

Bergmesteren Raudsand AS

Sammenstilling av konsekvensutredning og risiko-

Reguleringsplan for Bergmesteren Raudsand



Oppdragsgiver: Bergmesteren Raudsand AS

Oppdragsgivers kontaktperson: Keith Roebuck

Rådgiver: Norconsult AS, Retirovegen 4, NO-6019 Ålesund

Oppdragsleder: Siv K. Sundgot

Fagansvarlig: Sindre Blindheim (Infrastruktur og samfunn)
 Ola-Mattis Drageset (ikke-prissatte konsekvenser)
 Kevin Tuttle (Hydrogeologi, geologi og geoteknikk)
 Jens Erling Frøiland Jensen (Miljøpåvirkning)
 Bente Gjerstad (Risiko- og sårbarhetsanalyse)

E02	2018-02-08	For godkjenning hos myndigheter	siksu/siobli/kjt/j gj/bg	jfj	siksu
D02	2017-11-28	Godkjent av kunde	siksu/siobli/kjt/j gj/bg	jfj	siksu
D02	2017-11-21	Godkjent av kunde	siksu/siobli/kjt/j gj/bg	jfj	siksu
D01	2017-11-08	For godkjenning hos kunde	siksu/siobli/kjt/jf j/bg	jfj	siksu
1	2017-10-27	For gjennomgang hos kunde	siksu/siobl/kjt/jfj /bg	jfj	siksu
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

Sammendrag

Tiltaket på Raudsand er todelt:

Del 1. Avslutning av eksisterende deponi og etablering av nye deponi for ordinært avfall.

Del 2. Etablering av et nytt anlegg for håndtering av uorganisk farlig avfall bestående av mottak, behandling, gjenvinning, lagring av stabilisert masser i fjellhaller, et pukkverk, igjenfylling og tetting av rasområde ved fv. 666 (Deponi 6), samt et administrasjons- og forskningsbygg.

Tiltakets del 1 er basert på avslutningsplan for Deponi 1 (inert avfall) og forslag til anslutning og etablering av nytt deponi i Deponi 2 (ordinært avfall) og eventuelt Deponi 3 (inert avfall), samt Deponi 4 og 5 (ordinært avfall). Transporten vil skje sjøveien som i dag.

Tiltakets del 2 er basert på myndighetenes oppfordring til Bergmesteren Raudsand om å komme med forslag til behandlingsløsning av farlig avfall basert på dagens prosess i Norge, og en alternativ løsning uten bruk av svovelsyre. Den forespurte prosessen med svovelsyre fra Kronos er behandlet og analysert i konsekvensutredningen. BMR undersøker og utvikler flere prosesser som er aktuelle på Raudsand, enten som en «hovedprosess» (Halosep-prosessen) for stabilisering eller kombinert med en tilleggsprosess for videre gjenvinning av metaller for salg. Dette er også beskrevet. Videre planlegges det å ha fasiliteter for innovasjon innenfor behandling og gjenvinning av farlig avfall.

En konsekvensutredning er en analyse av sammenhenger mellom årsak og virkning. Tiltaket som utredes defineres da som årsak. Vurderingene for dette prosjektet følger denne metodikken for tema som ansees å være beslutningsrelevant, og fokuset er på eventuelle konsekvenser av gjennomført tiltak opp mot dagens situasjon (definert som nullalternativet).

Utarbeidelse av konsekvensutredning og ROS-analyse har ikke avdekket at tiltaket medfører uakseptable negative konsekvenser og det legges til grunn at tiltaket kan gjennomføres innenfor gjeldende lovverk. Tiltaket er heller ikke i strid med nasjonale mål.

I forhold til risiko og sårbarhet er det konkludert med at virksomheten, slik den er planlagt pr. oktober 2017, fremstår som akseptabel, gitt at aktiv risikostyring inngår i daglig drift og at identifiserte tiltak følges opp. Det er også en forutsetning at nødvendige tiltak gjennomføres for å tilfredsstille kravene til storulykkevirksomhet.

Forkortelser

KU	Konsekvensutredning
KLD	Klima- og Miljødepartementet
NFD	Nærings- og Fiskeridepartementet
Mdir	Miljødirektoratet
DMF	Direktoratet for mineralforvaltning
BMR	Bergmesteren Raudsand AS
VD	Veidekke ASA
VDI	Veidekke Industri AS
VDE	Veidekke Entreprenør AS
ENVN	Envoilution Norge AS
Stena	Stena Recycling Norge AS/Stena Group AB
BAT	Best Available Techniques
Fjord / fjorden	Tingvollfjorden / Sunndalsfjorden

Innhold

1	Innledning	7
1.1	Hensikt	7
1.2	Nasjonal lokalitetsvurdering (2015-5016) og andre nasjonale føringer	7
1.3	Bakgrunn	8
1.4	Tiltak del 1 - Deponering av ordinært/inert avfall i dagen	10
1.5	Tiltak del 2 – Behandling, gjenvinning og deponering av stabilisert farlig avfall	12
1.6	Planprogram	13
1.7	Andre planer og retningslinjer	13
1.8	Nasjonale planer, føringer, retningslinjer og lovverk	13
1.9	Regionale planer	15
1.10	Lokale planer, føringer, retningslinjer og lovverk	15
1.11	Konsekvensutredningens struktur	15
1.12	Planområde og influensområde	16
2	Beskrivelse av tiltaket	19
2.1	Nullalternativet	19
2.2	Alternativ 1 – gjennomføring av tiltak	27
2.3	Nærmere beskrivelse av prosess	31
3	Mål	37
4	Hydrogeologi, geologi og geoteknikk	38
4.1	Grunnvannsforhold	38
4.2	Geologi	38
4.3	Flomfare	40
4.4	Stabilitetsvurderinger	40
4.5	Usikkerhet	41
5	Miljøpåvirkning	42
5.1	Oppsummering og konklusjon – utslipp til vann	42
5.2	Oppsummering og konklusjon – støy	43
5.3	Oppsummering og konklusjon – utslipp til luft	43
5.4	Usikkerhet	43
6	Ikke-prissatte konsekvenser	44
6.1	Konsekvensvurdering	44
6.2	Landskapsbilde	44
6.3	Nærmiljø og friluftsliv	44

6.4	Naturmangfold	45
6.5	Kulturmiljø	46
6.6	Naturressurser	47
6.7	Samlet vurdering av ikke-prissatte konsekvenser	48
7	Infrastruktur og samfunn	50
7.1	Konsekvensvurdering	50
7.2	Usikkerhet	50
8	Avbøtende tiltak	51
8.1	Hydrogeologi, geologi og geoteknikk	51
8.2	Miljøpåvirkning	51
8.3	Ikke-prissatte konsekvenser	51
8.4	Infrastruktur og samfunn	52
9	Oppfølgende undersøkelser	53
9.1	Hydrogeologi, geologi og geoteknikk	53
9.2	Miljøpåvirkning	53
9.3	Ikke-prissatte konsekvenser	53
9.4	Infrastruktur og samfunn	53
10	Risiko og sårbarhet	54
11	Konklusjon	56
	Kilder	57
	Kilder for løsning	57
	Kilder til temarapporter	58
	Andre kilder	58

1 Innledning

1.1 Hensikt

Denne konsekvensutredningen er en del av reguleringsplanprosessen som ble igangsatt våren 2016 for området Bergmesteren i Nesset kommune. Reguleringsplanen er initiert av selskapet Bergmesteren Raudsand AS (BMR). Formålet med planarbeidet er å legge til rette for massedeponi, stein- og masseuttak i fjell, mottak og gjenvinning av uorganisk farlig avfall, deponering av stabiliserte forurensede masser i fjellhall, samt anleggelse av industriområde og utvidelse av kaianlegg og pukkvirksomhet. Planområdet er ca. 1960 daa.

BMR har to hovedhensikter med tiltaket. For det første å legge til rette for å kunne ta imot og deponere lettere forurensede overskuddsmasser (inert og ordinært avfall) i henhold til enhver tid gjeldene lovverk og forskrifter (Tiltak del 1). Det er stor etterspørsel for slike deponier langs hele Vestlandskysten. Slik deponering er planlagt i områder i dagen hvor det tidligere er tatt ut malmforekomster samt i et skogsområde som egner seg godt til formålet. Ved å fylle opp og dekke til de områdene hvor det har foregått malmuttak, vil dagens gjennomstrømming av vann i eksisterende underjordiske gruver bli betraktelig redusert.

Den andre hovedhensikten med planen (Tiltak del 2), er å legge til rette for et anlegg som kan ta imot, behandle, gjenvinne og deponere stabilisert uorganisk farlig avfall. Planene ble initiert sommeren 2015 da Miljødirektoratet (Mdir) oppfordret private aktører om å fremme forslag til lokaliteter for plassering av et nytt nasjonalt anlegg for behandling og deponering av farlig avfall. Etter innledende undersøkelser, fremmet derfor BMR høsten 2015 Raudsand som aktuell lokasjon.

I tiden fra sommeren 2015 og frem til høsten 2017, har BMR gjennomført en rekke detaljerte undersøkelser og utredninger for å finne ut av hvorvidt planområdet for reguleringsplanen og tilstøtende område, egner seg til de to omtalte hovedaktivitetene.

Denne rapporten, samt tilsvarende øvrige temarapporter, har til hensikt å svare ut de aktuelle og sentrale spørsmålstillingene knyttet til planene.

1.2 Nasjonal lokalitetsvurdering (2015-2016) og andre nasjonale føringer

Norge har påtatt seg internasjonale forpliktelser om å ha tilstrekkelig nasjonal behandlingskapasitet for farlig avfall. Klima- og miljødepartementet har derfor som et nasjonalt mål at farlig avfall skal behandles på en forsvarlig måte samt sikre nasjonal behandlingskapasitet.

Direktoratet for mineralforvaltning (DMF) foretok i 2015 grovutvelgelsen av lokaliteter for behandling og deponering av farlig avfall. DMF ble bedt om å identifisere om lag ti lokaliteter langs kysten mellom svenskegrensen og Nord-Trøndelag som oppfylte følgende kriterier:

- Eventuell pågående virksomhet på lokaliteten må være avviklet senest 2020.
- Lokaliteten må være relativt nær en havn som kan ta imot middels store skip, eller ha mulighet for å anlegge en slik havn.
- Lokaliteten bør ha et oppfyllingsvolum som kan romme minst 20 års drift, dvs. i størrelsesorden 10 mill. m³.
- Lokaliteten bør aller helst ligge under grunnvannstand og bestå av bergarter med begrenset sprekkdannelse og vanninntrengning.

Undersøkelsen til DMF munnet ut i en liste på 12 lokaliteter. Norges geologiske undersøkelse (NGU) laget i desember 2015 en foreløpig rapport om geologiske og hydrogeologiske forhold ved alle 12 lokalitetene.

Tre av lokalitetene ble grundigere vurdert og dokumentert gjennom befaring sammen med Miljødirektoratet og Norconsult/COWI. Dalen gruver og Rekefjord ble på bakgrunn av befaringen og stedlige forhold vurdert som aktuelle. NGU har også laget et vedlegg til rapporten som omhandler to påtenkte fjellhaller, i henholdsvis Lervika i Kvinesdal kommune og Raudsand i Nesset kommune. Disse to lokalitetene ble lansert av virksomheter som ønsket å etablere deponi høsten 2015. Det ble da gjort tilsvarende vurderinger av disse lokalitetene (Kilde: Sammenstilling av rapporter og Miljødirektoratets vurderinger, Miljødirektoratet 2015/3637).

På bakgrunn av vurderingene som ble gjort, anbefalte Klima- og miljødepartementet lokasjonene Brevik og Raudsand. Begge må konsekvensutredes. I den forbindelse er det varslet oppstart og utarbeidet planprogram for å utarbeide reguleringsplan for området på Raudsand. Selv om en rekke tema er vurdert i rapportene som har konkludert med at Raudsand er egnet som lokalitet, skal alle beslutningsrelevante sider ved tiltaket likevel vurderes på vanlig måte i forbindelse med utarbeiding av reguleringsplan. Denne rapporten inngår i konsekvensutredningen som utarbeides i den forbindelse.

Denne delen av tiltaket (anlegget som kan ta imot, behandle, gjenvinne og deponere stabilisert uorganisk farlig avfall) er basert på myndighetenes oppfordring til BMR om å komme med forslag til behandlingsløsning basert på dagens prosess i Norge, men også forslag om å legge frem en prosess basert på at jernholdig svovelsyre fra Kronos ikke vil komme til anlegget. Det er den forespurte prosessen som er behandlet og analysert her. Den forespurte prosessen (dagens praksis i Norge) er ansett som «worst case scenario» ift mulige teknologivalg som BMR har vurdert. BMR er utfordret på å komme med løsninger som betraktes som best tilgjengelig teknikker (BAT). Siden 2012 har BMR arbeidet med kartlegging og testing av diverse (BAT) metoder aktuell for Raudsand. Det ser ut som om den patenterte Stena eide prosessen «Halosep» i industrielt stort format vil være BMRs foretrukne prosess. I forhold til «dagens praksis» i Norge vil Halosep prosessen medføre reduksjon i de beskrevne konsekvensene.

1.3 Bakgrunn

Bergmesteren Raudsand AS (BMR) er tiltakshaver for reguleringsplanen der denne konsekvensutredningen inngår. BMR har gjennom sine eiere og samarbeidspartnere bred kompetanse innenfor bygging av tunnel og fjellhaller, samt teknisk miljøvern, marin transport, prosessering, forskning og utvikling, samt gjenvinning av farlig avfall. Partenes kunnskap, kompetanse og erfaring benyttes i forbindelse med planlegging av tiltaket samt for å begrense og få kontroll over dagens miljøbelastning fra gruveområdet.

Veidekke-konsernet er Norges største entreprenørforetak med 7400 ansatte og en omsetning på ca. 30 milliarder kr/år. Veidekke-konsernet består av tre virksomhetsområder: Entreprenør, Eiendom og Industri.

Veidekke, er en av to eiere av Envoilution Norge AS som eier BMR 100 prosent. Veidekke har en solid posisjon både innen industri, bygg- og anlegg og eiendom. Veidekke-konsernet innehar en bred kompetanse som b.la. omfatter kompetanse i bygg- og anleggsvirksomheten (veganlegg, fjellhaller), råstoff, produksjon og sluttprodukt (asfalt, pukk og betong) og opprydding og tilbakeføring av forurensede eiendommer til utnyttbare arealer, for eksempel bolig- eller næringseiendommer.

Veidekke er Norges største produsent av asfalt, samt pukk og grus. Det plasserer Veidekke blant landets størst industrielle aktører innen feltet for prosessering og behandling av masser som stein, asfalt og betong. Denne produksjonen krever solid kunnskap om aktuelle prosesser, utstyr og teknologi. I tillegg har Veidekke et stort forsknings- og utviklingssenter som arbeider med prosjekter knyttet opp både mot denne produksjonen samt anvendelse og bruk av betong i mange forskjellige varianter. Denne basisen og kunnskapen vil bli gjort tilgjengelig for BMR AS på Raudsand og vil være svært lik de prosessene som planlegges brukt i behandlingsanlegget for avfallet.

Spesielt skal nevnes pågående prosjekt på Vallø i Tønsberg hvor Veidekke, sammen med det belgiske firma DEC, gjennomfører det største og mest krevende prosjektet i Norge med fjerning, masseutskiftning og behandling av olje-forurensede masser og syrebek («Acid tar»). Prosjektet har utviklet stedspecifikke behandlingsmetoder og resepter for håndtering av syrebek slik at dette kan leveres som brensel til forbrenning i sementovner eller til termisk behandling og gjenbruk. Prosjektet har etablert et eget laboratorium for kjemiske analyser, og utviklet et eget analyseregime og korrelasjoner for raskt å kunne klassifisere masser på stedet og skille gjenbruksmasser fra deponimasser. Det er satt høye krav til dokumentasjon og sporing av alle massestrømmer, samt kontroll og overvåking av utslipp til luft og vann. Prosjektet har derfor utviklet et eget IT system for sporing av masser, overvåking av gass og turbiditet, oppfølging og kjemisk klassifisering av massene.

BMRs aksjeeier Envoilution International AS, har spisskompetanse innen ytre miljø og behandling og gjenbruk av bl.a. offshore avfall. Selskapets 3 aksjeeiere representerer til sammen 80 års erfaring med teknologivalg, etablering og drift av teknologisentre / laboratorier, og disponering av avfallsstrømmer fra landbasert virksomheter og olje- og gassindustrien, både nasjonalt og internasjonalt. Dette skaper et verdiskapende samspill som kombinerer miljø- og anleggsteknisk kompetanse. BMR vil knytte til seg dyktige samarbeidspartnere - og vil utvikle nye løsninger for gjenvinning, behandling og deponering av avfall og som oppfyller de strenge krav som er knyttet håndtering av avfall mht. HMS- og miljørisiko. BMR har siden 2012 arbeidet med å finne muligheter for ressursutnyttelse av innhold av tungmetaller og næringsstoffer i flyveaske og annet uorganisk farlig avfall.

BMR inngikk i 2016 et tett samarbeid med Stena Recycling AS hvor blant annet valg og utvikling av metoder og teknologi for prosessering står sentralt. Stena Recycling AS inngår som del av Stena Metall konsernet, som er Nordens største selskap innen gjenvinning og avfallshåndtering. Konsernet har en omsetning på ca. 55 mrd SEK og drøyt 19.000 ansatte. Konsernet har nylig investert ca. 1 mrd i Nordic Recycling Center i Halmstad, som er selskapets ledende anlegg for metallgjenvinning. Stena Metall-konsernet bedriver gjenvinning i fem geografiske markeder. Konsernet har et stort nettverk av filialer og totalt finnes det nesten 200 anlegg i Norge, Danmark, Sverige, Finland og Polen, der avfall fra hele samfunnet foredles til nye råvarer.

Stena Recycling utvikler innovative løsninger som gir merverdi gjennom gjenvinningskjeden: fra transport og praktisk gjenvinning, inklusiv avfallsrelaterte tjenester som opplæring, rådgivning og rapportering. Hovedmålet er at valgte løsninger skaper en effektiv og lønnsom avfallsøkonomi, miljønytte og høy sikkerhet. Bedriften har stor innovasjonskraft, nysgjerrighet og ambisjon om å drive utviklingen i bransjen. Det arbeides kontinuerlig med å utvikle løsninger som dekker dagens og fremtidens forventede behov.

For anlegget på Raudsand planlegges det at Stena Recycling skal være driftsansvarlig for behandlingsanlegget for farlig avfall, mens Veidekke er driftsansvarlig for pukkverket samt fjellhallene.

Definisjoner Avfall

Farlig avfall:

Avfall som kan medføre alvorlig forurensing eller fare for skade på mennesker og dyr.

Farlig avfall innbefatter blant annet følgende typer avfall:

- Tungmetaller
- Avfall med etsende egenskaper
- Eksempler på farlig uorganisk avfall er syrer, baser, forurenset betong og aske fra forbrenningsanlegg.

Inert avfall:

Avfall som ikke gjennomgår noen betydelig fysisk, kjemisk eller biologisk omdanning. Eksempler på dette kan være:

- Ren jord, betong, murstein og takstein
- Lett forurensede masser, tilstandsklasse 2 og 3
- Innhold av organisk karbon under 3 %

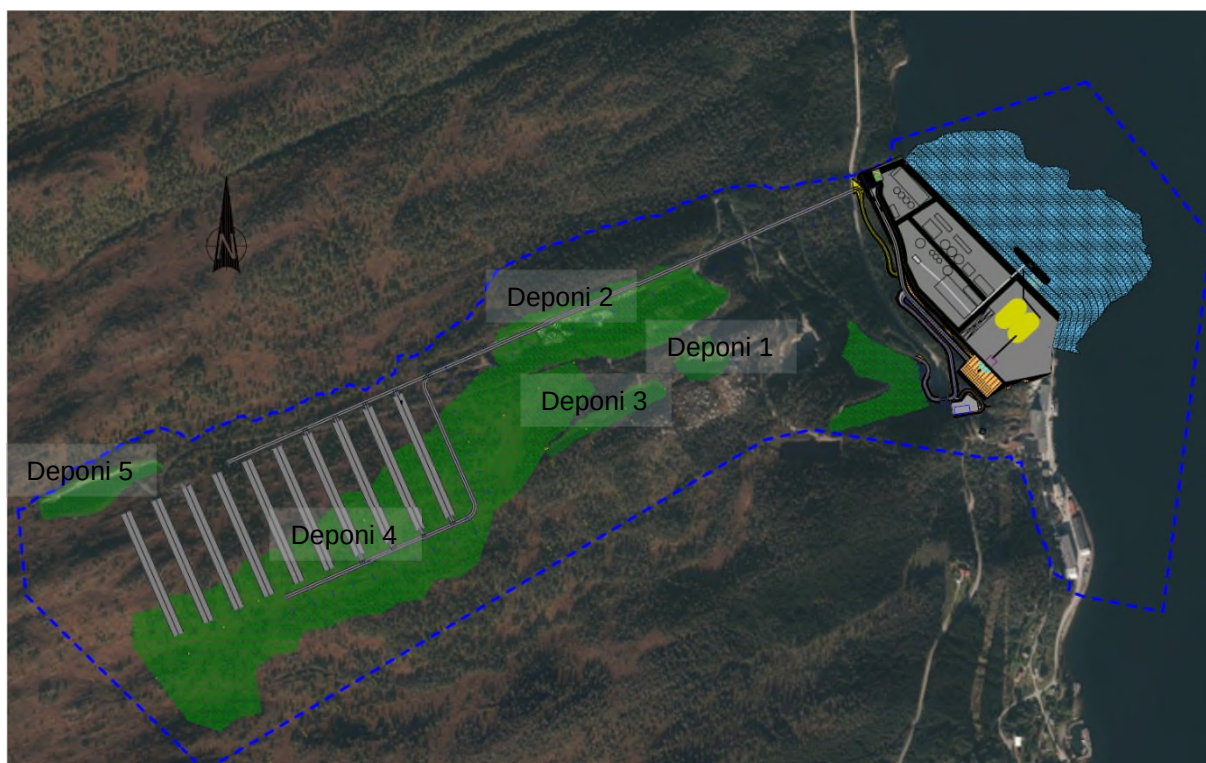
Ordinært avfall:

Avfall som ikke er klassifisert som farlig og ikke overskrider utlekkingspotensial for ordinært avfall.

