

Bergmesteren Raudsand AS

Konsekvensutredning

Reguleringsplan for Bergmesteren Raudsand
Temarapport - Miljøpåvirkning



Oppdragsgiver: Bergmesteren Raudsand AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Keith Roebuck
Rådgiver: Norconsult AS, Retirovegen 4, NO-6019 Ålesund
Oppdragsleder: Siv Sundgot
Fagansvarlig: Jens Erling Frøiland Jensen
Andre nøkkelpersoner: Kevin T. Tuttle, Gunn Lise Haugestøl, Preben Andersen, Mads Nordum

E02	2018-02-09	For godkjenning hos myndigheter	jfj/glhaug/manor	Kjt	siksu
D02	2017-11-28	Godkjent hos kunde	jfj/glhaug/manor	kjt	siksu
D02	2017-11-23	Godkjent hos kunde	jfj/glhaug/manor	kjt	siksu
D01	2017-11-08	For godkjenning hos kunde	jfj/glhaug/manor	kjt	siksu
1	2017-10-27	For gjennomgang hos kunde	jfj/glhaug/manor	kjt	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 stabiliserte masser i fjellhaller, pukkverk, igjennfylling 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 avslutning 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 behandlingstilstand 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.

Foreløpige beregninger basert på tilgjengelige erfaringstall viser at påvirkning fra et utslipp fra planlagte deponier og fra prosessanlegg og deponi i fjellhaller for uorganisk 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 fortynnet 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 nylig gjort en innledende analyserunde av sjøvann på forskjellige dyp utenfor Raudsand mhp. parametere i forventet utslipp. Videre i prosessen bør det gjøres supplerende undersøkelser over noe tid av vannsøylen. Dette vil gi et utfyllende grunnlag for konklusjonen om effekter for vannforekomsten.

Ut fra en samlet vurdering kan det ikke forventes at et framtidig utslipp fra prosessanlegg og deponier vil forverre den økologiske og kjemiske tilstanden i fjorden. Det er en mulighet for at det kan bidra til å forsinke forbedringsprosessen noe.

Tilstand for vannforekomsten anses derfor for å bli noe forringet lokalt nær utslippspunktet som følge av tiltaket, og omfanget vurderes som lite negativt for vannmiljø.

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

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 området lokale luftkvalitet.

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

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	Forurensing til vann	37
3.1	Resipientforhold	37
3.2	Forurenset vann i driftsperioden – rensing og utslipp	42
3.3	Utslipp til vann etter avslutning	53
3.4	Påvirkning av fjorden	55
3.5	Resipientforhold knyttet til vannforskrift	56
3.6	Avrenning og lekkasjer	60
3.7	Utslipp til vann i anleggsperioden	61
4	Støyforurensing	62
4.1	Dagens situasjon	62
4.2	Grenseverdier	62
4.3	Anleggsfasen	62
4.4	Fremtidig drift	63
4.5	Resultater	63
4.6	Støykart	63
5	Vurdering av utslipp av luftforurensning og lukt	64

5.1	Innledning	64
5.2	Dagens situasjon – utslipp til luft	65
5.3	Utslipp knyttet til tiltaket i alt. 1	65
5.4	Anleggsfasen	69
5.5	Usikkerhet	69
6	Sammenstilling - Annen miljøpåvirkning	70
6.1	Oppsummering og konklusjon – utslipp til vann	70
6.2	Oppsummering og konklusjon – støy	71
6.3	Oppsummering og konklusjon – utslipp til luft	71
	Kilder	72
	Kilder for løsning	72
	Kilder for temarapporter	73
	Andre kilder	73

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 malmføremkomster 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 (2015-5016) og andre nasjonale føringer

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

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 befarings sammen med Miljødirektoratet og Norconsult/COWI. Dalen gruver og Rekefjord ble på bakgrunn av befarings 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 teknikk (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 Envolution 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 utviklingscenter 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, masseutskifting og behandling av olje-forurensede masser og syrebek («Acid tar»). Prosjektet har utviklet steds spesifikke 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%

