HELSE SØR-ØST

Prosjekt:

Detaljregulering for Gaustad sykehusområde

Tittel:

Fagrapport
ROS-analyse
(Risiko- og sårbarhetsanalyse)

06	Revidert med ny løsning for ambulanser	09.05.22	TOLI	AEKR	TORH
05	Revidert etter komplettvurdering	02.02.22	TOLI	GKM	TORH
04	Revidert planforslag etter offentlig ettersyn	01.11.21	AEKR	POKA	TORH
03	Revidert planforslag	15.12.20	POKA	GKM	KKF
02	Justering etter komplettvurdering	09.03.20	POKA	GKM	KKF
01	Oversendelse av planforslag til Oslo kommune	31.01.20	POKA	GKM	KKF
Rev.	Beskrivelse	Rev. Dato	Utarbeidet	Kontroll	Godkjent

Kontraktor/leverandørs logo:	Bygg nr:	Etasje nr.:	Systemgr.:	Antall sider:
RAMBOLL Bright ideas. Sustainable change.				Side 1 av 78

Prosjekt:	Utgivernr:	Fag:	Dok.type:	Løpenr:	Rev.nr.:	Status:
NSG	8302	S	RA	0002	06	G

REVISJONER

REV02
Presiseringer i tekst om helikopterplattform.

REV03
Rapporten er revidert og oppdatert med justeringer av planalternativ 1A og 1B som er utført i løpet av høsten 2020.

REV04
Rapporten er justert som følge av endringer i konsept etter offentlig ettersyn.

REV05
Rapporten er justert etter kommentarer fra PBE ved komplettvurdering etter offentlig ettersyn.

REV06
Rapporten er justert etter innspill om endring av trafikkløsning for ambulanser inn til akuttmottaket.

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord	**1**	
1.	**Innledning**	**2**
1.1	Bakgrunn	2
1.2	Formål	3
1.3	Forutsetninger og avgrensninger	4
1.4	Forkortelser	4
2.	**Utredningskrav**	**5**
2.1	Fra planprogrammet	5
3.	**Metode**	**6**
3.1	Gjennomføring	6
3.2	Organisering	6
3.3	Vurdering av risiko	7
4.	**Beskrivelse av planalternativer**	**9**
4.1	Planalternativer	9
5.	**Risiko- og sårbarhetsvurdering**	**18**
5.1	Fareidentifisering	18
5.2	Risikoanalyse	19
5.3	Risikobilde	63
5.4	Risikoreduserende tiltak	65
5.5	Risikonivå etter tiltak	68
6.	**Oppsummering og konklusjoner**	**70**
Referanser		**73**
Vedlegg 1 – Sjekkliste ROS		**74**

FORORD

Målbildet for Oslo universitetssykehus HF slik det ble godkjent i foretaksmøtet for Helse Sør-Øst RHF 24. juni 2016, innebærer blant annet at det skal bygges et samlet og komplett regionsykehus inkludert lokalsykehusfunksjoner på Gaustad (Nye Rikshospitalet). Det er derfor utarbeidet en reguleringsplan med konsekvensutredning i saken. Konsekvensutredningen belyser virkningene for miljø og samfunn av Helse Sør-Øst RHF sin foreslåtte utbygging på Gaustad.

Rapporten om *ROS-analysen* inngår i en serie fagrapporter som dokumenterer temaer som er konsekvensutredet og undersøkt i tråd med planprogrammet fastsatt av Oslo kommune. Belysningen i denne rapporten er ensidig rettet mot noen utvalgte spørsmål i planprogrammet, mens helheten er oppsummert og vurdert i en felles rapport, en samlet konsekvensutredning. Denne rapporten er utarbeidet av Rambøll Norge AS på vegne av Helse Sør-Øst RHF.

En prosjekteringsgruppe bestående av Ratio arkitekter AS, Arkitema Architects, Sweco Norge AS og Metier OEC har utviklet utbyggingsløsningen gjennom en konseptfase og et skisseprosjekt. I dette arbeidet har behovet for ett funksjonelt sykehus tilrettelagt for god pasientsikkerhet og effektiv drift, vurdert i forhold til andre virkninger for miljø og samfunn, vært sentralt for utforming av konseptet og planforslaget.

Høsten 2020 ble det engasjert ny prosjekteringsgruppe bestående av Multiconsult AS, Fabel Arkitekter, Bølgeblikk arkitekter og Erichsen & Horgen AS for gjennomføring av forprosjektet. Denne gruppen har bistått med videreutvikling av konseptet og revidert planforslag.

Planprosessen som er gjennomført med Rambøll som planrådgiver, er gjennomført i nær dialog med blant annet representanter fra Helse Sør-Øst RHF sin prosjektorganisasjon, Oslo universitetssykehus HF, Oslo kommune, Statens Vegvesen, Riksantikvaren og Byantikvaren i Oslo.

Styret i Helse Sør-Øst RHF vedtok i juni 2019 (i sak 050-2019) at videre prosess skal basere seg på planalternativ 1A. Konseptet for dette alternativet skal videreutvikles gjennom forprosjekt og detaljprosjektering. Denne rapporten vurderer konsekvensene av alle fire planalternativene angitt i planprogrammet.

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Videreutviklingen av Aker (Nye Aker) og Gaustad (Nye Rikshospitalet) er et ledd i realisering av målbildet for Oslo universitetssykehus HF slik det ble vedtatt i foretaksmøtet for Helse Sør-Øst RHF 24.6.2016. Målbildet innebærer at Oslo universitetssykehus HF utvikles med et samlet og komplett regionsykehus inkludert lokalsykehusfunksjoner på Gaustad, et lokalsykehus på Aker og et spesialisert kreftsykehus på Radiumhospitalet. I tillegg skal det etableres en regional sikkerhetsavdeling (RSA) til erstatning for nåværende virksomhet på Dikemark.

Det er tre hovedårsaker til at Oslo universitetssykehus HF trenger nye sykehusbygg:

- Store deler av virksomheten foregår i bygninger som er gamle, uhensiktsmessige og i dårlig stand. Dette krever tiltak for å sikre avansert medisinsk virksomhet og for å kunne følge den medisinske og teknologiske utviklingen. En stor del av bygningsmassen gir dårlige forhold for både pasienter og ansatte.
- En sammenslåing av likartede aktiviteter er nødvendig for både å oppnå bedre kvalitet og effektivitet i pasientbehandlingen og for å gi sunn økonomisk drift.
- Det forventes en betydelig befolkningsvekst i Oslo og i regionen rundt.

I tillegg til pasientbehandling har Oslo universitetssykehus HF omfattende og viktige oppgaver knyttet til forskning, utvikling, utdanning og innovasjon. Dette er oppgaver som løses i samarbeid med nære samarbeidspartnere som Universitet i Oslo, Oslo kommune og høgskolene.

Planleggingen på Gaustad forutsetter at Rikshospitalet videreutvikles til et komplett region-sykehus inkludert nasjonale funksjoner, og med lokalsykehusfunksjoner. På Rikshospitalet ivaretas i dag i hovedsak elektive lands-, region- og en del områdefunksjoner, og noen mer akutte funksjoner. Dagens virksomhet i Gaustad sykehus, som hovedsakelig er døgnvirksomhet for psykisk helsevern for voksne, er planlagt flyttet til Aker. Universitetet i Oslo (UiO) har også stor aktivitet på området i Domus Medica og Domus Odontologica.

Konseptfasen for det nye sykehuset på Gaustad og Aker ble gjennomført i 2018/2019, og dokumentert i konseptfaserapporter i november 2018[1] og revidert mai 2019[2]. Formålet med konseptfaseutredningene er å avklare innhold, rammer og utbyggingsløsning slik at det kan tas stilling til fremdrift og gjennomføring av prosjektene. Konseptfaserapporten ble vedtatt av styret ved Helse Sør-Øst RHF 20. juni 2019. Styret i Helse Sør-Øst RHF vedtok i sitt møte den 25. juni 2020 i sak 063-2020 oppstart av forprosjekt for Nye Aker og Nye Rikshospitalet med endelig behandling i møtet den 26. november 11.2020 i sak 124-2020.

En ønsket fremtidig utvikling av Gaustad sykehusområde krever ny reguleringsplan. I henhold til plan- og bygningslovens § 12-10 første ledd, jf. § 4-1 og § 4-2 med tilhørende forskrift, skal det utarbeides konsekvensutredning for reguleringsplaner som kan ha vesentlige virkninger for miljø og samfunn. Planforslaget faller inn under forskriftens § 6 b jf. Vedlegg 1, punkt 24: «*næringsbygg, bygg for offentlig eller privat tjenesteyting og bygg til allmennyttig formål med et bruksareal på mer enn 15 000 m^2 skal konsekvensutredes*».

[1] Videreutvikling av Aker og Gaustad, Konseptrapport, Oslo universitetssykehus HF, 16.11.2018

[2] Videreutvikling Aker og Gaustad, Konseptrapport Barn, føde og gynekologi, Oslo universitetssykehus HF, 23.5.2019

Reguleringsplanforslaget for Nye Rikshospitalet ble oversendt plan- og bygningsetaten i Oslo i desember 2020 og lagt ut på offentlig ettersyn og høring 12. april 2021. Det er gjennom pågående forprosjekt gjort endringer i konseptet som følge av innkomne merknader ved offentlig ettersyn og prosjektutvikling. Endringene er innarbeidet i det reviderte planforslaget, som denne fagrapporten er en del av.

Reguleringsplanen er en oppfølging av vedtaket om målbildet for videreutvikling av Oslo universitetssykehus HF i Helse Sør-Øst i 2016, godkjent av helseministeren i foretaksmøte. Stortinget godkjente planene for utbygging av Aker og Gaustad i forbindelse med behandling av statsbudsjettet for 2020.

Plan- og bygningslovens § 4-3 stiller krav til gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyse ved utarbeidelse av planer for utbygging. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Videre er det også et krav i plan- og bygningslovens §3-1 om at planer skal; *"…h) fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv*.".

Denne rapporten dokumenterer resultatene av de vurderinger som er gjort i forbindelse med ROS-analysen.

1.2 Formål

ROS-analysens formål er å forebygge gjennom å unngå arealdisponering som skaper ny eller økt risiko og sårbarhet. Analysen skal:

- Vise de risiko- og sårbarhetsforhold som er av betydning for om foreslått arealbruk og planer er egnet til formålet
- Vise endringer i risiko- og sårbarhet som følge av planen
- Vurdere og foreslå aktuelle tiltak som kan bidra til å redusere risiko som følge av planlagt utbygging og arealbruk
- Bidra til å ivareta samfunnssikkerhet og beredskapsmessige forhold i tilknytning til plan-prosessen
- Bidra til økt bevissthet om planområdet og planens innhold, i forhold til risiko og samfunnssikkerhet
- Gi et godt kunnskapsgrunnlag for beslutningstakere
- Gi kunnskap om hvilke tiltak som må ivaretas eller som kan gjennomføres for å øke plan-områdets sikkerhet

1.3 Forutsetninger og avgrensninger

ROS-analysen har følgende forutsetninger og avgrensninger:

- Analysen er gjennomført som en kvalitativ analyse på reguleringsplannivå.
- Analysen er basert på planer slik de foreligger i prosjektene pr. 09.05.2022.
- Analysen omfatter risikostyringsmålene; liv og helse, stabilitet og miljø.
- Analysen omfatter vurderinger av risiko knyttet til anleggsgjennomføring, og fremtidig driftsfase.
- Analysen omhandler ikke vurderinger knyttet til SHA/HMS-forhold for entreprenør i anleggsfasen.
- Analysen omfatter konsekvenser tilknyttet utvikling av planområdet, og ikke forhold som bør omfattes i virksomhetens egne risikovurderinger tilknyttet drift og funksjoner, med mindre det disse påvirkes som følge av hendelser som inntreffer pga. tiltak i planen.

1.4 Forkortelser

DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGI	Norges geotekniske institutt
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
ROS (-analyse)	Risiko- og sårbarhetsanalyse
SHA	Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø
TEK 17	Byggteknisk forskrift

2. UTREDNINGSKRAV

2.1 Fra planprogrammet

I henhold til planprogrammet for detaljregulering for Gaustad sykehusområde skal følgende temaer knyttet til risiko- og sårbarhetsforhold utredes:

Tabell 1. Oversikt over hva som skal konsekvensutredes.

12. RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE	
UNDERTEMA	HVA SKAL KONSEKVENSUTREDES?
ROS-analyse	Ved utbygging skal risiko- og sårbarhetsforhold synliggjøres. I konsekvensutredningen skal aktuelle risiko- og sårbarhetsmomenter utredes med redegjørelse for sannsynlighet og avbøtende tiltak.

3. METODE

3.1 Gjennomføring

ROS-analysen er gjennomført i henhold til NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger (1), Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin temaveileder Samfunnssikkerhet i kommunenes areal-planlegging (2) og Oslo kommunes veileder for risiko- og sårbarhetsanalyse i arealplaner (3).

Analyseprosessen har foregått i følgende trinn:

1. Beskrivelse av analyseobjekt/planområde
2. Identifikasjon av farekilder og uønskede hendelser
3. Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser
4. Vurdering av sannsynlighet av uønskede hendelser
5. Vurdering av aktuelle tiltak
6. Oppfølging og rapportering

3.2 Organisering

Det ble gjennomført et eget analysemøte på Skøyen den 20. februar 2019.

Under analysemøtet ble det gjort en gjennomgang av planlagt utbyggingstiltak og planområdet. Videre ble det gjennomgått en egen sjekkliste for ROS for å kartlegge aktuelle risikoforhold og mulige uønskede hendelser. Det er gjort vurderinger av risiko både for drifts- og anleggsfasen. Under analysemøtet deltok følgende personer:

Tabell 2: Oversikt over deltakere på analysemøte 20.2.2019.

Navn	Stilling/Rolle	Virksomhet
Erlend Brobak	Prosjektleder, regulering	HSØ
Ole Martin Semb	Prosjektleder, Gaustad	HSØ
Per Bjørnar Børresen	Prosjektsjef, HSØ Gaustad	HSØ
Arne Myklebust	Klinisk prosjektkoordinator	OUS
Bergsvein Byrkjeland	Samhandlingskoordinator	OUS
Per Chr. Brynildsen	Arkitekt, Gaustad	Ratio Arkitekter AS
Magne Fjeld	Fagansvarlig, trafikk	Rambøll
Synnøve W. Austefjord	Fagansvarlig, Geoteknikk	Rambøll
Anders Johansen	Arealplanlegger	Rambøll
Kristin Killi Fiskum	Arealplanlegger	Rambøll
Hedvig Anker	Arealplanlegger	Rambøll
Tore Bakken Horne	PL Gaustad, Arealplanlegger	Rambøll
Anders Iversen Klang	PL Aker, Arealplanlegger	Rambøll
Alexander Ekren	Fagansvarlig, ROS-analyse	Rambøll

I etterkant av analysemøtet og utarbeidelse av rapport har planlagte utbyggingstiltak blitt revidert og justert flere ganger. Aktuelle risikoforhold og eventuelle endringer er gjennomgått og vurdert som følge av reviderte løsninger.

3.3 Vurdering av risiko

I kartleggingen av farer og aktuelle risikoforhold er det benyttet plan- og bygningsetaten i Oslo kommune (PBE) sin sjekkliste for ROS-analyser (vedlegg 1).

Aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold vurderes i forhold til tre risikostyringsmål:

- Liv og helse (helseskader og dødsfall)
- Stabilitet (svikt i viktige samfunnsfunksjoner, fremkommelighet og evakueringsbehov)
- Miljø (skader på eiendom/kulturmiljø, naturmiljø/forurensning)

Risiko vurderes som en funksjon av sannsynlighet og konsekvens. For alle identifiserte uønskede hendelser settes en sannsynlighet og en konsekvens. Det benyttes en risikomatrise til å presentere og rangere identifisert risiko. Eksempel på risikomatrisen som benyttes er vist i Figur 1.

	Ufarlig	**En viss fare**	**Kritisk**	**Farlig**	**Katastrofalt**
Meget sannsynlig					
Sannsynlig					
Mindre sannsynlig					
Lite sannsynlig					

Figur 1. Eksempel på risikomatrise.

Kategoriene som er benyttet for gradering av sannsynlighet og konsekvenser er nærmere beskrevet i Tabell 3 og Tabell 4.

Tabell 3. Sannsynlighetsinndeling.

	Kategori	Beskrivelse
1	Lite sannsynlig	Hendelsen ikke kjent fra tilsvarende situasjon
2	Mindre sannsynlig	Hendelsen kan skje (ikke usannsynlig)
3	Sannsynlig	Hendelsen kan skje av og til (periodisk hendelse)
4	Meget sannsynlig	Hendelsen kan skje regelmessig, forholdet er kontinuerlig til stede

Tabell 4: Konsekvenskategorier.

	Kategori	Beskrivelse
1	Ufarlig	- Ubetydelig skade på en person
		- Systemet settes midlertidig ut av drift, kun mindre forsinkelser
		- Ingen miljøskader
2	En viss fare	- Små personskader
		- Systemet settes midlertidig ut av drift, betydelige forsinkelser
		- Mindre, lokale miljøskader
3	Kritisk	- Alvorlige personskader
		- Systemet settes ut av drift i flere døgn
		- Omfattende miljøskader med regionale konsekvenser, og restitusjonstid under 1 år
4	Farlig	- Skader som medfører død/alvorlig skade
		- Systemer settes ut av drift over en lengre tid
		- Omfattende miljøskader med regionale konsekvenser, og restitusjonstid over 1 år
5	Katastrofalt	- Dødsfall. Flere døde eller alvorlig skadde
		- Systemet settes permanent ut av drift
		- Svært alvorlig og langvarig miljøskade, uopprettelig miljøskade

4. BESKRIVELSE AV PLANALTERNATIVER

4.1 Planalternativer

I henhold til Oslo kommunes fastsatte planprogram for reguleringsplanarbeidet for Gaustad sykehusområde er Helse Sør-Øst RHF pålagt å utrede fire planalternativer som følger:

Planalternativ 1A er Helse Sør-Øst RHF sitt foretrukne planalternativ. Planalternativet er utviklet gjennom konseptfasen i 2018/2019 med utgangspunkt i en bred mulighetsstudie hvor 16 ulike utbyggingsløsninger ble vurdert. Arbeidet er dokumentert i rapportene «*Videreutvikling Aker og Gaustad - Konseptfase Gaustad - Steg 1*», «*Videreutvikling av Aker og Gaustad Konseptrapport*» og «*Videreutvikling Aker og Gaustad, Konseptrapport Barn, føde og gynekologi*», og ligger grunn for styret i Helse Sør-Øst RHF sitt vedtak den 20.6.2019 med godkjenning av konseptrapport og skisseprosjekt. Etter offentlig ettersyn og videre prosjektutvikling i forprosjektfasen har forslagsstiller gjort justeringer i planalternativ 1A og 1B i samråd med Oslo kommune v/ Plan- og bygningsetaten.

Planalternativ 1B skal utredes som følge av krav i høyhusstrategien for Oslo. Høyhusstrategien krever at det utarbeides et planalternativ som er innenfor byggehøyde på 42 meter. Dette er en følge av at utbyggingsløsningen i planalternativ 1A har byggehøyde på ca. 49 meter.