- Jord- og gravemasser, betong og bunnaske.
- Innhold av organisk karbon under 5%
- Stabilt, ikke-reaktivt farlig avfall med utlekkingssegenskaper tilsvarende de ordinære avfallstypene.

1.4 Tiltak del 1 - Deponering av ordinært/inert avfall i dagen

Løsninger for Deponi 1 og 2 er avklart gjennom egne prosesser med Miljødirektoratet, se omtale under. For Deponi 3-5 er det utarbeidet et forprosjekt (Kilde: Forprosjekt for etablering og drift av Deponiene 3, 4 og 5 på Raudsand, BMR, 2017) som gir en mer utfyllende omtale av eksisterende forhold, omfang og oppbygging av deponiene.



Figur 1-1 – Deponiene som inngår i tiltak del 1

1.4.1 Deponi 1

Bergmesteren Raudsand (BMR) har fått pålegg fra Miljødirektoratet om å avslutte Deponi 1. Det er utarbeidet en avslutningsplan med tilbakefylling og tildekking/tetting av deponi 1 med rene og inerte masser som Miljødirektoratet har godkjent. Deponi 1 skal være ferdigstilt høsten 2018. Deponi 1 ligger i sin helhet på BMRs eiendom og drenerer ned i eksisterende gruvesystem.

1.4.2 Deponi 2

For Deponi 2 er det i 2017 sendt søknad om deponering av ordinært avfall. Dersom Forurensningsmyndighetene gir tillatelse i tråd med søknaden, vil deponiet bli avsluttet på følgende måte:

For Deponi 2 er det i 2017 sendt søknad om deponering av såkalt ordinært avfall som definert i Avfallsforskriften § 9-8. Det er utarbeidet en miljørisikovurdering av lemping av krav gitt i Vedlegg I i kapittel 9 i Avfallsforskriften (og direktiv 80/68/EØF). Denne miljørisikovurderingen er utført i hht. Veileder TA 1995/2003. Miljørisikovurderingen konkluderte med at det ut fra forutsatte tiltak og stedlige forhold ikke er sannsynlighet for diffuse lekkasjer av sigevann over 5% av tilført vannmengde. Dermed kan det gis fritak for forskriftens krav om en fullverdig og heldekkende geologisk barriere kombinert med heldekkende kunstig bunnmembran i deponiets bunn og sider. Det er foreslått at det

etableres en geologisk barriere i bunn gjennom eksistensen av tett fjell hvor dette påvises og supplerende tetting av sprekkesoner gjennom en kombinasjon av pålegging av leire på flate arealer og, sprøytemembran og injisering i brattere sider. Over dette legges en supplerende kunstig membran på det meste av bunnarealet. Over dette igjen legges et robust, min. 0,5 m tykt, drenslag over hele bunnarealet. Alt sigevann fra det nye deponiet skal samles opp, renses forsvarlig iht. krav og slippes ut i fjorden på 30 m dyp.

Det skal etableres egen løsning for områder med deponert møllestøv; flytting vekk fra bunnålen, tildekking med tett membran og egen sigevannsoppsamling og transport ut av område for Deponi 2. Nedstrøms deponiet gjennomføres overvåking og ved behov rensing, som renseanlegget er tilrettelagt og dimensjonert for.

Deponi 2 vil fylle igjen dagens utsprengte område med bratte fjellsider, utsprengt stein og mangelfull vegetasjon og derigjennom bidra til å sikre området til beste for folk og dyr.

Etter avslutning vil Deponi 2 bli tildekket med tette masser. Deretter tilføres et dekke med stedlige masser som gir et best mulig grunnlag for en naturnær revegetering.

Deponi 2 ligger både på Statens og BMRs eiendom, og det deponerte avfallet (møllestøv) fordeler seg med en halvpart på hver av eiendommene. Løsningen for Deponi 2 forutsetter at Staten kommer til enighet med BMR hvordan dette løses. I dag drenerer området hvor møllestøvet ligger ut i en bremsebanetunnel med fangdam hvor vannet føres inn i gruvesystemet. Dette er foreslått endret med BMRs løsning.

1.4.3 Deponi 3

Deponi for inerte masser som planlegges etablert i sammenrast gruve hvor det tidligere ble tatt ut malm. Etter hvert som deponering avsluttes vil områdene bli tildekket med tette masser, og deretter tilføres et dekke med stedlige masser som gir et best mulig grunnlag for en naturnær revegetering. Deponi 3 ligger i sin helhet på Statens grunn.

1.4.4 Deponi 4

Deponi som planlegges etablert for deponering av ordinært avfall i jomfruelig terreng. Deponiet planlegges etablert i terreng som har en naturlig form som egner seg for et slikt tiltak. Etter hvert som deponering avsluttes vil områdene tilføres et dekke med stedlige masser som gir et best mulig grunnlag for en naturnær revegetering. Deponi 4 ligger i det vesentlige på Veidekkes grunn og delvis på Statens grunn.

1.4.5 Deponi 5

Deponi som planlegges etablert for deponering av ordinært avfall i gammelt dagbrudd hvor det tidligere er tatt ut malm (Bergmester Høyfjell). Etter hvert som deponering avsluttes vil områdene tilføres et dekke med stedlige masser som gir et best mulig grunnlag for en naturnær revegetering. Deponi 5 ligger på Veidekkes grunn.

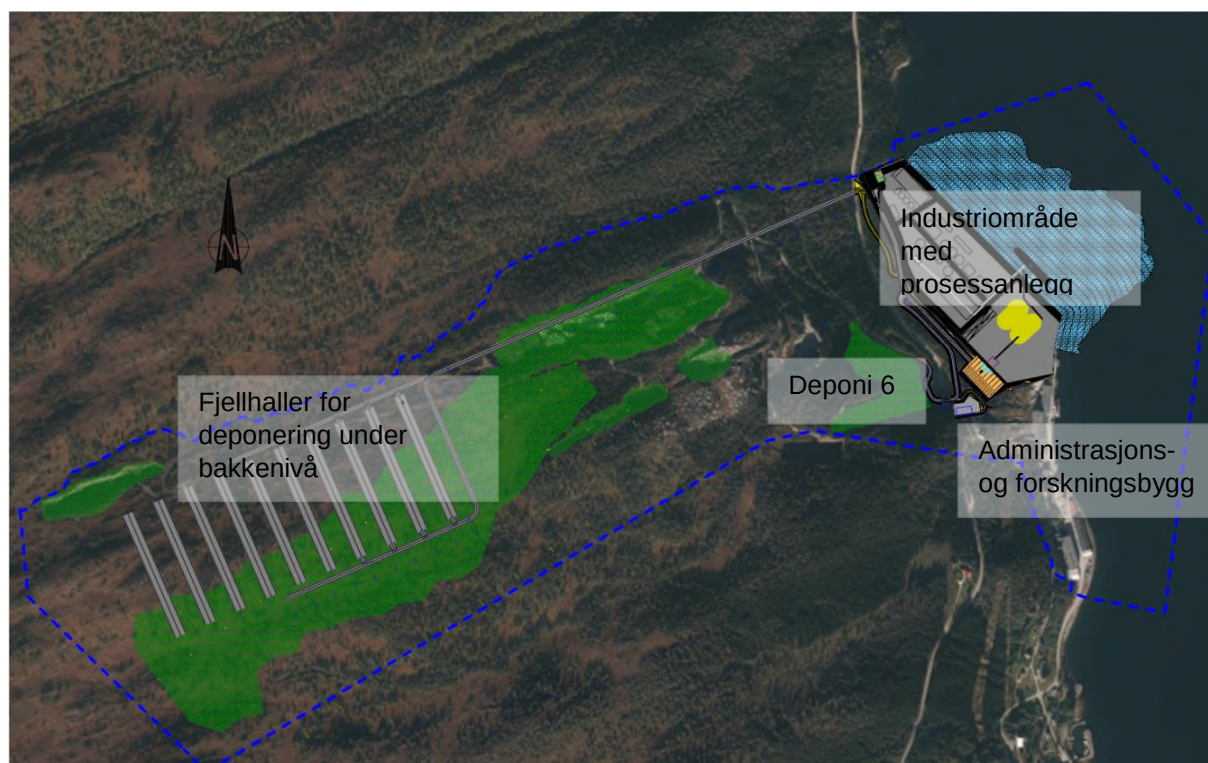
1.5 Tiltak del 2 – Behandling, gjenvinning og deponering av stabilisert farlig avfall

Tiltaket vil bestå av to hoveddeler:

- Bygging av fjellhaller for deponering av behandlet stabilisert avfall. Disse er nærmere beskrevet i egen rapport. (Kilde: Bergteknisk beskrivelse for deponi av farlig avfall Raudsand (Multiconsult, 2017))
- Utfylling av industriområde i sjøen. På industriområdet vil det både være et prosessanlegg for behandling, gjenvinning og stabilisering av avfall, og pukkverk for foredling av stein fra fjellhallene. Det er også planlagt et administrasjons- og forskningsbygg sørvest for industriområdet. Foreløpig valgt prosess er nærmere beskrevet i kapittel 2.4 med tilhørende utslipp til vann beskrevet i temarapport om miljøpåvirkning (kapittel 3) for de forskjellige råvarer som det er aktuelt å behandle i anlegget. I tillegg har Sweco beskrevet hvordan dagens behandling i Norge skjer i separat rapport (Kilde: Mottaks- og behandlingsanlegg for uorganisk farlig avfall (Sweco, 2017)).

I tillegg fylles rasområdet ved fv. 666 med rene masser fra fjellhallene og revegeteres med stedlige masser. Dette er kalt Deponi 6 i reguleringsplanen, selv om det primært er en masseoppfylling.

Se også utfyllende beskrivelse av tiltaket i pkt. 2.1.



Figur 1-2 – Tiltakets del 2. Fjellhallene er vist med grått vest i området. Utfylling av industriområde øst i planområdet, Deponi 6 med igjenfylling og tetting av rasområdet ved fv. 666 og administrasjons- og forskningsbygg nord for sjakttårnet

1.6 Planprogram

Det er utarbeidet planprogram for reguleringsarbeid med konsekvensutredning, risiko- og sårbarhetsanalyse. Forslag til planprogram ble lagt ut sammen med oppstartsmeldingen som ble annonsert 18.03.2016, Frist for å komme med innspill var 29.04.2016. Planprogrammet ble deretter revidert med bakgrunn i de innkomne merknadene og sendt til kommunen for behandling. Planprogrammet ble fastsatt av kommunestyret i Nesset kommune 23.06.2016.

Denne konsekvensutredningen er basert på fastsatt planprogram som definerer hvilke tema som skal utredes. En rekke av de tema som skal inngå i konsekvensutredningen er etter nærmere vurdering ikke konsekvenser, men en del av løsningen. Løsninger blir beskrevet i kapittel 2. og det er konsekvenser av løsningene som blir utredet i de fire temarapportene.

Tema som i planprogrammet forutsettes skal inngå i konsekvensutredningen, men som er løsninger:

- Infrastruktur og trafikksituasjon – noen deler innenfor dette temaet.

I tillegg er følgende tema ikke tatt med i planprogrammet, men blir vurdert som beslutningsrelevant og inngår derfor i konsekvensutredningen:

- Nærmiljø herunder barn og unge blir vurdert samlet under nærmiljø og friluftsliv iht. *Håndbok V712 Konsekvensanalyser*.
- Akutte utslipp – vurdering av aktiviteter som kan medføre akutt forurensning med fare for helse- og/eller miljøskader. Dette blir vurdert i en egen miljørisikoanalyse.
- Påvirkning av akvakultur og fiskeressurser blir vurdert under temaet naturressurser.

1.7 Andre planer og retningslinjer

Kapittelet gir en kortfattet oversikt over de gjeldende planene og retningslinjene som anses som mest relevant for den videre behandlingen av reguleringsplanforslaget.

1.8 Nasjonale planer, føringer, retningslinjer og lovverk

- Tiltak i sjø krever tillatelse etter havne og farvannsloven § 27
- Tiltaket krever utslippstillatelser fra Miljødirektoratet og Statens Strålevern
- Driften må registreres under Storulykkeforskriften som forvaltes av DSB

Lover og forskrifter:

- Plan- og bygningsloven
- Kulturminneloven
- Lov om vern mot forurensninger og om avfall (Forurensningsloven)
- Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (Avfallsforskriften)
- Tankforskriften (Forurensningsforskriften kapittel 18)
- Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen
- Forskrift om klassifisering, merking og emballering av stoffer og stoffblandinger (CLP)
- Storulykkeforskriften
- Forskrift om trykkpåkjent utstyr
- Forskrift om minimumskrav for tunnelsikkerhet
- Arbeidsmiljøloven
- DSB veiledning og forskrifter

Sentrale standarder og regulativer:

- Norsk standard: for tanker og konstruksjoner
- ISO: korrosjonsbeskyttelse og mekaniske
- NS/ISO standard (ASTM og alt NORSOK): rør og rørsystemer

Andre reguleringer og veiledere:

- Veileder for miljørisikovurderinger for deponier TA 1995/2003
- Maskindirektivet
- CE godkjenning av maskiner.
- Krav angitt av Justervesenet
- BAT/BREF direktiver for avfallshåndtering og rensing av utslippsvann.
- TEK17 for alle bygg
- Standarder og forskrifter for sikkerhet i bygninger.

Elektro lovverk og forskrifter:

- Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr (el-tilsynsloven) fastsetter at elektriske anlegg skal prosjekteres, utføres, driftes, vedlikeholdes og kontrolleres slik at de ikke frembyr fare for liv, helse og materielle verdier. Myndighet er delegert til DSB, som lager forskrifter.
- Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjoner for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr (FEK) regulerer kravene for den som skal forestå utførelsen og vedlikehold/reparasjon av elektriske anlegg.
- Forskrift om utstyr og sikkerhetssystem til bruk i eksplosjonsfarlig område (FUSEX/utstyrsdirektivet) er rettet mot produsenter og importører av utstyr.
- Forskrift om helse og sikkerhet i eksplosjonsfarlig atmosfærer (Fhosex/brukerdirektivet) er en arbeidsplassforskrift. Den er rettet mot virksomheter og anleggseiere med eksplosjonsfarlige anlegg på land. Eksplosjonsvernsdokumentet er et sentralt krav i forskriften. Fhosex gjelder ikke for petroleumsvirksomheten offshore og skip.
- Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FEL) henviser til normen NEK 400 Elektriske lavspenningsinstallasjoner. For eksplosjonsfarlige områder kommer i tillegg normen NEK 420 Elektriske installasjoner i eksplosjonsfarlige områder.
- Forskrift om lavspent landstrøm så henvises det til NEK IEC.

Statlige planretningslinjer:

- **2014 - Statlige planretningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging** - Planlegging av arealbruk og transportsystem skal fremme samfunnsøkonomisk effektiv ressursutnyttelse, god trafiksikkerhet og effektiv trafikkavvikling. Planleggingen skal bidra til å utvikle bærekraftige byer og tettsteder, legge til rette for verdiskaping og næringsutvikling, og fremme helse, miljø og livskvalitet. Utbyggingsmønster og transportsystem bør fremme utvikling av kompakte byer og tettsteder, redusere transportbehovet og legge til rette for klima- og miljøvennlige transportformer. *Denne er vurdert som relevant ift. at transportbehovet til bedriften vurderes.*
- **2011 Statlige planretningslinjer for differensiert forvaltning av strandsonen langs sjøen** - Retningslinjene følger opp den nye plan- og bygningsloven, der byggeforbudet i 100-metersbeltet langs sjøen er videreført og strammet inn. Målet er å ivareta allmennhetens interesser og unngå uheldig bygging langs sjøen. I 100-metersbeltet skal det tas særlig hensyn til natur- og kulturmiljø, friluftsliv, landskap og andre allmenne interesser. *Denne er vurdert som relevant ift. at deler av planområdet ligger i strandsonen.*
- **1995 Rikspolitiske retningslinjer for å styrke barn og unges interesser i planleggingen** - Arealer og anlegg som skal brukes av barn og unge skal være sikret mot forurensning, støy, trafikkfare og annen helsefare. I nærmiljøet skal det finnes arealer hvor barn kan utfolde seg og skape sitt eget lekemiljø. *Denne vurderes som relevant i forhold til å hensynta barn og unge. Dette er omtalt i Temarapport – Ikke prissatte konsekvenser under Nærmiljø og friluftsliv.*

1.9 Regionale planer

Fylkesplan for Møre og Romsdal 2017-2020 har flere prioriteringer og innsatsområder. Utvikling av ny virksomhet for behandling og deponering av farlig avfall kan komme inn under flere av punktene som er nevnt i innsatsområdet kompetanse og verdiskapning. De er utarbeidet et eget *Handlingsprogram for Kompetanse og verdiskapning, 2017*.

Møre og Romsdal har en rekke regionale delplaner. Følgende er vurdert å være relevant for tiltaket:

- *Regional delplan for kulturminner* omtaler gruveområdet, se mer i temarapport ikke-prissatte konsekvenser under temaet kulturmiljø
- *Regional plan for vassforvaltning i vassregion Møre og Romsdal 2016-2021*

Interkommunale kommunedelplan for sjøområdene på Nordmøre fra 2016 er også relevant.

1.10 Lokale planer, føringer, retningslinjer og lovverk

Kommunedelplan for Nesset kommune viser at planområdet på vestsiden av vegen er avsatt til gruvedrift. På østsiden er det avsatt areal til erverv. Det er krav om reguleringsplan for området. Områdeavgrænsingen er ikke helt sammenfallende med kommuneplanen, så tiliggende LNF-områder kommer inn under planområdet.

Strategisk næringsplan for Nesset 2014 – Under overskriften Industri & nyskaping, setter mål om å skape flere arbeidsplasser der Nesset har naturgitte, komparative fortrinn. Kartlegging av geologiske ressurser på Raudsand er nevnt spesifikt, det samme er opprydding i eksisterende deponi for industriavfall på Raudsand. Det er også en strategi som omhandler det å skape ny aktivitet på Industriområdet Bergmesteren på Raudsand. Formålet er å etablere et moderne deponi for rene og lettere forurensede masser i samarbeid med miljøvernmyndighetene.

I lokaliseringsvurderingen ble det stilt følgende krav til lokale planer:

Den planlagte aktiviteten mht. mottak, behandling/prosessering deponering må være i overensstemmelse med lokale kommuneplaner og reguleringsplaner og -bestemmelser. På bakgrunn av dette utarbeides denne konsekvensutredningen som grunnlagsdokumentasjon i reguleringsplanprosessen.

I forbindelse med disse prosessene vil det bli krav til konsekvensutredning (KU) ihht. forskrift om KU av 2017, pkt.9 i vedlegg 1. (Henvisning til Forskrift om konsekvensutredning er oppdatert ihht. gjeldende lovverk).

1.11 Konsekvensutredningens struktur

Konsekvensutredningen er delt i følgende temarapporter:

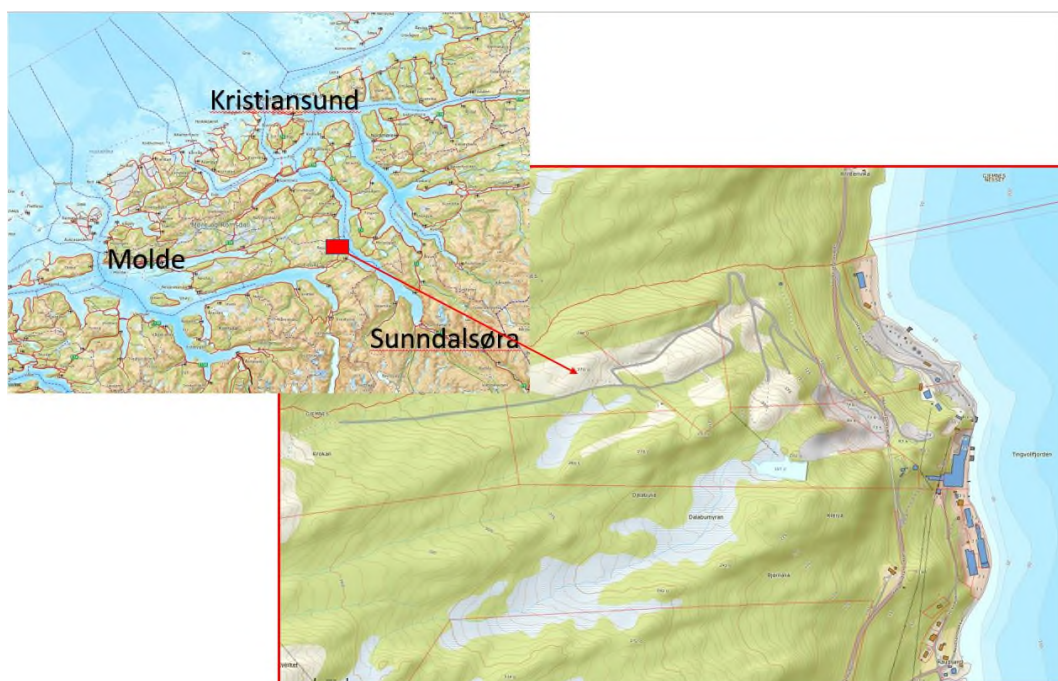
- Miljøpåvirkning
- Geologi og hydrogeologi
- Ikke-prissatte konsekvenser
- Infrastruktur og samfunn
- Sammenstillingsdokument - konsekvensutredning

Kapittel 1 og 2 er likt for alle rapportene.

