

Ref:**Til:** NOAH v/Terje Ulltang og Egil Solheim**Kopi:****Fra:** Kjetil Hansen**Dato:** 22.8.2018**Sak:** Notat om behandling av vann fra eventuelt deponi i Dalen gruve

Innhold

1	Bakgrunn	2
2	Grunnlag for fremtidig vannhåndtering	2
2.1	Hovedprinsipp	2
2.2	Vannbehandlingsprosess	2
2.3	Foreløpig dimensjoneringsgrunnlag	3
2.3.1	Hydraulisk belastning	3
2.3.2	Forventede utslippskrav	3
2.3.3	Vannkvalitet	4
2.3.4	Slambehandling	4
2.3.5	Utslipp	5
3	Fremtidig renseanlegg	5
3.1	Oppsamling	5
3.2	Rensing	5
3.3	Utslipp	6
3.4	Overvåking	7

1 Bakgrunn

Dalen gruve er aktuell som fremtidig deponi for behandlet (nøytralisert og stabilisert) farlig uorganisk avfall. Behandlingen vil videreføres som i dag på Langøya, og behandlet avfall vil transporteres til ny kai ved Kongkleiv i Frierfjorden med skip. Fra kai vil det etableres tunnel direkte til Dalen gruve.

Planprogram om «Deponi for nøytralisert og stabilisert uorganisk farlig avfall» ble fastsatt 13. juli 2018. Konsekvensutredningen vil bidra til å avklare om Dalen gruve er egnet til deponi for nøytralisert og stabilisert uorganisk farlig avfall, og om mottaksanlegg kan etableres ved Kongkleiv.

I det følgende er det gitt en vurdering av kvaliteten til dagens gruvevann, mulig behandlingsprosess for avløpsvann fra deponiet og et estimat av utslipp fra fremtidig renseanlegg for behandling av påvirket vann fra deponiet.

Det er redegjort for resipientforhold i egne delutredninger utarbeidet av DNV GL, mens delutredning med miljørisikovurdering utarbeidet av Norges Geotekniske Institutt (NGI) redegjør for blant annet vannmengder, vannstrømning og forurensning på kort og lang sikt.

2 Grunnlag for fremtidig vannhåndtering

2.1 Hovedprinsipp

Det vil etableres et renseanlegg for å ta hånd om alt vann fra gruen, spylevann fra kai og fra rengjøring av maskinelt utstyr. NOAH har de siste årene gjennomført testing av ulike prosesser ved dagens anlegg på Langøya. Endelig valg av renseprosess ligger fortsatt noe frem i tid, da ytterligere tester planlegges. Myndighetene vil under ingen omstendighet gi tillatelse til utslipp av urensset vann etter at et deponi eventuelt er etablert.

Vannrenseanlegget vil plasseres i gruen, men endelig plassering er ikke fastlagt. Dette detaljeres i en senere fase. Anlegget vil bestå av følgende hovedenheter:

- Oppsamlings- og pumpesystem for transport av vann til fremtidig renseanlegg
- Utjevningsbasseng for utjevning av variasjoner i tilrenningen (vannmengden)
- Renseanlegg med avvanning av slam fra renseanlegget
- Utjevningsbasseng før utslipp
- Utslippsledning til utslippspunkt

Utjevningsbassengene før og etter renseanlegget dimensjoneres for å ivareta behovet ved driftsstans i renseanlegg og/eller utslippssystem.

Rengjøring av skip som leverer avfall er godt ivaretatt ved anlegget på Langøya i dag. Rengjøring av skip som trafikkerer mellom Langøya og Kongkleiv vil i all hovedsak skje på Langøya, der NOAH i dag har etablerte rutiner og anlegg til formålet.

2.2 Vannbehandlingsprosess

Vannrenseanlegget skal bygges med «best tilgjengelig teknologi» («BAT - Best Available Technology»), tilpasset og optimalisert for rensing av tungmetaller fra vann. Det legges opp til at slammet fra renseprosessen avvannes og deponeres i gruen.