Planalternativ 2A er Oslo kommune v/Plan- og bygningsetaten sitt planalternativ, med utbyggingsløsning nærmere Ring 3. Planalternativ 2B er Oslo kommune v/Byantikvarens planalternativ med minst mulig utbygging i nærmiljøet til Gaustad sykehus.

Under følger en kort beskrivelse av hvert av planalternativene, i tillegg til 0-alternativet som benyttes som sammenligningsgrunnlag.

4.1.1 0-alternativet

I henhold til planprogrammet skal det redegjøres for følgene av ikke å realisere planen. 0-alternativet defineres som eksisterende situasjon innenfor planområdet på Gaustad, da området i hovedsak er utbygget etter gjeldende regulering.

0-alternativet er et utredningsalternativ, ikke et planalternativ. Det presiseres at 0-alternativet i konsekvensutredningen ikke tilsvarer 0-alternativet som har inngått i idéfasen og konseptfasen for videreutvikling av Oslo universitetssykehus HF.

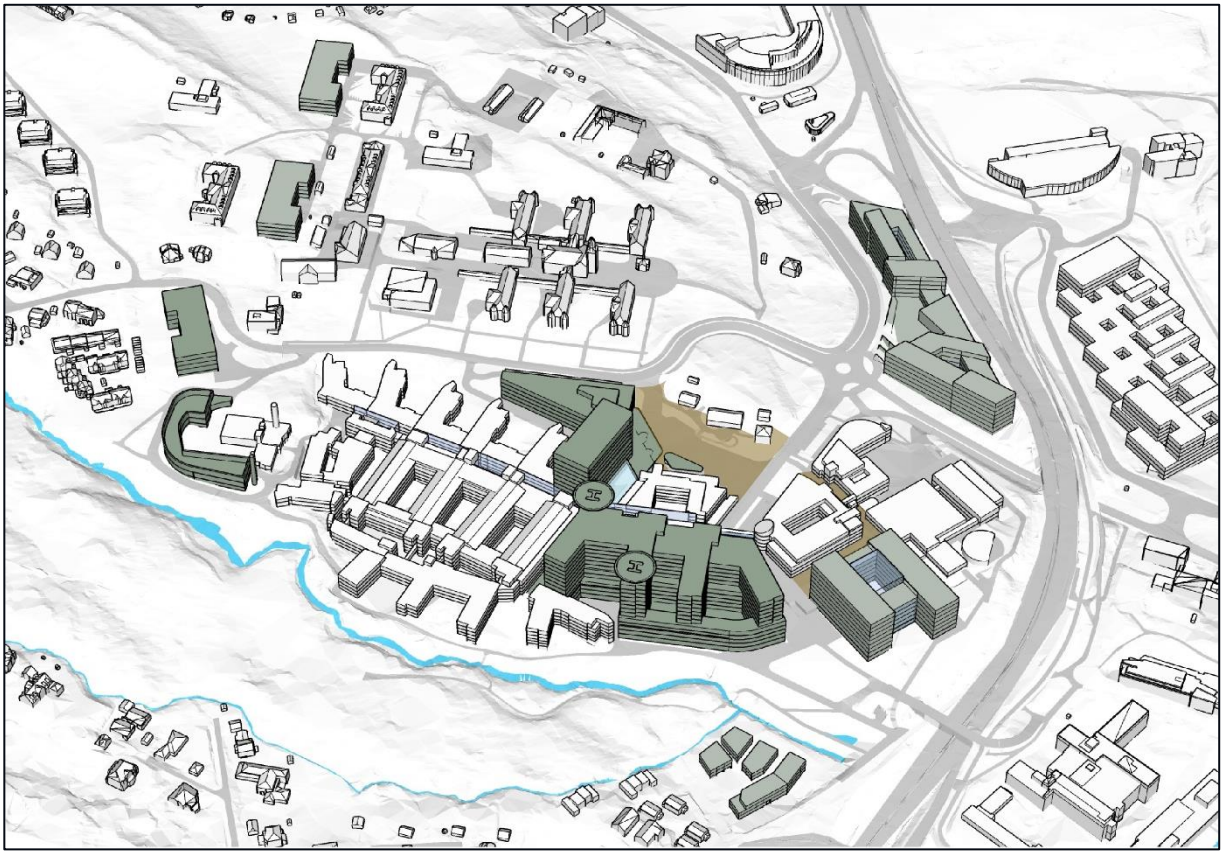
4.1.2 Planalternativ 1A

Planalternativ 1A innebærer en utvikling hovedsakelig i sør og øst i etappe 1. Videre er det utvidelsesmuligheter i nord og videre mot sør for utvikling i senere etapper i bygg R, S, DM, V og W (Figur 2 og 3).

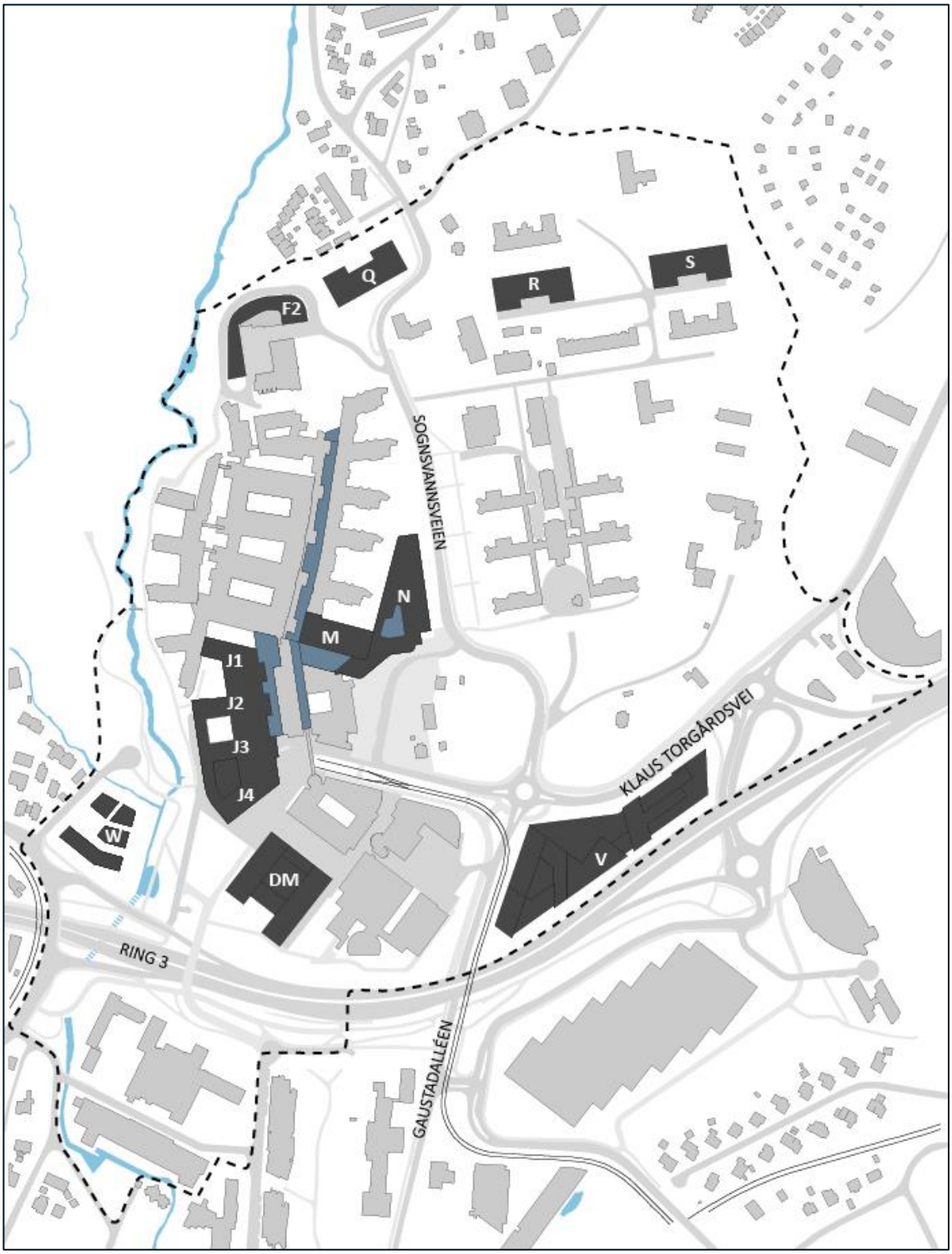
Hovedvekten av ny bebyggelse etableres på dagens adkomsttorg, og kobles fysisk og funksjonelt sammen med eksisterende sykehus. På sykehusets østside etableres nytt behandlingsbygg og ny hovedinngang. Behandlingsbygget (M og N) vender mot Gaustad sykehus og rammer inn nytt adkomsttorg. En viktig føring for konseptet har vært å knytte Gaustad sykehus tettere sammen med Rikshospitalet slik at det skapes et helhetlig anlegg. Den nye bebyggelsen planlegges med opptil 12 etasjer på J1 og J2, med avtrappende høyder på J3 (11etasjer) og J4 (10etasjer). Helikopterlandingsplassen etableres på tak. Bygg M planlegges med 12etasjer, mens bygg N planlegges med 6 etasjer, med tilbaketrukket 2 øverste etasjer mot Gaustad sykehus.

Det etableres ny enveiskjørt adkomstløsning til den nye hovedinngangen, og Sognsvannsveien flyttes nærmere Gaustad sykehus med en omlagt trasé rundt Lindekollen. Bevegelseslinjene for gående og syklende opprettholdes gjennom sykehusområdet, med blant annet forbindelse til Gaustadskogen i vest med ny gangbro over Sognsvannsbekken, samt flere bevegelseslinjer gjennom Universitet i Oslo sine arealer på Domus Medica. En ny parkeringskjeller bygges under parkområdet mellom Rikshospitalet og Gaustad sykehus.

På vestsiden av Sognsvannsbekken er det avsatt areal til fremtidig utvikling av virksomhet knyttet til Universitetet i Oslo eller støttefunksjoner knyttet til Oslo Universitetssykehus. Foreslått bebyggelse (bygg W) innebærer høyder tilsvarende 2 til 3 etasjer med et oppdelt volum. Dette skaper en naturlig overgang til boligbebyggelsen på vestsiden av avstikkeren fra Slemdalsveien.



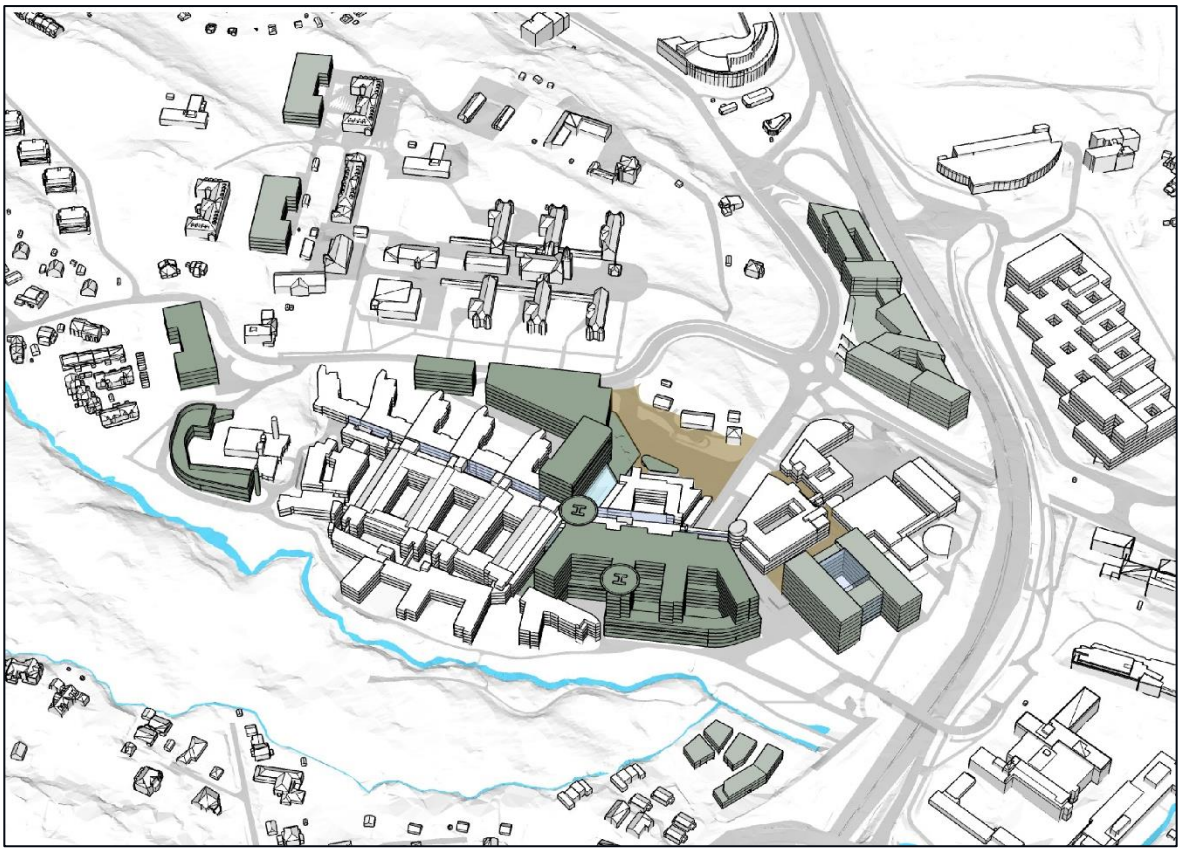
Figur 2. Volumstudie. Mørkegrønne volumer er arealer for etappe 1, lysegrønne volumer er arealer avsatt for utvikling i etappe 2. Nytt atkomsttorg er markert i brun. Planalternativ 1A (himmelretning mot øst).



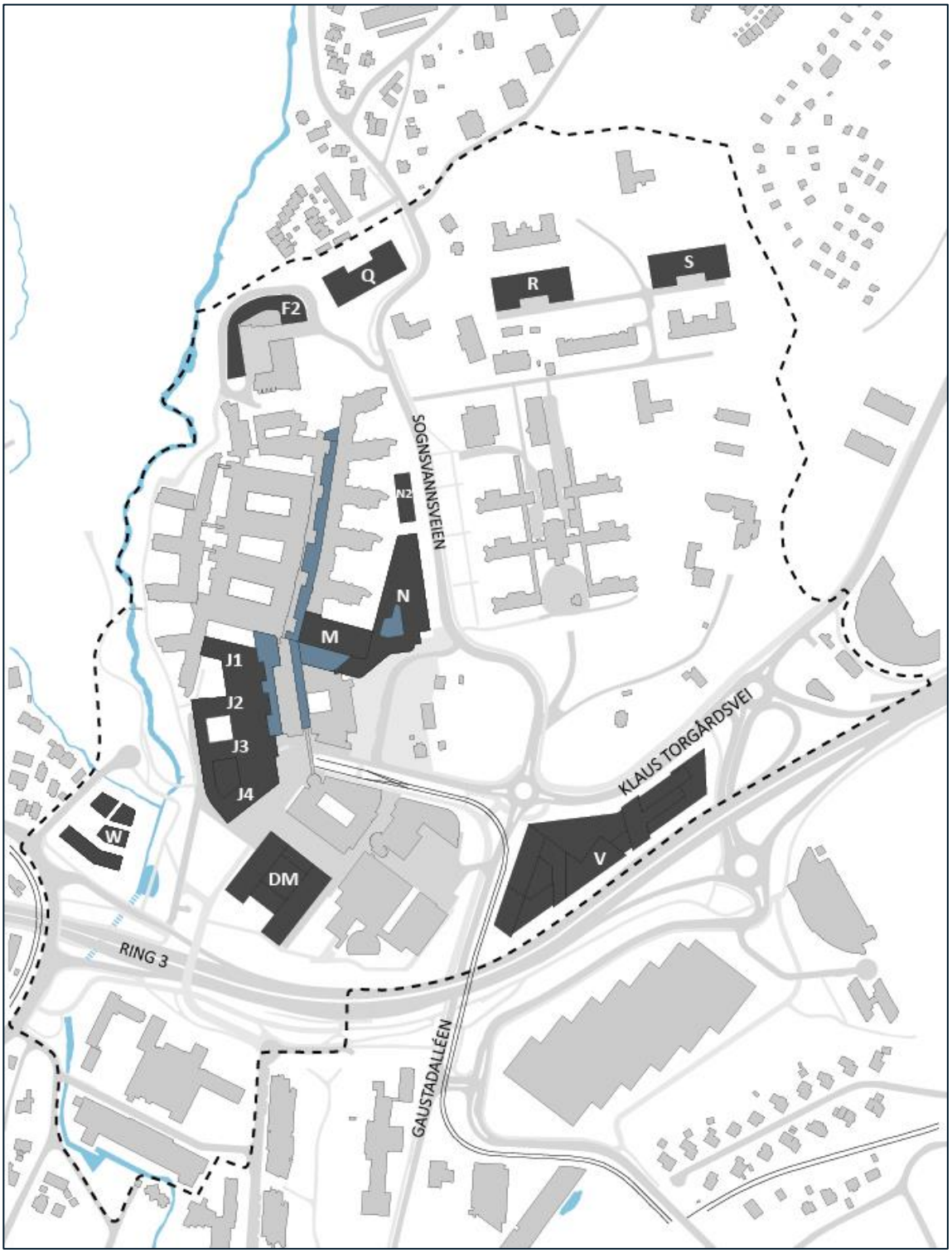
Figur 3. Planalternativ 1A.

4.1.3 Planalternativ 1B

Planalternativ 1B er utviklet etter samme hovedprinsipp som planalternativ 1A, men med byggehøyder under 42 meter. Dette fører til at fotavtrykket er større i 1B enn i 1A, og til at mer av landskapsrommet mellom Rikshospitalet og Gaustad sykehus bebygges. Som i 1A bygges parkeringskjeller under parkområdet mellom det nye og det gamle sykehuset. Byggene R, S, DM, V og W, som er avsatt til utvikling i senere etapper, er identiske i 1A og 1B.