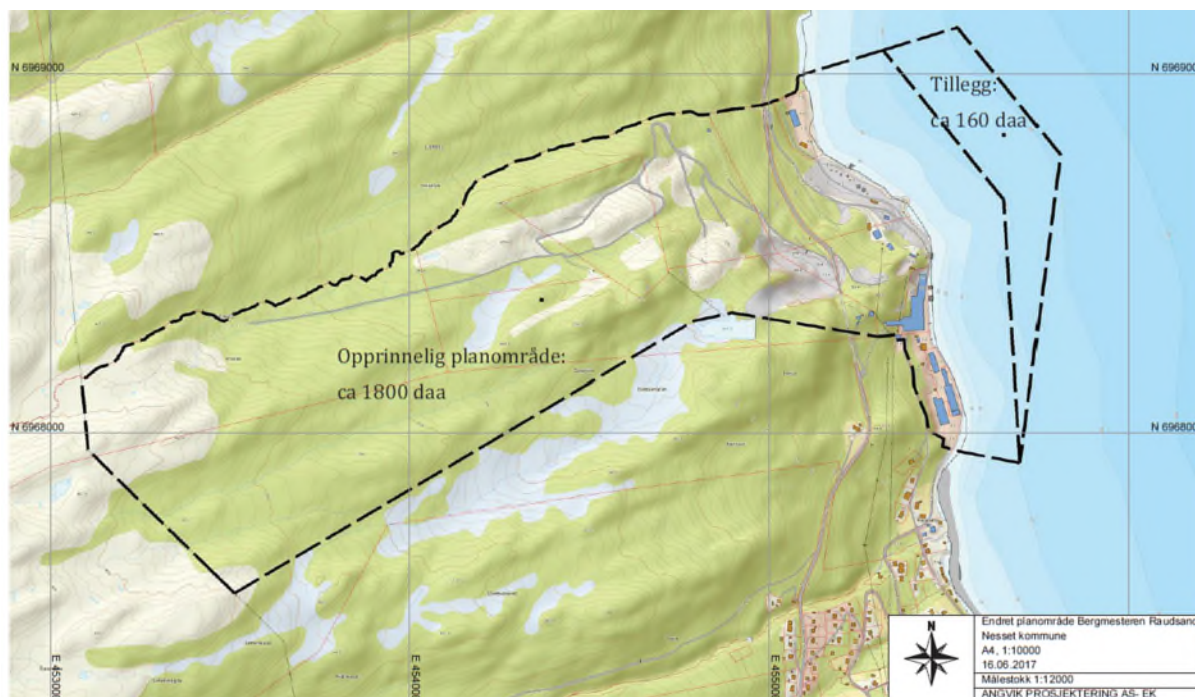
1.12 Planområde og influensområde

Planområdet ligger i Nesset kommune på Nordmøre og strekker seg fra Tingvollfjorden i øst, via eksisterende industriareal, gamle gruveområder på Raudsand og til dagbrudd og høyspentlinje på fjellet i vest. Planavgrensningen følger høyspentlinja mot sørøst til Seterskaret og derfra i retning nordøst til nordsiden av oppdemt dam. Mot nord grenser planområdet til Gjemnes kommunegrense.

Det er planlagt utfylling i sjø, og den forbindelse ser man at fyllingen vil ha et større omfang enn tidligere antatt pga. bratte undersjøiske skråninger. Derfor har man i juni 2017 varslet utvidelse av planområdet i samsvar med figur 1-4.



Figur 1-3 - Oversiktskart som viser planområdets lokalisering i Møre og Romsdal.



Figur 1-4 - Planavgrensningen viser både opprinnelig varslet område og utvidelse som ble varslet i juni 2017.

1.12.1 Planområdets eierforhold og historikk

De gamle gruvene på Raudsand med tilhørende områder, er et komplekst område å bli kjent med. I tillegg har det gjennom mer enn hundre år vært drevet forskjellig typer av virksomhet her og mange aktører har opp gjennom årene hatt forskjellige roller.

Det har vært drevet gruvevirksomhet på Raudsand fra omlag 1900 og frem til begynnelsen av 1990 tallet. Det har vært uttak av malm og gråberg både i dagen og under jord. Det har opp gjennom årene vært forskjellige eiere av gruvevirksomhetene, men i 1977 gikk eierskapet av gruveanlegget og en del landarealer over fra Elkem AS til Den norske stat under bestemmelsene om hjemfallsrettigheter. Fra 1977 og frem til underjordsgruven ble stengt midt på 80 tallet, leide Elkem underjordsgruven av Staten. Landarealene som Staten overtok eierskapet til samtidig, fortsatte Elkem å leie også etter at underjordsdriften ble stanset. Disse arealene (ca. 650 dekar omfattende gnr./bnr. 40/48, 40/49, 40/50 og 40/51) leier Veidekke Industri AS av Staten i dag, gjennom en langsiktig leieavtale. Midt inne i Statens eiendommer ligger en parsell (40/81) på om lag 100 dekar som eies av BMR. Veidekke Industri AS eier et større landområde på ca. 6000 dekar (bla. gnr./bnr. 40/1, 40/6, 40/13), beliggende sør-vest for de omtalte arealene tilhørende Staten samt et mindre område nede ved sjøen (gnr./bnr. 40/64).

Underjordsgruvene ble stengt midt på 1980 tallet etter at grunnlaget for lønnsom drift ikke lenger var til stede. Litt senere ble det besluttet at gruvene skulle settes under vann og fullstendig stenges. Den avgjørelsen gav Staten grønt lys for som eier. På begynnelsen av 1990 tallet, inngikk Staten avtale med selskapet Aluscan AS om at selskapet kunne få benytte Malmsjakten til deponering av avfall fra selskapets virksomhet. Dagens Miljødirektorat, den gang SFT, ga de nødvendige driftstillatelsene for deponeringen. I 2001 utvidet Staten Aluscans tillatelse til også å omfatte oppfylling av Personheisesjakten. SFT gav samtidig utvidet driftstillatelse. Senere, i 2006, ga Staten selskapet Reox tillatelse til å benytte den øvre delen av Malmsjakten til renseanlegg for dette selskapets drift.

Møllestøvet som i dag ligger lagret i Bergmesterområdet, har kommet dit i to omganger. En gang sent på nittitallet og en gang rundt 2003/2004. Begge deponeringer har skjedd med Statens samtykke og tillatelse.

På slutten av nittitallet hadde Aluscan AS behov for å deponere saltslaggskaker fra sin virksomhet innen aluminiums-gjenvinning. Selskapet søkte Staten om å få tillatelse til å fylle igjen et om lag 40 meter dypt krater i dagen i den malmsonen som ble kalt Z- Malmen. Krateret hadde oppstått som en følge av et ras i den underliggende malmsonen i 1972/73. Næringsdepartementet som eier av område og SFT som tilsynsmulighet, gav begge sin tilslutning og godkjente tiltaket. I 2005 godkjente daværende SFT (nå Mdir) videre deponering i Deponi 1 av farlig avfall til Alumox AS. Denne ble senere overført til BMR som i 2007 fikk tillatelse til å deponere inntil 80 000 tonn saltslagg og filterstøv fra Alumox AS, og 25 000 tonn saltslagg fra Reox AS. Dette ble aldri gjennomført, men tillatelse ble gitt.

Senere har BMR overtatt dette området og har nå pålegg om avslutning av oppfyllingen. Denne innfyllingen er i dag den nedre delen av det som kalles Deponi 1. Deponi 1 vil bli avsluttet høsten 2018 ihht. avslutningspålegget. Avslutningstiltaket for Deponi 1 vil sørge for at avrenning av nedbør fra området hvor deponiet befinner seg og ned i underliggende gruve, vil stanse helt opp.

Det er også et mindre innrast område i Z-Malmen i overkant rett vest for Deponi 1, hvor det har vært fylt inn en del prosessert avfall og en del lokalt kommunalt grovavfall fra nærområdet. Dette området er kalt Deponi 3.

Det strømmer årlig betydelige vannmengder gjennom det underjordiske gruvesystemet på Raudsand. Vannmengdene utgjøres for det alt vesentlige av overflatevann som drenerer ned i gruvesystemet. Vannmengdene slippes ut av gruvesystemet på et punkt som er lokalisert på kote +4. Overflatevannet samles opp i til sammen fem overflateområder. For Bergmesterområdet, som utgjør to av disse fem områdene, har Staten ved tidligere SFT (nå Miljødirektoratet) bestemt at nedbørsvannet skal håndteres på denne måten. Næringsdepartementet, som er eier av både landområdene i dagen og det underjordiske gruvesystemet, har samtykket. Fra høsten 2013 har BMR kontinuerlig logget volum og kvalitet på dette vannet.

Bedriften Real Alloy driver med prosessering/resirkulering av saltslagg fra aluminiumsindustrien. Bedriften benytter samme utslippsledning som Statens utslipp fra gruvene, men har siden 2014 sin egen utslippsovervåking gjennom tidvise analyser og løpende flowmåling, men muligheter for beregning av årlige utslippstall.

BMR drifter og bekoster 100 % av vedlikeholdet samt målingene og analysene som gjøres ved målestasjonen på kote + 4. Dette til tross for at selskapet selv bare eier om lag en firedel av de områdene som dreneres ned i gruvene. Den viktigste hensikten med målingene på kote + 4, er å overvåke avrenningen fra selve gruvesystemet hvor det er lagret avfall som redegjort for tidligere. En deponivirksomhet som har skjedd i Statens gruver og med Statens tillatelse.

Staten har siden overtagelse av eierskapet i 1977 utøvd sitt eierskap og sin disposisjonsrett over anlegget. Dette leder frem til at det er Staten som har tatt beslutningen om å fylle igjen gruvene en gang for alle. Det er i praksis ingen mulighet for at gruvene på Raudsand kan tømmes og gjenåpnes. Det avfallet som er deponert i gruvene ligger der det ligger og er meget vanskelig og risikofylt å fjerne. Dagens avrenning fra gruvene kan reduseres betraktelig dersom det blir etablert deponier i dagen med tilhørende arrondering av terrenget. Dette vil redusere vannmengdene som i dag strømmer gjennom/er i kontakt med avfallet som er deponert i gruvene betydelig (Kilde: Redegjørelse om historien på Raudsand, BMR/Veidekke, 2017).

2 Beskrivelse av tiltaket

Den overordnede lokaliseringen av deponi for farlig avfall er gjort av relevante myndigheter, jf. kp. 1.

På Raudsand vil hovedspørsmålet være om tiltakene skal gjennomføres eller ikke. Deler av tiltakene er gitt pga. eksisterende etableringer, mens det for andre vil være naturgitte forhold eller faglige vurderinger som ligger til grunn for hvordan tiltaket etableres. Når det gjelder behandling og deponering av stabilisert uorganisk farlig avfall er det stilt krav fra Klima- og miljødepartementet om at det skal vurderes prosesser med og uten svovelsyre fra Kronos Titan.

2.1 Nullalternativet



Figur 2-1 - Oversiktsbilde som viser dagens virksomhet på Raudsand. Foto: Øyvind Leren

2.1.1 Generelt

For å si noe om konsekvensene av et tiltak må man ha en referansesituasjon å sammenligne med. Denne blir kalt nullalternativet og beskriver dagens situasjon inkludert vedtatte tiltak som vil bli gjennomført uavhengig av tiltaket som skal utredes.

For Raudsand er nullalternativet det samme som dagens situasjon, inkludert det pågående arbeidet med oppfylling, tetting og avslutning av Deponi 1.

Aktiviteten ved Real Alloy vil også fortsette som før ved nullalternativet.

Nullalternativet vil også inkludere at avrenning og utslipp fra alle andre kilder rundt fjorden vil fortsette. Dette inkluderer anleggene innen akvakultur, jordbruksaktivitet, kommunalt avløp, utslipp fra Hydro Aluminium på Sunndalsøra osv.

Her er utslippene fra Hydro Aluminium av særlig interesse, siden de er mye av samme parametere som fra aktivitetene på Raudsand. I tillegg vil de fortsette som en del av nullalternativet.

Tabellene som følger viser en del tall for registrerte utslipp til vann.

Tabell 2-1 - Gjennomsnittstall for årlige utslipp fra Hydro Aluminium – Sunndalsøra basert på 21 målinger i perioden 2009-2014 (Kilde: Miljødirektoratet).

Tungmetall	Arsen [Kg/år]		Bly [Kg/år]		Kadmium [Kg/år]		Krom [Kg/år]		Kvikksølv [Kg/år]		Nikkel [Kg/år]	
	Luft	Sjø	Luft	Sjø	Luft	Sjø	Luft	Sjø	Luft	Sjø	Luft	Sjø
Resipient	16,2	4,0	13,7	3,4	1,2	0,4	4,7	1,6	0,018	0,005	256	68
SPC Prosessmiddel	16,2	4,0	13,7	3,4	1,2	0,4	4,7	1,6	0,018	0,005	256	68
SPC Øvre kontrollgrense	49,6	12,2	43,1	10,8	4,5	1,6	25,4	9,1	0,06	0,02	626	156
Usikkerhet (DNV)	70 %	*	62 %	*	63 %	*	200 %	*	200 %**	*	66 %	*

*) Usikkerhet i DNV-rapport er basert på differanse mellom «etter tørrens» og skorstein, det benyttes nå fordelingsfaktor luft/sjø.

**) Kvikksølv er ikke inkludert i usikkerhetsrapporten fra DNV. Vi har derfor valgt «worst case» for denne usikkerheten.

Tabell 2-2 - Utslipp til vann i 2011 fra Hydro Aluminium Sunndalsøra (Kilde: Miljødirektoratet).

Fluorider	Årsutslipp	Tonn/år	151	110 %	4.2.1
PAH					
PAH	Årsutslipp	kg/år	52	200 %	4.3.1
PAH-6 (Anodefabrikk)	Årsutslipp	kg/år	52,1	200 %	4.3.1
	Årsmiddel per produsert mengde	g/tonn anodemasse	0,65	200 %	4.3.4
Tungmetaller					
Arsen	Årsutslipp	Kg/år	3,6	700 %	4.4
Bly	Årsutslipp	Kg/år	3,2	700 %	4.4
Kadmium	Årsutslipp	Kg/år	0,3	700 %	4.4
Kobber	Årsutslipp	Kg/år	19,3	690 %	4.4
Kobolt	Årsutslipp	Kg/år	0,6	700 %	4.4
Krom _{Total}	Årsutslipp	Kg/år	0,1	690 %	4.4
Molybden	Årsutslipp	Kg/år	0,2	690 %	4.4
Nikkel	Årsutslipp	Kg/år	60,9	700 %	4.4
Sink	Årsutslipp	Kg/år	0,8	690 %	4.4
Annet					
Totalt organisk karbon	Årsutslipp	tonn/år	2,28	150 %	4.5
Vannmengde	Årsutslipp	m ³ /år	9182000	32 %	4.6

Som det framgår, vil dette være en betydelig utslippskilde ved nullalternativet, som kan ha innvirkning på framtidig tilstandsklasse.

2.1.2 Beskrivelse av nullalternativet

Område med tidligere gruvevirksomhet, massetak og BMRs virksomhet

Området omfatter område ved sjøen, nedraste gruver, massedeponi, anleggsveger, m.m. Fv. 666 går gjennom dette delområdet. Det er deponert avfall (i hovedsak sekker med møllestøv fra aluminium smelteverk og aluminium-saltslagg) i Deponi 1 og 2, og i de eksisterende gruvesjaktene (malmsjakten / personheissjakten). Avfallet i Deponi 1 og 2 er deponert med tillatelse fra SFT (nå Mdir) med samtykke fra Staten som grunneier. Deponi 3 som eies av Staten har aldri vært omsøkt eller godkjent som deponi for avfall.

BMR driver i dag mottak og håndtering av inert avfall i forbindelse med avslutningstiltak for Deponi 1 og vil gjennomføre en tildekking av møllestøvet. Dette er i tråd med godkjent avslutningsplan for Deponi 1 fra Mdir.

Overordnet mål for hele delområdet er å tilbakefylle og tette dagbrudd og rasområder ved bruk av forurensede og rene tettemasser noe som vil hindre at nedbør infiltrerer inn i gruvene. Dette for å redusere utslippet fra gruvesystemet på kote +4. Arealberegninger viser at ved å tette innstrømningsområder til gruvene vil utslippet reduseres med mer enn 80-90 prosent på kote +4.



Figur 2-2 - Blå skravur markerer avgrensing av område med tidligere gruvevirksomhet, samt BMRs virksomhet

BMR har, for sin eiendom, fått pålegg fra Miljødirektoratet om å avslutte Deponi 1, og varsel om det samme for Deponi 2.

På Deponi 2 legges det membran over møllestøvet og deretter etableres et nytt deponi over møllestøvet. Det nye deponiet vil følge EUs krav til deponi med arrondering/nedsprenging av terreng inkludert bunntetningsmembraner, og igjenfylling med rene, lettere forurensede og forurensede masser. Det inngår også revegetering og overvåking av avrenning fra Deponi 2. Avslutning av Deponi 2 må skje i tett samarbeid med Nærings- og Fiskeridepartementet, som eier av det tilstøtende arealet hvor om lag halvparten av sekkene med møllestøv ligger.

Området er påvirket av denne aktiviteten på følgende måte:

- Miljøpåvirkning
 - o Utlekking fra møllestøv, Deponi 1 og 2
 - o Utlekking fra deponert prosessavfall i det underjordiske gruvesystemet
- Ikke-prissatte konsekvenser i form av:
 - o Landskapsbildet har reduserte visuelle kvaliteter som følge av utfylling i strandsonen, industrivirksomhet nede ved sjøen og tidligere gruvevirksomhet og massetak på vestsiden av fylkesvegen
 - o Friluftslivet har begrensninger som følge av at deler av området er avsperrert. Eldre gruveganger, bratte skrenter ned mot massetak og sammenraste deler av gruvevirksomheten, gjør det for farlig å ferdes fritt. Strandsonen er ikke tilgjengelig for ferdsel og fiske siden eksisterende virksomhet knyttet til deponiet ikke kan ha ferdsel inne på området.
 - o Nærmiljøet blir i liten grad påvirket av trafikk til og fra den virksomheten som foregår i dette området per i dag.
 - o Det er langt fra området til nærmeste bebyggelse.
- Infrastruktur og samfunn
 - o Veidekke/BMR har lav aktivitet i dag, sett bort fra arbeidet med inntransport av dekkmasser og tildekking av Deponi 1. I forbindelse med det, var det 16 skipsanløp i 2016.

Utslipp til vann

Det slippes i dag ut overflate- og grunnvann som har passert gjennom deponert prosessavfall i det underjordiske gruvesystemet. Det renner også en del vann gjennom møllestøvet som er deponert i område for Deponi 2. Vannet fra disse kildene slippes i dag ut i et samlet dypvannsutslipp, mengde måles kontinuerlig og det tas jevnlig analyser for overvåkning og rapportering av forurensningsutslippet. Dette er beskrevet mer i detalj i delrapport om miljøpåvirkning.

Dette utslippet vil fortsette i nullalternativet.

Utslipp til luft

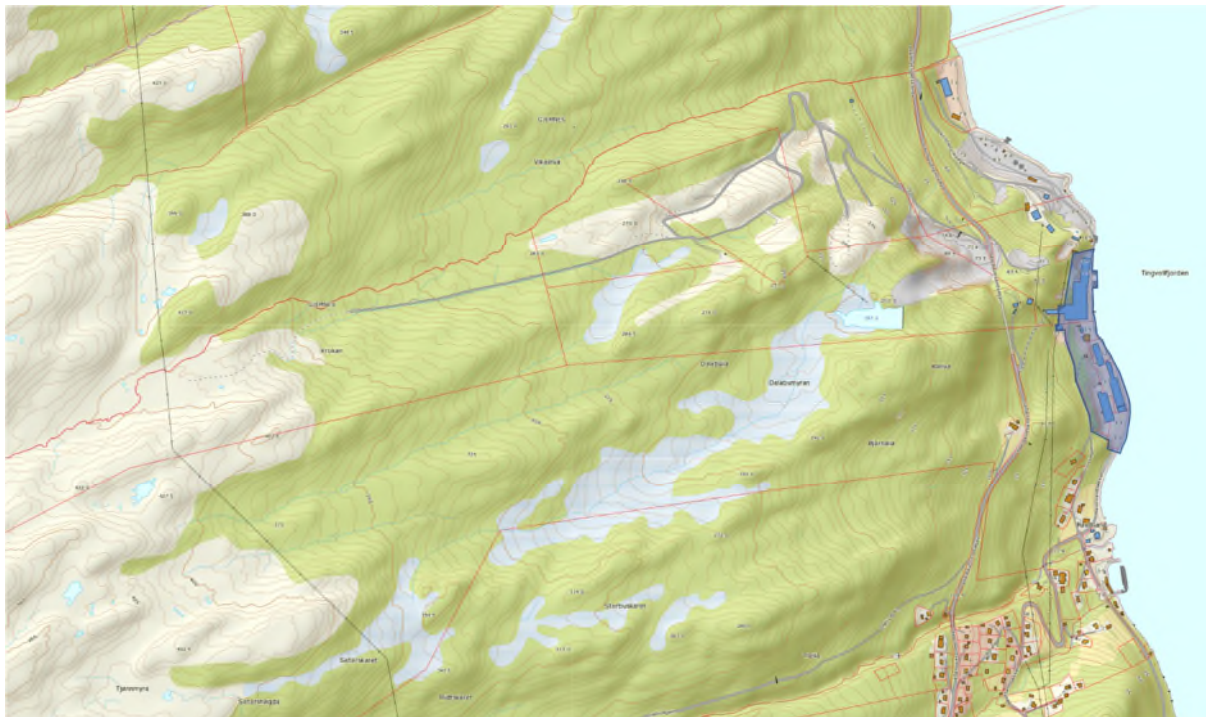
Det har tidligere vært et til tider merkbart utslipp av bl.a. ammonium som har kommet fra prosesser i det deponerte prosessavfallet i det underjordiske gruvesystemet. Dette kom tidligere mye opp i og rundt Deponi 1. Dette er utslipp som nå er sterkt redusert gjennom BMRs tildekking av Deponi 1 og gjennom at prosessene har avtatt. Noe kan fortsatt komme, bl.a. via Deponi 3.

Det kommer også en del gasser fra prosessavfallet i det øvre gruvesystemet i området rundt heissjakten og personheissjakten. Dette kan være generert både over og under vann. Dette er mindre mengder av gasser som bl.a. H₂ og CO, som ikke er et problem for omgivelsene, men som kan være et helse- og sikkerhetsproblem i selve gruvesystemet med åpne sjakter. Målinger i det gamle gruvesystemet bekrefter at det fortsatt er gassutvikling i heissjakten på Raudsand, men det måles lave konsentrasjoner fra 0 til 200 ppm hydrogengass. Dette viser at tidligere deponert avfall (aluminium saltslagg) har avreagert og er lite reaktiv. Konsentrasjonen av hydrogen ligger langt under nedre antenningsgrense (LEL), som er 4 vol-% (40 000 ppm) hydrogen i luft.

Begge disse utslippene vil fortsatt være tilstede i nullalternativet.

Fra åpent deponert møllestøv (Deponi 2) har det ikke vært registrert luktproblemer eller utslipp av gasser i dag.