Under eventuell deponidrift i Dalen gruve vil det være flere vannstrømmer som er forurensset av ulike komponenter. Det vil derfor vurderes installasjon av flere rensetrinn der hvert trinn er tilpasset komponentinnhold i de forskjellige vannstrømmene.

2.3 Foreløpig dimensjoneringsgrunnlag

2.3.1 Hydraulisk belastning

Driftsfase:

Dagens vannmengde fra gruva består av til dels saltholdig innlekkasjevann og dels overvann som renner inn i gruva gjennom åpninger, se egen delutredning (miljøriskovurdering) utarbeidet av Norges Geotekniske Institutt (datert 22.6.2018). En vesentlig vannmengde kommer i dag inn gjennom rasgroppen fra 1976 («Raset»), der det vil vurderes tiltak for reduksjon av vanninntrengningen. Ved eventuell etablering av deponi Dalen gruve, skal vannstrømmer fra nedbør som trenger inn i øverste del av gruen begrenses ved etablering av overvannssystemer som leder overvann (nedbør, smeltevann) utenom gruen. I tillegg kan tetting av andre åpninger gjennomføres. NOAH legger imidlertid til grunn at Norcems kjølevannsbehov for drift av sementfabrikken fortsatt skal dekkes av vann fra gruen. Uten tiltak anslås årlig vannmengde som skal håndteres å være ca. inntil 450 000 m³ pr år.

I 2013 installerte NOAH og Norcem i samarbeid vannmengdemålere i gruen for å få oversikt over utpumpet vannmengde fra gruen for en tidsperiode på flere år. Basert på bl. a. resultater fra mengdemålingene og vurdering av effekt av mulige tiltak har NGI beregnet fremtidig maksimal mengde avløpsvann fra deponi til å være ca. 330 000 m³ pr. år.

I tillegg til vann fra deponiet og vann fra rengjøring av utstyr og transportarealer vil det være sanitært avløpsvann fra 25 ansatte ved anlegget. Samlet årlig vannbehov anslås på dette stadium i prosjektutviklingen til å være i størrelsesorden 1000-1500 m³ for 25 ansatte. Det vil i en senere fase vurderes om det sanitære avløpsvannet kan ledes til planlagt renseanlegg i forbindelse med et eventuelt deponi eller om det kan ledes til kommunalt avløpsnett.

Det legges til grunn at tiltak for reduksjon av vanntilførsel gjennomføres og at et eventuelt fremtidig renseanlegg kan dimensjoneres for en kapasitet på 350 000 m³/år.

Etterdriftsfase:

Etter ferdigstilt deponering vil gruva fylles naturlig med vann. NGI har estimert vannmengden som kommer i kontakt med avfall til ca. 365 m³ pr. år etter at deponiet er fylt opp og driften er avsluttet. Samtidig forventer NOAH at myndighetskrav pålegges for etterdriftsperioden, dvs. etter at oppfyllingen av deponiet er avsluttet i samsvar med fremtidig godkjent avslutningsplan. Disse vil vanligvis bety rensing og oppfølging av vannkvaliteten så lenge som myndighetene anser dette nødvendig. Eventuell rensing i etterdriftsfasen må fastlegges nærmere som følge av en eventuell fremtidig tillatelse.

2.3.2 Forventede utslippskrav

Det vil fra myndighetenes side bli stilt konkrete krav til maksimale utslipp i en eventuell fremtidig utslippstillatelse. Det vil også bli stilt krav om utarbeidelse av et måle- og overvåkingsprogram, og NOAH forventer at dette vil medføre krav om overvåking av grunnvannskvalitet og resipient. Det er i henhold til dagens regelverk krav om årlig rapportering til myndighetene av alle relevante forhold knyttet til avfallstyper og utslipp til luft, jord og vann. Samtidig vil det settes krav om rapportering av uønskede hendelser og eventuelle utslipp.

Dagens utslippskrav for anlegget på Langøya er gjengitt i tabell 1.