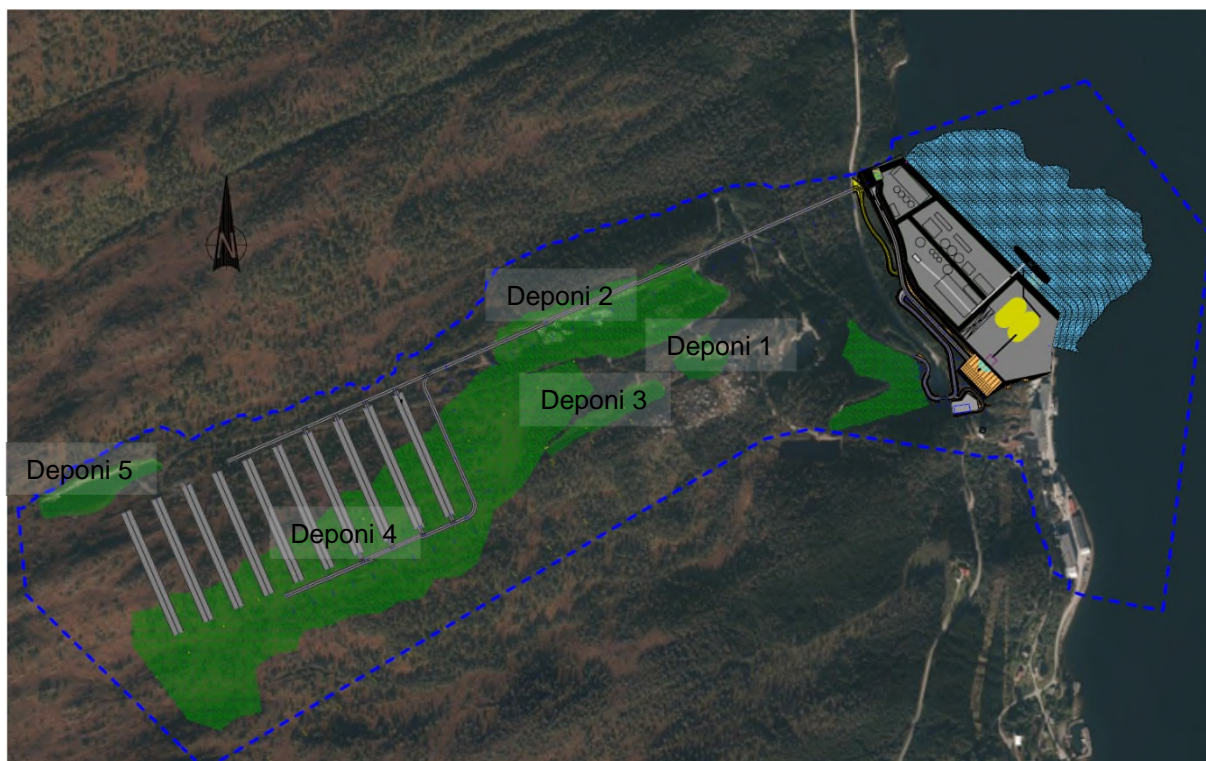
Ordinært avfall:

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 ihht. 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 sigevannsopsamling 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.