Industriområde med Real Alloys virksomhet



Figur 2-3 - Blå skravur markerer avgrensning av industriområde med Real Alloys virksomhet

Real Alloy er etablert i planområdet. Real Alloy driver med prosessering/resirkulering av saltslagg fra nasjonal og internasjonal aluminiumsindustri. Bedriften har tillatelse til å ta imot opptil 50 000 tonn/år. Ved full produksjon går det i dag med ca. 40 000 tonn saltslagg pr år, som igjen gir ca. 30 000 tonn aluminiumoksid til salg.

Utslipp til vann

Området er påvirket av denne aktiviteten på følgende måte:

Prossessen genererer et prosessvann som det er gitt begrensning på i form av mengde (maks. tillatt 45 000 m3/døgn), innhold av suspendert stoff -SS - (maks. 100 mg/l) og pH (7.5-10). Det er også angitt følgende: *Dersom det suspenderte stoffet inneholder tungmetaller skal disse utslippet av disse stoffene inngå i utslippskontrollen, jf. pkt. 14.1, og inngå i måleprogrammet, jf. pkt. 14.2.*

Bedriften foretar løpende måling av utslippsmengder og tar jevnlige målinger av pH og SS. Det har ikke vært tilgjengelig målinger/analyser av andre stoffer. Når felles analyser fra 2013 sammenlignes med separate tall for gruvesystemet i 2014-2016, framgår at bidraget fra Real Alloy er betydelig større enn fra gruvesystemet for de aller fleste parameterne.

Real Alloy sitt utslipp ligger i dag på ca. 5000 m3/driftsdøgn. De har problemer med å oppfyllet kravet til pH<10 og oppgir å ha høye fluorkonsentrasjoner.

Den siste utslippstillatelsen fra Miljødirektoratet sier følgende:

Alle utslipp til vann av miljømessig betydning skal rapporteres til Miljødirektoratet i den årlige egenkontrollrapporteringen selv om utslippet ikke er spesifikt regulert med grenseverdier i tillatelsen. Bedriften har ikke tillatelse til utslipp av prioriterte stoffer.

En konklusjon ut fra dette er at det uansett vil være en betydelig lokal utslippskilde ved nullalternativet, som kan ha innvirkning på framtidig tilstandsklasse og forhold ved utslippspunktet.

Utslipp til luft

Dagens utslippstillatelse for Real Alloy sier følgende om luftutslipp (figur neste side):

Følgende utslippsgrenser gjelder for alle utslippspunkter:

Kilde	Komponent	Grense		Gjelder fra
		Konsentrasjon mg/Nm ³ (timesmiddel)	Korttidsgrense kg/time (ukesmiddel)	
Vannskrubber	Støv	20	0,50	1. april 2014
Gassvasketårn	Ammoniakk	35	1,5	"
"	Fluorider	0,5	0,02	"
"	Fosfin	0,5	0,02	"

Kilde	Komponent	Grense	Gjelder fra
		Langtidsgrense kg/år (kalenderår)	
Hele bedriften	Støv	4 500	1. april 2014
"	Ammoniakk	13 000	"
"	Fluorider	150	"
"	Fosfin	150	"

Utslippsbegrensninger til luft i henhold til tillatelsen:

Utslippskilde:	Stoff:	Grense:	Enhet:	Midlingstid:	Kommentar til krav:
Smelteovner, produksjonshall og slagglager	partikulært utslipp til luft fra industri	9,5	tonn/år	År	
Smelteovner, produksjonshall og slagglager	fluorider	5	mg/Nm ³	Døgn	
Smelteovner, produksjonshall og slagglager	fluorider	0,8	tonn/år	År	
Smelteovner, produksjonshall og slagglager	partikulært utslipp til luft fra industri	15	mg/Nm ³	24 timer/døgn	
Smelteovner, produksjonshall og slagglager	partikulært utslipp til luft fra industri	10	mg/Nm ³	År	
Smelteovner	dioksiner og furaner	0,1	ng/Nm ³	Døgn	
Smelteovner	flyktige organiske forbindelser (VOC)	100	mg/Nm ³	Døgn	
Smelteovner	PAH Total	0,02	tonn/år	År	

Figur 2-4 - Vedrørende Real Alloy

Det foreligger oversikt over målte utslipp til luft som vist i etterfølgende tabell.

Tabell 2-3 - Målte utslipp til luft fra Real Alloy

Utslippsmengde fordelt på stoff og kilder :

Stoff:	Enhet:	Prosess- utslipp:	Mengde fra fakkel:	Mengde fra brensel, direkte fyring:	Mengde fra brensel, kjeler:	Mengde fra lasting:	Total mengde:	Grunnlag for verdien:
flyktige organiske forbindelser uten metan (NMVOC)	Tonn			75			75	Beregnet
nitrogenoksider (NOx)	Tonn			1718			1718	Beregnet
svoveldioksid	Tonn			6,5			6,5	Målt
benzo[g,h,i]perylene	Kilogram			0,0015			0,0015	Målt
naftalen	Kilogram			4,6			4,6	Målt
antracen	Kilogram			0,07			0,07	Målt
fluoranten	Kilogram			0,16			0,16	Målt
di-(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	Kilogram			0			0	Målt
acenaftylene	Kilogram			2,53			2,53	Målt
acenaften	Kilogram			0,075			0,075	Målt
fluoren	Kilogram			0,44			0,44	Målt
fenantren	Kilogram			0,66			0,66	Målt
pyren	Kilogram			0,14			0,14	Målt
benzo(a)antracen	Kilogram			0,01			0,01	Målt
krysen	Kilogram			0,015			0,015	Målt
benzo(b)fluoranten	Kilogram			0,01			0,01	Målt
benzo(k)fluoranten	Kilogram			0,004			0,004	Målt

Anlegget blir stilt ovenfor strengere krav fra 2019/2020, og dette blir hensyntatt i den pågående utbyggingen. Det skal bygges nye renseanlegg med prosessfilter og renseanlegg med dobbel renseprosess på avgasser (2 scrubbere med god kapasitet). Dette vil redusere utslipp til luft betydelig.

Ikke-prissatte konsekvenser

- Anlegget preger **landskapsbildet** for de som ferdes på fjorden. Det er et typisk industrianlegg, hvor både bygninger og uteområder som ligger nede ved sjøen, utgjør en vesentlig forringelse av strandsonen. Her er også eldre bygg som tilhører Staten. Landskapsbildet har reduserte visuelle kvaliteter som følge av utfylling i strandsonen, industrivirksomhet nede ved sjøen og tidligere gruvevirksomhet og massetak på vestsiden av fylkesvegen.

- **Nærmiljø og friluftsliv.** Ferdsel begrenses, siden strandsonen ikke er tilgjengelig for ferdsel og fiske. Eksisterende virksomhet kan ikke ha ferdsel inne på området. Strandsonen er ikke tilgjengelig for ferdsel og fiske siden eksisterende virksomhet ikke kan ha ferdsel inne på området.
- **Nærmiljøet** opplever til tider vond lukt fra anlegget (sannsynligvis primært ammonium). Folkehelseinstituttet har tidligere vurdert at lukt fra virksomheten til Real Alloy, Raudsand ikke vil medføre direkte helsefare, verken ved kortvarig eller langvarig eksponering, for beboere i nærmiljøet til bedriften. Over tid kan imidlertid ubehagelig lukt gi en stressfaktor som kan redusere trivsel og helse. Det er i dag bygd et nytt «scrubber» anlegg for rensing av avgasser som er satt i drift av Real Alloy.
- **Naturmangfold** er ikke registrert i eller nær området.
- **Kulturmiljø** - Gruvemiljøet er eit kjent kulturmiljø, jf. landsverneplan og kommunal kulturminneplan
- **Naturressurser** Fjorden har geografisk mindre, men godt dokumenterte lokale gyteområder. Aktivt benyttet fjordsystem for yrkes- og fritidsfiske. Fjordsystemet har verdi som funksjonsområde for laks (utvandrende smolt) og sjøørret (oppvekstområde i sjøfase), og har status som nasjonal laksefjord. Utslippene til fjorden over tid fra bedriften (nåværende og tidligere aktører) har bidratt til dagens situasjon med forhøyede verdier i bunnsedimenter i et større område rundt utløp av utslippsledningen fra bedriften og gruvesystemet.

Infrastruktur og samfunn

- Det er etablert om lag 50 arbeidsplasser på Real Alloy sin virksomhet på Raudsand. Persontrafikken til virksomheten bruker adgangsport i syd ved Raudsand gård (gjennom boligområdet). Anleggstrafikk går også i hovedsak inn fra sør, men Real Alloy har egen tilkomstrett for trafikken gjennom Veidekke/BMR sin eiendom fra nord. Dette skal etter planen videreføres. Real Alloy har om lag 10 skip som ankommer anlegget årlig, samt rundt 700 lastebiler pr år.

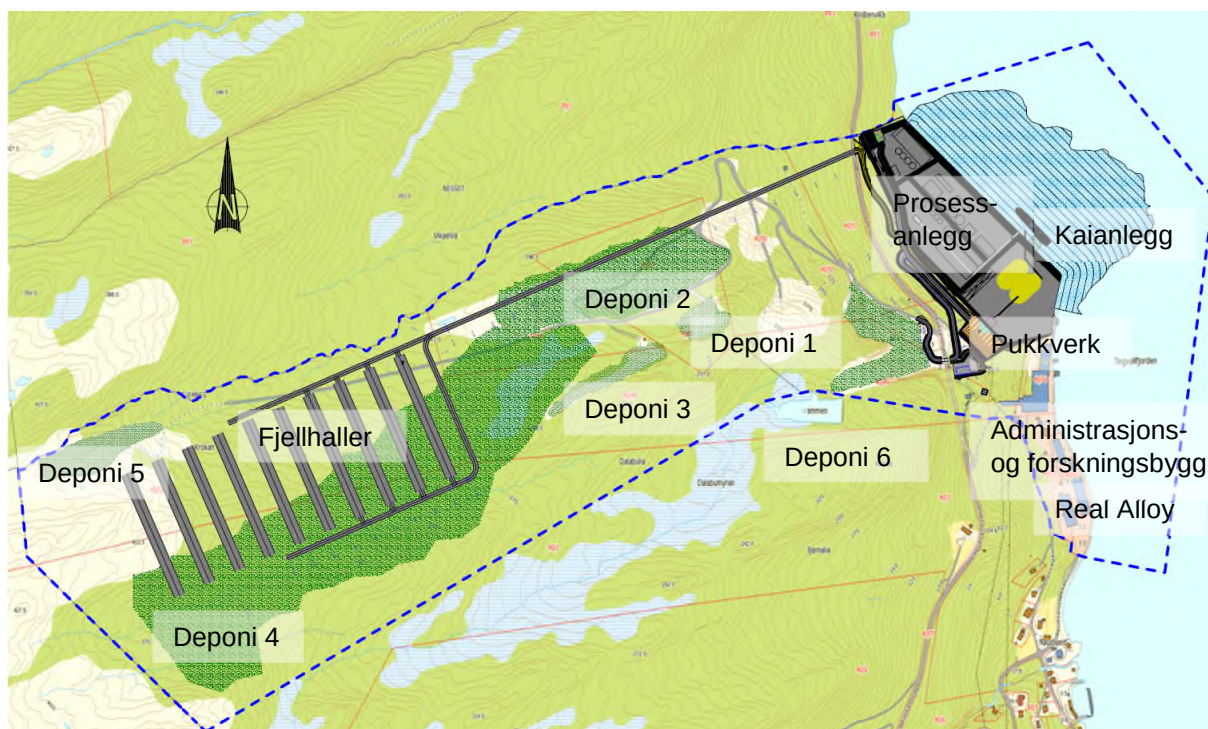
Del av planområde som er uberørt av gruvevirksomhet



Figur 2-5 - Blå skravur markerer avgrensing av del av planområde som er uberørt av gruvevirksomhet

Det er per i dag ikke aktivitet og området fremstår som et upåvirket naturområde.

2.2 Alternativ 1 – gjennomføring av tiltak



Figur 2-6 Oversikt over plassering av ulike funksjoner innenfor planområdet



Figur 2-7 - 3D-illustrasjon av tiltak del 1 og tiltak del 2 i alternativ 1 sett fra fjorden

2.2.1 Tiltak del 1 - Deponering av ordinært/inert avfall

Oppfylling og avslutning av eksisterende deponier og dagbrudd:

- Deponi 2 – Deponering av ordinært avfall. Det foreligger søknad om driftstillatelse for deponiet. (Norconsult prosjekt nr. 5164095 april 2017) Denne er sendt til Miljødirektoratet (og er under behandling og høringsrunde høsten 2017). På Deponi 2 legges det membran over møllestøvet og

deretter etableres et nytt deponi over møllestøvet. Det nye deponiet vil følge EUs krav til deponi med arrondering/nedsprenning av terreng inkludert bunntetningsmembraner, og igjenfylling med rene, lettere forurensede og forurensende masser. Det inngår også revegetering og overvåkning av avrenning fra Deponi 2. Avslutning av Deponi 2 må skje i tett samarbeid med Nærings- og Fiskeridepartementet, som eier av det tilstøtende arealet hvor om lag halvparten av sekkene med møllestøv ligger. Det inngår også revegetering og overvåkning av avrenning fra områdene.

- Deponi 3 – Deponering av inerte masser i en sammenrast gruve hvor det tidligere er tatt ut malm og hvor det ligger noe avfall. Det inngår også revegetering og overvåkning av avrenning fra området. Dette vil også medføre en fjerning av eventuelle restutslipp av gasser fra dette området.
- Deponi 5 – Deponering av ordinært avfall i et dagbrudd hvor det tidligere er tatt ut malm. Det inngår også revegetering og overvåkning av avrenning fra områdene.

Etablering av nye deponier

- Deponi 4 – Deponering av ordinært avfall i jomfruelig terreng. Deponiet har en utstrekning på 1200 meter og på det bredeste en bredde på 300 meter. Deponiet dekker et areal på ca. 300 dekar.

Deponi 3-5 er nærmere beskrevet i egen rapport (Kilde: Forprosjekt for etablering av Deponi 3-5, Veidekke 2017).

Tiltak i tilknytning til etablering av deponering av ordinært/inert avfall:

- Stenging av veg opp til deponi, og etablering av planfri anleggsveg for frakting av masser til Deponi 1-5.
- Etablering av renseanlegg for sigevann fra Deponi 2, 4 og 5.

2.2.2 Tiltak del 2 - Behandling, gjenvinning og deponering av stabilisert uorganisk farlig avfall

Deponi av stabilisert uorganisk farlig avfall i fjellhaller med tilhørende prosessanlegg vil omfatte:

- Utfylling av industriområde i sjø og kaianlegg der det legges til rette for mottak av uorganisk farlig avfall
- Områder der det legges til rette for prosessering av farlig avfall – stabilisering, nøytralisering osv.
 - o Alternativ 1a) Prosess med svovelsyre – Der ikke annet er nevnt er det denne prosessen som er lagt til grunn
 - o Alternativ 1b) Prosess uten svovelsyre – Flere alternative metoder er vurdert og nærmere beskrevet i temarapport om *Miljøpåvirkning*.
- Fjellhaller der stabilisert farlig avfall deponeres. Hallene er tenkt plassert ca. en kilometer inn i fjellet fra sjøen og slik at de blir liggende under havnivået. En fjellhall vil ha kapasitet til å ta imot et års avfall fra det norske markedet (ca. 500.000 tonn). Dimensjonene på en hall er Bredde x Høyde x Lengde: 25 m x 50 m x 300 m. Anlegget kan utvides og har et langsiktig tidsperspektiv og kapasitet.
- Bygning med administrasjon, forskningssenter og laboratorier. Dette er plassert i området mellom prosessanlegg og fv. 666 og man har dermed god oversikt over industriområdet og fjorden.
- Deponi 6 - Igjenfylling og tetting av rasområde ved fv. 666. Tiltaket vil benytte steinmasser fra de planlagte fjellhallene til å fylle og tette det nedraste området som ligger inntil fv. 666. Dette vil hindre overflatevann fra området å drenere inn i gruvesystemet.
- Produksjonsområde for pukk og grus. Steinmassene som frigjøres ved bygging av hallene vil bli foredlet ved pukkverk i dagen ved sjøen. Pukkproduktene vil gå til markedet langs kysten av Norge og det Skandinaviske og nord Europeiske markedet som har underskudd på slike masser.
- Etablering av renseanlegg for prosessvann og vann fra fjellhallene.
- Tilkomstveger – Oppgradering av kryss med fv. 666 og veg ned til industriområde ved sjøen.
- Lukking/tetting av det øvre gruvesystemet med sjakter i forbindelse med utsprengning av område for prosessanlegg.
- Etablering av et kontrollert avtrekk av luft med overvåkning i tilknytning til en etablert luftesjakt i området nedenfor fv. 666. Dette hindrer ukontrollert utslipp til luft og hindrer oppsamling av eventuelle gasser i gruvesystemet.

2.2.3 Mulige teknologier, BAT – vurdering

Flere mulige prosesser for behandling av flyveaske er blitt identifisert og er aktuelle på Raudsand (Kilde: Screening Report – Evaluation of Best Available Techniques, 12. sept. 2017, Bergmesteren Raudsand AS). Disse omfatter følgende:

'Våt'-prosesser:

1. Nøytralisering / stabilisering med brukt svovelsyre fra Kronos Titan
2. Nøytralisering / stabilisering og saltutvinning med saltsyre (Halosep-prosess)
3. Nøytralisering / stabilisering og saltutvinning med 'scrubbervæske,' redusert saltsyre forbruk (Halosep-prosess)
4. Nøytralisering / stabilisering og saltutvinning med brukt svovelsyre fra Kronos Titan (Halosep-prosess)

'Tørr'-prosesser:

5. Bruk av bindere for stabilisering
6. Tørr blanding av gjenbruksbetong og flyveaske
7. Vitrifisering ved smelteprosess inkludert viderebehandling til glassopor
8. Nøytralisering av asken ved innstøping i betong

Andre aktuelle gjenvinningsprosesser:

9. FLUWA – FLUREC prosess for gjenvinning og salg av tungmetaller
10. Elektrolyse prosess for gjenvinning og salg av tungmetaller, kombinert med flere alternativer ovenfor

I dagens marked deponeres store deler av Europas flyveaske i saltgruver uten forbehandling. I Norge har slikt avfall blitt behandlet i mange år i en nøytraliseringsprosess (prosess nr. 1 nevnt ovenfor) med brukt svovelsyre. Dette danner en gips iblandet tungmetallene fra asken, mens vannfasen etter nøytralisering slippes ut i sjøen etter rensing. Denne nøytraliseringsprosessen med brukt svovelsyre er presentert i detalj i eget notat i KU.

Videre forskes det på nøytralisering med CO₂ (kalk omdannes til kalsiumkarbonat), men denne prosessen er ikke aktuell i Raudsand grunnet manglende CO₂ kilder.

BMR har også vurdert OiW sin prosess og hatt innledende samtaler med forskningsbedriften (Porsgrunn), men ved at BMRs partner Stena har patent på Halosep som tilsynelatende likner mye på OiW sin prosess er ikke disse samtalene videreført p.t. BMR mener at OiW-prosess har noe å bidra med i ekstraksjon av metaller og polering av vannfase for å øke gjenvinningsgrad og redusere utslipp til vann.

Uavhengig av om BMR velger en hovedprosess som dagens praksis (prosess nr. 1), en Halosep-prosess (prosess nr. 2, 3, eller 4), eller vitrifisering av asken (prosess nr. 7), så vil infrastruktur slik som lagringshaller, kaiområder og bygninger i det alt vesentlige være likt. Hver prosess har imidlertid sine fordeler og ulemper relativ til hverandre. Dette er vist i tabell 2-3.

Endelig avklaring av hvilken teknologisk plattform man velger på Raudsand, blir en del av søknadsprosessen for behandling inkludert utslippstillatelse, etter at man har fått en godkjent reguleringsplan. Dette valget vil kunne influere betydelig på forskjellige utslipp og annen påvirkning på omgivelsene.

I kapittel 2.4 er de forskjellige, aktuelle, prosesser nærmere beskrevet med tilhørende utslippsvurderinger. Det mest detaljerte tallmaterialet har man selvsagt for på dagens behandlingsløsning i Norge (prosess nr.1), men resultater fra demonstrasjonsanlegget til Stena (Halosep) er beskrevet, siden dette er den mest sannsynlige prosessen man velger og den som foreløpig har høyest materialgjenvinningsgrad blant de prosesser som kan regnes som kommersielt tilgjengelige. Pga. tilgjengelig tallmateriale har de forskjellige utslippsberegninger og vurderinger primært tatt utgangspunkt i prosess 1; enkel nøytralisering/stabilisering med brukt svovelsyre fra Kronos Titan. Utslippsmessig er denne å betrakte som et «worst case», men prosessen er enkel og relativt rimelig å bygge ut.

Prosess nr. 1 er likevel å anse som BAT-prosess, siden de andre prosessene (utenom FLUWA) ikke er ferdig utviklet i kommersiell skala og/eller utredet tilstrekkelig økonomisk av BMR ennå. Halosep installeres nå hos Vestforbrænding i København med støtte fra blant annet EU og antas få BAT status når dette er i drift. Etter endelig metodevalg skal prosessanlegget bygges etter gjeldende «BAT for Waste Treatment» fra EUs gjeldende IPPC og Industrial Emissions Directive.

