden til ledningen øker og varierer gjennom døgnet og i løpet av året. Magnetfelt trenger gjennom vanlige bygningsmaterialer og er vanskelig å skjerme.*

Fra Statens strålevern brosjyre «Bebyggelse nær høyspenningsanlegg», mars 2017

For yrkesmessige belastninger har International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (forkortet ICNIRP) satt en grenseverdi for 50 Hz på 1000 μT (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, 2010). Dette er en verdi som ikke skal overskrides. Den samme organisasjonen har satt en grenseverdi på 200 μT (50 Hz) for ikke-yrkesrelaterte magnetfelt, altså de felter man maksimalt kan utsettes for som privatperson på vanlige, offentlig tilgjengelige steder. Normalt sett kommer man ikke i nærheten av disse verdiene, selv rett under kraftledninger eller utenfor transformatorstasjoner.

Dersom gjennomsnittlige verdier for magnetfelt er 0,4 μT eller høyere, skal man utrede hvilke tiltak som eventuelt kan settes i verk. Dette er gjort av et forsiktighetsprinsipp for å sikre at utbyggere og netteiere tar hensyn til magnetfelt ved nybygg. 0,4 μT er ikke en grenseverdi, og det er ikke påkrevet at det skal settes i verk tiltak over dette nivået. 0,4 μT er satt som et nivå der man skal vurdere om tiltak er nødvendige eller gjennomførbare.

Grenseverdiene som er satt for magnetfelt vises i tabell 3-1.

Helseeffekter

Statens strålevern har gitt veiledning og retningslinjer som ligger til grunn for de betraktninger som gjøres i denne rapporten. Grenseverdien på 200 μT er satt for å sikre befolkningen mot alle vitenskapelig dokumenterte negative helseeffekter av magnetfelt. Det strengere nivået for utredning på 0,4 μT er satt som et forsiktighetsprinsipp. Det er ikke dokumentert at magnetfelt over 0,4 μT er skadelig eller kreftfremkallende.

Det er ikke dokumentert noen negative helseeffekter ved eksponering for elektromagnetiske felt så lenge verdiene er lavere enn grenseverdien på 200 μT . Dette gjelder for voksne og barn. I dagliglivet vil ingen bli eksponert for verdier nær grenseverdien.

Fra Statens strålevern brosjyre «Bebyggelse nær høyspenningsanlegg», mars 2017

I Statens stråleverns rapport «Forvaltningsstrategi om magnetfelt og helse ved høyspentanlegg» (Statens strålevern, 2005) er det gitt en tabell som viser status for kunnskap om ulike kreftformer og elektromagnetiske felt, samt antall studier som ligger til grunn, se tabell 2-1.

Tabell 2-1 Kreftisiko knyttet til magnetfelt (Statens strålevern, 2005)

Status for kreftisiko blant barn og voksne eksponert for elektromagnetiske felt i bolig		
Lokalisasjon	Status	Antall studier
Leukemi – barn	Begrenset støtte til en sammenheng	20+
Hjernesvulst – barn	Ingen holdepunkt for en sammenheng	10+
Lymfom – barn	Ingen holdepunkt for en sammenheng	8
All kreft – barn	Ingen holdepunkt for en sammenheng	7
Leukemi – voksne	Ingen holdepunkt for en sammenheng	6
Hjernesvulst - voksne	Ingen holdepunkt for en sammenheng	5
Brystkreft – kvinner(*)	Ingen holdepunkt for en sammenheng	8
Føflekksvulst - voksne	Ingen holdepunkt for en sammenheng	3
All kreft - voksne	Ingen holdepunkt for en sammenheng	8

(*) 1 av 8 studier har gitt holdepunkt for en sammenheng.

3 Metode og grenseverdier

Hvis det finnes flere muligheter for geometri, plassering, dybde, avstand osv., så vil konfigurasjonen som resulterer i høyeste verdi for magnetfelt benyttes. Magnetfelt nivåene kan i praksis være lavere (bedre) enn resultatene som er beregnet i denne rapporten.