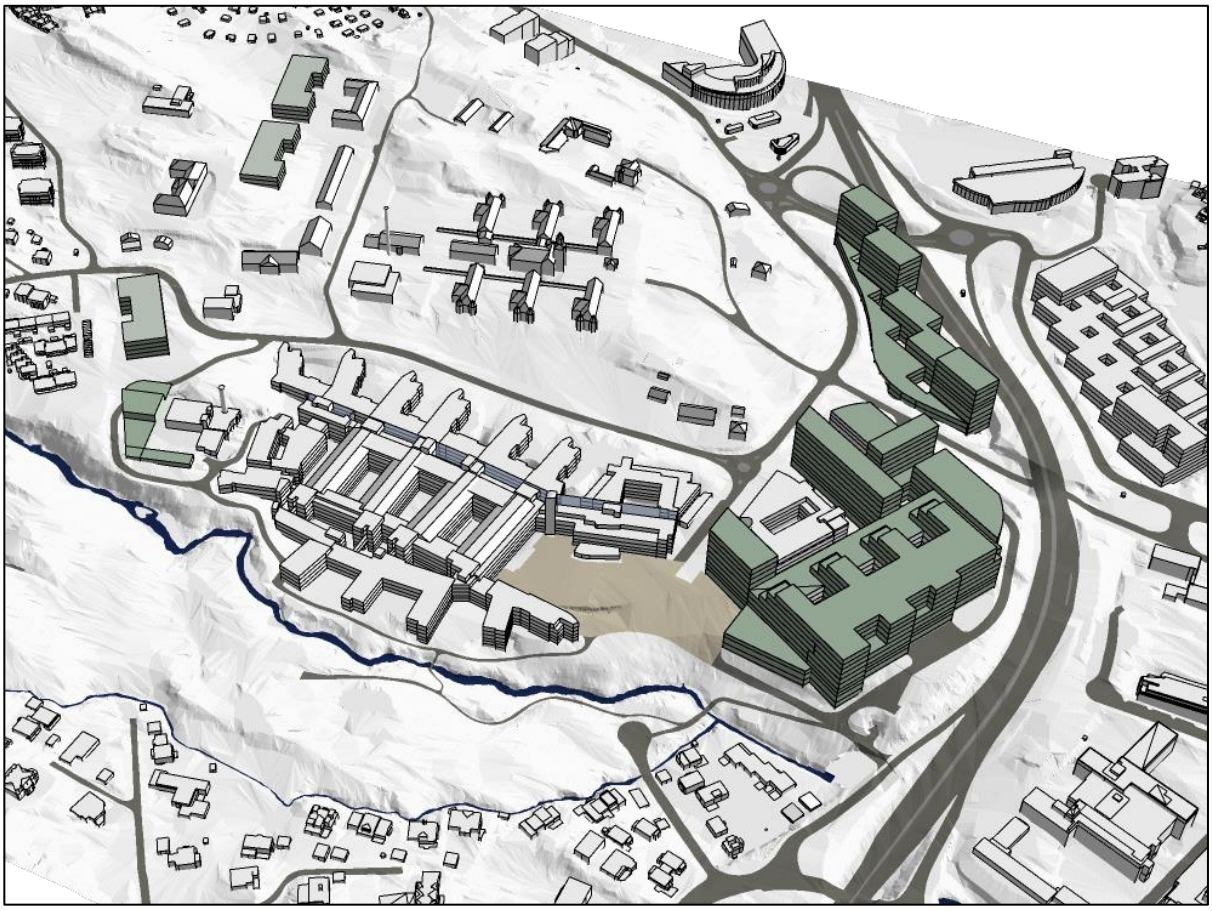
Figur 4. Volumstudie. Mørkegrønne volumer er arealer for etappe 1, lysegrønne volumer er arealer avsatt for utvikling i etappe 2. Nytt atkomsttorg er markert i brun. Planalternativ 1B (himmelretning mot øst).



Figur 5. Planalternativ 1B.

4.1.4 Planalternativ 2A

Planalternativ 2A innebærer transformasjon og nybygg sør og sørøst i planområdet, langs nordsiden av Ring 3. Ny bebyggelse bygges opp til 42 meter og legges adskilt fra det eksisterende Rikshospitalet. Store deler av bygningsmassen på dagens Domus Medica og Domus Odontologica rives for å gi plass til den nye sykehusbebyggelsen. Funksjonene i bygningene som rives reetableres i nybygg på arealene til dagens p-hus. Parkering etableres i fjellhall i området sør for Gaustad sykehus. I henhold til planprogrammet skal 2A vurderes med en forbedret forbindelse over Ring 3 mellom Forskningsparken og sykehusområdet. Dette er et undersøkelsestema som gjelder uavhengig av planalternativ. Utviklingsmuligheter i senere etapper er i byggene R og S (se Figur 6 og Figur 7).

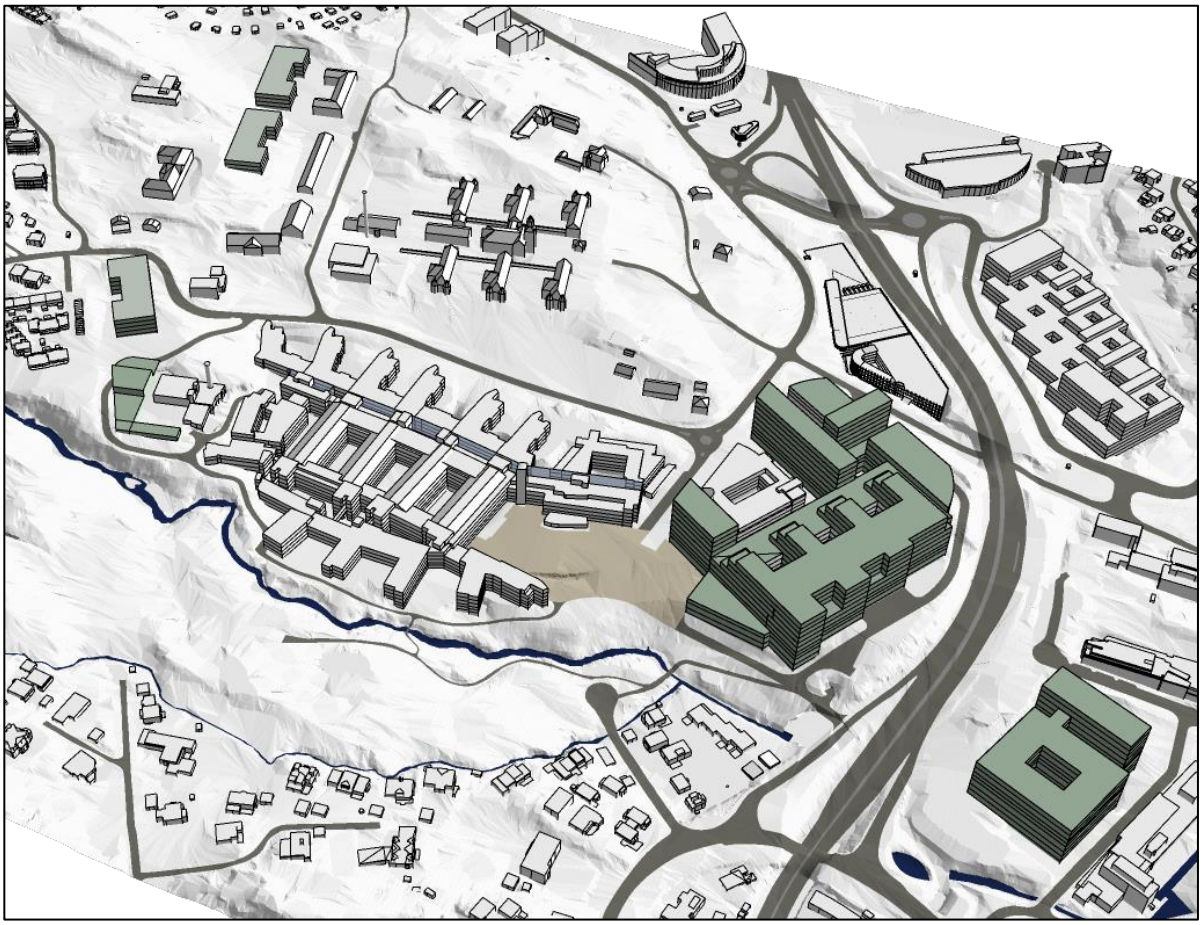


Figur 6. Volumstudie. Mørkegrønne volumer er arealer for etappe 1, lysegrønne volumer er arealer avsatt for utvikling i etappe 2. Atkomsttorget er markert i brun. Planalternativ 2A (himmelretning mot øst).

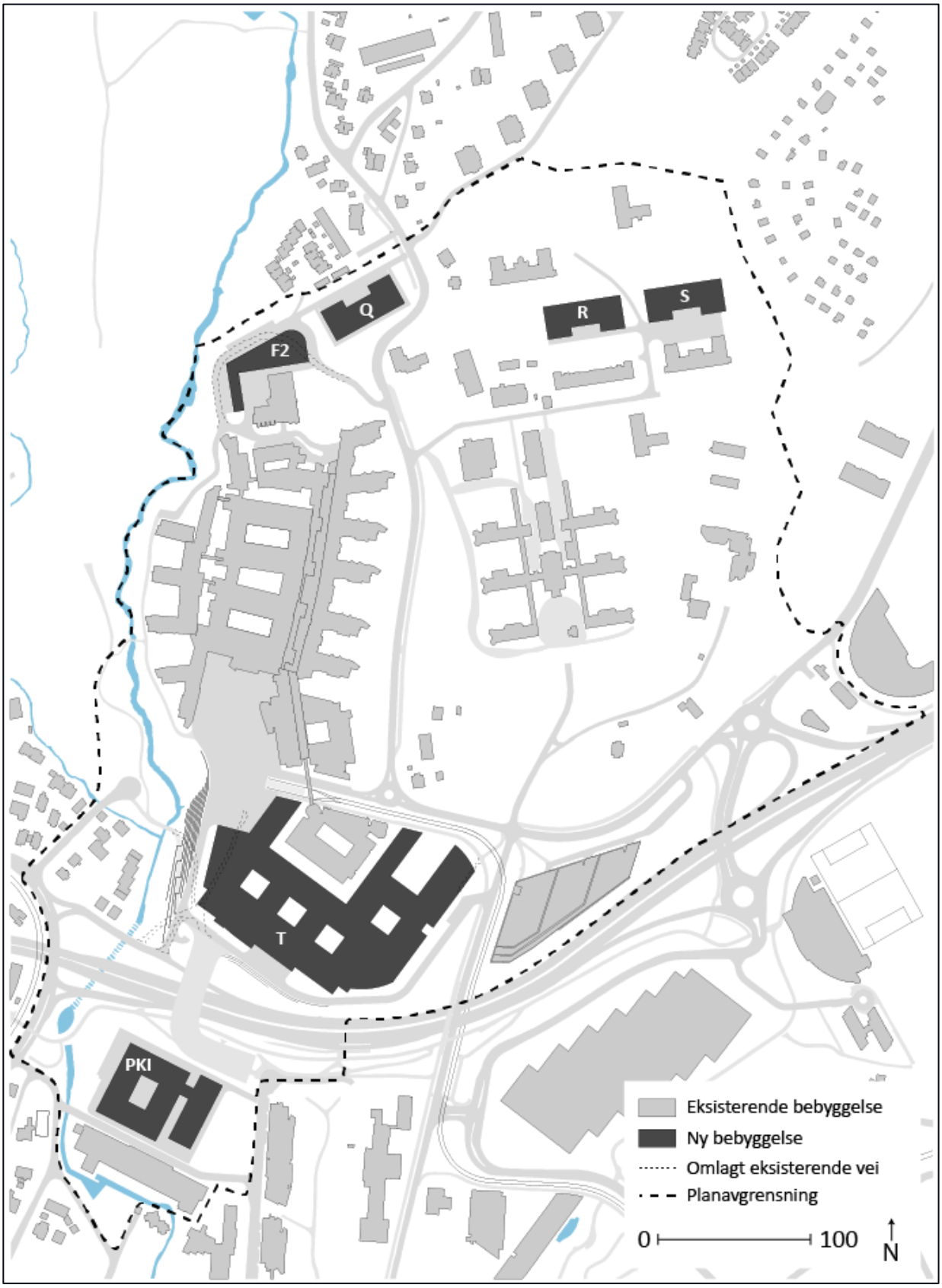
Figur 7. Planalternativ 2A.

4.1.5 Planalternativ 2B

Planalternativ 2B er utviklet etter samme hovedprinsipp som planalternativ 2A med samme makshøyde på bebyggelsen. Forskjellen mellom 2B og 2A er hvor erstatningsarealene for de bygningen som rives plasseres. I 2B plasseres disse byggene sør for Ring 3 istedenfor på dagens p-hus. Dette medfører at dagens p-hus fortsatt er i bruk. Ny parkering etableres i fjellhall sør for Gaustad sykehus som i 2A. Også her er arealer for utvikling i senere etapper avsatt i bygg R og S (se Figur 8 og Figur 9).



Figur 8. Volumstudie. Mørkegrønne volumer er arealer for etappe 1, lysegrønne volumer er arealer avsatt for utvikling i etappe 2. Atkomsttorg er markert i brun. Planalternativ 2B (himmelretning mot øst).



Figur 9. Planalternativ 2B.

5. RISIKO- OG SÅRBARHETSVURDERING

5.1 Fareidentifisering

Det er gjort en gjennomgang av sjekklisten i vedlegg 1 for å kartlegge aktuelle hendelser for planområdet. Følgende temaer, aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold er kartlagt og vurderes videre i analysen:

Naturfarer:

1. Masseutglidning/kvikkleire
2. Setningsskader/endring av grunnvannstand
3. Flom i Sognsvannsbekken
4. Overvannsflom
5. Radon

Menneske- og virksomhetsbaserte farer:

6. Storbrann i sykehus
7. Branntilløp i anleggsfase
8. Brann og eksplosjonsfare
9. Arbeider med omlegging av trikkespor
10. Ulykker med ambulansehelikopter
11. Trafikkulykker i anleggsfase
12. Trafikkulykker i driftsfase
13. Ulykker med myke trafikanter
14. Grunnforurensning
15. Vibrasjoner, støv og/eller støyforurensning i anleggsfase
16. Ledningsbrudd og overgraving – Skader på teknisk infrastruktur
17. Vann- og avløp – Skader på teknisk infrastruktur
18. Tilsiktede handlinger

Forsynings- og beredskapsfare:

19. Manglende atkomst for nødetater i anleggsfase
20. Manglende atkomst for nødetater i driftsfase

5.2 Risikoanalyse

5.2.1 Naturfarer

1. Masseutglidning / kvikkleire

Aktuelt for:	Anleggsfase - alle utbyggingsalternativer
Beskrivelse av uønsket hendelse:	Anleggsarbeider medfører masseutglidning/kvikkleireskred i deler av planområdet/utenfor planområde. Aktuell hendelse er mindre skred i sydvestlige deler av planområdet.
Eksisterende barrierer:	-
Årsak(er):	Grunnforhold (marine avsetninger), anleggsarbeider som påvirker områdestabilitet.
Sårbarhetsvurdering:	Det er utarbeidet en egen fagrapport for geologi og grunnforhold (4). Planområdet ligger under marin grense og løsmasser i området omfatter marine avsetninger. Terrenget er jevnt hellende. Det er ikke avmerket noen faresoner for kvikkleireskred, men tidligere grunn-undersøkelser har påvist forekomst av kvikkleire i noen områder. Grunnundersøkelser gjennomført i forbindelse med prosjektet har ikke avdekket kvikkleire. Terrenget der masseutglidning/ skred vurderes som aktuelt, gjelder et begrenset område på sørvestlig side av reguleringsgrensen (Risbekken). Et eventuelt skred i dette området antas å ikke utvikle seg til et større områdeskred ettersom terrenget stiger bratt opp fra bekken. Slemdalsveien 87-89 (bygg W) er lokalisert i den sydvestlige delen av planområdet. I dagens situasjon er Slemdalsveien 87-89 et boligfelt. I permanent fase er tomten regulert til å være en støttefunksjon for sykehuset, universitet eller annen kontorvirksomhet. For planalternativ 1A og 1B er Slemdalsveien 87-89 ikke et potensielt løsneområde (4). Dersom området blir fylt helt ut til Sognsvannsbekken vil det være nødvendig å påvise tilstrekkelig stabilitet. En heving av terrenget vil kunne gi problemer med lokalstabiliteten mot Sognsvannsbekken. Om stabiliteten viser seg å være dårlig, må det gjennomføres stabiliserende tiltak (4).Basert på topografien og utførte grunnundersøkelser antas område-stabiliteten i sørvestlig område av reguleringssonen og være tilfredsstilt ettersom et skred her ikke vil kunne utvikle seg til et områdeskred da topografien eller grunnforholdene gjør dette mulig. Videre nord for tomten er det ikke terreng som tilsier at det er fare for at tomten blir truffet av et utløpsområde til områdeskred. Flere steder er det registrert berg i dagen og terrenget er uten store sprang og høydeforskjeller. På bakgrunn av overstående, vurderes krav til områdestabilitet å være ivaretatt iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019.

Vurdering av sannsynlighet: Registrert en tidligere hendelse med leirskred syd for planområdet (Vestgrensa, 1950). Gjennomførte grunnundersøkelser, topografi og avstand til berg tilsier at større områdeskred er lite sannsynlig. Mindre skred i sydligere deler av planområdet vurderes som lite sannsynlig.

Vurdering av konsekvenser: Sykehus vurderes som bygg hvor konsekvensen av skred vurderes som særlig stor (sikkerhetsklasse 3). Krav til områdestabilitet er ivaretatt. Aktuell hendelse er mindre/lokal skredhendelse i sydvestlige deler av planområdet. Slemdalsveien 87-89 er lokalisert i den sydvestlige delen av planområdet. I permanent fase er tomten regulert som støttefunksjon for sykehuset, universitet eller annen kontorvirksomhet. En regulering av tomten til overnevnte formål vurderes ikke å øke konsekvensen i permanent fase. Konsekvenser vurderes som en viss fare for liv og helse/stabilitet og vil i hovedsak gjelde anleggsfase (anleggs-arbeid).

Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak: Risikonivået vurderes som økt pga. anleggsgjennomføring. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike planalternativene.

Usikkerhet: Lav. Finnes data på tidligere hendelser og gjennomførte grunn-undersøkelser.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
1	Masseutglidning/ kvikkleire	Lite sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	-	-

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Lokal stabilitet må ivaretas i alle anleggsfaser og i permanent fase.	- Følges opp i forbindelse med anleggs-gjennomføring.