Tabell 2-4 - Mulige behandlingsprosesser som er relevant for Raudsand med fordeler og ulemper

Nr.	Prosess betegnelse	Fordeler	Ulemper	Kommentar
<u>'Våt'-prosesser:</u>				
1	Nøytralisering / stabilisering med brukt svovelsyre fra Kronos Titan	Kjent prosess som ivaretar Kronos Titans behov. Driftskostnader.	Gir økt volum til deponi. Vanskeligere å skille ut tungmetaller. Gjenvinningsgrad.	Eksisterende praksis i Norge. 'Basis-prosess' for KU. P.t. dagens BAT for stabilisering.
2	Nøytralisering / stabilisering og saltutvinning med saltsyre (Halosep-prosess)	Økt materialgjenvinning. Mindre volum til fjellhall/deponi. Redusert gassdannelse.	Full-skala prosess ikke ferdig avsluttet.	Utvikles av Stena Recycling. Pågående utviklingsarbeid i Danmark, oppskalering pågår (2017/18).
3	Nøytralisering / stabilisering og saltutvinning med scrubbervæske	Forenklet drift. Redusert innkjøp av svovelsyre. Redusert kostnad for forbrenningsanlegg.	Økt transportkostnad.	Utvikles av Stena Recycling. Pågår utviklingsarbeid i Danmark, oppskalering pågår (2017/18).
4	Nøytralisering / stabilisering og saltutvinning med brukt svovelsyre fra Kronos Titan (Halosep-prosess)	Noe redusert deponivolum. Kan utvikles under drift av prosess 1 eller og 2 på Raudsand. Testet i demoanlegg med gode resultater (Stena)	Ikke ferdig utviklet prosess.	Utvikles av Stena Recycling. Pågående utviklingsarbeid i Danmark, Oppskalering pågår (2017/18)
<u>'Tørr'-prosesser:</u>				
5	Bruk av bindere for stabilisering	Enkel kjemi, enkel prosess, lett tilgjengelig. Ingen H ₂ -gass dannelse. Kan utvikles videre på Raudsand.	Delvis utviklet prosess (Norge)	Fortrolig BMR prosess under utvikling med positive resultater fra forsøk. Samarbeider med laboratorier/ bedrifter ifm utvikling. Kan videre utvikles på Raudsand kompetansesenter.
6	Tørr blanding av gjenbruksbetong og flyveaske	Investeringskostnad. Driftskostnader. Enkel prosess.	Fjerner ikke tungmetaller. Moderat stabilisering.	

7	Vitrifisering ved smelteprosess inkludert viderebehandling til glassopor	Høy gjenvinningsgrad, enklere prosess	Imøtekommer ikke Kronos Titan behov, ikke ferdig utviklet prosess, spesielt i forhold til langtidig innlukking av urenheter.	
8	Nøytralisering av asken ved innstøping i betong	Investeringskostnad. Driftskostnader. Enkel prosess.	Fjerner ikke tungmetaller. Moderat stabilisering.	
9	FLUWA - FLUREC	Kjent teknologi. Effektiv og høy gjenvinning, direkte salg av metall, redusert behov for fjellhall / deponi, mindre metall-utslipp til resipient	Økonomi under vurdering. Imøtekommer ikke Kronos Titan behov.	Pågår diskusjoner med leverandør
10	Elektrolyse av tungmetaller	Høy gjenvinning. Redusert gassdannelse. Rene metallprodukter. Kan utvikles videre på Raudsand.	Delvis utviklet prosess	Kan videre utvikles på Raudsand kompetansesenter eller utlandet (Stena)

2.3 Nærmere beskrivelse av prosess

2.3.1 Utgangspunkt – mottak av avfall

Konsekvensutredningen konsentrerer seg i det alt vesentlige rundt materialer som skal behandles for så å deponere den andelen som ikke kan materialgjenvinnes. Dette er i hovedsak flygeaske og forskjellige syre/bad løsninger som er tilgjengelig innen forsvarlig økonomisk radius fra anlegget (Skandinavia, UK og Nord-Europa med tilgang til kai).

Oversikt over hvilke avfallsnumre som vil omfattes av deponiet vil det være naturlig å trekke inn i søknad om behandling av farlig avfall med tilhørende utslippstillatelse. Her konsentrerer man seg om fraksjoner som medfører utslipp / behandles.

Råvarer til behandlingsanlegget mottas i all hovedsak over kai, men også noe i tankbil eller stykkgoods vogntog (bigbags og IBC). Det legges ikke opp til mottak av farlig uorganisk avfall i småemballasje på anlegget, dette henvises til bl.a. Stenas avfallsmottak rundt omkring i landet, samt andre avfallsaktører, for re-emballering og avsetting av emballasjen.

Tørr flygeaske fuktes ved ankomst av rensert prosessvann til ca 20% fuktighet for å redusere eventuelle utfordringer med støv. Fuktet flygeaske og eventuell levering av slurry med syre/asker pumpes rett på lager/tank, klar til prosessering. Bigbags åpnes over spyd, og massene går til fukteanlegget og videre på lager. Brukte transportposer vaskes, granuleres og går til gjenvinning.

2.3.2 Basisanlegg - kun nøytralisering og avvanning

Behandlingsanlegget inneholder en serie tanker hvor formålet er en nøytralisering av svovelsyren, ved både tilsetning av annen syre/base og innblanding av alkalisk materiale som kalkslurry og askeslurry i tillegg til annet materiale som skal behandles. Behandlingsprosessen styres av pH-verdier gjennom målinger foretatt underveis i prosesseringen.

Nøytraliseringsprosessen av svovelsyren ($\text{pH} < 2$) vil foregå i flere trinn før det endelig produktet er en gipsslurry (pH ca. 9) som eventuelt kan avvannes før sluttdisponering. Denne nøytraliseringsprosessen gjøres i en serie på 6 reaksjonstanker med røreverk. Slurrien kan gå i overløp mellom tankene, eventuelt pumpes. Total oppholdstid for prosessen bør helst være opp mot 2,5 time. Underveis, særlig tidlig i prosessen, vil det kunne dannes hydrogengass, CO_2 -gass og mindre mengder hydrogensulfid (H_2S) (avhengig av innblandet avfall). Det dannes også noe overskuddsvarme. Denne varmen kan utnyttes til oppvarming.

Før asken går inn i nøytraliseringsprosessen, må den slemmes opp med vann til en askeslurry (pH 10 - >12, med mulig dannelse av ammoniakk-gass (NH_3) og hydrogengass).

Nøytraliseringsprosessen vil kunne gjøres med basiske avfallsfraksjoner, hovedsakelig flyveaske. I denne prosessen kan det enkelt tilsettes andre avfallsfraksjoner som er forbehandlet (slemmet opp, pH -justert, ut-reagert eller annen forbehandling) underveis i nøytraliseringsprosessen, avhengig av pH og andre egenskaper. Anlegget skal ventileres godt både fra tanker og i selve bygning da dette kan utgjøre en HMS utfordring, både for personer og utstyr. Alt utstyr i behandlingsanlegget må være EX sertifisert. Gassene skal behandles gjennom et skrubberanlegg, og utslipp av avgasser overvåkes.

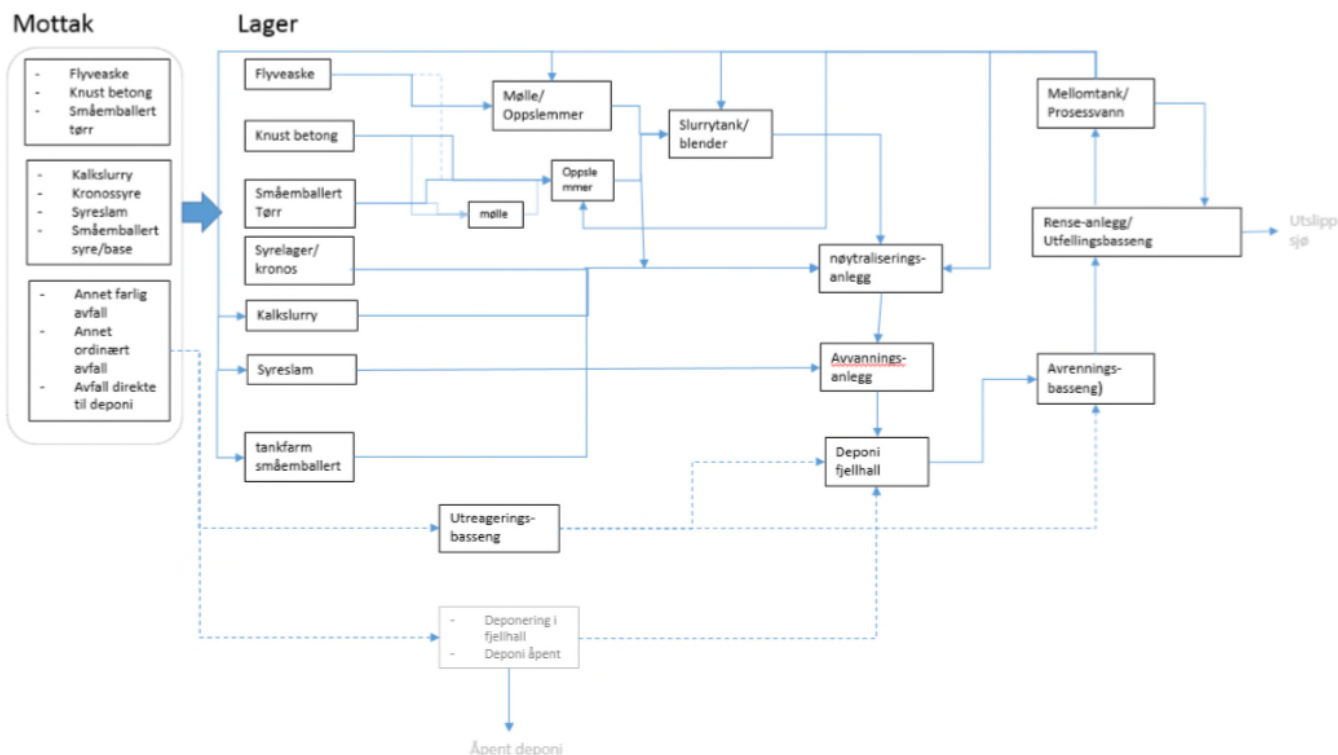
Det er tenkt et prosesseringsanlegg bestående av 6 tanker i størrelsesorden 300 m³ hvor de plasseres i to parallelle rekker for å spare plass. Hver av tankene har røreverk. Det er tiltenkt døgntkontinuerlig drift av nøytraliseringsanlegget, og gitt en oppholdstid gjennom nøytraliseringsprosessen på 2,5 timer vil man under de periodene med størst belastning til enhver tid ha 3-400 m³ slurrymasse til nøytralisering. To steder i prosessen måles pH , både før de siste alkaliske stoffene tilsettes og i tank etter tilsetning.

Den produserte gipsslurrien har et høyt innhold av vann (60-70 %). Før deponering av disse massene skal de avvannes. Dette gjøres ved bruk av filterpresser for å presse ut mesteparten av vannet, og deretter transportert på transportbånd av restmassen relativt tørr, inn i fjellhallene. Overskuddsvann fra avvanning transporteres enten til bufferbasseng i fjellhall eller direkte til renseanlegg avhengig av tilgjengelig kapasitet til enhver tid.

Pressene (minst to parallelle linjer) er en del av primær-prosessen slik at den ene kan fylles mens den andre blir presset. Dette er også viktig om det skulle oppstå uforutsette opphold på ene pressen for å kunne fortsette produksjon, da et lenger opphold vil medføre problemer med lagerkapasiteter og logistikk.

Det er gjennomgående industriell tenkning bak prosessdesignet, dvs. at anlegget skal gå, men på redusert kapasitet, i perioder med vedlikehold og reparasjoner.

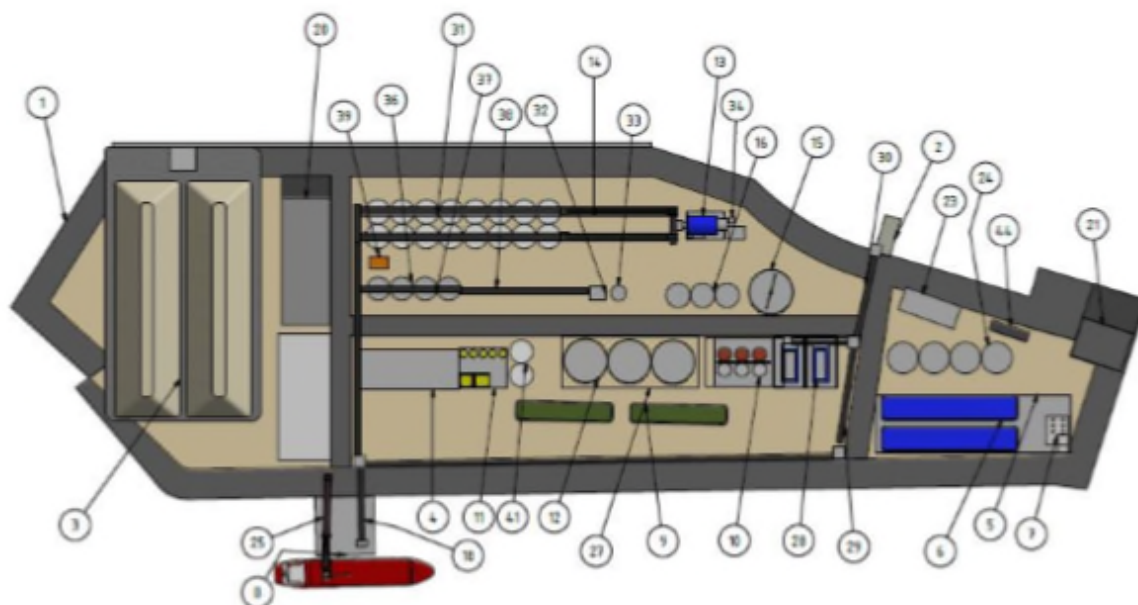
En overordnet skisse av prosessen er gitt i etterfølgende flytdiagram:



Figur 2-8 - Flytdiagram for basisanlegget

Etter prosessen går vannet til renseanlegg som vil være designet for en årlig gjennomstrømning av ca. 300 m³ for utslipp til sjø etter rensing. Mer detaljer om dette finnes i kapittel 3.

Utstyr som inngår og hvordan dette er plassert i forhold til hverandre i basisanlegget er gitt i nedenstående figur og tabell.



Figur 2-9 - Basisanlegg

PARTS LIST		
ITEM	QTY	PART NUMBER
2	1	Inngang tunnel til fjellhall
3	1	Pukkverk
4	1	forbehandlingsanlegg og lager
5	1	område vannrenseanlegg
6	2	sedimenteringsbasseng
7	1	filtreringsanlegg med pH målestasjon
8	1	ISPS godkjent kaianlegg
9	2	Utfellingsbasseng
10	1	Prosessanlegg
11	1	Tankfarm for emballert væske
12	3	Syretanker
13	1	Oppmalingsmølle og oppslemming
14	2	Transportbånd til møllehus
15	1	Utlejningstank slurry
16	1	kalkslurry lagertanker med omrøring
18	1	belte kai til tunnelband
20	1	Verksted og Laboratorie
22	1	Bulkskip
23	1	vaskeanlegg lastebil
24	1	prosessvann tanker
25	1	skipslaster
26	4	conveyer hus/vendestasjon
27	1	Oppsamlingsbasseng for lekkasjer
28	2	Filterpresser for avvanning
29	1	transportbånd
30	1	transportbånd
31	1	silofarm asker
32	2	opslemmer
33	1	slurrytank betong
34	1	støvfiler
35	1	feederløsning til mølle
36	1	Silofarm knust betong
37	1	Transportbånd droppsjakter knust betong
38	1	transportbånd silofarm til oppslemmer
39	1	kompressorrom
40	1	transportbånd presse til transportlinje fjellhall
41	1	tanker til syreslam
42	6	karbon og sandfilter
44	1	bilvekt

Figur 2-10 - Anleggsoversikt med komponenter - basisanlegget

2.3.3 Halosep © patentert Gjenvinningsprosess

Stena Recyclings danske avdeling har utviklet en metode for nøytralisering av flygeaske med scrubbervæske fra røykgassrenseanleggene i forbrenningsanleggene. Denne sure scrubbervæsken er i de fleste tilfeller basert på saltsyre og har typisk en styrke på 5-7 % saltsyre. Den store fordelene med prosessen ligger i kjemien rundt saltsyre, da man ikke får dannet gipsen som er typisk for dagens norske basisprosess, mens klor fra syren inngår som løst salt i prosessvannet og kan gjenvinnes sammen med det saltet som er en betydelig bestanddel i flygeasken. Dette medfører at volumet som skal deponeres reduseres kraftig i forhold til basisanlegget.

Proessen er videre utviklet med en vaskeprosess for filterkakene, så ytterligere salt vaskes ut og en stor del av tungmetallene (sink, kobber, bly) i asken løses i vannet og inngår ikke i deponiet. Derved kan man felle ut tungmetallene og selge disse som ledd i rensedelen for gjenvinning av saltlaken. I tillegg til en betydelig verdi i sinken, vil ekstraksjonen av tungmetaller kraftig redusere gassdannelse i deponiet fra oksydationsreaksjonen mellom metall og fuktighet.

Prosessanlegget designes til å ha stor fleksibilitet i syrevalg, med tre hovedkilder; tynnsyre fra Kronos Titan (svovelsyre 20 % med 10 % jernoksid), scrubbervæske fra forbrenningsanlegg og andre (5-7 % saltsyre med flygeaskerester) og jomfruelig saltsyre (37-50 %). Stenas demoanlegg i Brøndby utenfor

København har testet alle 3 varianter og har fått gode gjenvinningsresultater også med svovelsyre fra Kronos Titan.

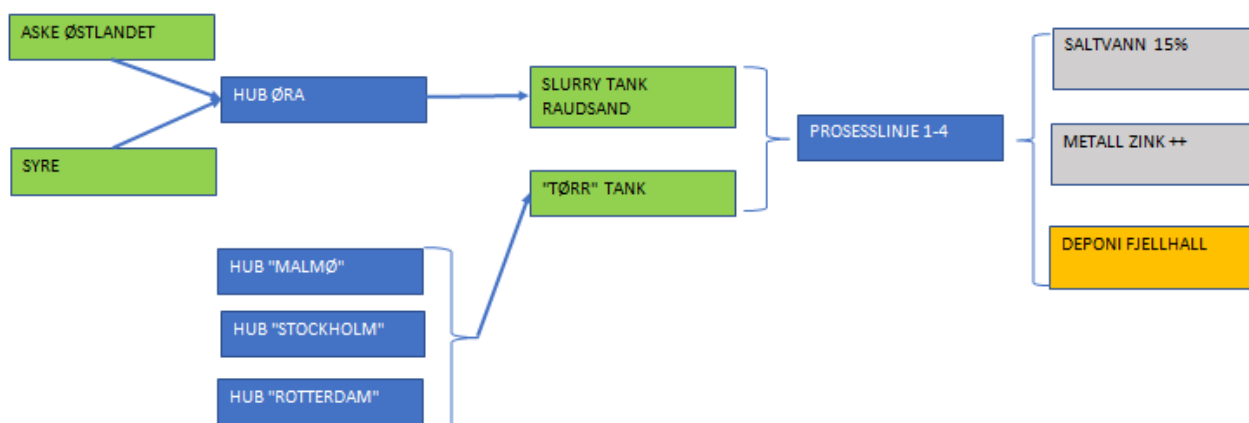
Proessen designes opp i flere parallelle linjer for fleksibilitet på råvarer, der flygeaske fra anlegg som har benyttet tørr røykgassrensing prioriteres i saltsyrelinjer, mens aske fra anlegg med våt røykgassrensing prioriteres mot svovelsyreløsning. Dette for optimal saltlakeproduksjon. Asken siktes for å ta ut uforbrendte partikler som returneres til ovn for forbrenning. Fuktet flygeaske blandes inn med svovelsyre, enten som inline blending før reaksjonstank eller i tanken, noe avhengig av hvilke reaksjonstider man oppnår under oppstart. Fuktingen vil sannsynligvis skje med saltlake fra prosessen for å oppkonsentrere saltinnholdet i sluttproduktet nærmest mulig det nivået veimyndighetene anbefaler for veisaltning (22 %).

Etter nøytralisering går slurryen over et vakuum transportbånd for avvanning. Vannet går til metallseparasjon og rensing, mens filterkaken går til vaskeanlegg (ferskvann, muligens fra renseanlegg for deponiene i tiltak del 1 for å fjerne resten av saltet og mer av tungmetallene). Ferdig vasket masse går til filterpresse der vannet går sammen med vann fra vakuumbåndet til metallseparasjon. Tørre filterkaker, uten salt og med kraftig redusert innhold av tungmetaller, transporteres med transportbånd til fjellhallene. Ved å deponere disse i egne fjellhaller, har man muligheten for å grave massene ut senere dersom man finner fornuftig bruk f.eks. basert på endret teknologi eller kraftig forverret ressursituasjon i Norge.

Vannet behandles med natriumlut (50 %) for felling av metaller, utfelt metallkake går til vaske- og oppgraderingsanlegg enten in-house eller eksternt, for produksjon av rene fraksjoner. Den sveitsiske BHS Flurec prosessen eller en prosess under utvikling i Skandinavia vurderes for denne delen av anlegget. Hvorvidt metallene bare fjernes som kake eller oppgraderes i anlegget har liten betydning for utslippene, både til luft og vann. Det viktige er at man redusere tungmetall-konsentrasjonen på masser til deponi. Man anser likevel at man ikke klarer fjerne så mye tungmetaller at restmassene kan benyttes som tilsatzstoff i betong eller annen bruk, selv om man muligens kan endre basiskarakteriseringen av restavfallet til ordinært avfall.

Saltet i rest-saltlaken vil være en blanding av natrium og kaliumklorid samt noe kalsiumklorid, med renhet som langt overgår kravene saltbransjen setter for jomfruelig salt. Dersom anlegget når det er satt i drift, har forhøyet innhold av tungmetaller i saltlaken, vil en etterinstallasjon av ytterligere rensetrinn, f.eks. med OIW sin polerings-masse, gjennomføres, og det settes av areal til dette i layout.

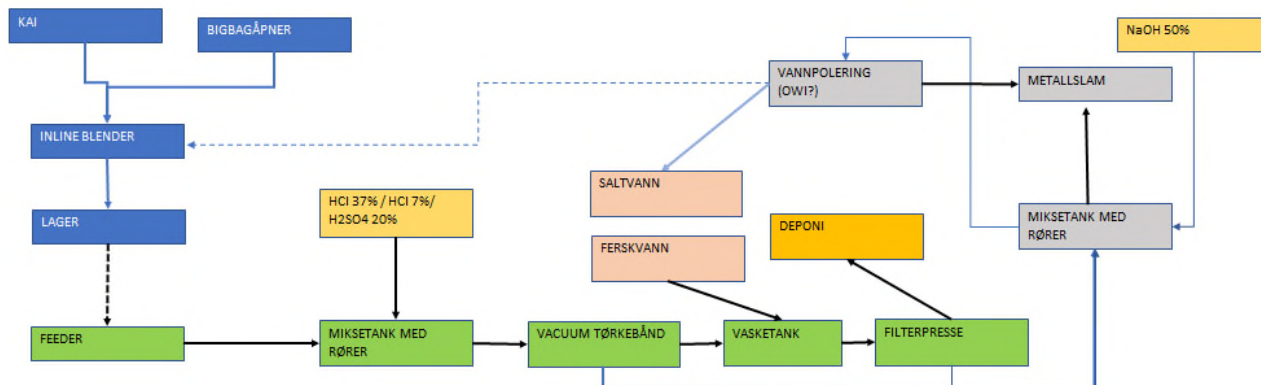
En skisse av prosessen fra innsamling til gjenvunnet materiale er gitt i etterfølgende figur.