Tabell 1 Utslippsgrenser i NOAHs utslippstillatelse på Langøya gjeldende fra 8. juli 2014.

Utslippskomponent	Utslippsgrenser	
	Konsentrasjon mg/liter (månedsmiddel, kalender)	Maksimalt årlig utslipp (kg/kalenderår)
N (total)	140	73 000
SUM PAH*	0,003	1,5
PFOS	70**	0,05
PFOA	20**	0,015
6:2 FTS	20**	0,015
As	0,03	15
Cr (total)	0,03	15
Ni	0,07	25
Cd	0,03	8,0
Pb	0,03	15
Hg	0,0008	0,40

*SUM PAH ut fra US EPA's (United States Environmental Protection Agency) liste over 16 PAH-stoffer

** Konsentrasjonsgrensen for PFOS, PFOA, 6:2 FTS er ng/liter

2.3.3 Vannkvalitet

NOAH vil i en eventuell senere fase gjennomføre ytterligere kartlegging av sammensetningen i utslippet fra gruvesystemet. Dette er nødvendig for å sikre at det velges en fremtidig renseprosess som reduserer utslippet i forhold til dagens nivå.

Vannkvaliteten til dagens gruvevann vil variere mye over tid, da sammensetningen i stor grad er påvirket av overvann som trenger inn i gruen. Basert på omfattende analysedata over flere år, har NOAH i foreliggende vurdering og som grunnlag for estimat av mulig fremtidig utslipp til resipient valgt å definere vannkvaliteten som vist i tabell 2.

Tabell 2: Estimert for maksimal konsentrasjon i vann før rensing. Det er ikke regnet med påvirkning fra sanitært avløpsvann.

Utslippskomponent	Konsentrasjon avvannet stabilisert avfall* (µg/l)	Konsentrasjon er i eksisterende gruvevann** (µg/l)	Maksimal konsentrasjon i vann før rensing*** (µg/l)
As (Arsen)	3,29	50-80,0	50-80
Cd (Kadmium)	5,15	-	1,47
Cr (Krom)	0,75	3,0	3,21
Cu (Kopper)	1,31	4,0	4,37
Hg (Kvikksølv)	0,14	-	0,04
Mo (Molybden)	636	117,0	299
Ni (Nikkel)	2,03	68,0	68,6
Pb (Bly)	0,25	1,4	1,47
Sb (Antimon)	126	5,0	41
Zn (Sink)	8,58	16,0	18,45
Tot Nitrogen	50 000- 100 000	13 000-56 000	84 571

*Data hentet fra delutredning (Miljøriskovurdering) utarbeidet av NGI (2018). Mengden er konsentrasjoner i eluat fra ristetest på avvannet stabilisert avfall (Filterkake 2018)

** Representative verdier basert på prøver i 2014-2015. Vannkvalitet vil variere avhengig av prøvepunkt, overvannsmengde mv.

*** Av totalt 350 000 m³ med vann forutsettes at 100 000 m³ av disse vært i kontakt med avfall.

2.3.4 Slambehandling

NOAH legger til grunn at slam fra renseanlegget vil tillates deponert i egen celle i gruen tilrettelagt for dette formål.

2.3.5 Utslipp

Det vil gjennomføres separat utredning av utslippspunkt med tilhørende kartlegging av relevante resipientforhold i en eventuell senere fase. Vurdering av utslipp til enten Frierfjorden, Eidangerfjorden eller Langesundsfjorden vil inngå.

Vannstandsmålinger fra målestasjon på Helgeroa viser at maksimum og minimum vannivåer i fjordsystemet har vært på henholdsvis kote 1,84 og -0,34 moh. etter 1987. Ved dimensjonering av utslippsledningen legges det på nåværende stadium til grunn at dimensjonerende høyeste vannstand i resipienten er på kote + 2,5 moh. og laveste vannstand på kote -1,5 moh. NOAH vurderer det slik at utslippsledningen skal dimensjoneres for 100 prosent luftfylling.