3.1 Formel for elektromagnetisk stråling

Formel 10-1 angitt under, for beregning av elektromagnetiske felter i AC høyspentkabler, påvirkes i hovedsak av tre faktorer:

- Strømstyrke gjennom lederen (I)
- Avstand mellom de tre fasene/lederne i et linje/ kabelsett (d)
- Avstand fra beregningspunkt til linjen/kabelen (r)

For å forenkle beregningsgrunnlaget forutsettes en uendelig lang linje/kabel. Dette er en vanlig tilnærming for denne typen tunge installasjoner.

$$\text{Magnetisk flukstetthet}(B) = \text{Konstant}(k) * \frac{\text{Faseavstand}(d)}{(\text{Avstanden til beregningspunktet}(r))^2} * \text{Strømmen}(I)$$

Eller:

$$B = k * \frac{d}{r^2} * I$$

k er en konstant:

$$k = 2 * 10^{-7}$$

Formel 10-1: Forenklet formel for beregning av magnetisk flukstetthet (B), kilde REN

Formel 10-1 viser førøvrig at magnetfeltet avtar kvadrattet med avstanden fra kilden som genererer feltet. Det vil si at feltstyrken reduseres raskt når man fjerner seg fra ledning/kabel.

3.2 Bygninger som kan bli berørt

Ifølge Hardanger Fjellfisk AS driftes fiskeslakteriet på nabotomten til Sima omformerstasjon en gang per uke i vinterhalvåret. I juli, august og deler av september er det to slaktedager per uke. Arbeidsdagen er i snitt 7,5 timer. Per nå er det ti til tolv medarbeidere som jobber i slakteriet. Hardanger Fjellfisk AS ønsker å øke produksjonen og dermed slakting i fremtiden.

Utredningsnivået på 0,4 µT (50 Hz) gjelder fiskeslakteriet selv om det driftes kun en eller maks to dager i uken. De ansatte jobber faste dager i fiskeslakteriet og kan komme til å oppholde seg der i lenger tid hvis driften endrer seg i fremtiden. Avhengig av beregningsresultater kan det bli ønskelig å implementere magnetfeltreducerende tiltak.

Det ligger noen fritidsboliger øst for omformerstasjonen. Avstanden fra fritidsboligen til høyspenningslinjene er omtrent den samme som fra fiskeslakteriet til høyspenningslinjene. Dermed vil magnetfeltet fra høyspentlinjene gi omtrent samme magnetisk flukstetthet i fritidsboligene som i fiskeslakteriet. For å forenkle simuleringene er fritidsboligene utelatt fra modellen. Resultatene som beregnes for fiskeslakteriet vil også være gyldige for fritidsboligene. Hvis flukstettheten i

fiskeslakteriet viser seg å være i nærheten av grenseverdien vil det gjøres mer detaljerte simuleringer hvor fritidsboligene inngår.

Det ligger ingen bolighus, skole, sykehus eller barnehage i nærheten av Sima omformerstasjon.

3.3 Metode

Etter ICNIRP anbefalinger blir magnetiske felt i denne rapporten beregnet for AC luftledninger, høyspentapparatlegg og transformatorer ved en høyde over bakkenivå på 1 meter. Dette tilsvarer høyden av de mest følsomme deler av menneskekroppen. Programmet COMSOL Multiphysics benyttes til å utføre beregningene.

På grunn av årsvariasjoner i effektforbruk anbefaler Statens strålevern at vurderinger i forhold til elektromagnetiske felter utføres på årsgjennomsnittet av forventet strømstyrke i strømførende komponenter.





Resultatene viser en hensynssone rundt AC luftledning, høyspentapparatlegg og transformatorer hvor det magnetiske feltet overstiger Statens stråleverns utredningsnivå på 0,4 μT og ICNIRPs grenseverdi til offentligheten på 200 μT (for 50 Hz). Dersom fiskeslakteriet blir liggende innenfor denne sonen skal tiltak vurderes. Bildene viser kraftanlegget, transformatorbygningen, og fiskeslakteriet som er den eneste bygningen som ligger tett på det nye kraftanlegget på Sima omformerstasjon.

Figur 3-1 illustrerer de forskjellige områdene hvor magnetfelt forårsaket av anlegget skal beregnes. Områdene er delt inn med fargekoder etter gjeldende grenseverdier for magnetfelt. Se Tabell 3-1 for forklaring av fargekodene.



Figur 3-1 Fargekoder angir grenseverdier gjeldende for aktuell arealbruk.

Tabell 3-1 Gjeldende grenseverdier for forskjellige områder i nærheten av Sima omformerstasjon

Farge	Gjeldende magnetfelt grenseverdi	Type eiendom / område	Type eksponering
	0,4 µT utredningsnivå, 200 µT grenseverdi	Fiskeslakteri Hytter Bolighus	Langvarig eksponering
	200 µT grenseverdi	Veier og gangveier Andre offentlige områder hvor mennesker ikke skal oppholde seg i lang tid	Generell offentlig eksponering
	1000 µT grenseverdi	Statnett driftsbygning	Yrkeseksponering
	Ingen grenseverdi eller utredningsnivå gjelder høyspent anlegg.	Bygning til høyspentanlegg og transformatorer på Sima omformerstasjon Utendørs luftisolert anlegg på Sima omformerstasjon	Ingen. Mennesker burde ikke oppholde seg her mens anlegget er i drift.