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
1	Masseutglidning/ kvikkleire	Lite sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	-	-

2. Endring av grunnvannstand og setningsskader

Aktuelt for:	Anleggsfase - alle utbyggingsalternativer
Beskrivelse av uønsket hendelse:	Terrenginngrep som medfører endring av grunnvannsstand/ setningsskader på eksisterende bygningsmasser.
Årsak(er):	Terrenginngrep, sprengnings- og gravearbeider. Planalternativene 1A og 1B omfatter etablering av underjordisk parkering, etablering av konstruksjoner i skrånende terreng, etablering av kulvert og fordrøyningsanlegg. Parkeringskjeller vil ligge under Sognsvanns-veien mellom Gaustad og Rikshospitalet. Planalternativ 2A og 2B omfatter samme type konstruksjoner som for 1A og 1B, samt utsprengning av fjellhall for parkering syd for Gaustad sykehus. Berggrunnskart viser at det ikke kan utelukkes fare for syredannende bergarter/alunskifer. Endring av grunnvannstand kan medføre risiko for setningsskader på eksisterende bygg.
Eksisterende barrierer:	-
Sårbarhetsvurdering:	Sykehusområdet på Gaustad omfatter flere fredede/historiske bygg. Endring av grunnvannstand som medfører setningsskader vil få konsekvenser som følge av bygningsmessige skader, og skader på viktige kulturmiljø. Avhengig av om Gaustad sykehus er fundamentert direkte på berg eller på løsmasser, kan slike hendelser inntreffe som følge av dype utgravinger og graving under grunnvann-stand. Endring av grunnvannstand kan medføre setningsskader på bygg dersom Gaustad sykehus er fundamentert på løsmasser. I *fagrapport NSG-8302-G-RA-0001 Geologi og grunnforhold* (4) vurderes det at det er en viss risiko for at det kan oppstå uakseptable setningsforløp på eksisterende bygningsmasse som følge av anleggs-arbeidene for de nye byggene. Anleggsarbeider som spunting, graving, sprengning og peling kan medføre uønskede rystelser og deformasjoner i grunnen.
Vurdering av sannsynlighet:	Hendelsen er vurdert som mindre sannsynlig (kan skje, ikke usannsynlig).
Vurdering av konsekvenser:	Konsekvenser vurderes som kritisk for driftens stabilitet/en viss fare for miljø (kulturmiljø). Enkelte sykehusfunksjoner kan bli delvis påvirket i et begrenset tidsrom. Miljøskader kan bli omfattende.
Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak:	Risikonivået vurderes som økt pga. anleggsgjennomføring. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike plan-alternativene.
Usikkerhet:	Høy. Behov for ytterligere grunnundersøkelser og videre oppfølging av foreslåtte tiltak i *fagrapport NSG-8302-G-RA-0001 Geologi og grunnforhold*. Dette vil bidra til å redusere usikkerhet tilknyttet risiko.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
2	Endring i grunnvannstand og setningsskader	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-	-
			Stabilitet	Kritisk	
			Miljø	Kritisk	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
I *fagrapport NSG-8302-G-RA-0001 Geologi og grunnforhold* er det foreslått tiltak som må følges opp og detaljeres i videre planer når alternativ er valgt. Tiltakene omfatter:	
Tilstandsvurdering av fundamenter og bæresystemer ved Gaustad sykehus.	- Følges opp i forbindelse med anleggs-gjennomføring, og i regulerings-bestemmelse § 1.5.4
Anbefaling om at geotekniker og ingeniør-geolog utarbeider et overvåkningsprogram for poretrykk i grunnen, samt for rystelser og setninger på nærliggende konstruksjoner og bygninger. For grenseverdier knyttet til rystelser må det avklares hvor ømfintlig det medisinske utstyret på Gaustad er for rystelser.	- Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering
Det bør vurderes nærmere løsninger tilknyttet behov for spunt eller andre oppstøtningstiltak. Det bør også utarbeides profiler som viser fordrøyningsbassengene i forhold til skråningen. Fundamenteringsløsning bør også beskrives nærmere i forhold til omfang og seismikk.	- Følges opp i forbindelse med detalj-prosjektering
For utbygging av fjellhallanlegget i 2A og 2B bør det gjøres ingeniørgeologiske grunn-undersøkelser.	- Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering
Installerte setnings- og rystelsesmålinger skal følges opp i anleggsfasen for å begrense eventuelle skader på eksisterende bygg.	- Det er lagt inn krav i regulerings-bestemmelse § 1.5 som skal hindre skader på eksisterende bebyggelse i anleggsfasen. - Følges opp i forbindelse med anleggs-gjennomføring

Poretrykksmålere bør installeres i god tid før oppstart av anleggsarbeid. Logging anbefales igangsatt en måned før peling for å få utlignet poretrykket og for å kartlegge naturlige variasjoner.	- Følges opp i forbindelse med anleggs-gjennomføring
Tetting av lekkasjer av grunnvann dersom dette forekommer (f.eks. injisering av berg).	- Følges opp i forbindelse med anleggs-gjennomføring

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
2	Endring i grunnvannstand og setningsskader	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-	-
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	En viss fare	

3. Flom i Sognsvannsbekken

Aktuelt for:	Anleggsfase - alle utbyggingsalternativer Driftsfase - alle utbyggingsalternativer
Beskrivelse av uønsket hendelse:	Flom i Sognsvannsbekken
Vurdering av sikkerhetsklasse for flom/skred:	Sikkerhetsklasse F3 omfatter bygg for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk som under flom kan forårsake stor forurensning på omgivelsene. Sikkerhetsklasse F3 gjelder områder der oversvømmelse får store konsekvenser. 1000-årshendelse er dimensjonerende. Sikkerhetsklasse F2 omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold. 200-årshendelse er dimensjonerende (5).
Årsak(er):	Flom i Sognsvannsbekken (ekstrem nedbør, snøsmelting o.l.)
Eksisterende barrierer:	-
Sårbarhetsvurdering:	Planområdet ligger delvis innenfor aktsomhetsområde for flom fra Sognsvannsbekken som renner fra Sognsvann nord for sykehuset. Aktsomhetskart er første nivå i kartlegging av sikkerhet mot flom, og der aktsomhetskart viser flomrisiko er det behov for ytterligere kartlegginger iht. NVE sine veiledere. Basert på gjennomført flom-analyse vil ikke ny sykehusbebyggelse ligge flomutsatt for 1000-års flom. Sykehus vurderes som sikkerhetsklasse F3. Som følge av innspill fra NVE ved offentlig ettersyn, er det også sett på dambrudds-beregninger for demningen i Sognsvann. Beregninger viser at ny sykehusbebyggelse ikke er flomutsatt ved dambrudd i Sognsvann. I forbindelse med planalternativ 1A og 1B er det planlagt å etablere ny bebyggelse hevet over flomutsatt nivå i 200-års flom i vest ved Slemdalsveien 87-89 (bygg W). I permanent fase er tomten regulert som støttefunksjon for sykehuset, universitet eller annen kontorvirksomhet. Bygget vil heves over flomutsatt nivå for 200-årshendelser og vil dermed ikke utgjøre en økt risiko for planalternativ 1A og 1B.
Vurdering av sannsynlighet:	Flomrisiko vurderes som mindre sannsynlig. Det er ikke kjent at det er noen spesielle utfordringer i dagens situasjon, men sykehuset må sikres mot 1000-års flomhendelser, og bygg W må sikres mot 200-års flomhendelser i Sognsvannsbekken iht. krav i Tek17.
Vurdering av konsekvenser:	Konsekvenser vurderes som skade på bygningsmasser og driftsforstyrrelser.
Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak:	Risikoen vurderes som uendret sammenlignet med dagens situasjon. Videre detaljprosjektering og ev. sikringstiltak vil gi redusert risiko i driftsfase. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike planalternativene.

Usikkerhet: Middels. Eventuelle avbøtende tiltak må avklares videre i detalj-prosjektering.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
3	Flom i Sognsvanns-bekken	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-	
			Stabilitet	Kritisk	
			Miljø	-	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Aktsomhetsområde for flom/ kartlagt flomfaresone bør vises som hensynssone i planforslag.	- Hensynssone.
Nye bygg må sikres mot flom iht. krav i TEK17. Ev. tiltak må avklares videre i detaljprosjektering.	- Følges opp i forbindelse med detalj-prosjektering. Det er sikret i bestemmelsene at bygg W skal heves over flomutsatt nivå.
Utredning av tiltak for å redusere flomrisiko i forbindelse med Sognsvannsbekken	- Følges opp i forbindelse med detalj-prosjektering

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
3	Flom i Sognsvanns-bekken	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	-	

4. Overvannsflom

Aktuelt for:	Anleggsfase - alle utbyggingsalternativer Driftsfase - alle utbyggingsalternativer
Beskrivelse av uønsket hendelse:	Styrtregn og økt andel harde/tette flater gir mindre areal for overvannshåndtering og medfører overvannsflom.
Årsak(er):	Store nedbørsmengder over kort tid som går utover eksisterende løsninger for håndtering av overvann.
Eksisterende barrierer:	I dagens situasjon håndteres overvann via sluk, overvannsledninger og fordrøyningsbasseng.
Sårbarhetsvurdering:	Utbyggingen av området vil medføre en høyere andel harde flater i planområdet, noe som vil gi mindre areal for infiltrasjon av overvann til terreng. Samtidig vil man kunne forbedre situasjonen i alle plan-alternativer sammenlignet med dagens situasjon gjennom at det tilrettelegges for nye og bedre overvannshåndteringsløsninger enn i dagens situasjon (mindre påslipp til Sognsvannsbekken og utbedring av ledningsnett). For 1A og 1B legges det opp til etablering av åpent vannspeil tilknyttet parkområde i sør-vest. TEK 17 stiller krav til lokal overvannshåndtering og sikring mot flom. Det er utarbeidet en egen f*agrapport NSG-8302-T-RA-0005 Overvannshåndtering og teknisk infrastruktur*, som beskriver forslag og anbefalinger for overvannshåndtering (6). Prinsipp for overvannshåndtering omfatter tre nivåer; under bakken, på bakken og over bakken. Mindre regnmengder håndteres gjennom oppsamling og infiltrasjon, videre bør det være løsninger for å kunne forsinke og fordrøye større mengder overvann, og lede dette vekk via trygge flomveier. Forsinking og fordrøyningsløsninger bør kunne håndtere en 20-års nedbørshendelse, og flomveier bør dimensjoneres for å håndtere hendelser med høyere gjentaksintervall enn 20-års nedbørshendelser.
Vurdering av sannsynlighet:	Det forventes et økt omfang av styrtregn og ekstrem nedbørs-hendelser i fremtiden, sammenlignet med dagens situasjon. Samtidig vurderes det at man gjennom utbygging (alle alternativer) vil kunne etablere bedre løsninger for håndtering av overvann, sammenlignet med dagens situasjon. Sannsynligheten vurderes som sannsynlig (periodisk hendelse), og mindre sannsynlig etter tiltak.

Vurdering av konsekvenser: Hendelsen vil først og fremst kunne medføre konsekvenser for stabilitet (en viss fare, systemet settes midlertidig ut av drift/ betydelige forsinkelser). Konsekvenser vurderes for overvanns-håndtering og fremkommelighet på vei og gatenett. Bygningsskader kan forekomme (vurderes som mindre sannsynlig). Det vurderes at planlagt utbygging vil kunne gi mindre påslipp til Sognsvannsbekken, sammenlignet med i dag – konsekvenser for miljø vurderes som mindre, lokale miljøskader. Etablering av vannspeil medfører også risiko for drukning.

Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak: Planlagt tiltak vil forbedre håndteringen av overvann, da man i større grad vil fordrøye regnvann med grønne tak og fordrøyningsmagasiner under bakken. Planforslaget vil gi et lavere påslipp av overvann til Sognsvannsbekken. Risikoen vurderes som forbedret sammenlignet med dagens situasjon. Videre detaljprosjektering og ev. sikringstiltak vil gi redusert risiko i driftsfase. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike alternativene.

Usikkerhet: Middels. Overvannshåndtering er vurdert i egen rapport (6). Behov for å detaljere løsninger og tiltak. En viss usikkerhet tilknyttet fremtidig omfang av ekstreme nedbørshendelser.

Risikoanalyse:

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
4	Overvannsflom	Sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	En viss fare	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet:

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Sikre at en tilstrekkelig løsning for håndtering av overvann er mulig å gjennomføre.	- Krav til overvannshåndtering er sikret i reguleringsbestemmelse § 1.1. Ved søknad om rammetillatelse skal det dokumenteres hvordan lokal overvannshåndtering er ivaretatt, og valg av løsning skal begrunnes
Tilrettelegge for grønne tak på ny bebyggelse.	- Det er presisert i regulerings-bestemmelsene hvilke felt som skal ha grønne tak
Det er nødvendig i videre detaljprosjektering å forme terrenget på alle områder hvor det gjøres inngrep i eksisterende terreng, slik at flomvannet blir ledet til trygge flomveier. Eventuelt kan det vurderes å etablere flomsikringstiltak. Parkeringskjeller må utformes slik at flomvann ikke renner ned til kjeller.	- Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering

Vurdere tiltak som sikrer at det ikke vil være vannmengder over 20 cm i vannspeil eller områder som brukes til fordrøyning.	- Følges opp i forbindelse med detalj-prosjektering

Risikonivå etter tiltak:

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
4	Overvannsflom	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	En viss fare	

5. Langvarig eksponering for helseskadelige radonkonsentrasjoner

Aktuelt for:	Driftsfase - alle utbyggingsalternativer
Beskrivelse av uønsket hendelse:	Langvarig eksponering av helseskadelige radonkonsentrasjoner. Utbygging innenfor aktsomhetsområder for radon. Manglende sikring av bygg iht. krav i TEK 17 § 13-5. Radon er en usynlig og luktfri radioaktiv gass som dannes i berggrunnen og kan sive inn i bygninger. Gassen er helsefarlig og kan forårsake lungekreft over tid. Kreftrisikoen øker med radonkonsentrasjonen og med tiden man utsettes for radongass. TEK 17 § 13-5 stiller krav til maks årsmiddel-verdi for radonkonsentrasjon i bygg med rom beregnet for varig opphold (maksimalt 200 Bq/m^3). Videre er det krav om radonsperre eller tilrettelegging for tiltak i grunnen dersom konsentrasjonen overstiger 100 Bq/m^3.
Årsak(er):	Grunnforhold (radioaktiv gass som dannes i grunnen), innsig av gass i bygg, langvarig eksponering for helseskadelige konsentrasjoner.
Eksisterende barrierer:	-
Sårbarhetsvurdering:	Norges geologiske undersøkelse (NGU) og Statens strålevern har utarbeidet nasjonale aktsomhetskart for radon. Kartene er basert på inneluftmålinger av radon og kunnskap om geologiske forhold. Aktsomhetskartet gir et grunnlag for en første vurdering av radonfare, men kan ikke brukes til å forutsi radonkonsentrasjonen i enkelte bygninger. Radon i inneluft avhenger ikke bare av geologiske forhold, men også av bygningens konstruksjon og drift, samt kvaliteten av radonforebyggende tiltak. Planområdet ligger i aktsomhetsområde moderat/lav.
Vurdering av sannsynlighet:	Hendelsen vurderes som lite sannsynlig dersom man forutsetter av krav i TEK17 etterfølges i videre detaljprosjektering og bygging.
Vurdering av konsekvenser:	Langvarig eksponering for helseskadelige radonkonsentrasjoner vil kunne forårsake lungekreft over tid. Kreftrisikoen øker med radonkonsentrasjonen og med tiden man utsettes for radongass. Konsekvenser vurderes som kritisk for liv og helse – alvorlige personskader og dødsfall vil kunne forekomme.
Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak:	Risikoen reduseres sammenlignet med dagens situasjon forutsatt at krav i Tek17 etterfølges. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike planalternativene.
Usikkerhet:	Middels. Kun inneluftmålinger kan si noe om faktisk radon-konsentrasjon.

<u>Risikoanalyse</u>

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
5	Radon	Lite sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	-	
			Miljø	-	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak
Nye bygg må tilrettelegges for etablering av radonsikring iht. krav i Tek 17.

Oppfølging gjennom planverktøy
- Følges opp i forbindelse med detalj-prosjektering

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
5	Radon	Lite sannsynlig	Liv og helse	Ufarlig	
			Stabilitet	-	
			Miljø	-	

5.2.2 Menneske- og virksomhetsbaserte farer

6. Storbrann i sykehus

Aktuelt for:	Driftsfase - alle utbyggingsalternativer
Beskrivelse av uønsket hendelse:	Storbrann i sykehus som medfører behov for redning/evakuering fra bygg og atkomst for brann/redningsetater.
Årsak(er):	Storbrann kan skje som følge av flere ulike årsaker, f.eks. ved brann-stiftelse eller som følge av tekniske feil/rutinesvikt o.l. tekniske systemer eller ved bruk av brannfarlige stoffer.
Eksisterende barrierer:	-
Sårbarhetsvurdering:	Krav til sikkerhet ved brann i TEK17. Sykehus faller inn under lov om brann- og eksplosjonsvernloven § 13 som særskilte brannobjekt. Det har vært/finnes eksempler på branntilløp og mindre branner tilknyttet sykehuset. Strenge krav til brannsikkerhet og oppfølging av disse vurderes å ha bidratt til at det ikke har utviklet seg til en større hendelse. Sykehuset oppbevarer brann- og eksplosjonsfarlige stoffer i ulike mengder – forskjellige steder, men skal ha rutiner for dette. Rus- og psykiatritjenester ved sykehus vurderes som ekstra sårbart for tilsiktede handlinger/brannstiftelse. Storbrann ved sykehuset vurderes som lite sannsynlig, men vil kunne medføre store konsekvenser. Atkomstmuligheter for brannvesen må prosjekteres og tilfredsstille krav til atkomst fra Oslo brann- og redningsetat (7).
Vurdering av sannsynlighet:	Hendelsen vurderes som lite sannsynlig.
Vurdering av konsekvenser:	Sykehuset er et særskilt brannobjekt. Konsekvenser vurderes som katastrofale for liv/helse og stabilitet. Hendelsen vil kunne gi lokale miljøskader.
Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak:	Utbygging av sykehuset vil innebære økning i bygningsmasse, og at flere personer samles på mindre arealer. Utbygging av deler av bygningsmasse vil være i høyden, noe som innebærer at det må sikres at man klarer å ivareta gode muligheter for å iverksette evakuering. Ikke identifisert noen spesielle forhold med utbygging i høyden som tilsier at evakueringsmuligheter ikke ivaretas. Risikonivå vurderes som uendret. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike alternativene.

Usikkerhet: Middels. Detaljprosjektering må fastsette brannsikkerhetsløsninger iht. til gjeldende regelverk. Forutsatt dette vurderes det at sannsynligheten for storbrann vil bli redusert sammenlignet med dagens situasjon (nyere/bedre løsninger). Samtidig vil også konsekvensene øke (høyere bygg/flere brukere).

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
6	Storbrann	Lite sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt	
			Stabilitet	Katastrofalt	
			Miljø	En viss fare	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Detaljprosjektering må fastsette brann-sikkerhetsløsninger iht. til gjeldende regelverk og ivareta behov for rask evakuering av pasienter og brukere.	- Følges opp i forbindelse med detalj-prosjektering
Atkomstmulighet for utrykningskjøretøy til all bebyggelse	- Reguleringsplanen tilrettelegger for at utrykningskjøretøy kan kjøre rundt eksisterende rikshospital, samt at gang/sykkelveg 1 vil være kjørbar i nødssituasjoner. Dette muliggjør atkomst for utrykningskjøretøy.
Atkomstmuligheter for brannvesen må prosjekteres og tilfredsstille krav til atkomst fra Oslo brann- og redningsetat.	- Følges opp i forbindelse med detalj-prosjektering

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
6	Storbrann	Lite sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	Kritisk	
			Miljø	En viss fare	

7. Branntilløp i anleggsfase

Aktuelt for: Anleggsfase - alle utbyggingsalternativer

Beskrivelse av uønsket hendelse: Branntilløp i bygninger eller ved grunnarbeider.

Årsak(er): I anleggsperioden vil det være oppbevaring- og bruk av brannbare materialer i planområdet. Årsak til hendelse kan være f.eks. feil på tekniske anlegg- /utstyr, uhell/rutinesvikt ved arbeid med brannbare materialer eller ifm. tyveri/tilsiktede handlinger (brannstiftelse).

Eksisterende barrierer: Forutsettes sikring av anleggsområder med inngjerding o.l. Tilgjengelig brannsikringsutstyr ved risikofylte arbeider. Brannsikringstiltak i eksisterende bygningsmasse.

Sårbarhetsvurdering: I forbindelse med sikring av byggegrop/vanntett spunt kan det være aktuelt med injisering av skum i byggegrunn. Dette er materiale som kan være lett antennelig. Spredning til verneverdig bebyggelse vurderes som mindre sannsynlig pga. avstand til byggegrop. Det vil være sveising/varmearbeider og arbeid med brennbare materialer nært/på eksisterende bygningsmasser. Branntilløp med spredning til eksisterende bygningsmasse kan spres/utvikles til storbrann.