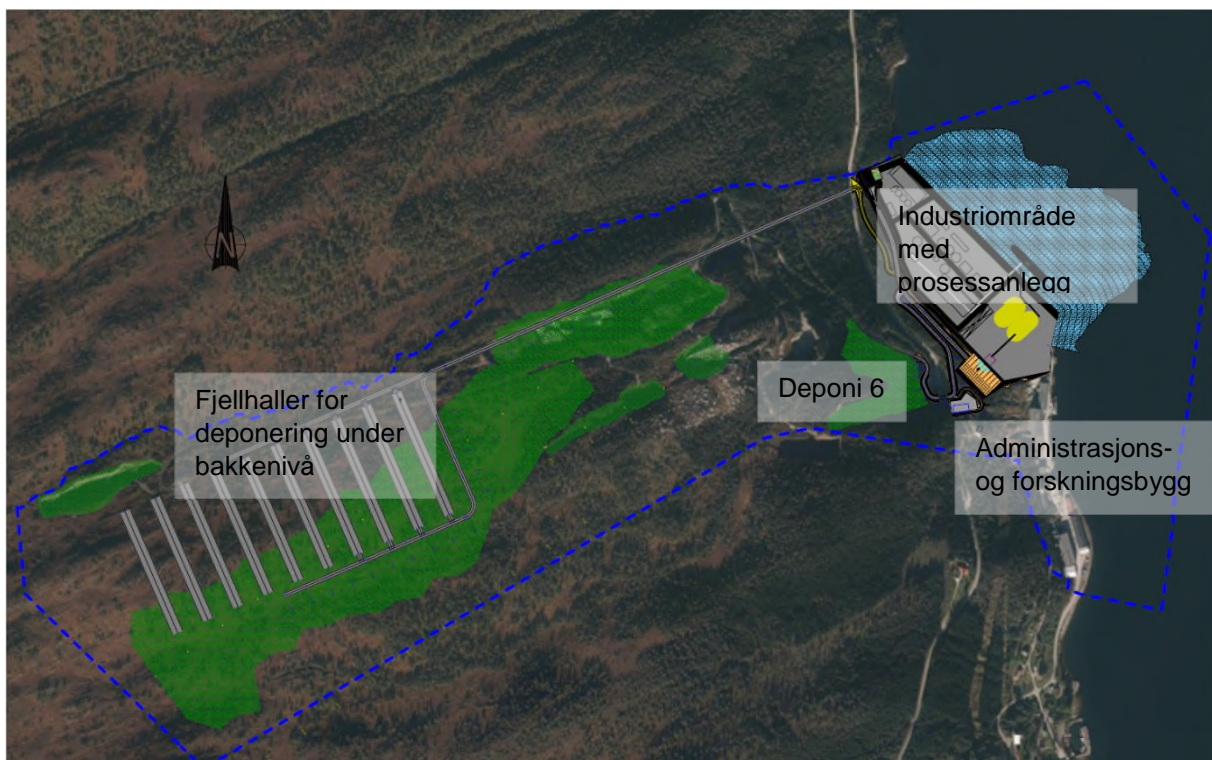
1.5 Tiltak del 2 – Behandling, gjenvinning og deponering av stabilisert farlig avfall

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. 2.2.



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 Neset 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/repasasjon 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 atmosfære (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 trafikksikkerhet 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 tilliggende 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:

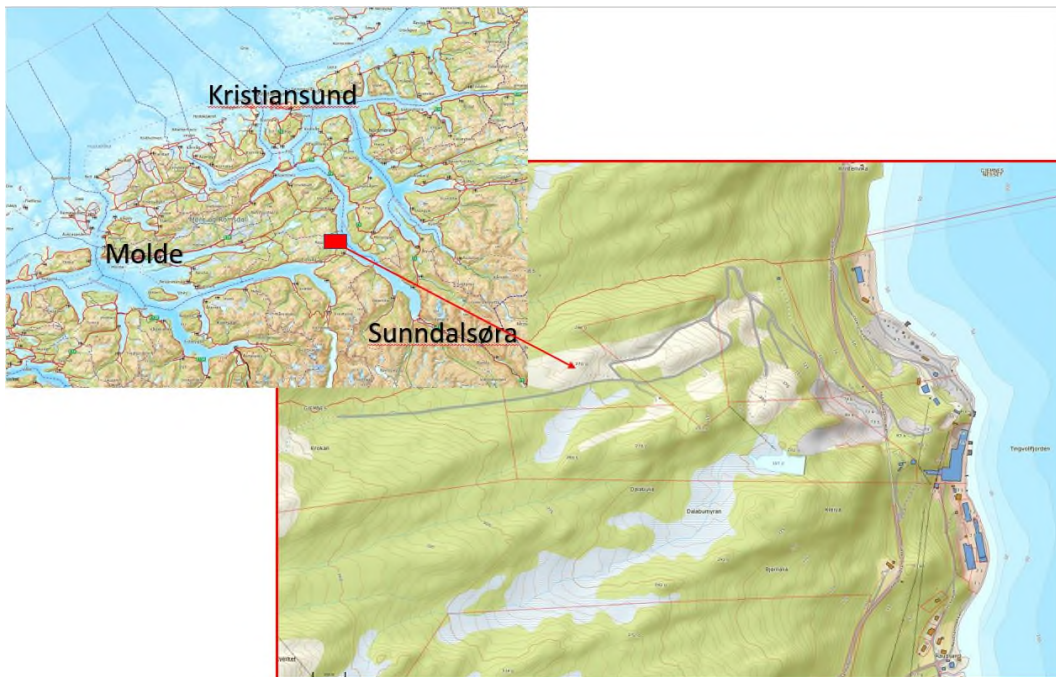
- Miljøpåvirkning
- Geologi og hydrogeologi
- Ikke-prissatte konsekvenser
- Infrastruktur og samfunn
- Sammenstillingsdokument - konsekvensutredning

Kapittel 1 og 2 er likt for alle rapportene.