3.4 COMSOL Multiphysics software

COMSOL Multiphysics bruker «finite element analysis» for å gjøre beregningene. Magnetisk flukstetthet er summen av magnetisk flukstetthet som følge av alle strømførende komponenter i nærheten. COMSOL tar hensyn til faktorene som påvirker magnetfeltet som strømnivå, faseforlegning, plassering og avstand mellom lederne.

Resultatet er magnetisk flukstetthet som forårsakes av vekselstrømmen i luftledninger, høyspentanlegg og transformatorer på Sima omformerstasjon.

4 Magnetiske beregningsresultater

Magnetfelt beregnes for Sima omformerstasjon bipolutførelse.

Figurene viser 420 kV høyspentapparatanelegg frem til Statnett / Statkraft sitt koblingsanlegg i Sima transformatorstasjon.

4.1 Magnetiske felt

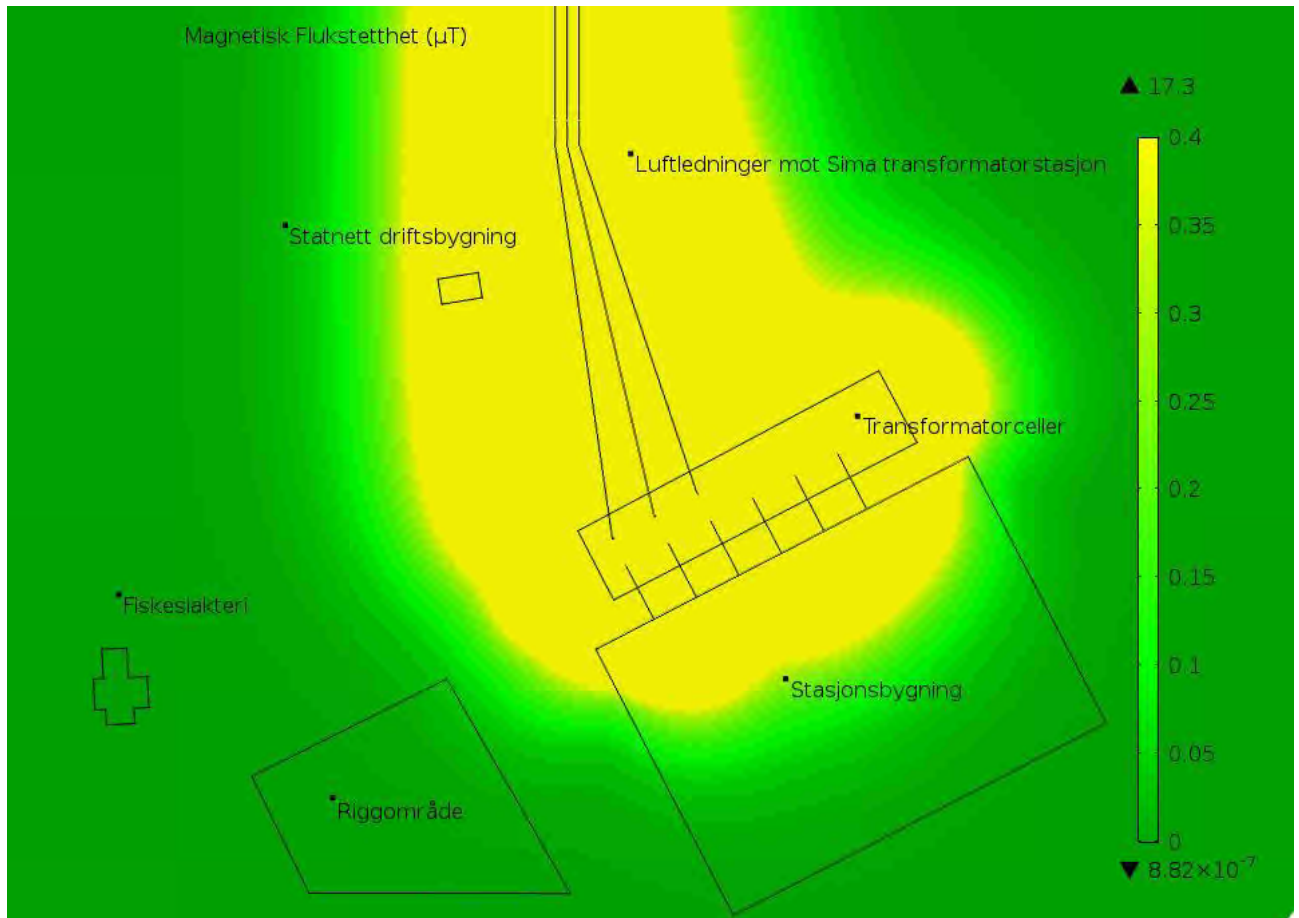
4.1.1 Innledning