Det vil være sveising/varmearbeider og arbeid med brennbare materialer nært/på eksisterende bygningsmasser.

Vurdering av sannsynlighet: Hendelsen vurderes som mindre sannsynlig (kan skje, ikke usannsynlig).

Vurdering av konsekvenser: Konsekvenser er avhengig av type hendelse og omfang. Spredning til verneverdig bebyggelse eller påvirkning på kritiske sykehus-funksjoner vurderes som lite sannsynlig, men røykutvikling o.l. kan føre til behov for evakuering/midlertidig driftsstans. Vurderes i analysen som en katastrofalt for liv og helse, og en viss fare for miljø.

Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak: Risiko vurderes som noe økt ifm. anleggsfasen. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike planalternativene.

Usikkerhet: Høy. Usikkerhet tilknyttet omfang av risikofylte arbeidsoperasjoner, bør kartlegges/vurderes ifm. faseplaner.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
7	Branntilløp i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt	
			Stabilitet	Katastrofalt	
			Miljø	En viss fare	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Atkomstmuligheter for brannvesen, møte-plasser, tilgjengelighet til slukkevann, rigg-plasser og godkjent oppbevaring av brann-farlige stoffer, kontrollrutiner - risiko vurderes i videre faseplaner. Brannprosjektering. Riggplaner / faseplaner må ivareta brann-atkomst. Planlegging av anleggsgjennomføring må inkludere brann- og redningsetaten, enten gjennom aktiv deltakelse eller ved orientering.	- Følges opp i forbindelse med detalj-prosjektering
Anleggsområder bør sikres med inngjerding. Det bør vurderes å gjennomføre en egen risikoanalyse for anleggsgjennomføringen når valgt alternativ er avklart for å se på behov for ytterligere tiltak (f.eks. forsterket vakthold i spesielt sårbare områder.) Opplæring av personell i brannsikring og skallsikring av byggeplass, SHA og HMS i anleggsfasen.	- Følges opp i forbindelse med anleggs-gjennomføring

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
7	Branntilløp i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	En viss fare	

8. Eksplosjonsfare/farlige stoffer

Aktuelt for: Anleggsfase - alle utbyggingsalternativer
Driftsfase - alle utbyggingsalternativer

Beskrivelse av uønsket hendelse: Eksplosjonsfare eller akutt utslipp av farlige stoffer som medfører behov for evakuering av hele eller deler av området.

Årsak(er): Brann, menneskelige feilhandlinger/rutinesvikt. Rystelser o.l. fra anleggsarbeider (spunting, sprengning o.l.). Andre typer hendelser kan også være årsak.

Eksisterende barrierer: -

Sårbarhetsvurdering: Sykehuset har/bruker eksplosjonsfarlig/trykksatt stoff og farlige stoffer (kjemikalier/mindre mengder radioaktive stoffer). I forbindelse med ny helikopterlandingsplass vil oppbevares helikopterfuel som skal kunne tankes fra landingsplass på tak. Hendelser i forbindelse med normal sykehusdrift vurderes som lite sannsynlig.

I forbindelse med anleggsgjennomføring høyest risiko tilknyttet trykksatte/eksplosjonsfarlige stoffer. Eksplosjonsfare kan forekomme om disse utsettes for sterk varme eller rystelser. Sykehuset har flytende oksygen i store tanker, propangass lagres i egne tanker utendørs og det benyttes kryogasser bl.a. i forbindelse med MR-maskiner. Ved hendelser som medfører risiko for eksplosjonsfare vil det være behov for å evakuere deler sykehuset.

Vurdering av sannsynlighet: Mindre sannsynlig – driftsfase skal kunne håndtere risiko gjennom rutiner. Behov for oppmerksomhet/videre vurderinger i forbindelse med anleggsgjennomføring.

Vurdering av konsekvenser: Sykehuset er et særskilt brannobjekt. Konsekvenser vurderes som katastrofale for liv/helse og stabilitet, lokale miljøskader.

Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak: Risiko vurderes som økt ifm. anleggsfasen. Uendret i driftsfasen. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike planalternativene.

Usikkerhet: Høy. Risiko for påvirkning fra anleggsarbeider som medfører rystelser eller andre påkjenninger må vurderes før anleggsstart.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
8	Brann- og eksplosjonsfare	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	Katastrofalt	
			Miljø	En viss fare	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak

Det bør gjennomføres en egen risikovurdering før anleggsstart for å ivareta risiko for påvirkning på sykehusfunksjoner og brann/ eksplosjonsfarlige stoffer fra anleggs-virksomhet.

Oppfølging gjennom planverktøy

- Det er satt krav om ny risikovurdering i forbindelse med rammesøknad i byggesaken. Dette er omtalt i reguleringsbestemmelse § 2.1.5.

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
8	Brann- og eksplosjonsfare	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	Kritisk	
			Miljø	En viss fare	

9. Ulykker ved omlegging av trikkespor

Aktuelt for: Anleggsfase - alle utbyggingsalternativer

Beskrivelse av uønsket hendelse: Trikketrasé forkortes, og trikkestopp flyttes 40 meter lengere øst for planalternativ 1A og 1B. Planalternativ 2A og 2B medfører arbeider nært trikkespor. Anleggsarbeider/anleggsvirksomhet i konflikt med trikkespor, arbeider som påfører skade på spor/KL-ledning.

Årsak(er): Ulike typer anleggsarbeider.

Eksisterende barrierer: -

Sårbarhetsvurdering: Dagens trikkespor ligger tett opptil eksisterende bygg og hoved-inngang. Behov for omlegging av trikketrasé (korte ned) for planalternativ 1A og 1B. Ved planalternativ 2A og 2B vil opprett-holdelse av trafikk i anleggsperioden tidvis medføre risiko for anleggsarbeidere/skader på trikkespor/KL-ledninger. Det vil være behov for periodevis stenging av holdeplass og snu trikk ved stasjonen vi Gaustadalléen.

Vurdering av sannsynlighet: Forutsettes periodevis stenging. Tidsrom og behov avklares i videre detaljplanlegging. Hendelsen vurderes som lite sannsynlig.

Vurdering av konsekvenser: Vurderes som kritisk for liv og helse (alvorlige personskader) og en viss fare for stabilitet (midlertidig stans i trafikk). Konsekvenser for liv og helse omfatter først og fremst anleggsarbeidere og bør ivaretas/følges opp videre i forbindelse med risikovurderinger for SHA og SHA-plan.

Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak: Økt som følge av anleggsfase. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike planalternativene.

Usikkerhet: Middels. Planlegging og gjennomføring av omlegging i samråd med Sporveien vil kunne gi mer kunnskap om risiko.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
9	Ulykker ved omlegging av trikkespor	Lite sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	-	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Anleggsarbeider som berører trikkespor/KL-anlegg må planlegges og gjennomføres med Sporveien. Risiko tilknyttet KL-master/	- Følges opp i forbindelse med detalj-prosjektering

strømførende anlegg bør følges opp i egne risikovurderinger for SHA.

Periodevis stenging holdeplass i store deler av anleggsperioden. Endeholdeplass for trikk flyttes da til forskningsparken.

- Følges opp i forbindelse med detalj-prosjektering

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
9	Ulykker ved omlegging av trikkespor	Lite sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	-	

10. Ulykker med ambulansehelikopter og redningshelikopter

Aktuelt for:	Driftsfase – alle utbyggingsalternativer
Beskrivelse av uønsket hendelse:	Helikopterulykke i forbindelse med letting/landing. Aktuelt både i forbindelse med ferdigstilt utbygging.
Årsak(er):	-
Eksisterende barrierer:	
Sårbarhetsvurdering:	Ny landingsplass må etableres i samsvar med gjeldende norsk/ internasjonalt regelverk, samt retningslinjer fra Luftfartstilsynet. Krav til utforming av landingsplasser er gitt i BSL E 3-6 «Forskrift om utforming av små helikopterplasser». Ved ferdig utbygging vil eksisterende helikopterlandingsplass på bakkenivå i Sognsvannsveien flyttes til tak på nybygg. 1A, 1B og 2A, 2B har noe forskjellig plassering i området, men det er ikke vurdert noen forskjeller i risikonivå mellom de to alternativene. Sykehusbygg HF har gjennomført en flyoperativ vurdering av landingsplasser for utbyggingsalternativene (8). Det er også gjennomført en helikoptervindanalyse (9) som dokumenterer at vindhastighet på bakkenivå ikke vil overstige akseptkriteriet på 14 m/s. I dagens situasjon er det hindringer for helikopterlanding (skorstein ved Gaustad og tårn (nord i planområdet)). Begge hindringene er merket med rødt lys på toppen. I ny situasjon med landingsplass på tak vil dette ligge høyere enn disse hindringene. Risiko etter planlagt utbygging vurderes som noe redusert.
Vurdering av sannsynlighet:	Ingen kjente tidligere hendelser fra tidligere eller sammenlignbare steder. Hendelsen er vurdert som lite sannsynlig (hendelsen ikke kjent fra tilsvarende situasjon).
Vurdering av konsekvenser:	Konsekvenser vurderes som farlig for liv og helse og stabilitet. Skader som medfører alvorlig død/skade og system settes ut av drift over lengre tid (akuttmottak ambulansehelikopter).
Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak:	Redusert etter ferdigstillelse av planlagt utbygging. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike planalternativene.
Usikkerhet:	Høy. Ingen kjente tidligere hendelser fra tidligere eller sammenlignbare steder.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
10	Ulykker med ambulanse-helikopter	Lite sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	Farlig	
			Miljø	-	-

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Det må utarbeides en egen ROS-analyse for ny landingsplass iht. Luftfartstilsynets veileder når endelig plassering av landingsplass er valgt.	- Følges opp i detaljprosjektering

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
10	Ulykker med ambulanse-helikopter	Lite sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	Farlig	
			Miljø	-	-

11. Trafikkulykker i anleggsfase

Aktuelt for: Anleggsfase - alle utbyggingsalternativer

Beskrivelse av uønsket hendelse: Trafikkulykker som involverer anleggstrafikk/økt anleggstrafikk. Trafikkulykker som skjer som følge av endret trafikkmønster i plan-området under anleggsperioden (omkjøring, stengte veier, uoversiktlige kjøreforhold, redusert veibredde o.l.).

Årsak(er): Anleggstrafikk/endret trafikkmønster.

Eksisterende barrierer: -

Sårbarhetsvurdering: En stor del av anleggstrafikken i utbyggingsperioden vil følge det ordinære veinettet i Klaus Torgårds vei, Gaustadalléen og Sognsvannsveien fram til de ulike anleggsområdene. For atkomst til anleggsområde for felt 20 vil atkomst skje fra rampen på Ring 3, via felt 1 vest for Sognsvannsbekken, over eksisterende anleggsbro over Sognsvannsbekken. Trafikk ut fra anleggsområde vil skje via avkjøringsrampen fra Ring 3.

Atkomst til riggområdet vil i hovedsak skje via Klaus Torgårds vei/Gaustadalléen. Det vil være en del gravearbeider og behov for massetransport i forbindelse med anleggsarbeider. Det er identifisert aktuelle krysningspunkter med anleggstrafikk og myke trafikanter i *fagrapport anleggsfase.*

Vurdering av sannsynlighet: Hendelsen vurderes som mindre sannsynlig. Kan skje (ikke usannsynlig).

Vurdering av konsekvenser: Trafikkulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring vurderes som potensielt alvorlige personskader. Konsekvenser for stabilitet og miljø vurderes ikke.

Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak: Økt som følge av anleggsfase. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike planalternativene.

Usikkerhet: Middels. Anleggsgjennomføring vurderes generelt å kunne gi økt risiko for trafikkulykker.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
11	Trafikkulykker i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	-	
			Miljø	-	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Utarbeide faseplaner for anleggsgjennomføring. Vurdere behov for signalregulering ved bruk av Sognsvannsveien og i aktuelle krysningspunkter.	- Følges opp i forbindelse med detalj-prosjektering
Tilgrensende gang- og sykkelforbindelser må sikres mot anleggsområder og anleggstrafikk. Det samme gjelder planer for vask av maskiner og renhold/ kosting av tilgrensende veinett.	- Det er i bestemmelsene satt krav om at det skal foreligge en rigg- og mark-sikringsplan ved søknad om i gang-settingstillatelse. Den skal redegjøre for de arealene som berøres av anleggsarbeid, samt vise alternative veier for gående og syklende.

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
11	Trafikkulykker i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	-	
			Miljø	-	

12. Trafikkulykker i driftsfase

Aktuelt for:	Driftsfase - alle utbyggingsalternativer
Beskrivelse av uønsket hendelse:	Trafikkulykker ifm. inn- og utkjøring av planområdet Trafikk i planområdet.
Årsak(er):	-
Eksisterende barrierer:	-
Sårbarhetsvurdering:	Ulykkesstatistikk for trafikkulykker i dagens situasjon finnes i Norsk vegdatabank. I perioden 2007-2016 er det for planområdet (nord for Ring 3 – Klaus Torgårds vei, Sognsvannsveien, Gaustadalléen og ramper til/fra Ring 3 registrert 17 trafikkulykker, hvorav 16 med skadegrad lettere personskade og en med alvorlig personskade. En oversikt over registrerte ulykker er vist i Figur 10. • 8 av ulykkene har skjedd i tilknytning til rundkjøring i Klaus Torgårds vei og av/påkjøringsramper til Ring 3. • 4 av ulykkene har skjedd i og i nærheten av krysset Klaus Torgårds vei og Gaustadalléen. • 5 av ulykkene har skjedd inn mot eller ved forplass/dagens hovedinngang. Det er gjennomført en egen fagutredning trafikk som vurderer de forskjellige planalternativene med tanke på trafikk i dagens situasjon og fremtidige konsekvenser (10). Trafikkanalysen har ikke avdekket kritiske behov for tiltak i veinettet for å bedre trafikksikkerhet eller trafikkavvikling. Eksisterende veinett skal ha kapasitet til å håndtere estimert trafikkøkning. Det er planlagt en nødatkomst på gang- og sykkelvei 1 fra Ring 3 (rv. 150) ved Gaustaddammen og opp til akuttmottaket for å bedre trafikkavviklingen for nødetater. Innkjøringen til akuttmottaket vil bli enveiskjørt. Antallet ambulanser som vil benytte seg av denne alternative traseen er estimert til ca. 30 i døgnet (kun innkjøring). Bruk av traséen inn til akuttmottaket er vurdert til å kunne bidra med å fordele ambulansetrafikken. Det er gjort en del grep i planen som vil være verdifulle for trafikksituasjonen. • Flytting av forplass til et område med mer plass enn i dag. Dette gir ryddigere forhold og lettere for både pasienter, pårørende og andre som kommer med bil til sykehuset. • Nytt p-hus under bakken vil gi kort og trafikksikker atkomst mellom nytt p-hus og sykehus. Korttidsparkering skilles ut i eget område i p-huset. • Gang- og sykkelforbindelsene fra eksisterende p-hus bedres, men detaljprosjekteringen må vurdere nærmere kryssing av

offentlig vei. Ytterligere tilrettelegging for gående og syklende vurderes ved detaljprosjekteringen.
- Flytting av trikkeholdeplass gir en mer optimalisert plassering i forhold til ny inngang og Gaustad sykehus.
- Atkomst til legevakt/ambulanse er adskilt fra hovedinngang.
- P-hus i fjell (2A og 2B) gir tilstrekkelig kapasitet og gi muligheter for sikre gangatkomster til sykehuset og øvrige aktiviteter. Dette vil også trekke mer trafikk ut av området og bedre trafikksikkerheten ytterligere på området.

Vurdering av sannsynlighet: Statistisk inntreffer trafikkulykker med alvorlige personskader for planområdet omtrent en gang hvert 10. år, trafikkulykker med lettere personskader inntreffer periodisk/årlig. Alvorlige trafikkulykker vurderes som mindre sannsynlig. Kan skje (ikke usannsynlig). Det vurderes at det vil være marginale forskjeller mellom alternativene.

Vurdering av konsekvenser: Trafikkulykker i planområdet vurderes å kunne medføre person-skader.

Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak: Redusert som følge av oppgraderinger i trafikk-/veinett. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike planalternativene.

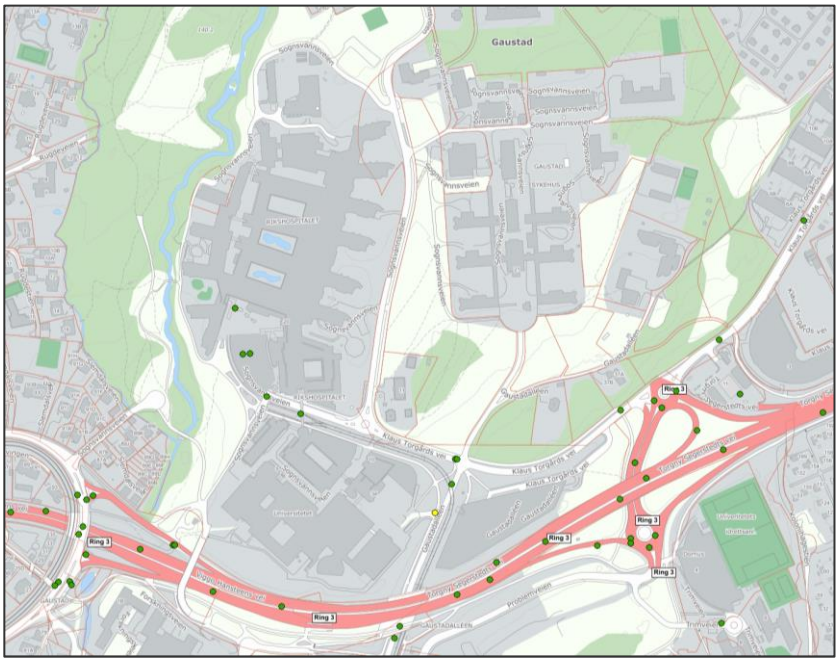
Usikkerhet: Middels. Konsekvenser avhengig av type trafikkulykke, hastighet og vær- og føreforhold. Årsaker kan være feil på kjøretøy, menneskelige feil ol. Det eksisterer et godt datagrunnlag for ulykkesbildet i dagens situasjon.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
12	Trafikkulykker i driftsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet		
			Miljø		

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Hastighetsreduserende tiltak (Etablering av rundkjøring i krysset Klaus Torgårds vei/ Gaustadalléen)	- Det er i bestemmelsene satt et rekkefølgekrav om at det skal etableres en rundkjøring i krysset ved Klaus Torgårds vei/Gaustadalléen.
Tydelig skille mellom myke trafikanter, motorisert ferdsel og utrykningskjøretøy (Enveiskjørt atkomstplass, breddeutvidelse av enkelte gang- og sykkelveier i området)	- Det er i bestemmelsene satt et rekkefølgekrav om enveiskjørt atkomstplass, breddeutvidelse av enkelte gang- og sykkelveier. Dette er henvist til i o_Gang-/sikkelveg 1, 2, 3, 4 og 5).



Figur 10. Trafikkulykker med personskade i perioden 2007 – 2016. Kilde Norsk vegdatabank.