Figur 2-11 - Prosess fra innsamling til gjenvunnet materiale og deponering

De grå boksene er her materiale til gjenvinning, 15 % saltløsning som råvare for veisaltning og metallkonsentrat, hovedsakelig sink til smelteverk.

Noe mer detaljert beskrivelse av hver av prosesslinjene finner man i nedenstående skisse. Her vil noen av funksjonalitetene være felles for flere linjer, slik som presse og renseanlegg, noe som relativt enkelt styres fra kontrollrommet gjennom moderne prosessovervåkningssystem.



Figur 2-12 - Prosesslinjer i Halosep

Som indikasjon på hvilken renseeffekt tiltaket forventes ha på de mottatte flygeaske viser etterfølgende figur en oversikt over resultat fra forsøk Stena har gjort med flygeaske fra Vestforbrænding med Halosep-metoden og brukt scrubbervæske som syre.

X-RGA (flyveaske) fra Vestforbrænding	Rå flyveaske mg/Kg	X-RGA (middel) mg/Kg
pH	12,4	9,4
NVOC, ikke flygt.org.carbon	40,5	43
Antimon (Sb), oppløst	0,01	1,4
Arsen (As), oppløst	0,12	0,2
Barium (Ba), oppløst	2,3	1,5
Bly (Pb), oppløst	170	0,01
Cadmium (Cd), oppløst	0,05	0
Chlorid, filtreret	75.000	2.400
Chrom (Cr), oppløst	2	0,18
Fluorid, filtreret	75	21
Kobber (Cu), oppløst	0,29	0,01
Kviksølv (Hg), oppløst	0	0,13
Molybdæn (Mo), oppløst	4,7	3
Nikkel (Ni), oppløst	0,01	0,01
Selen (Se), oppløst	0,15	0,21
Sulfat, filtreret	35.000	15.000
Zink (Zn), oppløst	15,5	0,1

Figur 2-13 - Eksempel - Renseeffekter for flyveaske ved Halosep-metoden

Fargekodene er i forhold til danske deponeringsregler. XRGA er forkortelse for rensed røykgassavfall. Grønt tilsvarer inert deponi, gult er deponi for ordinært avfall, rosa er deponi for farlig avfall og rødt kan ikke deponeres, må behandles. Reduksjonen i farlighet er betydelig gjennom behandlingen. Tallene viser utlekking med L:S = 10

3 Mål

Tiltakets del 1 har følgende mål:

- Tilfredsstille pålegg fra Miljødirektoratet om å avslutte gamle deponi
- Legge til rette for nye deponi for ordinært avfall

Tiltakets del 2 har følgende mål:

- Etablere en nasjonal behandlingsløsning for uorganisk farlig avfall

Disse målene er lagt til grunn for løsningene som er utarbeidet for tiltakene. Forslaget til løsninger har vært utgangspunktet for å kunne vurdere konsekvenser av tiltaket. I konsekvensutredningen er det da vurdert hvilke konsekvenser løsningen potensielt har, og om konsekvensene er akseptable i forhold til gjeldende lover, planer og retningslinjer.

4 Hydrogeologi, geologi og geoteknikk

4.1 Grunnvannsforhold

Hydrogeologiske og geologiske undersøkelser viser at berget ved Raudsand er relativt tett og at det blir tettere i dyppet på nivå med planlagte fjellhaller.

Fjellhallene vil redusere grunnvannsnivået over fjellhallene over tid på grunn av noe innlekkasje til hallene. Det er ikke registrert grunnvannsavhengige naturtyper av stor verdi eller rødlistede arter som er avhengige av et høyt grunnvannsnivå i områder over fjellhallene eller adkomsttunnel.

Grunnvannet fra borehull i området med planlagte fjellhaller har $\text{pH} > 7$. Derfor er det ikke sannsynlig at det vil bli problemer med økt utlekking fra deponert avfall på grunn av surt innlekkasjevann til fjellhallene.

Det vil være en innadrettet grunnvannstrykk inn mot fjellhallene og adkomsttunnelen under anlegg- og driftsfasen. I etterdriftsfasen vil grunnvannet heves til tilnærmet opprinnelig grunnvannstand, og strømme sakte rundt fyllingene i fjellhallene i en mer permeabel sone ved fjellhall-veggene enn i de tettere fyllmassene. Eventuell utlekking av forurensninger fra fjellhallene vil migrere mye saktere enn grunnvannet på grunn av sorpsjon til fjell-sprekker og partikler i sprekkene.

Modellens resultater viser at etter at deponiene er avsluttet og grunnvannsforholdene har gått tilbake til dagens situasjon (etterdrifts-fasen) vil grunnvannet bruke ca. 60 år på å sige fra nærmeste fjellhall (østligste) til dagens gruveganger. Evt. forurensning i form av tungmetaller vil med stor sannsynlighet bruke mye lenger tid på grunn av adsorpsjon til berg og løsmasser/leirminerale i sprekker. Tungmetaller adsorberes i forskjellig grad til karbonater, oksider, organisk materiale og ved ionebytting på negativt ladede overflater (Norström & Jacks, 1998). I sprekker i berget vil det være naturlig at det finnes en del forvittringsmateriale som oksider og sekundære leireminerale. Disse har stor spesifikk overflate med negativ ladning og vil kunne holde igjen tungmetaller i stor grad. Modellens resultater er basert på en løsning der grunnvannsforholdene går tilbake til dagens situasjon. For at dette skal skje må sannsynligvis adkomsttunnelen tettes godt flere steder med plugger, også nærme Tingvollfjorden. Velges en mer drenert løsning bør konsekvensene vurderes.

Grunnvann nedstrøms fjellhallene må overvåkes både under drift og etter avslutning av fjellhallene for kontroll av grunnvannskvaliteten.

4.2 Geologi

4.2.1 Eksisterende gruvesystem

Brytningsmetoden benyttet i gruva resulterte i at det på begynnelsen av 1970-tallet eksisterte flere store, tomme gruverom. Belastning på gjenstående bergfester, nivåskillers osv. i kombinasjon med svakhetssoner og slepper i bergmassen medførte omfattende rasutvikling i den eldre delen av gruva fra 1970-1975. Dette resulterte i en omfattende gjenfyllingskampanje, der lokale morenemasser og tilkjørt sand ble benyttet. Brytningsmetoden i den nyere delen ble lagt om og det ble innført et system for etterfylling av magasin. I forbindelse med nedleggelse av gruve drift ble det gjort tiltak for å bevare fyllmassenes stabiliserende virkning. Fyllmassene er vurdert å ha en målbar stabiliserende virkning. Det ble i tiden etter raset og i en tid videre framover ført nøye overvåking og kontroll av virkningen av gjenfyllingstiltak. Det er godt dokumentert at området raskt ble stabilisert og at setninger i rasområdet var minimale. Senere er deler av rasområdet isolert med betongpropper.

Ifølge foreliggende notat/rapporter har stabiliserende tiltak hatt ønsket virkning.

4.2.2 Planlagte deponihaller i fjell

Den nærmeste fjellhallen ligger om lag 800 meter unna nærmeste del av gruvesystemet utdrevet av Raudsand Gruber AS i forbindelse med gruvedriften i området (den absolutt korteste avstanden fra østligste hall (dagens plassering) til absolutt vestligste tunnelstue er 500 meter). Gruvedriften ble avsluttet i 1981 etter omkring 100 år. Deler av det gamle gruvesystemet er gjenfylt for stabilisering. Det gamle gruvesystemet er vurdert til å være stabilt (Parr 2003 og 2017). Avstanden fra de gamle gruvene til fjellhallene er dessuten så stor at påvirkning ikke kan påregnes (Multiconsult, 2017).

Utsprengning av deponihallene må utføres suksessivt og skånsomt for å ivareta stabiliteten til hallene. De eksisterende gruverommene vil ikke bli utsatt for rystelser som vil øke sannsynligheten for nedfall og ras.

Planlagt berganlegg vurderes å være gjennomførbart på linje med andre prosjekter med store fjellhaller i Norge. Dette med bakgrunn i vanlig norsk praksis med bergsprengning og sikring.

Den anbefalte permanente terrengendring av bekkeløp vurderes å ville være tilstrekkelig for å hindre et eventuelt flomskred i bekkeløpet i å nå området. Det vurderes å kunne være fare for mindre sørpeskred med utløp ned på området. I reguleringsplanen må det komme tydelig fram hvilke deler av området som vurderes å ikke ha risiko for skred/blokkfall, slik at det er klart hvor de deler av tiltaket som utgjør storulykkeobjekt kan etableres.

Ifølge foreliggende notat/rapporter om forhold ved eksisterende gruvesystem har stabiliserende tiltak for eksisterende gruvene hatt ønsket virkning.

4.2.3 Skredfare

Deponiet planlegges plassert i fjellhaller og prosessanlegget på fylling i sjøen ved de nedlagte gruvene på Raudsand i Nesset kommune.

Deler av prosessanlegget er definert som storulykkevirksomhet og utløser krav i første ledd i byggeteknisk forskrift (TEK17) §7-3 «Sikkerhet mot skred». Byggverk omrammet av dette skal ikke plasseres i områder som er skredfarlige, og det forutsettes at akseptabel sikkerhet oppnås uten bruk av sikringstiltak. Herunder gjelder også sekundærvirkninger av skred, eksempelvis fjellskred med påfølgende flodbølge. Skredfarevurderingen er utført for industriområdet på fylling ved sjøen og tomt for administrasjonsbygg og følger krav i Plan- og bygningsloven med tilhørende byggeteknisk forskrift, TEK17.

Det er detektert ustabile fjellparti med potensiale til å generere flodbølger i fjordsystemet hvor Raudsand ligger. Estimert oppskyllingshøyde ved Raudsand er < 2 m og anlegget planlegges plassert på kote + 8. Et ekstremscenario der en flodbølge sammenfaller med 1000-års stormflo kan gi oppskyllingshøyde på 4,6 m. Basert på estimert oppskyllingshøyde for en eventuell fjellskredgenerert flodbølge ved Raudsand og anleggets planlagt plassering, vurderes industriområdet å ikke være utsatt for fjellskred eller sekundære virkninger av fjellskred.

Deler av industriområdet ved sjøen er av NVE definert innenfor aktsomhetsområde for jord- og flomskred samt aktsomhetsområde for steinsprang og snøskred utarbeidet av NGI. På bakgrunn av terreng og grunnforhold er området vurdert å ha akseptabel risiko for jord- og flomskred og snø- og sørpeskred. Basert på observasjoner i felt og steinsprangsimuleringer ved bruk av programvaren RocFall 4.0, Rocscience Inc. er faren for steinsprang med utløp ned på området vurdert å være begrenset til terreng i overkant av skjæring. Steinsprang er vurdert å være dimensjonerende skredtype for industriområdet, og er benyttet ved fastsettelse av faresonegrenser. Vurdering av potensielle utløpslengder er basert på observasjoner i felt og steinsprangsimuleringer. Maksimale utløpslengder varierer mellom 20 og 33 m.

Faresonegrenser for sikkerhetsklasse S1, S2 og S3 med krav til største årlige nominelle sannsynlighet

for skred på henholdsvis 1/100, 1/ 1000 og 1/5000 er vist på faresonekart. Virksomhet omrammet av storulykkeforskriften må plasseres utenfor faresonegrense 1/5000, sikkerhetsklasse S3, som er trukket med konstant avstand 30 m ut fra skjæringsfot. Dette vurderes å være tilfredsstillende sikkerhetsnivå for storulykkeobjekt, dette med bakgrunn av uttalelse fra NVE i møte med deltakere fra Norconsult, Veidekke/Bergmesteren Raudsand og NVE 22.10.2017. For sikkerhetsklasse S1, S2, og S3 (uten storulykkeobjekt), er det tillatt å utføre sikringstiltak som kan øke sikkerheten til gitte områder og frigi areal ved at faresonegrensene etter tiltak kan flyttes nærmere skjæring.

Det planlegges et administrasjonsbygg plassert ved nordre utløp av tunnelen på fylkesveg 666. Det skal fjernes en del masser inn mot eksisterende berghammer for etablering av tomt til bygg og tilhørende parkering. Det forventes personopphold over 25 personer, noe som i henhold til krav i Plan og bygningsloven med tilhørende veileder TEK17, utløser krav til sikkerhetsklasse S3 og største tillatte årlige nominelle sannsynlighet for skred 1/5000. Tomta er vurdert å ha akseptabel risiko for snø- og sørpeskred og jord- og flomskred, i henhold til nevnte krav. Det er vurdert å kunne være fare for steinsprang med utløp ned på tomt fra terreng sørvest for skjæring. Det er derfor nødvendig å trekke en faresonegrenser for sikkerhetsklassene S1, S2 og S3 på denne delen av tomta. Bygget er ikke omrammet av storulykkeforskriften, det vil derfor være tillatt å utføre sikringstiltak som kan øke sikkerheten mot skred og frigi en større del av området. Ved å utføre rensk og avgraving og eventuelt bergsikring av angitt område, vurderes tomta å oppnå akseptabel risiko for alle skredtyper i henhold til krav til sikkerhetsklasse S1, S2 og S3.

4.3 Flomfare

Det er utført en vurdering av flomforholdene ved deponiområdet i Raudsand, i Nesset kommune. Deponiområdet går under storulykkeforskriften i TEK17, noe som innebærer at prosessanlegget må bygges utenfor flomutsatte områder, hvor det er tilnærmet null sannsynlighet for at det kan rammes av flom. I denne rapporten er det derfor gjort en vurdering i h.h.t. Sikkerhetsklasse 3 (1000-års returperiode), og eventuelle flomsoner for 1000-årsflom er synliggjort.

Beregningene viser at Hållåvåbekken, er den eneste av bekkene som gir flomvann i planområdet. Området som kan berøres, er den nordlige delen av planområdet. Hållåvåbekkens vannføringskapasitet kan dog, med enkle tiltak, økes betraktelig i det partiet av bekken som i dag har for lav kapasitet til å forhindre at flomvannet renner ut av bekkeløpet.

4.4 Stabilitetsvurderinger

4.4.1 Geoteknikk ved oppfylling av deponi

For deponiene som etableres i tidligere dagbrudd er det ingen geotekniske konsekvenser ved tiltaket.

Dersom Deponi 4 anlegges direkte på stedlige masser vil det oppstå setninger ettersom torv og myr har meget stort setningspotensiale. Størrelsen på setningene avhenger i stor grad av mektigheten på laget av torv og myr som ikke er kjent. Slike ustabile masser vil bli fjernet ved anleggsetablering, siden en membran ikke vil tåle særlig setninger. Det er antatt løsmassene mellom bergryggene består av et tynt dekke av torv over morene. Gitt at forholdene er som antatt er stabiliteten ivarett.

4.4.2 Geoteknikk ved utfylling i sjø

For å vurdere etablering av fylling i sjø er det utført sjøbunnskartlegging og seismiske undersøkelser som primært danner grunnlaget for vurderingene og stabilitetsberegningene. I tillegg er det tatt opp prøver fra topplaget i forbindelse med miljøundersøkelser som viser svært bløte og humusholdige masser av sandig silt og siltig dy.

I beregningene er det bløte topplaget ikke hensyntatt ettersom det antas at det blir fortrent av fyllingen. Mektigheten av dette laget er viktig å kartlegge for å vurdere gyldigheten av denne forutsetningen. Det er nevnt at disse massene er forurenset som medfører at det må behandles i tråd med miljømessige krav. Dette kan medføre krav om at massene mudres bort.

Innledende beregninger viser tilfredsstillende sikkerhet ved fyllingen der skråningsstabiliteten er vurdert. I det sørlige området der seismikken antyder bløte masser er det ikke utført stabilitetsberegninger. Det ventes at det vil bli utfordrende å påvise tilfredsstillende sikkerhet for fyllingen her. Det er sannsynlig at det vil kreves svært omfattende stabiliserende tiltak for å etablere fyllingen i det sørlige området.

Det ventes at setningene som oppstår i morenelaget blir små. Det bløte topplaget forutsettes at blir fortrent eller mudret bort, slik at det ikke bidrar til setninger. Leirlaget mot sør er ventelig mer utsatt for setninger og det kan også ta noe tid før disse setningene er unnagjort. Fylling av sprengstein bidrar erfaringsmessig med 1-2 % egensetning. For å fremskynde setningene anbefales det å dypkomprimere fyllingen i den grad det lar seg gjøre.

4.5 Usikkerhet

For Deponi 4 ble det ikke foretatt undersøkelser av annet enn toppdekket ved befaring. Det er derfor en viss usikkerhet rundt løsmassene under torvdekket, men dette endrer ikke konklusjonene og vil bli ivarettatt i den videre planleggingen.

I forhold til utfylling i sjø, er det kun utført i seismiske undersøkelser i to snitt for et stort område og det kan ikke utelukkes variasjoner i forholdene utenfor profilene. Seismiske grunnundersøkelser anses vanligvis også som grove kartleggingsmetoder som for eksempel ikke vil avdekke et bløtt lag dersom dette er av begrenset mektighet. Et eventuelt bløtt lag vil derimot kunne ha betydning for stabilitetsberegningene. De geotekniske parameterne er basert på erfaringsverdier for løsmasser som er tolket ved hjelp av seismikk. Dette betyr at det kan være usikkerheter rundt både lagdeling og valg av parametere som kan påvirke stabilitetsberegningene.

5 Miljøpåvirkning

5.1 Oppsummering og konklusjon – utslipp til vann

Det vil etter en anleggsetablering ihht. alternativ 1 være følgende kilder til forurensning til vann, dvs. til fjorden utenfor:

- Vann fra avfall i Deponi 1, 2 (møllestøv), 3 og fra avfall deponert i gruvesystemet - direkte dypvannsutslipp, men med sterkt reduserte mengder pga. forutsatt tildekking av dette avfallet og igjenfylling av rasområde ved fv. 666. Beskjedne forurensningsmengder, og mindre enn dagens utslipp ved nullalternativet
- Vann fra tilført framtidig ordinært avfall i Deponi 2 og 4 og 5 - kontrollert sigevannsavrenning med rensing og dypvannsutslipp. Avrenning fra møllestøv i Deponi 2 overvåkes og renses ved behov. Beskjedne forurensningsmengder, og økning i forhold til dagens utslipp ved nullalternativet
- Vann fra prosessanlegg for farlig avfall (kontrollert avrenning med rensing og dypvannsutslipp). Noen forurensningsmengder innenfor gitte utslippsgrenser fra Miljødirektoratet.
- Sigevann fra fjellhaller med deponi for stabilisert uorganisk farlig avfall etter behandling - kontrollert oppsamling og samrensing med prosessvann og dypvannsutslipp. Beskjedne forurensningsmengder innenfor gitte utslippsgrenser fra Miljødirektoratet.

Utslipet for alle disse kildene forutsettes samlet i et planlagt dypvannsutslipp på 30 m dyp basert på spredningsberegninger. Vannforekomsten er en ferskvannspåvirket beskyttet fjord med delvis lagdeling og relativt svak strømhastighet og med lang oppholdstid for bunnvann. Den økologiske tilstanden i vannforekomsten er oppgitt å være dårlig og den kjemiske tilstanden er «oppnår ikke god». Sedimentene utenfor Raudsand er forurenset.

Den nåværende vurdering av tilstanden i fjorden er primært basert på forurensing i sedimenter i et større område, særlig av kobber og nikkel. Dette må sees på med bakgrunn i historiske prosessutslipp, som er registrert som langt høyere enn i en framtidig situasjon. Utslippene fra de planlagte anleggene på Raudsand vil ligge på et langt lavere nivå; f.eks. er «worst case» utslippet ca. 3 kg kobber/år mot ca. 50 kg/år som er oppgitt for 2011. Som utførte spredningsvurderinger konkluderte med, vil påvirkning av den kjemiske tilstanden i resipienten fra utslipp fra prosessanlegg primært være innenfor et lite område (ca. 100 m). En har også observert gjennomgående lavere sedimentkonsentrasjoner i 2013 enn i undersøkelsen i 2003, så konsentrasjonene vil sannsynligvis ha gått ytterligere ned i 2017.

Foreløpige beregninger basert på tilgjengelige erfaringstall og nylige sjøvannsanalyser og strømmålinger viser at påvirkning fra et utslipp fra prosessanlegg for farlig avfall vil ha en svært lokal påvirkning i resipienten. Det vil si at man vil få negative effekter i et mindre område før utslippet blir fortennet i fjorden. Dette området vil, basert på beregninger, være i størrelsesorden 100 meter fra utslippspunktet.

Det er en viss usikkerhet i disse beregningene knyttet til bakgrunnskonsentrasjoner av metaller. Det er gjort vannanalyser i oktober 2017 som viser at vannet i fjorden ligger i tilstandsklasse I (best) og II for tungmetallene og miljøgifter i forventet utslipp. Videre i prosessen bør oppfølgende undersøkelser over en tidsperiode gjennomføres av vannsøylen mht. aktuelle parametere. Dette vil styrke konklusjonen om effekter for vannforekomsten ytterligere.

Ut fra en samlet vurdering kan det ikke forventes at et framtidig utslipp fra prosessanlegg, fjellhaller og deponier vil forverre den økologiske og kjemiske tilstanden i fjorden utenfor et lite område ved

utslippsstedet ved Raudsand. Det er en mulighet for at det kan bidra til å forsinke forbedringsprosessen noe i et noe større område.

Oppgradering av tilstand for vannforekomsten anses å kunne bli noe forskjøvet som følge av tiltaket.

Samlet vurderes tiltaket som lite negativt for vannmiljø, primært lokalt utenfor Raudsand.

Konsekvensen av dette mht. fisk, fiske og akvakultur er behandlet i andre temarapporter.

5.2 Oppsummering og konklusjon – støy

Det er utført støyberegninger ut fra aktuelle støykilder og driftstider. Disse viser at det ikke vil være støy til omgivelsene som overstiger kravene til støy på forskjellige tidspunkt.

I de umiddelbare nærområder på og rundt anleggene vil tiltaket være lite negativt mht. støy, men det vil være ubetydelig for naboer og omkringliggende arealer.