Dette kapitlet beregner hvilke magnetfelt-nivå det er forventet at vil oppstå som følge av etablering av 420 kV kraftlinje inn til Sima omformerstasjon.

4.1.2 Beregningsresultater med fokus på utredningsnivået til områder med langvarig opphold på 0,4 μT

Resultat av beregningene er vist i Figur 4-1. Områdene som er grønne har magnetfelt under 0,4 μT altså under utredningsnivået. Som det fremgår av figuren ligger fiskeslakteriet godt innenfor det grønne området. Det gule feltet indikert på figuren strekker seg cirka 40 m ut fra anlegget. Utredningsnivået gjelder forøvrig følgende områder:

- Bolighus og hytter
- Fiskeslakteri



Figur 4-1 Magnetfelt med fokus på utredningsnivå på 0,4 μT

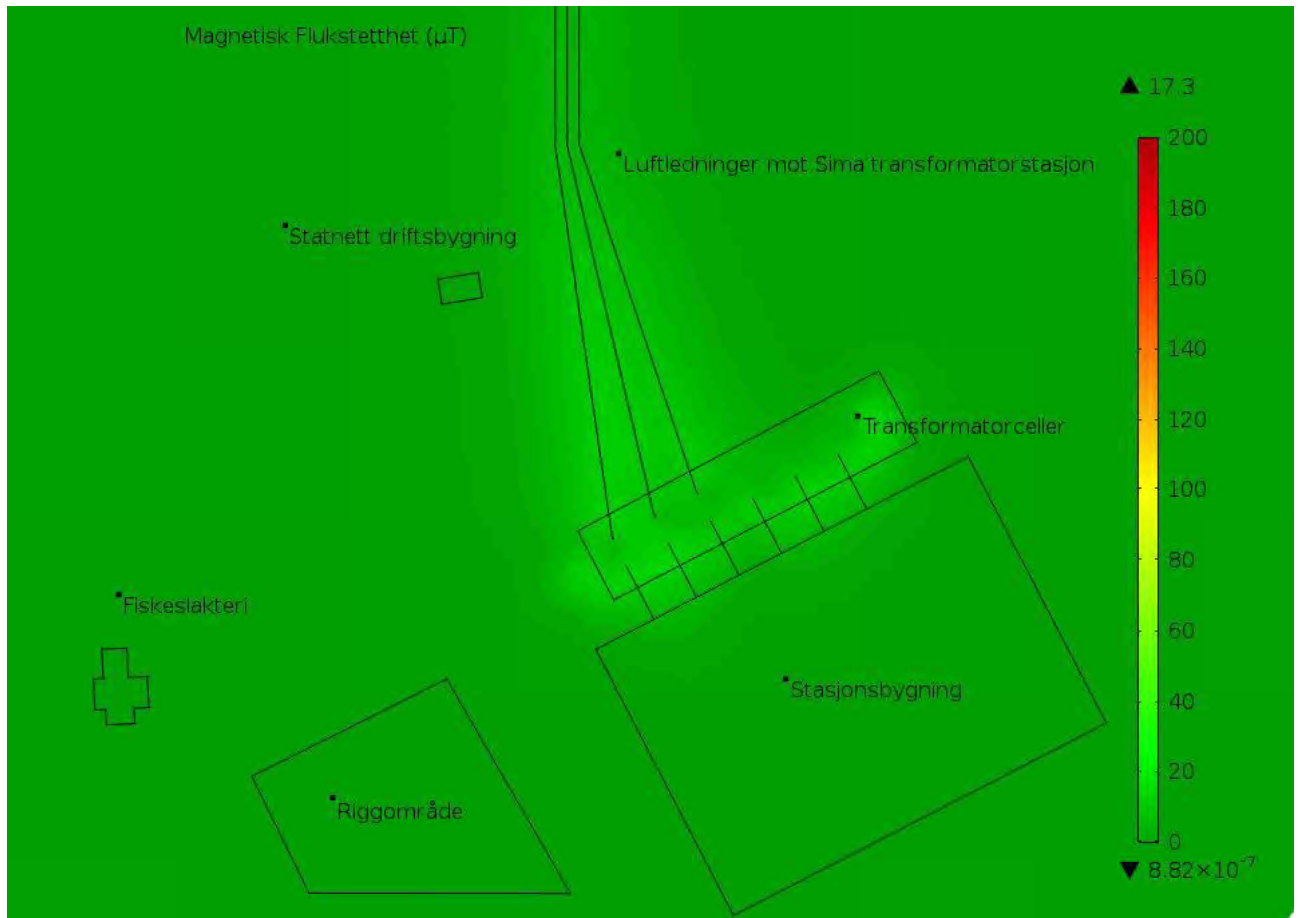
Beregningene viser følgende maksimale verdier for flukstetthet:

- Fiskeslakteri og fritidsboliger øst for omformerstasjonen: 0,00037 μT
- Riggområde: 0,05 μT
- Statnett driftsbygning 2,27 μT

4.1.3 Beregningsresultater med fokus på grenseverdien til offentlige områder på 200 μT

Resultat av beregninger er vist i Figur 4-2. Alle områder som ikke er mørkerøde har magnetfelt under grenseverdien for generell offentlig eksponering på 200 μT. Som figuren viser er det ingen områder hvor grenseverdien på 200 μT overstiges. Grenseverdien for generell offentlig eksponering gjelder følgende områder:

- Veier, gangveier og parker
- Andre offentlige områder hvor mennesker ikke skal oppholde seg i lang tid



Figur 4-2 Magnetfelt med fokus på grenseverdi for offentlige områder på 200 μT .

4.2 Filter for overharmoniske spenninger

Likerettere som i NorthConnects anlegg kan medføre at overharmoniske spenninger overføres til nettet. Dersom dette nivået går utover kravene som stilles til spenningskvalitet, kan en løsning være å koble harmoniske filter til 420 kV-transformatorene på utsiden av stasjonsbygningen. De overharmoniske strømmene vil da nødvendigvis gå i lederne fra transformatorene til filterne. Magnetfeltene fra disse vil være relativt små sammenlignet med bidragene fra overføringslinjene, da overharmoniske strømmer i forbindelse med slike teknologier som vurderes for NorthConnect generelt er små i forhold til 50 Hz-strømmen. Dessuten er det, som det fremkommer over, i dette tilfellet meget god margin til utredningsgrensen på 0,4 μT . Derfor vurderes eventuelle filter for overharmoniske spenninger ikke å ha praktisk betydning for magnetfeltene i tilknytning til dette anlegget.

4.3 Statisk magnetfelt fra likestrømskablene

Likestrømskablene vil gå fra stasjonens sørøstlige side og ut til fjorden. Rundt disse kablene vil det være et statisk magnetfelt. For vurdering av helsepåvirkninger fra statiske magnetfelt viser Statens Strålevern til ICNIRP Guidelines on Limits of Exposure to Static Magnetic Fields (2009). Der oppgis 400 mT (400 000 μT) som grenseverdi for generell offentlig eksponering. Imidlertid nevner publikasjonen at man bør ha en vesentlig lavere grense for å unngå indirekte skader på mennesker.

Med indirekte skade menes uheldig påvirkning på elektroniske implantater, implantater av ferromagnetisk materiale og skade som følge av flyvende ferromagnetiske materialer. Dette er ikke ICNIRPs ansvarsområde, men de indikerer at grenseverdien for slike påvirkninger kan være så lav som 0,5 mT. For disse kablene vil man ikke komme i nærheten av denne verdien, og derfor vurderes det ikke nødvendig med magnetfeltreduserende tiltak for likestrømskablene.

4.4 Magnetfelt fra omformerstasjonen kombinert med Sima transformatorstasjon

Der linjene fra NorthConnect føres inn mot Sima transformatorstasjon vil det resulterende magnetfeltet kunne være noe høyere enn beregnet her, på grunn av det eksisterende magnetfeltet fra Statnetts anlegg. Dette er midlertidig langt fra nærmeste bebyggelse, og forventes ikke å endre konklusjonene i denne rapporten.