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
12	Trafikkulykker i driftsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet		
			Miljø		

13. Ulykker med myke trafikanter

Aktuelt for:	Anleggsfase - alle utbyggingsalternativer Driftsfase - alle utbyggingsalternativer
Beskrivelse av uønsket hendelse: / Årsak(er):	Påkjørsel av myke trafikanter fra kjøretøy, tungtransport/ anleggskjøretøy. Kollisjoner/ulykker med syklende/gående.
Eksisterende barrierer:	-
Sårbarhetsvurdering:	Det er gjennomført en egen fagutredning for trafikk som vurderer de forskjellige planalternativene med tanke på trafikk i dagens situasjon og fremtidige konsekvenser (10). Trafikkanalysen har ikke avdekket kritiske behov for tiltak i veinettet for å bedre trafikksikkerhet eller trafikkavvikling. I anleggsfasen vil det bli en periodevis økning i antall tungtransporter og stedvis endring av trafikkbilde. Det er planlagt å anlegge en avkjøringsrampe fra Ring 3 (rv. 150) ved Gaustaddammen og opp til akuttmottaket for å bedre trafikkavviklingen for nødetater. Innkjøringen til akuttmottaket vil da bli enveiskjørt i stedet for toveiskjørt. Antallet ambulanser som vil benytte seg av traseen er estimert til ca. 30 i døgnet (kun innkjøring). Ved hjelp av simuleringer er det estimert (mellom kl. 15:00 og kl. 17:00) 100 gående som krysser over traseen, 154 syklende nord for traseen og 568 i traseen sør for sykkelparkeringen. Det forutsettes at ambulansepersonell har erfaring og er kjent med kjøring i umiddelbar nærhet til myke trafikanter. Antallet ambulanser som benytter seg av traseen reduserer trafikken fra Klaus Torgårdsvei. Omfordelingen av utrykningskjøretøy i veinettet er dermed vurdert til at sikkerheten for myke trafikanter kan forbedres ved valgt løsning. Det vurderes at det vil være marginale forskjeller mellom alternativene.
Vurdering av sannsynlighet:	Mindre sannsynlig (kan skje, ikke usannsynlig).
Vurdering av konsekvenser:	Påkjørsel myke trafikanter vil kunne medføre risiko for alvorlige personskader/dødsfall.
Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak:	Anleggsfase – vurderes som økt som følge av anleggstrafikk. Driftsfase – vurderes som redusert som følge av oppgraderinger i trafikk-/veinett. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike alternativene. Planalternativ 1A og 1B har noen viktige grep for å forbedre trafikksikkerheten for myke trafikanter, motorisert ferdsel og utrykning. - Enveiskjørt atkomst til hovedinngang for øvrig trafikk. - Det er planlagt en nødatkomst på gang- og sykkelvei 1 fra Ring 3 (rv. 150) ved Gaustaddammen og opp til akuttmottaket

- Rundkjøringen i Klaus Torgårds vei reduserer hastigheten på biltrafikk i området.

2A og 2B viderefører dagens situasjon på atkomsttorget. Dette, kombinert med økt trafikk, bruk og flere innganger vil øke konflikt-potensialet. Størrelsesutvidelse av atkomstplassen bidrar til å skape mer plass for utfoldelse.

Usikkerhet: Middels. I faseplaner for anleggsperioden må det vurderes behov for spesifikke sikringstiltak for gående- og syklende.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
13	Ulykker med myke trafikanter	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	-	-
			Miljø	-	-

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak

I faseplaner for anleggsperioden må det vurderes behov for spesifikke sikringstiltak for gående- og syklende. Eksempelvis avmerkede/inngjerdede gangsoner, bruk av gangkulvert o.l.

Se tiltak foreslått under punkt 12.

Oppfølging gjennom planverktøy

- Veier for gående og syklende i anleggsperioden skal vises i rigg- og marksikringsplanen som er sikret i reguleringsbestemmelse § 2.1.4.

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyrings mål	Konsekvens	Risikonivå
13	Ulykker med myke trafikanter	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	-	-
			Miljø	-	-

14. Grunnforurensning

Aktuelt for:	Anleggsfase - alle utbyggingsalternativer
Beskrivelse av uønsket hendelse:	Spredning av forurenset grunn/forurensede masser. Avrenning fra forurenset grunn.
Årsak(er):	Anleggsarbeider – utgraving, massetransport og midlertidig massedeponering. Forurenset grunn fra tidligere bruk. Grunnforhold – forekomst av syredannende bergarter.
Eksisterende barrierer:	-
Sårbarhetsvurdering:	Gaustad sykehus ble etablert i 1855. Omfattende byggearbeider og terrenginngrep ble utført i området i forbindelse med byggingen av Rikshospitalet på 90-tallet. Planområdet ligger i tettbebygget by-område, tett inntil sterkt trafikkert vei (rv. 150/Ring 3). Veitrafikk kan gjennom årenes løp ha bidratt til å tilføre diffus forurensning til planområdet gjennom partikkelspredning. I forbindelse med konsekvensutredningen for planene er det utarbeidet en egen f*agrapport NSG-8302-M-RA-0003 Forurenset grunn* (11). Innenfor planområdet er det registrert 27 oljetanker, som kan utgjøre en kilde til forurensning i grunnen. I fagrapporten vurderes det at plan-området i dagens situasjon sannsynligvis er lett til moderat forurenset, men at størsteparten av arealet tilfredsstiller dagens og planlagt ny arealbruk. Utgraving og flytting av masser i forbindelse med utbyggingen kan føre til spredning av forurenset grunn f.eks. i forbindelse med utgraving og flytting av masser eller som følge av avrenning fra forurenset grunn. I fagrapporten er det ikke vurdert noen forskjell mellom de ulike planalternativene. Videre vurderes det at planlagt utbygging vil kunne medføre en bedring fra dagens situasjon (forutsatt at utgraving og massehåndtering/deponering gjennomføres i henhold til gjeldende regelverk og retningslinjer. Det må gjennomføres en miljøteknisk grunnundersøkelse for å kartlegge omfang av ev. grunnforurensning i området. Aktuelle avbøtende tiltak må fastsettes på bakgrunn av en slik undersøkelse.
Vurdering av sannsynlighet:	Vurderes som sannsynlig.
Vurdering av konsekvenser:	Konsekvensene vurderes for liv og helse og ytre miljø. Forurensende stoffer kan medføre helserisiko (personskader) - først og fremst ved eksponering for anleggsarbeidere (må ivaretas i egen SHA-plan). Risiko for miljø vurderes som en viss fare (mindre, lokale miljø-skader).

Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak:	Økt som følge av anleggsfase. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike alternativene.
Usikkerhet:	Høy. Omfang for forurenset grunn ikke kjent, og må avklares gjennom miljøteknisk grunnundersøkelse.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
14	Grunnforurensning	Sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	-	
			Miljø	En viss fare	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Det må gjennomføres miljøtekniske grunnundersøkelser før utbygging. Miljøteknisk grunnundersøkelse må gjennomføres iht. til krav i forurensnings-forskriftens kap. 2 og Miljødirektoratets veileder «*TA-2553/2009*».	- I reguleringsbestemmelsene §§ 2.1.6 og 2.1.9 er det krav om masse-håndteringsplan og miljøgeologiske grunnundersøkelser ifb. byggesaken. - Følges opp i forbindelse med detalj-prosjektering. Bør gjennomføres så fort hovedtrekk for planlagte terreng-inngrep er avklart, og i god tid før oppstart av anleggsarbeider/ gravearbeider.
Ved gravearbeider i områder hvor det gjennom miljøtekniske grunnundersøkelser er påvist forurenset grunn, skal det utarbeides tiltaksplan i henhold til krav gitt i Forurensningsforskriftens kap. 2. Tiltaksplanen vil beskrive hvordan et terrenginngrep skal gjennomføres i henhold til lovverk slik at hensyn til mennesker og naturmiljø ivaretas. I tiltaksplanen vil også ev. nødvendige tiltak for å hindre spredning av forurensning eller problematikk knyttet til syredannende og/eller radioaktivt berg bli beskrevet.	- Følges opp i forbindelse med detalj-prosjektering
Ved utvikling av planområdet anbefales det å sette av plass til mellomlagring av løsmasser underveis i prosjektet slik at det legges til rette for en mest mulig effektiv håndtering og kontroll av forurensede masser i prosjektet, hvilket vil være positivt både med hensyn på prosjektøkonomi og miljø.	- Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering
Risiko ved eksponering for forurensende stoffer for anleggsarbeidere må ivaretas i egen SHA-plan.	- Følges opp i forbindelse med anleggs-gjennomføring.

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
14	Grunnforurensning	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	-	
			Miljø	En viss fare	

15. Støv, støy og/eller vibrasjoner i anleggsfase

Aktuelt for: Anleggsfase - alle utbyggingsalternativer

Beskrivelse av uønsket hendelse: Anleggstransport og -arbeider vil periodevis kunne medføre vibrasjoner og økt støv- og støyforurensning i området.

Årsak(er): Anleggstrafikk, grave-, spunte- og sprengningsarbeider. Riving av eksisterende bygningsmasse.

Eksisterende barrierer:

Sårbarhetsvurdering: Støykrav i T-1442 for støynivå utenfor rom med støyfølsom bruk gjeldende for anleggsgjennomføring (12). Oslo kommune har egne grenseverdier for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet. I dagens situasjon ligger store deler av området i gul/rød sone for støy. Trafikksituasjon på Ring 3 er hovedårsak til dette. I forbindelse med anleggsgjennomføring forventes økt omfang av vibrasjoner, støv og støyforurensning i planområdet. Støyende nattarbeider forutsettes ikke tillatt i anleggsperioden.

Vurdering av sannsynlighet: Det vurderes som meget sannsynlig at det gjennom anleggsperioden vil forekomme perioder med utfordringer tilknyttet støv, støy og vibrasjoner fra anleggsarbeider.

Vurdering av konsekvenser: Langvarig eksponering for støy over gitte grenseverdier eller for støvforurensning kan medføre plager og helseskader. Konsekvenser av støy kan gi stressrelaterte helseplager, mistrivsel og redusert velvære. Konsekvenser vurderes som en viss fare (små person-skader). Vibrasjoner på anlegg og utstyr som følge av støy kan gi mindre forsinkelser og settes systemet midlertidig ut av drift. Støv og støy vurderes til å kunne gi lokale miljøskader.

Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak: Økt som følge av anleggsfase. 2A og 2B medfører mer riving enn 1A og 1B. 2A og 2B innebærer mer omfattende rivearbeider. Dette medfører mer støy og støvkonsekvenser for omgivelsene.

Usikkerhet: Lav. Hendelsen vurderes som en generell og typisk utfordring for denne typen anleggs- og byggevirksomhet.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
15	Vibrasjoner, støv og/eller støyforurensning anleggsfase	Meget sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	Ufarlig	
			Miljø	En viss fare	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Restriksjoner på tidsrom for støyende arbeider bør følges opp i planbestemmelser. Det må sikres at restriksjoner på arbeidstider og støynivåer i Oslos støyforskrift og T-1442 - Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging etterfølges.	- Reguleringsbestemmelsene § 1.5.1 setter krav om tiltak knyttet til støy i anleggsfase
Støyeksponering for anleggsarbeidere må ivaretas i forbindelse med utarbeidelse av planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA).	- Følges opp i anleggsgjennomføring
Før anleggsstart i forbindelse med utarbeidelse av faseplaner bør det gjennomføres egne risikovurderinger for å sikre sårbare pasient/brukergrupper og kritiske sykehusfunksjoner/utstyr mot støv, støy og vibrasjoner. Aktuelle tiltak for å minimere plagegraden av støy for beboere og pasienter vil være: -Velge anleggsmaskiner med så lavt støynivå som mulig -Informasjonsmøter -Utarbeide støykalender med prognoserte støynivåer og tidsrom for når disse vil pågå -Varsling i god tid -Tilby alternativ overnatting dersom det er nødvendig	- Følges opp i anleggsgjennomføring
Tiltak for å minske støving (vanning/støvflukt o.l.): -I forbindelse med utarbeidelse av bygge- og faseplaner bør det utarbeides rutiner for vanning/støvbinding under tørre perioder.	- Følges opp i anleggsgjennomføring
Tiltak for å kontrollere vibrasjoner i anleggsgjennomføring: vibrasjonskrav og benytte vibrasjons-/rystelsesmålere.	- Følges opp i anleggsgjennomføring

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
15	Vibrasjoner, støv og/eller støyforurensning anleggsfase	Sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	Ufarlig	
			Miljø	En viss fare	

16. Overgraving/kabelbrudd – Skader på strømforsyning

Aktuelt for: Anleggsfase - alle utbyggingsalternativer

Beskrivelse av uønsket hendelse: Bortfall av strøm til sykehus.

Årsak(er): Skader på strømledninger eller overgraving av kabler.

Eksisterende barrierer: -

Sårbarhetsvurdering: Sykehuset skal ha reservestrømkapasitet for kritiske funksjoner. Sykehuset har i energiforsyning basert på strøm, og oppvarming via strøm (elektrokjeler), samt fyringsolje. Kabler i luftstrekk i plan-området omfatter i hovedsak KL-master til trikken. Kabler/strøm ellers nedgravd i teknisk kulvert. Teknisk sentral ligger på nordsiden av sykehusbygget. Behov for oppgradering ved utbygging pga. kapasitet i dagens situasjon. Utredet/foreslått ulike alternativer som følges opp i videre planlegging. Ingen spesielle forskjeller mellom alternativer. Risikoforhold tilknyttet kabelbrudd/skader på strøm-forsyning kan omfatte strømbortfall til sykehus (lite sannsynlig) eller skader på anleggsarbeidere ved kontakt med strømførende kabler (mindre sannsynlig – må følges opp som SHA-forhold).

Vurdering av sannsynlighet: Bortfall av strøm til sykehus vurderes som lite sannsynlig – sykehus skal ha reservestrøm for kritiske funksjoner.

Vurdering av konsekvenser: Overgraving eller kontakt med strømførende kabler kan medføre risiko for alvorlige personskader (omfatter først og fremst anleggs-arbeidere, og bør vurderes mer detaljert i egen risikovurdering for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) for anleggsfasen. Strøm-bortfall for sykehuset kan få alvorlige konsekvenser for pasienter og stabilitet – men vurderes som lite sannsynlig, da man skal ha backup-løsninger.

Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak: Økt som følge av anleggsfase. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike planalternativene.

Usikkerhet: Middels. Plassering skal være kjent, men reel plassering vil alltid kunne avvike fra kart- og datagrunnlag.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
16	Skader på strømforsyning	Lite sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	Kritisk	
			Miljø	-	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Overgraving eller kontakt med strømførende kabler bør vurderes ifm. egne risiko-vurderinger for sikkerhet, helse og arbeids-miljø (SHA) for anleggsfasen.	- Følges opp i anleggsgjennomføring
Kabelpåvisning og forsiktig utgraving	- Følges opp i anleggsgjennomføring

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
16	Skader på strømforsyning	Lite sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	Kritisk	
			Miljø	-	

17. Overgraving/ledningsbrudd – Skader på vann- og avløpsledninger

Aktuelt for: Anleggsfase - alle utbyggingsalternativer

Beskrivelse av uønsket hendelse: Bortfall/skader på vann- og avløpsforsyning,

Årsak(er): Overgraving / anleggsarbeider medfører skade på vann- og avløps-forsyning som går gjennom planområdet. Overgraving av trykksatte ledninger.

Eksisterende barrierer: -

Sårbarhetsvurdering: Anleggsarbeid som skader VA-ledninger medfører risiko for bortfall av vann- og avløp til deler av området. Videre vil skader på spillvanns-ledninger kunne medføre utslipp til miljø (lokale skader). Trykksatte ledninger og spillvann medfører risiko for personskader og bør følges videre opp gjennom egne vurderinger i oppfølgingen av SHA-planer for prosjektet.

Vurdering av sannsynlighet: Overgraving/skader på ledninger kan skje som følge av overgraving eller rystelser fra grunnarbeider. Det er kjent at denne type hendelse kan inntreffe i forbindelse med anleggsarbeider, spesielt i byområder med korte avstander og nærhet til infrastruktur. Forutsatt at videre planlegging involverer eiere av ledninger vil man kunne bidra til å finne løsninger som reduserer risiko. Hendelsen vurderes som mindre sannsynlig (kan skje, ikke usannsynlig).

Vurdering av konsekvenser: Konsekvenser vurderes som personskader ved kontakt med trykk-satte ledninger/spillvann for anleggsarbeidere (må følges opp gjennom egne SHA-planer), og som midlertidige driftsforstyrrelser ved bortfall av vann- og avløp for enkelte bygg. Utslipp av spillvann/ avløp vurderes som mindre, lokale miljøskader.

Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak: Økt som følge av anleggsfase. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike alternativene.

Usikkerhet: Middels. Finnes oversiktskart over ledningers plassering. Reell plassering vil kunne avvike noe fra dette. Forsiktig utgraving bør gjennomføres i områder der det forventes å ligge ledninger.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
17	Skader på vann- og avløpsledninger	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	En viss fare	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Forsiktig utgraving i områder der det forventes å ligge VA – infrastruktur i grunnen.	- Følges opp i anleggsgjennomføring
Trykksatte ledninger og spillvann medfører risiko for personskader og bør følges videre opp gjennom egne vurderinger i oppfølgingen av SHA-planer for prosjektet.	- Følges opp i anleggsgjennomføring

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
17	Skader på vann- og avløpsledninger	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	En viss fare	

18. Tilsiktede handlinger

Aktuelt for:	Anleggsfase - alle utbyggingsalternativer Driftsfase - alle utbyggingsalternativer
Beskrivelse av uønsket hendelse:	Tilsiktede handlinger omfatter hendelser slik som terrorisme, trusler, sabotasje, tyveri o.l. Sykehus vil være et sårbart objekt for denne type hendelse. I anleggsfasen vil anleggsområder være sårbare for tyveri, sabotasje og hærverk.
Årsak(er):	-
Eksisterende barrierer:	-
Sårbarhetsvurdering:	Alvorlige tilsiktede handlinger i driftsfase omfatter hendelser slik som terrorisme, trusler, sabotasje, tyveri o.l. Det er ikke kjent noen spesifikke trusler, men sykehuset bør ha gjennomført eller gjennomføre sikringsrisikovurderinger for å være forberedt på å håndtere denne typen trusler. I anleggsfasen vurderes anleggsarbeider i nærhet til rus- og psykiatritjenester på sykehuset som en sårbarhet som bør vies oppmerksomhet. Anleggsområder med dyrt/attraktivt utstyr for tyveri/hærverk, muligheter for innbrudd o.l. medfører at det bør gjennomføres egne vurderinger av behov for ekstra sikkerhetstiltak i forbindelse med anleggsgjennomføring.
Vurdering av sannsynlighet:	Hendelsen vurderes som mindre sannsynlig (kan skje, ikke usannsynlig) for både drifts- og anleggsfase.
Vurdering av konsekvenser:	Konsekvenser vil være avhengig av type hendelse – terrorisme, trusler og sabotasje vil medføre større risiko for liv og helse enn tyveri. Innbrudd/ opphold i anleggsområder er også forbundet med risiko for alvorlige personskader. Både i anleggsfasen og driftsfase vil terror, skadeverk og sabotasje kunne medføre driftsforstyrrelser over lengre tid. Konsekvenser vurderes som skader som medfører død/ skade og driftsforstyrrelser over lengre tid.
Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak:	Økt som følge av anleggsfase. Vurderes som uendret i driftsfase. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike plan-alternativene.
Usikkerhet:	Høy. Detaljerte vurderinger av tilsiktede handlinger bør vurderes med utgangspunkt i metodikk for sikringsrisikovurdering (trussel, verdi og sårbarhet) slik at man lettere kan kartlegge sikringsbehov og hensiktsmessige tiltak. I ROS-analysen er det kun gjort en grov overordnet vurdering.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
18	Tilsiktede handlinger	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	Farlig	
			Miljø	-	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Før anleggsstart bør det gjennomføres en sikringsrisikovurdering tilknyttet sykehusdrift og anleggsgjennomføring for å avklare behov for tiltak. Eksempelvis behov for forsterket sikring av anleggsområde og vakthold.	- Følges opp i anleggsgjennomføring
Sykehuset bør gjennomføre egne sikrings-risikovurderinger av egen driftssituasjon dersom dette ikke allerede er utført.	- Følges opp i forbindelse med detalj-prosjektering
Parkeringsarealer bør ikke legges under kritiske/sårbare funksjoner.	- Parkeringsarealer er plassert i egne anlegg (felt 24 og parkeringshus/ anlegg), unna kritiske funksjoner i planforslaget.