5.3 Oppsummering og konklusjon – utslipp til luft

Det er identifisert følgende kilder til utslipp til luft fra tiltaket på Raudsand:

- Prosessutslipp fra behandling av flyveaske
- Utslipp fra ventilasjonssjakt fra fjellhaller med deponert avfall
- Utslipp av støv fra pukkverk
- Utslipp fra veitransport
- Utslipp fra skip og havnevirksomhet

Dersom det velges en våtprosess for behandling av flyveaske, vil det kunne dannes NH_3 , SO_2 og H_2S . Av disse kan NH_3 og H_2S gi lukt. Gassutslippene vil effektivt kunne renses med våtvasking i en scrubber, slik at lukt fjernes og utslippene blir lave nok til å overholde grenseverdiene for beskyttelse av vegetasjon og helse i forurensningsforskriften. Ved valg av tørrprosess vil det ikke være signifikante utslipp av luftforurensning eller lukt fra prosessanlegget.

I forbindelse med søknad om tillatelse etter forurensningsloven må det dokumenteres gjennom spredningsberegninger at utslippet overholder grenseverdiene til lokal luftkvalitet i forurensningsforskriften, og grenseverdiene for lukt i veileder TA-3019. Disse beregningene må gjøres iht. Miljødirektoratets veiledere TA-3038 - Beregning av skorsteinshøyde og TA-3019 – Regulering av luktutslipp. Dersom dette gjøres vil tiltaket ha liten negativ konsekvens for anleggsområdets lokale luftkvalitet. Nærmeste nabo er 600-700 m unna, så det vil normalt ikke være merkbare luftutslipp til naboer.

Tiltaket vil inkludere anleggstiltak som vil gi en god kontroll av dagens utslipp til luft fra deponert avfall i gruvesystemet, som primært er et potensielt helse- og sikkerhetsproblem inne i gruvesystemet.

Øvrige utslipp av luftforurensning vil ha liten negativ konsekvens, forutsatt full utnyttelse av landstrøm til skip, og etterlevelse av kravene til pukkverk i forurensningsforskriften.

5.4 Usikkerhet

Usikkerheten i utslippene er tilknyttet prosessanlegget, siden endelig prosess ikke er valgt. Det er beskrevet utslipp ved en våt prosess, som anses som «worst case». I forbindelse med søknad om tillatelse etter forurensningsloven må det dokumenteres hvilke utslipp som forventes ut fra hvilken behandlingsprosess som blir valgt.

6 Ikke-prissatte konsekvenser

6.1 Konsekvensvurdering

En konsekvensutredning er en analyse av sammenhenger mellom årsak og virkning. Tiltaket som utredes defineres da som årsak. Vurderingene for dette prosjektet følger denne metodikken for tema som ansees å være beslutningsrelevant. Påvirkningsvurderingene er et uttrykk for tiltakets påvirkninger på det enkelte delområde. Påvirkningen skal vurderes etter en glidende skala som går fra stor negativ til stor positiv påvirkning. I vurdering av konsekvens bruker man skala fra *meget stor positiv konsekvens* (++++) til *meget stor negativ konsekvens* (----).

6.2 Landskapsbilde

Planområde og tilliggende influensområde er inndelt i åtte delområder som er gitt verdi fra liten verdi til middels til stor verdi.

Konsekvensene ved tiltakets del 1 (deponering av ordinært/inert avfall) er i all hovedsak positive for landskapsbildet. Unntaket er Deponi 4 som berører et naturpreget område.

Konsekvensene ved tiltakets del 2 (behandling, gjenvinning og deponering av farlig avfall) er vurdert å være negativt for landskapsbildet. Unntaket er igjenfylling og revegetering av område med innrast gruve vest for fv. 666. Utfyllinger i sjø og bygging av prosessanlegg er vurdert å være en negativ påvirkning som medfører at konsekvensen for landskapsbildet er vurdert som liten negativ.

Tilbakeføringen av nedraste gruver og dagbrudd til naturpregete områder er vurdert å ha stor positiv påvirkning og vil ha betydning for landskapsbildet ift. både nærvirkning og fjernvirkning. Utfylling i strandsonen og bygging av prosessanlegg vil påvirke landskapsbildet negativt, men siden verdien her er liten er konsekvensen vurdert å være liten negativ. Samlet konsekvens blir vurdert som liten til middels positiv (+/++).

6.3 Nærmiljø og friluftsliv

Planområde og tilliggende influensområde er inndelt i ni delområder som er gitt verdi fra liten verdi til middels til stor verdi.

Real Alloys virksomhet påvirker nærmiljøet slik situasjonen er i dag, både med trafikken til og fra bedriften som går gjennom boligområde, men først og fremst gjennom utslipp til luft, som har medført luktproblematikk. Den regulerte løsningen vil ikke medføre endringer for denne virksomheten og blir derfor vurdert som ingen påvirkning.

Tiltaket vil ikke påføre boligbebyggelsen støy som overskrider grenseverdier over 55 dB. Terrengformene gjør at området ligger godt skjermet fra naboer, og støy blir lite merkbar.

Luftforurensing – med tilstrekkelig rensing av utslipp til luft fra prosessanlegget og god avstand til naboer vil det ha liten eller ingen negativ påvirkning for nærmiljøet. Utslipp til luft fra veitransport, havnetrafikk og pukkverk vil ha liten eller ingen negativ påvirkning.

Trafikkøkning på fv. 666 gjennom Raudsand er marginal og påvirkningen er vurdert å være liten negativ for nærmiljøet.

Villfisk som oppholder seg i lengre tid i områdene utenfor Raudsand vil forventes å påvirkes av utslippene. Dette gjelder spesielt stedegne arter, som kan eksponeres for konsentrasjoner som vil

kunne gi negative effekter. Stedegen fisk kan få forhøyet konsentrasjoner av enkelte miljøgifter som følge av eksponering over lang tid. Dette vil ikke gjelde mobil, pelagisk fisk som makrell og vandrende anadrome arter som laks og sjørøtt. Tilstanden anses derfor for å bli noe forringet som følge av tiltaket, og påvirkningen vurderes som liten negativ for stedegen villfisk og fiske utenfor Raudsand.

Når deponiene er avsluttet vil alle åpne sjakter både på statens og BMRs grunn være sikret. Da vil det ikke være begrensinger i bruken av områdene til friluftsliv. Anleggsveger kan etter at tiltakene er avsluttet reduseres i bredde, men beholdes som turveger. Dette vil gi fjellområdene innenfor økt tilgjengelighet.

Konsekvensene ved tiltakets del 1 (deponering av ordinært/inert avfall) er i all hovedsak positive for nærmiljø og friluftsliv. Unntaket er Deponi 4 som berører et naturpreget område.

Konsekvensene ved tiltakets del 2 (behandling, gjenvinning og deponering av farlig stabilisert avfall) er vurdert å være negativt for nærmiljø og friluftsliv. Økt trafikk, støy, utslipp til luft og sjø er vurdert å være en negativ påvirkning som medfører at konsekvensen for nærmiljø og friluftsliv er vurdert som negativt.

Samlet sett blir konsekvensen for nærmiljø og friluftsliv vurdert å være liten negativ (-).

6.4 Naturmangfold

I utgangspunktet er det ikke registrert viktige naturtypelokaliteter i området. Videre er det registrert en nær truet rødlisteart. Dette er imidlertid en art som primært vokser på elveører, og forekomster i grustak og dagbrudd slik som denne må først og fremst anses som kuriositeter. Den hever likevel verdien på planområdet noe. Øvrige momenter som tilsier en økning av verdien er at det forekommer flere nokså store og gamle furutrær, og observasjonen av et kongeørnpar.

Planområdet er relativt stort og sannsynligheten for at det finnes verdier som ikke har blitt fanget opp av kartleggingene så langt er relativt høy. Førre var-prinsippet tilsier dermed at verdien bør settes noe opp. Sett i sammenheng med momentene ovenfor gis det derfor **liten-middels** verdi.

Tiltakets del 1 (etablering av deponier for ordinært og inert avfall) vil føre til at de gamle dagbruddene i planområdet vil fylles igjen med masser tilført utenfra for å få terrenget tilbake til naturnær tilstand (Deponi 1, 2, 3 og 5). Det vil imidlertid også lages et deponi (Deponi 4) i områder som per nå er intakt natur.

Tiltakets del 2 (behandling, gjenvinning og deponering av stabilisert, uorganisk farlig avfall) vil føre til at det etableres en underjordisk fjellhall, som i henhold til rapport om hydrogeologi kapittel 4.2.2 vil føre til en senkning av grunnvannsnivået. Potensielt vil man dermed kunne få en uttørking av områdene som i dag er myr. I tillegg vil det bli noe nedbygging av arealene øst for fv. 666. (Kilde: Konsekvensutredning for Bergmesteren Raudsand, temarapport hydrologi, geoteknikk og geologi)

Tiltaket vil på sikt føre til tilbakeføring av flere eksisterende dagbrudd til en naturlig tilstand, men det vil også bety at et større område med mye myr skal fylles opp i Deponi 4. Det vil være vanskelig å revegetere et deponi slik at man oppnår opprinnelig tilstand, og det vil ta lang tid å oppnå en naturnær tilstand. Samlet sett vil tiltaket gi betydelige inngrep, områder med fuktkrevende naturtyper vil potensielt kunne tørke ut, og hekkeplass for tårnfalk i det nåværende Deponi 3 vil gå tapt. Dette er imidlertid en art som har en betydelig fleksibilitet mht. valg av reirplass.

Konsekvensene ved tiltakets del 1 (deponering av ordinært/inert avfall) er i hovedsak negative for naturmiljøet, siden store områder med nåværende intakt natur blir gjort om til deponi. Samtidig vil avbøtende tiltak i form av en eventuell revegetering kunne redusere de negative konsekvensene noe.

Konsekvensen ved tiltakets del 2 (behandling, gjenvinning og deponering av stabilisert, uorganisk farlig avfall) er liten negativ for naturmiljøet, siden det blir noe mer arealbeslag øst for fv. 666 i tillegg til at etablering av fjellhall vil potensielt kunne føre til drenering og uttørking av fuktkrevende natur.

Planområdet er gitt liten-middels verdi. Sammenstilt med stor negativ påvirkning gir dette middels negativ konsekvens (--). Dersom forslagene til avbøtende tiltak gjennomføres reduseres konsekvensen til liten til middels negativ (-/-).

6.4.1 Forholdet til naturmangfoldloven

I naturmangfoldloven § 8 slås det fast at «kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet». Sett opp mot denne konkrete saken er sakens karakter relativt omfattende, men risikoen for skade anses likevel å være relativt lav på bakgrunn av at potensialet for viktige arter og naturtyper er lavt. På bakgrunn av dette mener vi at utredningen oppfyller kravet til kunnskapsgrunnlaget. I verdivurderingen er likevel føre var-hensynet etter § 9 lagt til grunn for at verdien er skrudd noe opp.

Etter vårt skjønn utgjør ikke tiltaket noen spesiell samlet belastning på økosystemer etter § 10, siden det kun er vanlig forekommende naturtyper innenfor planområdet. For øvrig tas det utgangspunkt i at bestemmelsene i §§ 11 og 12 legges til grunn for gjennomføringen av tiltaket.

6.4.2 Vurdering av marint naturmangfold

Basert på foreliggende kunnskap forventes det at den vesentligste virkningen for naturmangfold i sjø vil være knyttet til anleggsfasen, og utfylling av masser i sjø i forbindelse med etablering av kaianlegg. Potensielle negative effekter i denne fasen vil hovedsakelig være knyttet til spredning/forurensing av metaller fra bergmassene og ikke-omsatt sprengstoff, i tillegg til spredning av skarpe og nålete partikler i vannmassene som kan gi skader i fiskegjeller og annet biologisk vev. Det foreligger på nåværende tidspunkt ingen kunnskap om eventuelle forekomster av marint naturmangfold som vil bli direkte berørt av arealbeslaget som følge av etablering av kaianlegget, og det anbefales at slik kunnskap innhentes på senere tidspunkt i prosjektgjennomføringen, i forbindelse med søknad til Fylkesmannen om tillatelse etter forurensingsloven § 11 om tillatelse til utfylling over forurenset sjøbunn.

På bakgrunn av fjordsystemets funksjon for laks- og sjørret, behandles som et eget undertema i konsekvensvurderingen. *Marine fiskeriressurser*, som omfatter kystnære fiskeridata og funksjonsområder for marine fiskearter behandles også som et eget undertema. Det samme gjelder *akvakultur* (oppdrett). Anadrome arter, marine fiskeriressurser og akvakultur er behandlet som adskilte tema under naturressurser

6.5 Kulturmiljø

For temaet kulturmiljø er det er angitt tre delområder som har verdi fra liten til stor.

Konsekvensene ved tiltakets del 1 (deponering av ordinært/inert avfall) er i hovedsak negative for kulturmiljøet siden spor etter gruveaktivitet blir fjernet.

Konsekvensene ved tiltakets del 2 (behandling, gjenvinning og deponering av stabilisert uorganisk farlig avfall) er samlet vurdert å ikke ha betydning for kulturmiljøet. Det at det nedraste gruveområdet vest for sjakttårnet blir fylt med masser fra fjellhallene og revegetert blir vurdert som en liten negativ konsekvens. Det at området blir regulert og sjakttårnet får et formelt vern er vurdert som en positiv konsekvens.

Utbygging av området i nærheten av sjakttårnet er vurdert som en liten til middels negativ påvirkning. Det samme er igjenfylling av gruver som gjør at spor fra gruvevirksomheten fjernes. Det er vurdert

som en liten positiv konsekvens at sjakttårnet gis et formelt vern gjennom vedtak av reguleringsplan. Samlet sett er konsekvensen ved alternativ 1 vurdert å være ingen til liten negativ (0/-).

6.6 Naturressurser

Planområde og tilliggende influensområde er inndelt i sju delområder som er gitt verdi fra liten verdi til stor verdi. Det presiseres at det er foretatt separat verdivurdering av sjøarealet med hensyn på henholdsvis akvakultur, marine fiskeriressurser og anadrome arter.

Det beslaglegges ikke fulldyrka jord, overflatedyrka jord, innmarksbeite eller dyrkbar jord i forbindelse med det planlagte tiltaket. Ca. 299 daa vil berøres av tiltaket, og hvor det ikke er arealinngrep fra tidligere virksomhet. Området er en del av arealet utfigurert som beiteareal for Nesset sauesankelag nord.

Foreløpige beregninger basert på tilgjengelige erfaringstall viser at påvirkning fra et utslipp fra prosessanlegg for farlig avfall vil ha en svært lokal påvirkning i resipienten. Det vil si at man vil få negative effekter i et område før utslippet blir fortynnet utover i fjorden. Dette området vil, basert på beregninger, være i størrelsesorden ca. 100 meter radius fra utslippspunktet, som vil ligge på relativt dypt vann. På grunnlag av dette vil framtidig utslipp fra prosessanlegg og deponier ikke bidra til å forverre den økologiske og kjemiske tilstanden i fjorden. Det er derimot en mulighet for at det kan bidra til å forsinke forbedringsprosessen noe. En forsinkelse vil også ha sammenheng med at det oppgis at en ikke har nok data og kunnskap til å vurdere om det er behov for opprydding i sedimenter på bunn.

Det er ikke identifisert registrerte akvakulturlokaliteter eller gyteområder som ligger i avstander som tilsier at de vil bli påvirket av utslippet. Nærmeste akvakulturlokalitet ligger i en avstand på ca. 2,5 km fra gruveområdet ved Raudsand og nærmeste matfiskanlegg mer enn 7 km unna. Nærmeste registrerte gyteområde ligger i en avstand på ca. 6 km fra gruveområdet.

Stasjonær fisk i områdene kan få forhøyet konsentrasjoner av enkelte miljøgifter som følge av eksponering over lang tid. Dette vil spesielt gjelde mer eller mindre stasjonære arter av bunnfisk, som kan eksponeres for konsentrasjoner som vil kunne gi negative effekter. Tilstanden anses derfor for å bli noe forringet som følge av tiltaket, og påvirkningen vurderes som «liten negativ» for villfisk og fiske utenfor Raudsand. Ettersom utslippspunktet befinner seg på relativt dypt vann, vil dette hovedsakelig gjelde arter av bunnfisk som er mer eller mindre stasjonære.

Foreliggende kunnskap om laks tilsier at utvandrende smolt har en oppholdstid i fjordene på ca. 1-4 uker før de når havet, men at individuelle variasjoner kan forekomme. Studier viser også at smolt hovedsakelig bruker de øverste 1-3 meterne av vannsøylen i løpet av oppholdstiden i fjordsystemet. Gitt disse forutsetningene er det sannsynlig at utvandrende smolt i liten grad vil påvirkes av utslipp på dypt vann, gitt den beregnede fortynningseffekten. Innvandrende laks kan være noe mer utsatt for negative effekter av eventuelle utslipp, med noe lengre oppholdstid og mer variert bruk av vannsøylen. Sjørret vandrer i mindre grad ut av fjordene, og vandrer i mange tilfeller ikke lenger enn 30-40 km fra ferskvannssystemet den stammer fra. Dette innebærer sannsynlighet for at sjørret fra Driva (ca. 30 km unna), og fisk fra andre sjørretførende vassdrag rundt Sunndalsfjorden vil kunne være mer eksponert for påvirkning av utslipp enn laks. Ulike kilder peker på at sjørret hovedsakelig benytter de øverste 8-10 meterne av vannsøylen i ulike deler av døgn, års- og livssyklusen, noe som tilsier relativt liten eksponering for utslipp på dybder ned mot 30 meter, gitt de gjeldende forutsetningene knyttet til utslippsdybde og beregnet fortynningseffekt. Foreliggende kunnskap om anadrome arters habitatbruk og vandring i fjordsystemer tilsier liten eksponering for utslipp for disse artene, gitt de gjeldende forutsetningene knyttet til utslippsdybde og beregnet fortynning, men negativ påvirkning kan allikevel ikke utelukkes. Særlig vil dette gjelde for sjørret.

Samlet sett er tiltaket del 1 (deponering av ordinært/inert avfall) vurdert å medføre liten negativ konsekvens (-) for naturressurser. Ang. tiltakets del 2, så vil framtidig utslipp fra prosessanlegg og

deponier vurderes til ikke å bidra til å forverre den økologiske og kjemiske tilstanden i fjorden, men vil kunne gi forsinkelser i prosess mot forbedring. Det er ikke identifisert registrerte akvakulturlokaliteter eller gyteområder som ligger i avstander som tilsier at de vil bli påvirket av utslippet. Villfisk som oppholder seg i områdene utenfor Raudsand forventes å bli påvirket av utslipp, og kan få forhøyet konsentrasjoner av enkelte miljøgifter som følge av eksponering over lang tid.

6.7 Samlet vurdering av ikke-prissatte konsekvenser

På bakgrunn av den informasjonen man har hatt ved utarbeidelse av konsekvensutredningen, så kan man ikke se at tiltaket er i strid med noen nasjonale mål innenfor temaer som omtales under ikke-prissatte konsekvenser.

De store terrengreparasjonene som man får som følge av tiltakets del 1 og ved igjenfylling av nedrast gruve ved fv. 666, gjør at man har vurdert at tiltaket har liten til middels positiv konsekvens for landskapsbilde.

For de andre temaene er det vurdert at tiltaket har negativ konsekvens.

6.7.1 Anleggsfase

Det er utfordrende å skille mellom anleggsfase og driftsfase, siden man vil bruke svært lang tid (flere tiår) på å fylle opp deponiene. Det er derfor i vurderingene av påvirkning og konsekvens valgt å definere at følgende inngår i anleggsfasen:

- Deponering av avfall i Deponi 1-5 (flere tiår)
- Oppfylling og tilbakeføring av terreng vest for fv. 666 (2 år)
- Utfylling i sjø (2 år)
- Etablere de første fjellhaller for deponering av stabilisert uorganisk farlig avfall (2 år)
- Eablering av prosessanlegg (2 år)

For landskapsbilde er anleggsfasen for tiltakets del 1 vurdert å gi en gradvis positiv konsekvens for landskapsbildet. Unntaket er Deponi 4 som vil være en forringelse av landskapsbildet i anleggsfasen, men denne blir redusert etter hvert som oppfyllingen avsluttes. Bygging av tiltakets del 2 er vurdert å ha negativ konsekvens i anleggsfasen.

6.7.2 Usikkerhet

På dette stadiet i planleggingen er det usikkerhet knyttet til endelig utforming av tiltaket. Dette kan påvirke vurderingene. Kommunen har mulighet til å påvirke visuell utforming av tiltaket gjennom behandling av planer og byggesøknader. Dette kan bidra positivt ift. vurderte temaer.

Det er også usikkerhet knyttet til valg av metode for behandling og gjenvinning. Dette kan påvirke vurderingene både ift. utslipp til luft og utslipp til sjø. Tiltaket som er utredet er vurdert å være «worst case» og det er vurdert at ev. endringer vil være positive for ikke-prissatte tema.

Siden planområdet er stort (1960 daa) foreligger en viss registreringsusikkerhet for temaet naturmangfold. Det vil si at det er usikkerhet knyttet til om man har et fullstendig bilde av alle arter og naturtyper som finnes i området.

Arkeologiske registreringer i planområdet har ikke påvist funn av automatisk fredede kulturminner. Dette utelukker ikke at det kan finnes ukjente kulturminner i området.

For modellering av utslipp har det kun vært tilgjengelige data på et tidspunkt for hydrografiske parametere fra utslippspunktet. Det vil derfor knyttes noe usikkerhet til input i modellen over året.

Endring i salinitet og temperatur i resipienten eller utslippet vil medføre endring i hvor mye utslippet stiger eller synker som følge av tetthetsforskjeller mellom utslipp og resipient, variasjonen vil være begrenset så lenge det ikke er store variasjoner i disse parameterne. Høyere strømhastighet i resipienten vil medføre en raskere transport fra utslippspunktet og noe lavere fortynning.

For modellert og beregnet fortynning av utslippsstoffene er det hovedsakelig knyttet usikkerhet til bakgrunnsverdier. Modellen tar utgangspunkt i at vannet i resipienten er rent, og den modellerte fortynningen gir forventet fortynning med rent vann. Det er utført innledende analyser av sjøvann som viser at det ligger i tilstandsklasse I og II mht. tungmetaller og miljøgifter. Modellen gir likevel svar på hvilket scenario som gir best fortynning. De innledende analysene antyder en viss økning i fortynningsbehovet, men ikke så stort at konklusjonen endres om svært lokal påvirkning fra utslippet. På dette stadiet i planleggingen er det usikkerhet knyttet til endelig utforming av tiltaket, spesielt mht. valg av metode for behandling og gjenvinning. Dette kan påvirke vurderingene både ift. utslipp til luft og utslipp til sjø.