4.5 Magnetfelt fra omformereren

For alle beregninger og vurderinger for elektromagnetiske felt fra vekselstrøm tas det i denne utredningen utgangspunkt i 50 Hz. Det forekommer høyere frekvenser enn 50 Hz i omformerstasjonen, men disse nivåene er ikke kjente og således ikke vurdert/beregnet. Omformerbygget utformes med skjerming av magnetiske felt etter behov. Det anbefales at det gjøres målinger av magnetfelt fra ulike frekvenser når anlegget settes i drift og på bakgrunn av måleresultatene vurderer om skjermingsnivået er tilstrekkelig.

5 Konsekvenser

5.1 Oppsummering

Dette kapittelet er en gjennomgang av resultatene av elektromagnetiske beregninger i forhold til nasjonale og internasjonale grenseverdier og Statens stråleverns anbefalte utredningsnivå.

50 Hz magnetfelt som forårsakes av luftlinjene, høyspentanlegget og transformatorene i Sima omformerstasjon er alltid under grenseverdien til offentligheten på 200 μT . Mennesker eksponeres ikke for magnetfelt som er over gjeldende grenseverdi i forhold til norsk lov, som vist i Tabell 5-1. Der hvor magnetfelt er over utredningsnivå på 0,4 μT i bygninger hvor mennesker (særlig barn, syke, eller eldre) oppholder seg over tid må tiltak vurderes for å komme under 0,4 μT . Statens strålevern krever ikke at tiltak må implementeres hvis det er forventet for høye kostnader, dårlig estetikk eller negative konsekvenser for miljøet.

Tabell 5-1 Magnetfelt i forskjellige områder i nærheten av Sima omformerstasjon, i forhold til gjeldende grenseverdier for 50 Hz.

Gjeldende grenseverdi	Type eksponering	Område	Er magnetfelt under gjeldende grenseverdi eller utredningsnivå?
0,4 μT utredningsnivå, 200 μT grenseverdi	Langvarig eksponering	Bolighus og hytter	JA
		Fiskeslakteri	JA
200 μT grenseverdi	Generell offentlig eksponering	Veier, gangveier, parker	JA
		Andre offentlige områder hvor mennesker ikke skal oppholde seg i lang tid	JA

Magnetfeltet i fiskeslakteriet og fritidsboligene øst for omformerstasjonen er beregnet til å ligge langt under utredningsnivået for 50 Hz felt, på 0,4 μT . Magnetfeltet anslått til å ligge rundt få maksimal flukstetthet langt under utredningsnivået rundt 0,00037 μT . Dette gjelder også for fritidsboligene øst for omformerstasjonen.

Maksimalt magnetfelt i Statnetts driftsbygning er beregnet til å bli omtrent 2,27 μT . Utredningsnivået på 0,4 μT gjelder ikke for dette bygget, da det vil være snakk om yrkeseksponering med grenseverdi på 1000 μT . Dessuten kan det antas at Statnetts eksisterende koblingsanlegg bidrar med høyere magnetfelt enn 2,27 μT i denne bygningen, da dette koblingsanlegget ligger tett innpå driftsbygningen.

Da det er uvisst hva riggområdet vil brukes til i fremtiden kan det være aktuelt å vurdere dette opp mot utredningsnivået. Maksimalt 50 Hz magnetfelt for riggområdet er beregnet til omtrent 0,05 μT , altså langt under utredningsnivået.

Det vurderes ikke nødvendig med magnetfeltreducerende tiltak.

5.2 Ytre miljø

På grunn av at magnetfeltet alltid er innenfor grenseverdier for mennesker fastsatt av ICNIRP vil det ikke være negative påvirkninger på plante- eller dyreliv i nærheten av linjene.

5.3 Arbeidsmiljø

Det er ingen risiko for eksponering for magnetfeltet over grenseverdien til yrkesrelatert eksponering på 1000 μT . Dette gjelder eventuelt kontrollrom på Sima transformatorstasjon.

5.4 Offentlig eksponering

Det er ingen risiko for eksponering for magnetfeltet over grenseverdien for offentligheten på 200 μT . Dette gjelder alle områder utenfor gjerdet til Sima omformerstasjon, inkludert fiskeslakteri.

5.5 Langvarig eksponering

Magnetfelt er under utredningsnivå på 0,4 μT på alle steder der det kan skje langvarig eksponering i dag.