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
18	Tilsiktede handlinger	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	Kritisk	
			Miljø	-	

5.2.3 Forsynings- og beredskapsfare

19. Manglende atkomst for nødetater i anleggsfase

Aktuelt for: Anleggsfase - alle utbyggingsalternativer

Beskrivelse av uønsket hendelse: Anleggsgjennomføring som medfører endret trafikkmønster eller uønskede hendelser fører til redusert tilgjengelighet for nødetater/brannutrykningskjøretøy.

Årsak(er): -

Eksisterende barrierer: -

Sårbarhetsvurdering: Anleggsgjennomføringsperioden vil vare over flere år, med rigg- og anleggsområdet flere steder i planområdet. Det vil ikke være samtidig aktivitet på alle utbyggingsområder samtidig, og mulig å ivareta atkomst for nødetater iht. brannvesenets atkomstbehov i anleggsfasen. Ivaretakelse av fremkommelighet for brannvesen i anleggsfasen bør følges opp videre når det utarbeides detaljerte faseplaner. For veier som må flyttes/berøres av anleggsarbeider etableres omkjøring/ny vei før oppstart av arbeider.
Det er ikke vurdert noen forskjell i påvirkning for ivaretakelse av samfunnssikkerhet mellom de ulike planalternativene.

Det er planlagt en nødatkomst på gang- og sykkelvei 1 fra Ring 3 (rv. 150) ved Gaustaddammen og opp til akuttmottaket. Avkjøringen til tursti vil kunne bli benyttet i deler av anleggsfasen for å bedre atkomst for nødetater.

Vurdering av sannsynlighet: Hendelsen vurderes som mindre sannsynlig (kan skje, ikke usannsynlig).

Vurdering av konsekvenser: Konsekvenser ved redusert fremkommelighet vurderes som katastrofalt for alle konsekvenstyper.

Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak: Noe økt som følge av anleggsfase. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike planalternativene.

Usikkerhet: Høy. Usikkerhet tilknyttet vurdering av konsekvenser. Vil være avhengig av type hendelse. Skal være atkomstmuligheter til alle områder.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
19	Manglende atkomst for nødetater i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt	
			Stabilitet	Katastrofalt	
			Miljø	Katastrofalt	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Atkomstmuligheter for brannvesen må prosjekteres og tilfredsstille krav til atkomst fra Oslo brann- og redningsetat.	- Samferdselsanlegg regulert i plan-kartet er dimensjonert for frem-kommelighet for Oslo brann- og redningsetat. Følges opp videre i forbindelse med detaljprosjektering
Atkomstmulighet for utrykningskjøretøy til all bebyggelse	- Reguleringsplanen tilrettelegger for at utrykningskjøretøy kan kjøre rundt eksisterende rikshospital, samt at Gang-/sykkelveg 1 vil være kjørbar i nødssituasjoner. Dette muliggjør atkomst for utrykningskjøretøy.
Atkomstmuligheter for brannvesen, møteplasser, tilgjengelighet til slukkevann, riggplasser og godkjent oppbevaring av brannfarlige stoffer, kontrollrutiner - risiko vurderes i videre faseplaner. Brann-prosjektering. Riggplaner / faseplaner må ivareta brannatkomst. Planlegging av anleggs-gjennomføring må inkludere brann- og redningsetaten, enten gjennom aktiv deltakelse eller ved orientering.	- Følges opp i anleggsgjennomføring

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
19	Manglende atkomst for nødetater i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	Kritisk	
			Miljø	Kritisk	

20. Manglende atkomst for nødetater i driftsfase

Aktuelt for: Driftsfase - alle utbyggingsalternativer

Beskrivelse av uønsket hendelse: Hendelser i driftsfase medfører redusert tilgjengelighet for nødetater/brannutrykningskjøretøy.

Årsak(er): Trafikkulykker, kø eller tilsiktede hendelser som kan medføre redusert fremkommelighet inn til- eller på selve området.

Eksisterende barrierer: -

Sårbarhetsvurdering: Atkomst til nytt akuttmottak via Ring 3 og Klaus Torgårds vei, alternative veier vil være via Ring 3, Problemveien og Gaustadalléen. Etableres ny alternativ atkomst til akuttmottak for nødetater via tursti fra Ring 3. Atkomstveien er forbeholdt nødetater til akuttmottak.
Atkomstbehov alle bygg skal ivaretas iht. krav fra Oslo brann- og redningsetat. Dersom det skulle inntreffe hendelser på omkring-liggende veinett utenfor planområdet som medfører redusert fremkommelighet (f.eks. stengt Ring 3 e.l.) vil ambulanse/nødetater få betydelig økt innsatstid. Det er ikke vurdert noen forskjell mellom de alternative planforslagene.

Vurdering av sannsynlighet: Hendelsen vurderes som lite sannsynlig (hendelsen ikke kjent fra tilsvarende situasjon).

Vurdering av konsekvenser: Konsekvenser ved redusert fremkommelighet vurderes som katastrofalt for alle konsekvenstyper.

Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak: Vurderes som uendret i driftsfase. Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike planalternativene.

Usikkerhet: Høy. Usikkerhet tilknyttet vurdering av konsekvenser. Vil være avhengig av type hendelse. Skal være atkomstmuligheter til alle områder, men enkelte steder kan det ta noe ekstra tid.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
20	Manglende atkomst for nødetater i driftsfase	Lite sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt	
			Stabilitet	Katastrofalt	
			Miljø	Katastrofalt	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Atkomstmuligheter for brannvesen må prosjekteres og tilfredsstille krav til atkomst fra Oslo brann- og redningsetat.	- Samferdselsanlegg regulert i plan-kartet er dimensjonert for fremkommelighet for Oslo brann- og redningsetat. Følges opp videre i forbindelse med detaljprosjektering
Atkomstmulighet for utrykningskjøretøy til all bebyggelse	- Reguleringsplanen tilrettelegger for at utrykningskjøretøy kan kjøre rundt eksisterende rikshospital, samt at Gang-/sykkelveg 1 vil være kjørbar i nødssituasjoner. Dette muliggjør atkomst for utrykningskjøretøy. - Det er regulert inn venstresvingefelt i avkjøringen til felt 24 fra Klaus Torgårds vei, som sikrer fremkommelighet for utrykningskjøretøy inn mot sentrale deler av planområdet fra hovedatkomsten.

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
20	Manglende atkomst for nødetater i driftsfase	Lite sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt	
			Stabilitet	Katastrofalt	
			Miljø	Katastrofalt	

5.3 Risikobilde

Risikomatrisen viser høyeste risikonivå for hver av de vurderte hendelsene. Oversikt over risikonivå pr. konsekvenstype/samfunnsverdi er vist i risikomatrisen og gir grunnlag for prioritering av tiltak, men alle foreslåtte tiltak anbefales fulgt opp videre. Fargeskalaen i matrisen er ment å gi en beskrivelse av risikobildet for planlagt utbygging og skiller mellom høy, middels og lav risiko.

	Ufarlig	**En viss fare**	**Kritisk**	**Farlig**	**Katastrofalt**
Meget sannsynlig		15			
Sannsynlig		14		4	
Mindre sannsynlig		17	2, 3, 11, 12	13, 18	7, 8, 19
Lite sannsynlig		1	5, 9, 16	10	6, 20

Figur 11: Risikomatrise for høyeste risikonivå for vurderte hendelser.

Tabell 5: Oversikt over estimert risikonivå fordelt på konsekvenstype/samfunnsverdi. Beskrivelse av sannsynlighet og konsekvens henviser til tabeller for kategorisering i kapittel om metode.

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Verdi	Konsekvens	Risiko-nivå	Usikkerhet	Endring
1	Masseutglidning / kvikkleire	Lite sannsynlig	Liv og helse	En viss fare		Lav	Økt - anleggsfase
			Stabilitet	En viss fare			
			Miljø	-	-		
2	Endring i grunnvannstand og setningsskader	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-	-	Høy	Økt - anleggsfase
			Stabilitet	Kritisk			
			Miljø	Kritisk			
3	Flom i Sognsvanns-bekken	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-	-	Middels	Uendret
			Stabilitet	Kritisk			
			Miljø	-	-		
4	Overvannsflom	Sannsynlig	Liv og helse	Farlig–		Middels	Redusert-drift
			Stabilitet	En viss fare			
			Miljø	En viss fare			
5	Radon	Lite sannsynlig	Liv og helse	Kritisk		Middels	Redusert
			Stabilitet	-	-		
			Miljø	-	-		
6	Storbrann	Lite sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt		Middels	Uendret - drift
			Stabilitet	Katastrofalt			
			Miljø	En viss fare			
7	Branntilløp i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt		Høy	Økt - anleggsfase
			Stabilitet	Katastrofalt			
			Miljø	En viss fare			
8	Brann- og eksplosjonsfare	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig		Høy	Økt – anleggsfase
			Stabilitet	Katastrofalt			Uendret - drift
			Miljø	En viss fare			
9	Ulykker ved omlegging av trikkespor	Lite sannsynlig	Liv og helse	Kritisk		Middels	Økt - anleggsfase
			Stabilitet	En viss fare			
			Miljø	-	-		
10	Ulykker med ambulanse-helikopter	Lite sannsynlig	Liv og helse	Farlig		Høy	Redusert - drift
			Stabilitet	Farlig			
			Miljø	-	-		
11	Trafikkulykker i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk		Middels	Økt – anleggsfase
			Stabilitet	-	-		
			Miljø	-	-		
12	Trafikkulykker i driftsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk		Middels	Redusert - drift
			Stabilitet	-	-		
			Miljø	-	-		
13	Ulykker med myke trafikanter	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig		Middels	Økt – anleggsfase
			Stabilitet	-	-		Redusert - drift
			Miljø	-	-		
14	Grunn-forurensning	Sannsynlig	Liv og helse	En viss fare		Høy	Økt – anleggsfase
			Stabilitet	-	-		
			Miljø	En viss fare			
15	Vibrasjoner, støv og/eller støy-forurensning i anleggsfase	Meget sannsynlig	Liv og helse	En viss fare		Lav	Økt – anleggsfase
			Stabilitet	Ufarlig			
			Miljø	En viss fare			
16	Skader på strømforsyning	Lite sannsynlig	Liv og helse	Kritisk		Middels	Økt – anleggsfase
			Stabilitet	Kritisk			
			Miljø	-	-		
17		Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare		Middels	Økt – anleggsfase
			Stabilitet	En viss fare			

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Verdi	Konsekvens	Risiko-nivå	Usikkerhet	Endring
	Skader på vann- og avløpsledninger		Miljø	En viss fare			
18	Tilsiktede handlinger	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig		Høy	Økt – anleggsfase
			Stabilitet	Farlig			Uendret - drift
			Miljø	-	-		
19	Manglende atkomst for nødetater i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt		Høy	Økt – anleggsfase
			Stabilitet	Katastrofalt			
			Miljø	Katastrofalt			
20	Manglende atkomst for nødetater i driftsfase	Lite sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt		Høy	Uendret - drift
			Stabilitet	Katastrofalt			
			Miljø	Katastrofalt			

5.4 Risikoreduserende tiltak

Det er foreslått tiltak for videre oppfølging for alle vurderte hendelser med unntak av trafikk-ulykker i driftsfase. For hendelser som kan være aktuelle i anleggsperioden er det foreslått tiltak som bør følges i videre planer for anleggsgjennomføring, enten før oppstart eller som oppfølging i byggeperioden. For øvrige hendelser bør tiltak innlemmes i arbeidet med detaljprosjektering eller i planforslaget - som planbestemmelser, rekkefølgekrav eller hensynsoner.

Tiltak som bør vurderes innlemmet/forankret gjennom planbestemmelser/rekkefølgekrav/planforslag:	
	Tilknyttet hendelse:
Krav om tilstandsvurdering av fundamenter og bæresystemer ved Gaustad sykehus	2. Endring i grunnvannstand
Aktsomhetsområde for flom/ kartlagt flomfaresone bør vises som hensynssone i planforslaget.	3. Flom i Sognsvannsbekken
Ved søknad om rammetillatelse skal det dokumenteres hvordan lokal overvannshåndtering er ivaretatt, og valg av løsning skal begrunnes	4. Overvannsflom
Krav om grønne tak på ny bebyggelse	4. Overvannsflom
Atkomstmulighet for utrykningskjøretøy til alle deler av bebyggelsen	Alle former for brann
Krav om ny risikovurdering av anleggsarbeidets påvirkning på egen virksomhet og annen nærliggende virksomhet	8. Brann og eksplosjonsfare
Krav om rigg- og marksikringsplan i bestemmelsene	11. Trafikkulykker i anleggsfasen og 13 Ulykker med myke trafikanter
Breddeutvidelse gang-/sykkelveier for å sikre oppnå tydeligere skille mellom trafikantgrupper	12. Trafikkulykker i driftsfase
Krav om miljøtekniske grunnundersøkelser og massehåndteringsplan i bestemmelsene	14. Grunnforurensing
Restriksjoner på tidsrom for støyende arbeider bør følges opp i planbestemmelser. Det må sikres at restriksjoner på arbeidstider og støynivåer i Oslos støyforskrift og T-1442 - Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging etterfølges.	15. Støv- og støyforurensning i anleggsfase
Parkeringsarealer bør ikke legges under kritiske/sårbare funksjoner.	18. Tilsiktede handlinger
Atkomstmuligheter for brannvesen må prosjekteres og tilfredsstille krav til atkomst fra Oslo brann- og redningsetat.	19. Manglende atkomst for nødetater i anleggsfase 20.Manglende atkomst for nødetater i driftsfase

Tiltak som bør vurderes innlemmet/forankret gjennom planbestemmelser/rekkefølgekrav/planforslag:	
Atkomstmulighet for utrykningskjøretøy til all bebyggelse	19. Manglende atkomst for nødetater i anleggsfase 20. Manglende atkomst for nødetater i driftsfase

Tiltak som må følges opp i forbindelse med videre detaljprosjektering:	
	Tilknyttet hendelse:
Det anbefales at geotekniker og ingeniørgeolog utarbeider et overvåkningsprogram for poretrykk i grunnen, samt for rystelser og setninger på nærliggende konstruksjoner og bygninger. For grenseverdier knyttet til rystelser må det avklares hvor ømfintlig det medisinske utstyret på Gaustad er for rystelser.	2. Endring i grunnvannstand og setningsskader
For å vurdere behovet for spunt eller andre oppstøtningstiltak. Det bør også utarbeides profiler som viser fordrøyningsbassengene i forhold til skråningen. Fundamenteringsløsning bør også beskrives nærmere i forhold til omfang og seismikk.	2. Endring i grunnvannstand og setningsskader
Flere grunnundersøkelser bør gjennomføres i prosjektets senere faser. For utbygging av fjellhallanlegget bør det gjøres ingeniørgeologiske grunnundersøkelser.	2. Endring i grunnvannstand og setningsskader
Nye bygg må sikres mot flom iht. krav i TEK17. Ev. tiltak må avklares videre i detaljprosjektering.	3. Flom i Sognsvannsbekken
Det er nødvendig i videre detaljprosjektering å forme terrenget på alle områder hvor det gjøres inngrep i eksisterende terreng, slik at flomvannet blir ledet til trygge flomveier. Eventuelt kan det vurderes å etablere flomsikringstiltak.	4. Overvannsflom
Parkeringskjeller må utformes slik at flomvann ikke renner ned til kjeller.	4. Overvannsflom
Vurdere tiltak som sikrer at det ikke vil være vannmengder over 20 cm i vannspeil eller områder som bruker til fordrøyning.	4. Overvannsflom
Nye bygg må tilrettelegges for etablering av radonsikring iht. krav i Tek 17.	5. Radon
Detaljprosjektering må fastsette brannsikkerhetsløsninger iht. til gjeldende regelverk og ivareta behov for rask evakuering av pasienter og brukere. Atkomstmuligheter for brannvesen må prosjekteres og tilfredsstille krav til atkomst fra Oslo brann- og redningsetat.	6. Storbrann 19. Manglende atkomst for nødetater i anleggsfase 20.Manglende atkomst for nødetater i driftsfase
Det må utarbeides en egen ROS-analyse for ny landingsplass iht. Luftfartstilsynets veileder når alternativ er valgt.	10. Ulykker med ambulanse-helikopter
Enveiskjørt atkomstplass	12. Trafikkulykker i driftsfase
Hastighetsreduserende tiltak	12. Trafikkulykker i driftsfase
Ved gravearbeider i områder hvor det gjennom miljøtekniske grunnundersøkelser er påvist forurenset grunn, skal det utarbeides tiltaksplan i henhold til krav gitt i Forurensningsforskriftens kap. 2. Tiltaksplanen vil beskrive hvordan et terrenginngrep skal gjennomføres i henhold til lovverk slik at hensyn til mennesker og naturmiljø ivaretas. I tiltaksplanen vil også ev. nødvendige tiltak for å hindre spredning av forurensning eller problematikk knyttet til syredannende og/eller radioaktivt berg bli beskrevet.	14. Grunnforurensning
Ved utvikling av planområdet anbefales det å sette av plass til mellomlagring av løsmasser underveis i prosjektet slik at det legges til rette for en mest mulig effektiv håndtering og kontroll av forurensede masser i prosjektet, hvilket vil være positivt både med hensyn på prosjektøkonomi og miljø.	14. Grunnforurensning
Sykehuset bør gjennomføre egne sikringsrisikovurderinger av egen driftssituasjon dersom dette ikke allerede er utført.	18. Tilsiktede handlinger
Parkeringsarealer bør ikke legges under kritiske/sårbare funksjoner.	18. Tilsiktede handlinger