3 Fremtidig renseanlegg

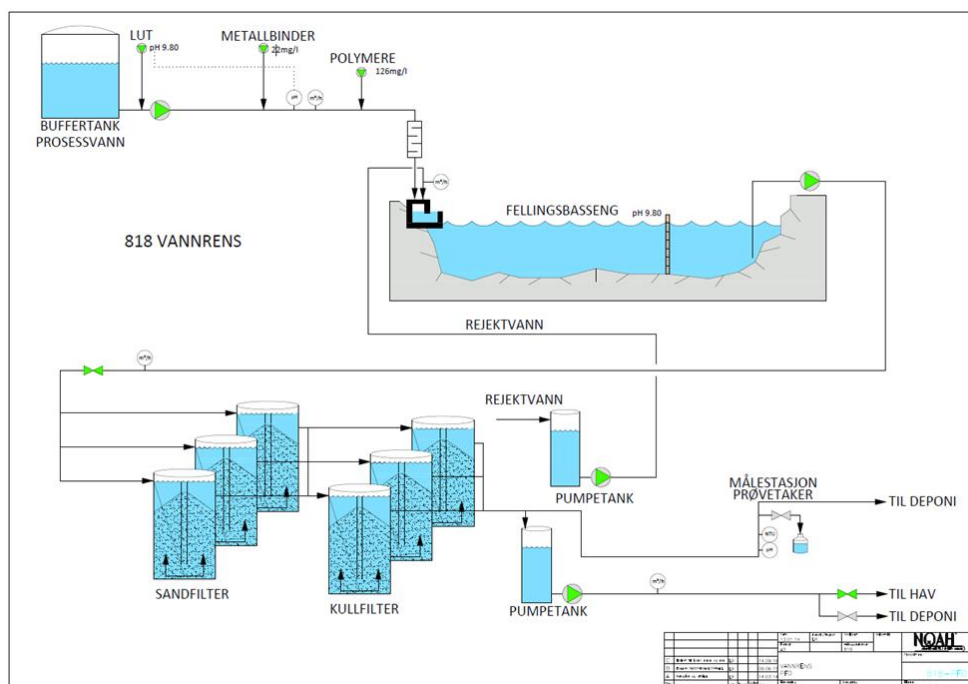
3.1 Oppsamling

Vann fra deponi/gruve vil samles opp og pumpes til utjevningsbasseng oppstrøms planlagt renseanlegg. Oppsamlingssystemet vil bygges ut i takt med utvikling av deponiet, dvs. etter hvert som nye områder av gruen tas i bruk til deponi. Oppsamlingssystemet vil utformes i forbindelse med utarbeidelse av en eventuell driftsplan for deponiutvikling og deponidrift.

Oppsamlingssystemet skal utformes slik at deler av gruen som ikke er tatt i bruk til deponi, ikke vil påvirkes av deponidriften.

3.2 Rensing

Dagens vannbehandlingsprosess på Langøya er illustrert i figur 1.



Figur 1: Flytskjema for dagens renseprosess på Langøya.

Prosessvannet fra dagens drift på Langøya renses med kjemisk felling kombinert med etterfølgende polering i sandfiltre og kullfiltre før utslipp til resipient. Dagens anlegg oppfyller med god margin dagens krav til vannkvalitet før utslipp. Utslipet skjer på 37 meters dyp og 150 meter fra land på vestsiden av Langøya.

I utgangspunktet legger NOAH opp til at tilsvarende renseprosess vil inngå i planlagt nytt renseanlegg ved et eventuelt deponi i Dalen gruve. Basert på erfaring fra mange års drift på Langøya, i tillegg til gjennomførte

laboratorieforsøk og fullskalaforsøk med nye renseteknologier, viser det seg å være vanskelig å redusere innhold av alle forurensningskomponentene ved hjelp av en og samme teknologi. Ved en eventuell deponidrift i Dalen gruve, vil det være flere vannstrømmer som er forurensset av forskjellige komponenter. Det vil derfor være hensiktsmessig å supplere med flere renseteknologier i renseanlegget som hver er tilpasset innholdet i vannet.