De nærmeste bygninger med langvarig opphold er fritidsboligene øst for stasjonen. Disse bygningene er mer enn 150 m bort fra omformerstasjonen. I Figur 4-1 har områdene som er grønne magnetfelt under 0,4 μT altså under utredningsnivået. Som det fremgår av figuren ligger fiskeslakteriet godt innenfor det grønne området. Lenger enn ca 40 m bort fra kraftanlegget er alle områdene grønne, som betyr at magnetfelt som forårsakes av kraftanlegget på Sima omformerstasjon er under utredningsnivå i disse områdene samt i alle fritidsboligene i Simadalen.

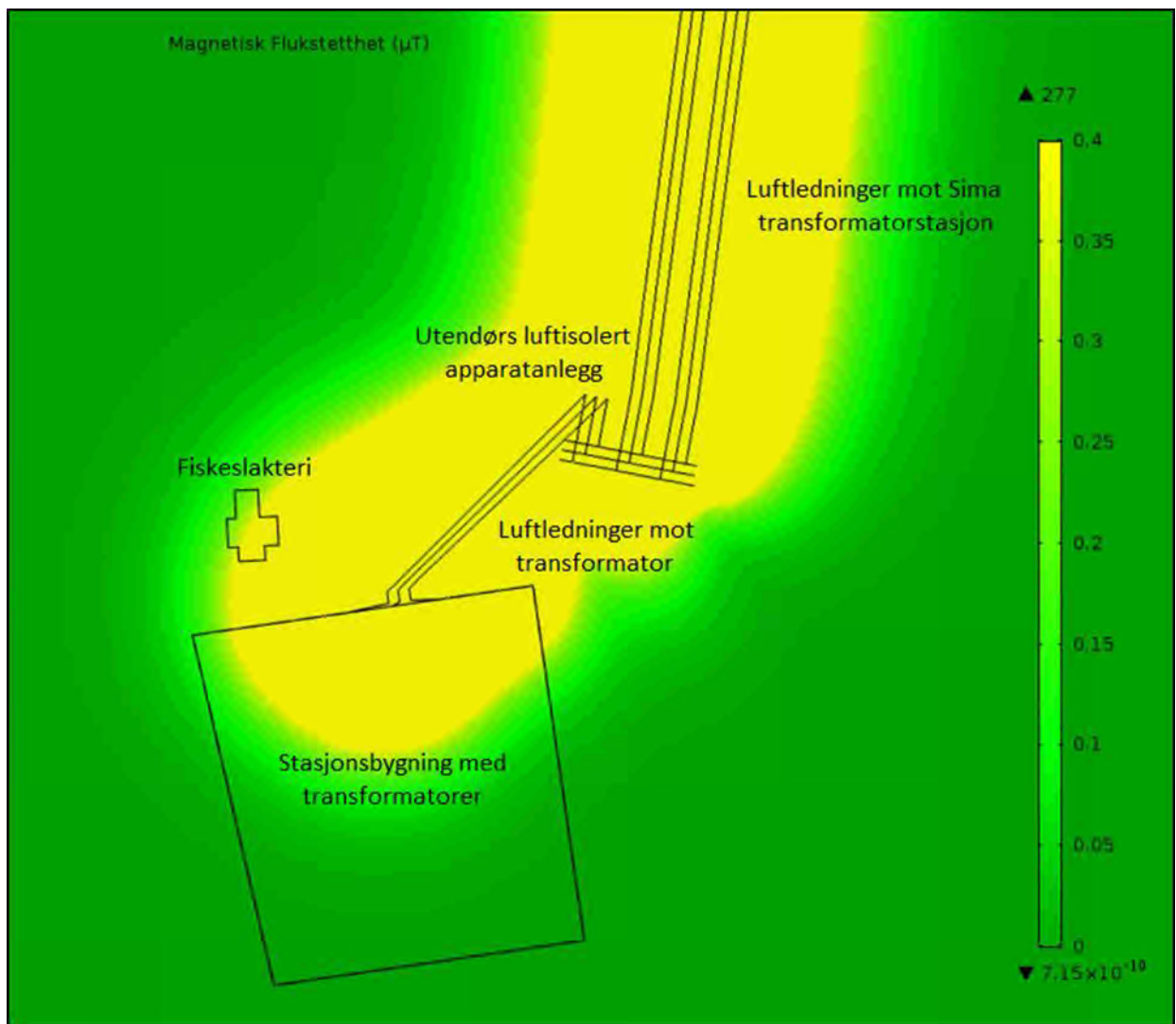
6 Vedlegg

Vedlegg 1 – Forskjell i magnetfelt fra monopol og bipol