Tiltak som må følges opp i forbindelse med anleggsgjennomføring:	
	Tilknyttet hendelse
Lokal stabilitet må ivaretas i alle anleggsfaser og i permanent fase.	1. Masseutglidning/ kvikkleire
Installerte setnings- og rystelsesmålinger skal følges opp i anleggsfasen for å begrense eventuelle skader på eksisterende bygg.	2. Endring i grunnvannstand og setningsskader
Poretrykksmålere bør installeres i god tid før oppstart av anleggsarbeid. Logging anbefales igangsatt en måned før peling for å få utlignet poretrykket og for å kartlegge naturlige variasjoner.	2. Endring i grunnvannstand og setningsskader
Tetting av lekkasjer av grunnvann dersom dette forekommer (f.eks. injisering av berg).	2. Endring i grunnvannstand og setningsskader
Atkomstmuligheter for brannvesen, møteplasser, tilgjengelighet til slukkevann, riggplasser og godkjent oppbevaring av brannfarlige stoffer, kontrollrutiner - risiko vurderes i videre faseplaner. Brannprosjektering. Riggplaner / faseplaner må ivareta brannatkomst. Planlegging av anleggsgjennomføring må inkludere brann- og redningsetaten, enten gjennom aktiv deltakelse eller ved orientering.	7. Branntilløp i anleggsfase 19.Manglende atkomst for nødetater i anleggsfase
Aktuelt tiltak for anleggsfase er å periodevis stenge holdeplass i store deler av anleggsperioden. Endeholdeplass for trikk flyttes da til forskningsparken.	9. Ulykker ved omlegging av trikkespor
Utarbeide faseplaner for anleggsgjennomføring. Vurdere behov for signalregulering ved bruk av Sognsvannsveien.	11. Trafikkulykker i anleggsfase
I faseplaner for anleggsperioden må det vurderes behov for spesifikke sikringstiltak for gående- og syklende. Eksempelvis avmerkede/inngjerde gangsoner, bruk av gangkulvert o.l. Planer for dette utarbeides i forbindelse med rammesøknad eller IG.	11. Trafikkulykker i anleggsfase 13. Ulykker med myke trafikanter
Risiko ved eksponering for forurensende stoffer for anleggsarbeidere må ivaretas i egen SHA-plan.	14. Grunnforurensning
Støyeksponering for anleggsarbeidere må ivaretas i forbindelse med utarbeidelse av planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA).	15. Vibrasjoner, støv og/eller støyforurensning i anleggsfase
Før anleggsstart i forbindelse med utarbeidelse av faseplaner bør det gjennomføres egne risikovurderinger for å sikre sårbare pasient/brukergrupper og kritiske sykehusfunksjoner/utstyr mot støv og støy. Aktuelle tiltak for å minimere plagegraden av støy for beboere og pasienter vil være:	15. Vibrasjoner, støv og/eller støyforurensning i anleggsfase
-Velge anleggsmaskiner med så lavt støynivå som mulig	
-Informasjonsmøter	
-Utarbeide støykalender med prognoserte støynivåer og tidsrom for når disse vil pågå	
-Varsling i god tid	
-Tilby alternativ overnatting dersom det er nødvendig	
Tiltak for å minske støving (vanning/støvflukt o.l.):	15. Vibrasjoner, støv og/eller støyforurensning i anleggsfase
-I forbindelse med utarbeidelse av bygge- og faseplaner bør det utarbeides rutiner for vanning/støvbinding under tørre perioder.	
Tiltak for å kontrollere vibrasjoner i anleggsgjennomføring: vibrasjonskrav og benytte vibrasjons-/rystelsesmålere.	15. Vibrasjoner, støv og/eller støyforurensning i anleggsfase
Overgraving eller kontakt med strømførende kabler bør vurderes ifm. egne risikovurderinger for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) for anleggsfasen.	16. Skader på strømforsyning
Forsiktig utgraving i områder der det forventes å ligge VA – infrastruktur i grunnen eller strømkabler. Det bør gjennomføres kabelpåvisning før anleggsstart.	16. Skader på strømforsyning 17.Skader på vann- og avløpsledninger
Trykksatte ledninger og spillvann medfører risiko for personskader og bør følges videre opp gjennom egne vurderinger i oppfølgingen av SHA-planer for prosjektet.	17.Skader på vann- og avløpsledninger
Før anleggsstart bør det gjennomføres en sikringsrisikovurdering tilknyttet sykehusdrift og anleggsgjennomføring for å avklare behov for tiltak. Eksempelvis behov for forsterket sikring av anleggsområde og vakthold.	7. Branntilløp i anleggsfase 18. Tilsiktede handlinger

5.5 Risikonivå etter tiltak

Risikomatrisen viser høyeste risikonivå for hver av de vurderte hendelsene under forutsetning at tiltak gjennomføres.

	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Meget sannsynlig					
Sannsynlig		15			
Mindre sannsynlig		2, 3, 4, 7, 14, 17	8, 11, 12, 13, 18, 19		
Lite sannsynlig	5	1	6, 9, 16	10	20

Figur 12: Risikomatrise for høyeste risikonivå for vurderte hendelser under forutsetning at tiltak gjennomføres.

Tabell 6: Oversikt over estimert risikonivå forutsatt at tiltakene gjennomføres, fordelt på konsekvenstype/samfunnsverdi.

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Verdi	Konsekvens	Risikonivå
1	Masseutglidning/ kvikkleire	Lite sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	-	-
2	Endring i grunnvannstand og setningsskader	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-	-
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	En viss fare	
3	Flom i Sognsvannsbekken	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-	-
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	-	-
4	Overvannsflom	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	En viss fare	
5	Radon	Lite sannsynlig	Liv og helse	Ufarlig	
			Stabilitet	-	-
			Miljø	-	-
6	Storbrann	Lite sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	Kritisk	
			Miljø	En viss fare	
7	Branntilløp i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	En viss fare	
8	Brann- og eksplosjonsfare	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	Kritisk	

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Verdi	Konsekvens	Risikonivå
			Miljø	En viss fare	
9	Ulykker ved omlegging av trikkespor	Lite sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	-	-
10	Ulykker med ambulanse-helikopter	Lite sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	Farlig	
			Miljø	-	-
11	Trafikkulykker i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	-	-
			Miljø	-	-
12	Trafikkulykker i driftsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	-	-
			Miljø	-	-
13	Ulykker med myke trafikanter	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	-	-
			Miljø	-	-
14	Grunnforurensning	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	-	-
			Miljø	En viss fare	
15	Vibrasjoner, støv og/eller støyforurensning i anleggsfase	Sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	Ufarlig	
			Miljø	En viss fare	
16	Skader på strømforsyning	Lite sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	Kritisk	
			Miljø	-	-
17	Skader på vann- og avløpsledninger	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	En viss fare	
18	Tilsiktede handlinger	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	Kritisk	
			Miljø	-	-
19	Manglende atkomst for nødetater i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	Kritisk	
			Miljø	Kritisk	
20	Manglende atkomst for nødetater i driftsfase	Lite sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt	
			Stabilitet	Katastrofalt	
			Miljø	Katastrofalt	

6. OPPSUMMERING OG KONKLUSJONER

I forbindelse med konsekvensutredning og utarbeidelse av reguleringsplan for Gaustad sykehus er det gjennomført en ROS-analyse i henhold til krav i plan- og bygningsloven § 4-3.

ROS-analysen er gjennomført i henhold til NS 5814 Krav til risikovurderinger, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin temaveileder Samfunnssikkerhet i kommunenes areal-planlegging og Oslo kommunes veileder for risiko- og sårbarhetsanalyse i arealplaner.

Formålet med ROS-analysen er å ivareta samfunnssikkerhet i planforslaget, gjennom å vise de risiko- og sårbarhetsforhold som er av betydning for om foreslått arealbruk og planer er egnet til formålet, og eventuelle endringer i risiko- og sårbarhet som følge av planen. Videre skal det vurderes behov for og foreslås aktuelle tiltak for å redusere risiko.

Risiko er vurdert både for drifts- og anleggsgjennomføring, og vurderer risiko for konsekvens-typene liv og helse, stabilitet (forstyrrelser i dagliglivet/ivaretakelse av kritiske samfunns-funksjoner) og miljø (naturmiljø/vern av kulturminner).

Konsekvensutredningen vurderer fire forskjellige utredningsalternativer. I ROS-analysen er det vurdert 20 aktuelle uønskede hendelser/risikoforhold som i større eller mindre grad er aktuelle for alle alternativene. Det er ikke identifisert noen vesentlige forskjeller mellom alternativene for ivaretakelse av samfunnssikkerhet og ulykkesrisiko.

ROS-analysen har vurdert følgende hendelser:

Naturfarer:

1. Masseutglidning/kvikkleire
2. Setningsskader/endring av grunnvannstand
3. Flom i Sognsvannsbekken
4. Overvannsflom
5. Radon

Menneske- og virksomhetsbaserte farer:

6. Storbrann i sykehus
7. Branntilløp i anleggsfase
8. Brann og eksplosjonsfare
9. Arbeider med omlegging av trikkespor
10. Ulykker med ambulansehelikopter
11. Trafikkulykker i anleggsfase
12. Trafikkulykker i driftsfase
13. Ulykker med myke trafikanter
14. Grunnforurensning
15. Vibrasjoner, støv og/eller støyforurensning i anleggsfase
16. Ledningsbrudd og overgraving – Skader på teknisk infrastruktur
17. Vann- og avløp – Skader på teknisk infrastruktur
18. Tilsiktede handlinger

Forsynings- og beredskapsfare:

19. Manglende atkomst for nødetater i anleggsfase
20. Manglende atkomst for nødetater i driftsfase

I ROS-analysen er 7 uønskede hendelser vurdert å ha høy risiko. Risikonivået skyldes i hovedsak anleggsgjennomføringens påvirkning på planområdet, og vil kunne reduseres gjennom foreslåtte tiltak. Følgende hendelser er vurdert som høy risiko for ett eller flere risikostyringsmål:

4. Overvannsflom
7. Branntilløp i anleggsfase
8. Brann- og eksplosjonsfare
13. Ulykker med myke trafikanter
15. Vibrasjoner, støv og/eller støyforurensning i anleggsfase
18. Tilsiktede handlinger
19. Manglende atkomst for nødetater i anleggsfase

Videre er følgende 8 uønskede hendelser vurdert som middels risiko for ett eller flere risikostyringsmål:

2. Endring i grunnvannstand og setningsskader
3. Flom i Sognsvannsbekken
6. Storbrann
10. Ulykker med ambulansehelikopter
11. Trafikkulykker i anleggsfase
12. Trafikkulykker i driftsfase
14. Grunnforurensning
20. Manglende atkomst for nødetater i driftsfase

Hendelser vurdert som lav risiko omfatter:

1. Masseutglidning/kvikkleire
5. Radon
9. Ulykker ved omlegging av trikkespor
16. Skader på strømforsyning
17. Skader på vann- og avløpsledninger

Alle hendelser som er vurdert i ROS-analysen er tatt med ettersom de vurderes som aktuelle (hendelser det er sannsynlig at kan inntreffe). Også hendelser med lav risiko i denne analysen bør hensyntas. Det er kategoriene for sannsynlighet og konsekvens som er benyttet som fastsetter risikonivå, men i en kvalitativ analyse vil disse vurderingene alltid være heftet med en viss usikkerhet. Hendelsene der risiko er vurdert som lav skal i utgangspunktet være ivaretatt gjennom allerede planlagte og eksisterende tiltak, men der det er foreslått avbøtende tiltak for disse bør også dette følges opp videre.

Det er foreslått flere tiltak for å redusere risiko (enten gjennom å redusere sannsynligheten for at de inntreffer, eller konsekvensene dersom de skulle inntreffe). Foreslåtte tiltak er vist i kap. 5.4. Det skilles mellom tiltak som bør følges opp gjennom planbestemmelser, rekkefølgekrav eller hensynssoner i planforslaget, tiltak som må følges opp videre og avklares gjennom detalj-prosjektering og tiltak som må følges opp videre og avklares i forbindelse med anleggs-gjennomføring.

Forutsatt at tiltakene gjennomføres er 9 hendelser vurdert som middels risiko for en eller flere konsekvenstyper, og 11 hendelser er vurdert som lav risiko. Risikonivå for alle hendelser forutsatt at tiltakene gjennomføres er vist i kapittel 5.5.

Det er flere hendelser som vil gi økt risiko som følge av planlagt utbygging (uavhengig av alternativ), men dette kommer som følge av en lang anleggsperiode samtidig som drift på sykehuset skal opprettholdes. Ved ferdigstilt utbygging er det ingen hendelser som vurderes å påføre planområdet ny/økt risiko.

REFERANSER

1. **Standard Norge.** *NS 5814 Krav til risikovurderinger.* Lysaker : Standard Norge, 2008.
2. **Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.** Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging. Tønsberg : Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
3. **Plan- og bygningsetaten, Oslo kommune.** *Veileder for risiko- og sårbarhetsanalyse i arealplaner.* [Internett] [Sitert: 05 05 2017.] https://www.oslo.kommune.no/plan-bygg-og-eiendom/send-inn-planforslag/send-inn-planforslag/utarbeid-planforslaget-til-offentlig-ettersyn/.
4. **Rambøll.** Fagrapport Gaustad sykehus - Geologi og grunnforhold. s.l. : Rambøll, 2018.
5. **Lovdata.** *Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift 17), §7-2.*
6. **Rambøll.** Gaustad sykehus - Fagrapport overvannshåndtering og teknisk Infrastruktur. s.l. : Rambøll, 2019.
7. **Oslo brann- og redningsetat.** Tilrettelegger - en veiledning for tilrettelegging for rednings- og slukkemannskaper i Oslo kommune. Oslo : Oslo kommune - Oslo brann- og redningsetat, 2017.
8. **Sykehusbygg HF.** Operativ vurdering av landingsplass - Gaustad sykehus. 2018.
9. **Rambøll.** *Fagrapport NSG-8302-Z-RA-0006-Helikopter.* 2021.
10. —. Fagrapport Gaustad Sykehus - trafikkanalyse. s.l. : Rambøll, 2019.
11. —. Fagrapport Gaustad Sykehus - Forurenset grunn. s.l. : Rambøll, 2019.
12. **Miljødirektoratet.** Retninglinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016). 2016 : Miljødirektoratet.

VEDLEGG 1 – SJEKKLISTE ROS

Plan- og bygningsetatens sjekkliste for ROS-analyser i reguleringsplaner.

Sjekklisten er generell, veiledende og ikke uttømmende.

Sjekklisten er utarbeidet med utgangspunkt i plan- og bygningsloven, KU-forskriften, Kart- og planforskriften - vedlegg II og DSBs veileder Samfunnssikkerhet i arealplanlegging 11 hvor forutsetninger om at ROS-analysen skal omhandle fare for uønskede hendelser som berører samfunnssikkerhet og beredskap, omtales.

Sjekklisten er vår tilrettelegging for fagkyndiges utarbeidelse av risiko- og sårbarhetsanalyse som skal inngå i planbeskrivelsen. Fagkyndige understreker faretype og krysser av i "ja" eller "nei"-kolonnen for alle spørsmålene i listen, i kilde/kommentarfeltet må det redegjøres kort for hvilke kilder som brukes og vurderingene. Kilder kan være kommuneplan, uttalelser, rapporter, lokalkunnskap mm. Kommentarene kan benyttes som grunnlag for den obligatoriske ROS-omtalen i planbeskrivelsen, mens sjekklisten og annen mer omfattende dokumentasjon følger plansaken som vedlegg.

DSB orienterer om sin sjekkliste for ROS-analyse at den ikke fungerer som en begrensning, men som en støtte i arbeidet, og oppgir noen eksempler:
http://www.dsb.no/no/Ansvarsomrader/Regional-og-kommunal-beredskap/ROS-analyser/Sjekklister-for-ROS-analyser/

Plan- og bygningsetaten minner om at forslagsstiller og fagkyndig har et selvstendig ansvar for at ROS-analysen er tilstrekkelig opplyst, dvs. omfatter alle planrelevante farer av betydning for samfunnssikkerhet og beredskap.

Faretype	**ja**	**Nei**	**Kilde/kommentar**
1. Naturfare			
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for eller medføre a)jordskred, b)flomskred, c)steinsprang, d)snøskred, e)sørpeskred eller f)fjellskred, og sekundærvirkning av skred som g)oppdemming og h)flodbølge.		X	Ingen aktsomhetsområder for ulike skredtyper i området (nve.no). Mindre skråninger vurderes ifm. Masseutglidning/kvikkleire.
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for eller medføre masseutgliding: i)ustabile grunnforhold, j)marine avsetninger, k)kvikkleire med l) sekundærvirkning som oppdemning.	X		Aktuelle hendelser som vurderes i analysen: -Masseutglidning/kvikkleire -Endring av grunnvannstand og setningsskader
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for eller medføre m)flom, n)overvann, o)erosjon, p)isgang og q)vanninntrenging.	X		Aktuelle hendelser som vurderes i analysen: -Flom i Sognsvannsbekken -Overvannsflom

Faretype	ja	Nei	Kilde/kommentar
r)Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for eller medføre stormflo (medregnet havnivåstigning til havnivå i 2100).		X	Ikke aktuelt.
s) Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for radonstråling.	X		Aktuelle hendelser som vurderes i analysen: -Langvarig eksponering for helseskadelige radonkonsentrasjoner
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for annen naturfare som t)ekstrem nedbør, u)skog- og gressbrann, v)sterk vind med mer.		X	Ekstrem nedbør vurderes ifm. flom/overvann.
2. Menneske- og virksomhetsbaserte farer			
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for: -a)brann, b)eksplosjon, c)akutt forurensning fra nærliggende virksomhet (herunder håndtering, bruk, lagring og transport av brann-, reaksjons- og eksplosjonsfarlig og trykksatt stoff og vare, håndtering av strålekilder, annet farlig god med mer). -d)storbrann, -ulykker med transportmidler som e)jernbane, f)fly, g)skipshavari, h)trafikkulykker -i)ødeleggelse av kritisk infrastruktur -j)sårbare objekter -k)terror og sabotasje -m)forurensning -n)stråling fra høyspenningsanlegg med elektromagnetisk felt	X		Aktuelle hendelser som vurderes i analysen: -Storbrann i sykehus -Branntilløp i anleggsfase -Brann- og eksplosjonsfare ved sykehus -Ulykker ved omlegging av trikkespor -Ulykker med ambulansehelikopter -Trafikkulykker (drifts- og anleggsfase, myke trafikanter) -Skader på kritisk infrastruktur i anleggsfase (vann- og avløp, strømforsyning) -Tilsiktede handlinger -Grunnforurensning
o)Planområdet/Tiltaket kan medføre farer omtalt under 2a-n for nærliggende arealbruk.	X		Se pkt. over.
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for fare fra p)skytebane eller q)område for militær virksomhet.		X	Ikke aktuelt.
Planområdet/Tiltaket kan r)være utsatt for eller s)skape annen virksomhetsfare.		X	Ikke aktuelt.
3. Forsynings- og beredskapsfare			
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for svikt i kritiske samfunnstjenester knyttet til a)energi, b)vann- og avløp, c)renovasjon, d)tele, e)transport, f)beredskap/utrykning eller og g)annen forsynings- og beredskapsfare eller h)medføre slik svikt.	X		Aktuelle hendelser som vurderes i analysen: -Skader på kritisk infrastruktur i anleggsfase (vann- og avløp, strømforsyning) -Manglende fremkommelighet for brannvesen i drifts- eller anleggsfase.
4. Annet			
Støyforurensning			Vurderes ifm. Med anleggsarbeider
Luftforurensning			Vurderes ifm. Med anleggsarbeider