3.3 Utslipp

NOAH har estimert utslippskonsentrasjoner og årlige utslippsmengder for en del parametere som vist i tabell 3. Estimater er basert på erfaringstall fra Langøya og utførte tester.

Tabell 3: Estimert utslipp fra renseanlegg

Utslippskomponent	Maksimal konsentrasjon i vann før rensing* (µg/l)	Maksimal konsentrasjon etter rensing** (µg/l)	Total årlig mengde utslipp til resipient etter rensing (kg/år)
As (Arsen)	50-80	4,4	1,5
Cd (Kadmium)	1,47	1,5	0,5
Cr (Krom)	3,21	1,7	0,7
Cu (Kopper)	4,37	2,7	0,9
Hg (Kvikksølv)	0,04	0,04	0,01
Mo (Molybden)	299	50	18
Ni (Nikkel)	68,6	6	2,1
Pb (Bly)	1,47	1,2	0,4
Sb (Antimon)	41	41	14,4
Zn (Sink)	18,45	6,8	2,4
Tot Nitrogen	84 571	84 571	25 371
PAH (Sum)	-	-	-
PFOS	0,085	0,09	0,03
PFOA	-	-	-
Sum PFAS	0,228	0,23	0,08

* Av totalt 350 000 m³ med vann forutsettes at 100 000 m³ av disse vært i kontakt med avfall.

** Dette er rensegrad basert på dagens renseløsninger på Langøya i tillegg til ny teknologi som er under testing og utvikling.

For å dempe variasjoner i vannmengde og som sikring i tilfelle driftsavbrudd på utslippsledning vil det bygges et utjevningsbasseng nedstrøms renseanlegg før utslippssystem. Alt vann vil bli analysert for innhold før det slippes ut til resipient. Renset avløpsvann fra deponi og landbasert aktivitet vil ledes til resipient enten via selvføll, ved hjelp av pumping eller en kombinasjonsløsning. Utslippssystemet vil bestå av utslippskum, selve utslippsledningen og en spredeanordning (diffusor) som vil sikre god innblanding i resipienten. Ved eventuell bruk av to utslippsledninger, vil det også etableres eget fordelingssystem. Plassering av utslippspunktet vil utredes nærmere, men det må plasseres slik at god innblanding/fortynning oppnås. Forhøyet saltinnhold i det rensede vannet i forhold til resipientens saltinnhold medfører høyere egenvekt i utslippsvannet enn i omkringliggende vannmasser. For å unngå at det rensede utslippsvannet synker til bunns ved utslippspunktet, må utslippet skje gjennom en diffusor som sikrer god primærfortynning.

Endelig plassering av utslippspunkt vil utredes i en eventuell senere fase og i forbindelse med en utslippssøknad til Miljødirektoratet.

Vann i adkomsttunnel i anleggsfasen samles opp og renses før det slippes ut i resipient. Før bygging av portal og montasje av flytekai vurderes behov for bruk av lenser og eventuell siltgardin.

3.4 Overvåking

Utover forventet krav fra myndighetene om gjennomføring av måle- og overvåkingsprogram, vil NOAH bidra i industriens overvåking av Grenlandsfjordene i tråd med den undersøkelsen som ble gjennomført av NIVA i 2016. Utviklingen i vannforekomsten i forhold til metaller og eventuelle andre parametre vil følges.

Referanser

- Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for NOAH AS (Miljødirektoratet, gjeldende fra 4. mai 2009 med siste endringer av 7. september 2017)
- Miljørisikovurdering – Underjordisk deponering av farlig avfall i Brevik (Norges Geotekniske Institutt, 20.10.2015)
- Deponi for nøytralisert og stabilisert uorganisk farlig avfall i Dalen gruve, Brevik (Norges Geotekniske Institutt, 22.6.2018)