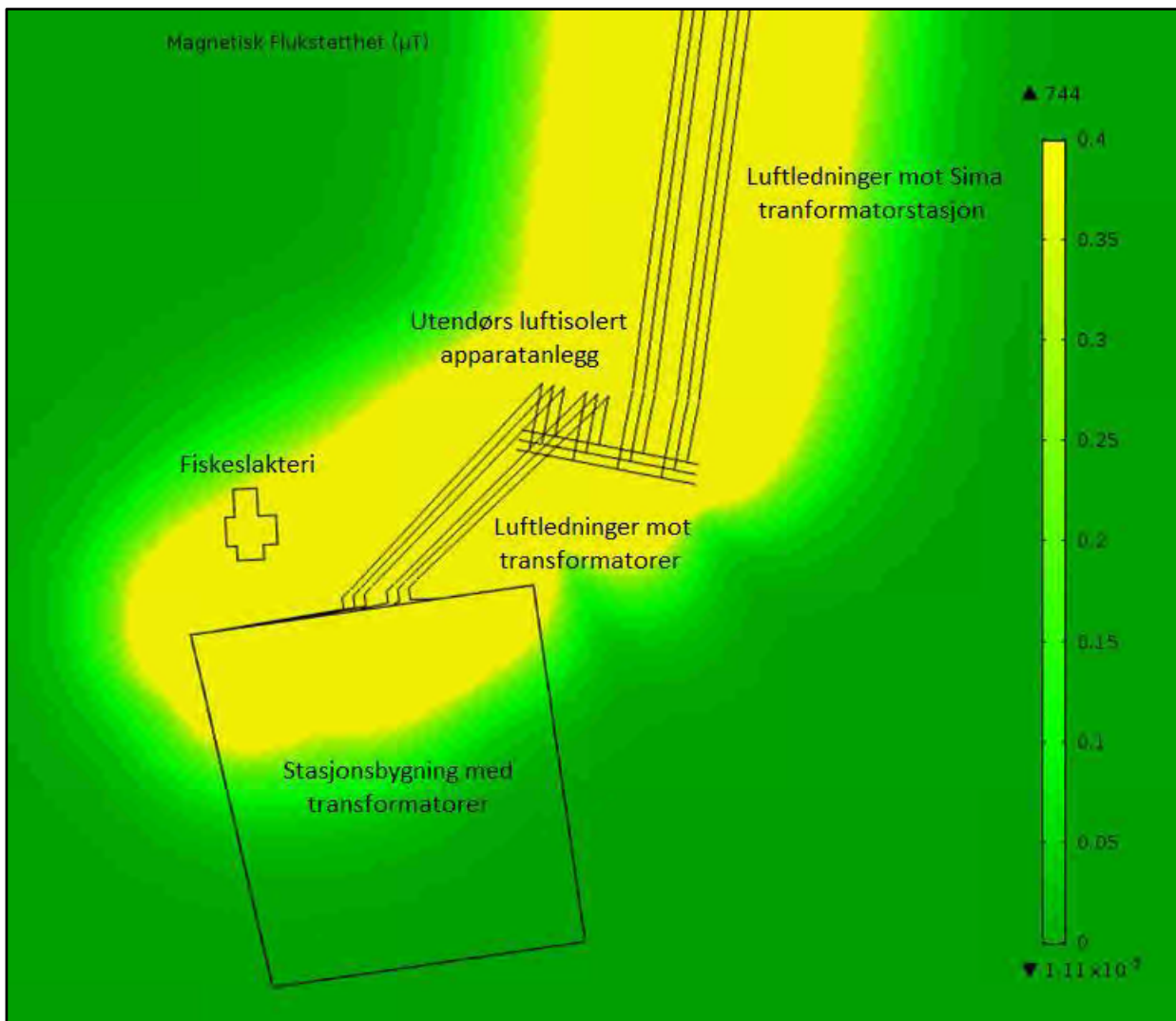
Det har for en tidligere lokasjon (i Sima) av omformerstasjonen blitt utført beregninger for både monopol og bipol.

Ved å sammenligne resultatene for magnetfelt i Figur 6-1 og Figur 6-2 er det tydelig at bipol gir større påvirkning på omgivelsene enn monopol. Bipol er derfor alternativet med størst påkjenning.

Det er viktig å merke seg at denne lokasjonen lå nærmere fiskeslakteriet enn dagens, og dermed var påvirkningen en annen. **Resultatene i Figur 6-1 og Figur 6-2 er derfor ikke representative** for hvordan situasjonen vil bli med omsøkt tomt.



Figur 6-1 Magnetfelt fra monopol



Figur 6-2 - Magnetfelt fra bipol