For vurderinger knyttet til akvakultur er det blant annet usikkerheter knyttet til situasjon med hensyn på laksesykdommen ILA, og hvordan den nylige påvisningen av denne i Tingvollfjorden/Sunndalsfjorden vil påvirke forholdene for oppdrett. Det er også en viss usikkerhet knyttet arbeidet med interkommunal kommunedelplan for sjøområdene på Nordmøre, og hvilken status området mellom ytre avgrensning av nasjonal laksefjord og Tingvollpollen vil få med hensyn på akvakultur. Vurderingene er foretatt på bakgrunn foreliggende informasjon.

I forbindelse med forberedelse av søknad om tillatelse til utfylling over forurenset sjøbunn etter forurensningsloven § 11, anbefales innhenting av informasjon om eventuelle lokale forekomster av marint naturmangfold som kan bli direkte berørt av arealbeslaget.

7 Infrastruktur og samfunn

7.1 Konsekvensvurdering

Av tema som er vurdert under infrastruktur og samfunn er det bare transport med skip og trafikk på sjø som samlet sett er vurdert å ha negativ konsekvens. Dette på bakgrunn av risiko for miljøutslipp ved akutt forurensing. Videre gir tiltaket økt sjøtransport som medfører økte miljøutslipp, marginal økning nasjonalt sett.

Negative konsekvenser under andre tema vil være økt vegtransport på fylkesvegen. For lokal og regional utvikling er omdømme vurdert. Omdømme kan potensielt påvirkes negativt, men omfang av dette vil i stor grad være knyttet til effekter som ikke anlegget selv styrer. Erfaring fra andre steder viser at dette ikke har en stor negativ konsekvens. Dokumentasjon for påvirkning av fjorden vil kompletteres ytterligere, bl.a. i forbindelse med en søknad om utslippstillatelse. Dette kan innvirke på tiltakets omdømme.

Potensielle positive ringvirkninger for en etablering på Raudsand kan virke å være store, dette bidrar positivt for konsekvenser av tiltaket. Mulige indirekte arbeidsplasser og indirekte virkninger på aktiviteten både lokalt og regionalt som følge av etableringen kan være store. For en kommune med underskudd på egne arbeidsplasser, og muligheter for et attraktivt kompetansemiljø knyttet til FoU og innovasjon, er etableringen positiv. Potensiale for arbeidsplasser og samfunnsutviklingen knyttet til ringvirkninger, konsekvenser utover selve BMR sitt anlegg, kan være flere hundre nye arbeidsplasser lokalt og regionalt som følge av etableringen. Nesset kommune får økte inntekter (skatter og avgifter) som kan brukes til det beste for innbyggerne, og det øker handel og tjenestebehov lokalt/regionalt. Det kan videre ligge et stort potensial for fremtidig innovasjon innenfor behandling og gjenvinning av farlig avfall. Tiltakshaver har som intensjon at anlegget skal være fremtidsrettet, bidra til en sirkulærøkonomi og bærekraftig utvikling.

De andre tema vurderes enten å komme ut med ingen endret konsekvens eller en svakt positiv konsekvens. Trafikksikkerheten på fylkesveg 666 forbi/gjennom planområdet bedres, ved at man gjennomfører utbedringer av farlige kryssområder.

Samlet sett viser en konsekvensutredning for tema *Infrastruktur og samfunn* at tiltaket kan ha en liten positiv konsekvens. Tiltakets del 1 vil ha marginale konsekvenser for infrastruktur og samfunn. Det vil være positivt å få en trygg og forsvarlig avslutning av de eksisterende deponiene, og nyetableringen vil ikke innvirke på nærområdet i særlig grad. Del 2 av tiltaket, nytt anlegg for håndtering av uorganisk farlig avfall har både negative og positive konsekvenser. Dersom nyetableringen med innovasjon og forskningssenter kommer, vil dette kunne være et stort løft både for industrien og for Nesset/regionen.

7.2 Usikkerhet

Det vil naturlig nok være en del usikkerhet knyttet til tallfesting av både konsekvenser for lokal og regional utvikling, og for ringvirkninger. Kvantifisering påvirkes av mange forhold, som import, handelslekkasjer, reiser og pendling, sparing og skatt, samt den generelle næringsstrukturen lokalt/regionalt, utviklingen i markedet, andre arbeidsplasser og næringsetableringer i regionen med mer.

Litteratur som omtaler hvor mye nye arbeidsplasser kan bidra med for en kommune eller et område, er omfattende og entydig positiv - ikke på omfang, men på en positiv konsekvens. Det vises et spekter på alt fra 0,3 ny lokal arbeidsplass (da kun fra direkte innkjøp) pr. ansatt i industrien opp i over fem nye for et samlet konsekvensbilde av å etablere nye store arbeidsplasser i en region.

8 Avbøtende tiltak

8.1 Hydrogeologi, geologi og geoteknikk

Under drivingen av adkomsttunnelen og fjellhallene skal det utføres sikring av berg og tetting av vannførende sprekker. Både bergets egenskaper under drivingen og grunnvannstrykket underveis skal overvåkes. Dette vil sikre berganlegget og begrense innlekkasje av grunnvann inn til anlegget.

Prosessområdet og deponiene i terrenget skal utformes slik at fare for skred, i form av flom, jordskred, sørpeskred og blokkfall blir neglisjerbar. Pre-komprimering av sjøsedimenter samt plastring for å hindre eventuell erosjon ved sjøfyllingsområdet vil bidra til å sikre stabiliteten av havneområdet.

Det skal etableres et overvåkningssystem for grunnvannet og sigevannet slik at utslipp til resipienten (fjorden) er innenfor akseptkriterier.

8.2 Miljøpåvirkning

Det er lagt inn rensing av alle utslipp ned til tillatte utslippsgrenser både til luft og vann, noe som er det viktigste avbøtende tiltaket. Utslippene vil bli overvåket kontinuerlig både med hensyn til mengde, konsentrasjoner og utslippsmengder. Hvis disse overskrides, må det iverksettes supplerende avbøtende tiltak som utvidet rensing, større kapasitet o.l.

8.3 Ikke-prissatte konsekvenser

For temaet naturmangfold er det beskrevet følgende avbøtende tiltak: Tiltaket vil medføre etablering av et deponiområde (Deponi 4) i områder som er relativt upåvirket fra før, men samtidig vil det også gi utfylling av gamle dagbrudd (Deponi 1, 2, 3 og 5). Tiltakshaver legger opp til at deponiene skal revegeteres etter hvert som de blir fylt opp. For at dette skal ha full virkning som et avbøtende tiltak er det viktig at resultatet blir så naturnært som mulig. Man må derfor ta forholdsregler for å unngå at det spres svartelistearter inn i deponiene underveis, og når et deponi skal revegeteres bør man så langt det går unngå å tilføre jord utenifra. Dersom man er nødt til å hente inn jord må den være næringsfattig. For å gi stedegne arter et fortrinn bør man transplantere inn noen matter med vegetasjon hentet lokalt der man skal revegetere. En mulig kilde til lokal jord og vegetasjon er Deponi 4, gitt at man tar ut toppmasser herfra relativt kort tid før de brukes til transplantasjon. Videre må man se på revegeteringen som noe som skjer i et lengre tidsperspektiv. Det er ikke ønskelig at det skal skje raskest mulig, men riktigst mulig. Dersom forslagene til avbøtende tiltak gjennomføres reduseres konsekvensen til **liten-middels negativ**.

For naturressurser vil avbøtende tiltak for å redusere miljøbelastning som følger av avrenning av forurenset drivevann fra tunneldrift og utfylling av utsprengte masser i sjø, være sentralt. En ikke-uttømmende gjennomgang av aktuelle problemstillinger og tiltak knyttet til anleggsfasen er gitt i temarapport Ikke-prissatte konsekvenser. Avbøtende tiltak må vurderes detaljert i forbindelse med videre prosess knyttet til utfyllings- og utslippstillatelser.

8.4 Infrastruktur og samfunn

Alle avbøtende tiltak knyttet til infrastruktur og samfunn vil være:

- | | |
|---|---|
| • Vegsystem og trafikk: | Vurderes som ikke aktuelt, gitt realisering som omtalt. |
| • Transport med skip og trafikk til sjøs: | Kontinuerlig overvåkning er forutsatt. |
| • Vann og avløp: | Vurderes som ikke aktuelt, gitt aktuelt nivå på anlegg. |
| • Energiforsyning: | Vurderes som ikke aktuelt, gitt aktuelt nivå på anlegg. |

9 Oppfølgende undersøkelser

9.1 Hydrogeologi, geologi og geoteknikk

Det anbefales å gjøre bergmekaniske undersøkelser og modellering for å optimalisere utforming og sikringsomfang av bergrom og tunneler. Flere undersøkelsesborehull skal etableres, også med hensikten til å opprette overvåkningssystemet for grunnvannet. Borehullene skal også måle bergspenninger i fjellhallområdet for å kunne vurdere bedre behovet for sikringstiltak og tetningstiltak under anleggsfasen.

I neste prosjektfase må det utføres supplerende geotekniske grunnundersøkelser for å videre vurdere stabiliteten av fyllingen. Det er spesielt viktig å undersøke leirlaget som er antydnet sør på området. Her må det benyttes metoder som kan brukes til å fastsette geotekniske parametere for stabilitetsberegninger. Videre er det viktig at mektigheten av det bløte topplaget kartlegges.

9.2 Miljøpåvirkning

I videre prosess bør oppfølgende undersøkelser over tid av vannsøylen mht. parametere i forventet utslipp gjennomføres. Dette kan styrke konklusjonen om effekter for vannforekomsten ytterligere. Disse undersøkelsene kan skje som en del av arbeidet med en utlippstillatelse i 2018.

9.3 Ikke-prissatte konsekvenser

Som nevnt over bør det gjøres oppfølgende undersøkelser over tid av vannsøylen mht. strømningsforhold og parametere i forventet utslipp. Dette kan styrke konklusjonen om effekter for vannforekomsten ytterligere. Disse undersøkelsene kan skje i 2018.

9.4 Infrastruktur og samfunn

Gitt forutsetninger i temarapporten vurderes det som ikke nødvendig med oppfølgende undersøkelser. Unntaket er at dokumentasjon for påvirkning av fjorden vil kompletteres ytterligere, som omtalt.

10 Risiko og sårbarhet

Det er utarbeidet egen risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for tiltaket slik plan- og bygningsloven stiller krav om ved all arealplanlegging, jf. § 4.3. Den konkluderer med at virksomheten, slik den er planlagt pr. oktober 2017, fremstår som akseptabel gitt at aktiv risikostyring inngår i daglig drift og at identifiserte tiltak følges opp. Det er også en forutsetning at nødvendige tiltak gjennomføres for å tilfredsstille kravene til storulykkevirksomhet.

I følge NVE sine kartverktøy ligger deler av planområdet i aktsomhetsområde for snøskred, jord- og flomskred, steinsprang samt flom. Som følge av at det antas at tiltaket må tilfredsstille krav til storulykkevirksomhet, må anlegget plasseres utenfor områder med fare for skred og flom (TEK17 §7-2 og § 7-3). Det er utført skred- og flomvurderinger for området. Terrengomarbeidinger beskrevet i flomvurderingen må gjennomføres før tiltaket påbegynnes for å sikre at krav i TEK17 ivaretas. Det er en forutsetning for resultatet av ROS-analysen, at disse endringene utføres før tiltaket etableres. De deler av tiltaket som utgjør storulykkevirksomhet må etableres utenfor faresone S3 for skred, beskrevet i skredvurderingen. Videre må hensynssoner i henhold til DSB sine akseptkriterier ivaretas.

Det er identifisert seks uønskede hendelser som kan medføre fare for Liv og Helse, Stabilitet og Materielle-verdier:

1. Eksplosjon som følge av hydrogendannelse i prosessanlegget
2. Brann i lager/anlegg
3. Utforkjøring på veg, utslipp av div. farlig gods emballert i små enheter
4. Akutt utslipp av gass til luft
5. Tredjeperson skadet på deponiområde ovenfor fv. 666
6. Skade på oppdrettsanlegg i forbindelse med anleggsgjennomføring

Følgende risikoreduserende tiltak anbefales:

- I bestemmelsene til reguleringsplanen må det fremgå i hvilke områder storulykaneanlegget kan plasseres. Anlegget må ligge utenfor de identifiserte og vurderte skredsonene.
- Identifiserte terrengomarbeidinger i flomvurdering må implementeres.
- Basert på fv. 666 sin plassering nær planområdet samt grensesnittet mot Real Alloy, må det sikres at krav til hensynssone for midtre sone ivaretas her. Anlegget må designes slik at Fv. 666 og ved Real Alloy sin virksomhet ligger i midtre sone.
Hensynssone for ytre sone må også defineres i det videre arbeidet. Avstanden til boligområder fra prosessanlegget vurderes å være tilstrekkelig for å ivareta sikkerheten til 3. person. I videre planlegging må imidlertid avstanden verifiseres og ytre sone faststilles med kvantitative beregninger.
Som følge av samlokaliseringen med Real Alloy bør det etableres avtaler som regulerer sikkerhetsmessige forhold på området. Dette gjelder spesielt vegen på BMR sitt område som Real Alloy har bruksrett til. Her må nødvendig sikkerhetsavstand etableres til prosessanlegget.
- Det må være nødstrømsanlegg til prosessanlegget og fjellhallene slik at en har mulighet å kontrollere eventuell gassdannelse til enhver tid.
- Gassmålere må installeres slik at hydrogengassdannelse kan oppdages og tiltak for å unngå eksplosjon kan iverksettes (f.eks. stenging av veg på området).
- Etablering av gjerder og adgangskontroll til området i tillegg til jevnlig kontroll og vedlikehold av disse for å unngå at tredjeperson får adgang til deponier og sjakter.
- Gå i dialog med eiere av oppdrettsanlegget for å avdekke eventuelle utfordringer i forbindelse med anleggsdriften. Gitt avstand mellom Raudsand og nærmeste oppdrettsanlegg (ca. 2,5 km) er det liten fare for at dette berøres, men det må dokumenteres at støv og partikler fra massedeponering i sjø ikke når oppdrettsmærene. Planer for sprengning/spunting bør også diskuteres med eier av oppdrettsanlegget.

- I det videre sikkerhetsarbeidet må virksomheten ta hensyn til skade på egne arbeidere ved etablering av HMS-rutiner. Samtidig må det legges opp til et tett samarbeid med brann, politi og helse, herunder gjennomføring av felles øvelser.
- I beredskapsplanen for anlegget må det etableres rutiner som reduserer konsekvensen ved et gassutslipp.
- Det er viktig at virksomheten kvalitetssikrer transportørene, bl.a. stiller krav til utstyr som sikrer trygg ferdsel på glatt veg, noe som må påregnes langs fjorden vinterstid.
- Trafikkforhold og sikker avvikling av denne i anleggsfasen og inne på anleggsområdet må følges opp i de vurderinger og risikoanalyser som må utføres for anleggsfasen.
- Eventuelle gasser fra det eksisterende gruvesystemet må kartlegges og tiltak må vurderes dersom kartleggingen tilsier dette.

11 Konklusjon

Utarbeidelse av konsekvensutredning og ROS-analyse har ikke avdekke at tiltaket medfører uakseptable negative konsekvenser og det legges til grunn at tiltaket kan gjennomføres innenfor gjeldende lovverk. Tiltaket er heller ikke i strid med nasjonale mål.

I forhold til risiko og sårbarhet er det konkludert med at virksomheten, slik den er planlagt pr. oktober 2017, fremstår som akseptabel, gitt at aktiv risikostyring inngår i daglig drift og at identifiserte tiltak følges opp. Det er også en forutsetning at nødvendige tiltak gjennomføres for å tilfredsstille kravene til storulykkevirksomhet.

Kilder

Kilder for løsning

Løsningen som er utredet er basert på følgende kilder:

- Vurdering av geologiske forhold ved potensielle lokaliteter til deponi for uorganisk farlig avfall. (NGU, 2016)
- Grunnundersøkelser ved Raudsand, Nesset kommune, Møre og Romsdal. Resultater fra helikoptermålinger og forslag til videre undersøkelser (NGU, 2016)
- Logging av fem borehull ved Raudsand, Nesset kommune, Møre og Romsdal (NGU, 2017)
- Grunnundersøkelser ved Raudsand, Nesset kommune, Møre og Romsdal. Tolkning av borehullslogging og vannanalyser (NGU, 2017)
- Raudsand gruver - Miljøovervåking av avrenning i 2016 (Nibio, 2016)
- Grunnvannsforhold Raudsand (Norconsult, 2017)
- Mottaks- og behandlingsanlegg for uorganisk farlig avfall – delprosjekt prosess, grunnlag for konsekvensutredning (Sweco, 2017)
- Utslippsvann – input til spredningsanalyse (Sweco, 2017)
- Betraktninger rundt R-status for avfallsbehandlingsanlegg (Sweco, 2017)
- Miljøgeologiske grunnundersøkelser. Datarapport (Multiconsult 2017)
- Raudsand-Utfylling i sjø – stabilitetsvurderinger (Multiconsult, 2017)
- Bergteknisk vurderinger av deponi (Multiconsult, 2017)
- Rapport 17086: KU for utfylling i sjøen og kai, Raudsand - Refraksjonsseismiske undersøkelser (GeoPhysix, 2017)
- Inspeksjonsrapport Bergmesteren Raudsand (Abyss Subsea AS, 2017)
- Notat - GEotektoniske forhold i Raudsand området, Nesset kommune. (Arne Råheim, 2017)
- Nautisk vurdering av farled Grip-Raudsand (Kystverket Lostjenesten, 2017)
- Forprosjekt for etablering og drift av pukkverk på Raudsand (Veidekke, 2017)
- Notat - Historien knyttet til bergverksdriften på Raudsand og konsekvensene for fremtidig utnyttelse av gjenværende malmforekomster (BMR/Veidekke, 2017)
- Notat - Innfylling av stabilisert avfall i hallene, ventilering av hallene samt tiltak som vil bli iverksatt ved avslutning av anlegget. (Veidekke, 2017)
- Notat - Utslipp av hydrogengass fra heissjakt på Raudsand (Veidekke, 2017)
- Forprosjekt for etablering og drift av deponiene 3,4 og 5 på Raudsand (BMR, 2017)
- Transport ut og inn til Raudsand (BMR, 2017)
- Oppsummering av miljøforhold og risikoreduserende tiltak knyttet til drift av pukkverk (BMR, 2017)
- Rapport med vurdering om generell stabilitet av det gamle gruvesystemet på Raudsand inklusive spesiell vurdering av stabilitet av fjellet i forbindelse med planlagt etablering av prosess/industriområde nede ved sjøen. (BMR, 2017)
- Notat om grunnvannstrømmer i og rundt fjellhaller som nyttes til deponiformål (BMR, 2017)
- Fjellhaller på Raudsand. Notat om innfylling av stabilisert avfall samt ventilering av hallene. (BMR, 2017)
- Oversikt over estimerte arbeidsplasser (BMR, 2017)
- Screening Report – Evaluation of Best Available Techniques, 12. sept. 2017, Bergmesteren Raudsand AS).
- Notat – Orica ang. uttak av masser rystelser fra sprengning (Orica, 2017)

Kilder til temarapporter

- Statens vegvesens håndbok V712 – *Konsekvensanalyser* (Statens vegvesen 2014).
- Statens vegvesen rapport nr. 244,
- Statens vegvesen rapport nr. 389
- Naturbase (Miljødirektoratet 2017),
- Artskart (Artsdatabanken 2017)
- NGU Berggrunnskart (NGU 2017)
- FRIDA (Friluftsdatabase 2001)
- Interkommunal kommunedelplan for sjøområdene på Nordmøre, (2016)
- Kilden til arealinformasjon (Skog og landskap)
- Miljøkartleggingar i fjordar og kystfarvatn i Møre og Romsdal (Fylkesmannen i Møre og Romsdal, 2000)
- Miljøundersøkelser i Sunndalsfjorden utenfor Raudsand (NIVA, 2013)
- Kartlegging av miljøtilstand i fjordområdet ved Raudsand, Sunndalsfjorden (NIVA, 2003)
- Tiltaksorientert overvåking av Sunndalsfjorden, Møre og Romsdal, Delrapport 6 (NIVA, 1989)
- Vannovervåking Bergmesteren Raudsand AS (Rambøll, 2016)
- Kvantifisering av tilførsler, tilførselsberegning og modellberegning av organisk stoff og næringsstoffer til Sunndalsfjorden (Resipientanalyse, 2006)
- Overvåking av Sunndal og Tingvollfjorden (Resipientanalyse, 2011)
- Arkeologiske registreringer (Møre og Romsdal fylkeskommune, 2017)
- Marinarkeologisk uttalelse vedrørende eventuell konflikt med kulturminner under vann (NTNU Vitenskapsmuseet, 2017)
- Registrering samiske kulturminner, (Sametinget, 2017)
- Revidert planprogram for Kommunedelplan for kulturminne (Neset kommune, 2016)
- Regional delplan for kulturminne av regional og nasjonal verdi (Møre og Romsdal fylkeskommune, 2015)
- Verneplan for statens hjemfalte eiendommer ved bergverk-utkast, (Norsk bergverksmuseum, 2012)
- Kulturminnesøk/T. Nordsted ved NIKU
- Kontakt med Fylkesmannen i Møre og Romsdal ved Kristin Eide
- Kontakt med Geir Gaarder i Miljøfaglig Utredning
- Ortofoto fra Statens kartverk
- Flyfoto fra Øyvind Leren

Andre kilder

- Tillatelse til virksomhet etter forurensingsloven for Aleris Aluminium Raudsand (Miljødirektoratet, 2013)
- Oversendelse av endret tillatelse Aleris Aluminium Raudsand (Miljødirektoratet, 2013)
- Planprogram for Bergmesteren Raudsand, (Angvik Prosjektering, 2016)
- Utvalgte lokaliteters egnethet for mottak, behandling og deponering av uorganisk farlig avfall (Miljødirektoratet, 2016)