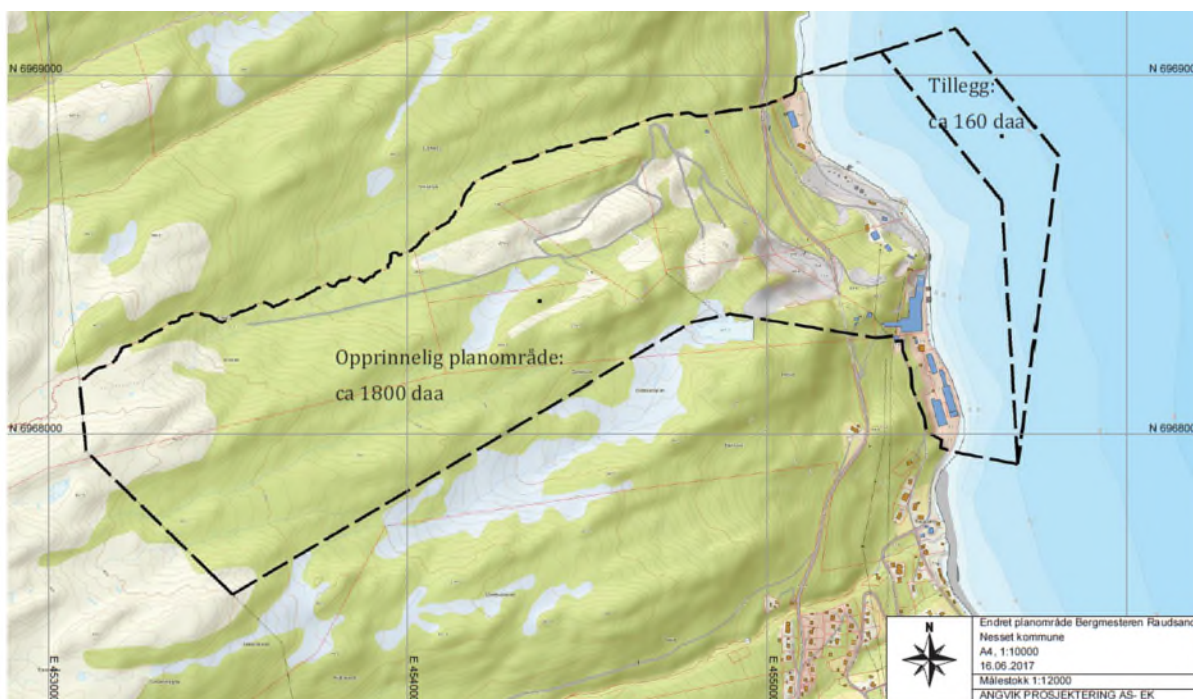
1.12 Planområde og influensområde

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 skrånninger. 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 forskjellige 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 Sundalsøra 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	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 avgrensning 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
 - Utlekking fra møllestøv, Deponi 1 og 2
 - Utlekking fra deponert prosessavfall i det underjordiske gruvesystemet
- Ikke-prissatte konsekvenser i form av:
 - Landskapsbildet har reduserte visuelle kvaliteter som følge av utfylling i strandsonen, industrivirksomhet nede ved sjøen og tidligere gruvevirksomhet og massetak på vestsiden av fylkesvegen
 - 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.
 - Nærmiljøet blir i liten grad påvirket av trafikk til og fra den virksomheten som foregår i dette området per i dag.
 - Det er langt fra området til nærmeste bebyggelse.
- Infrastruktur og samfunn
 - 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 overvåking 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 saltslag) 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 avgrensing 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:

Prosesen 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 25 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.

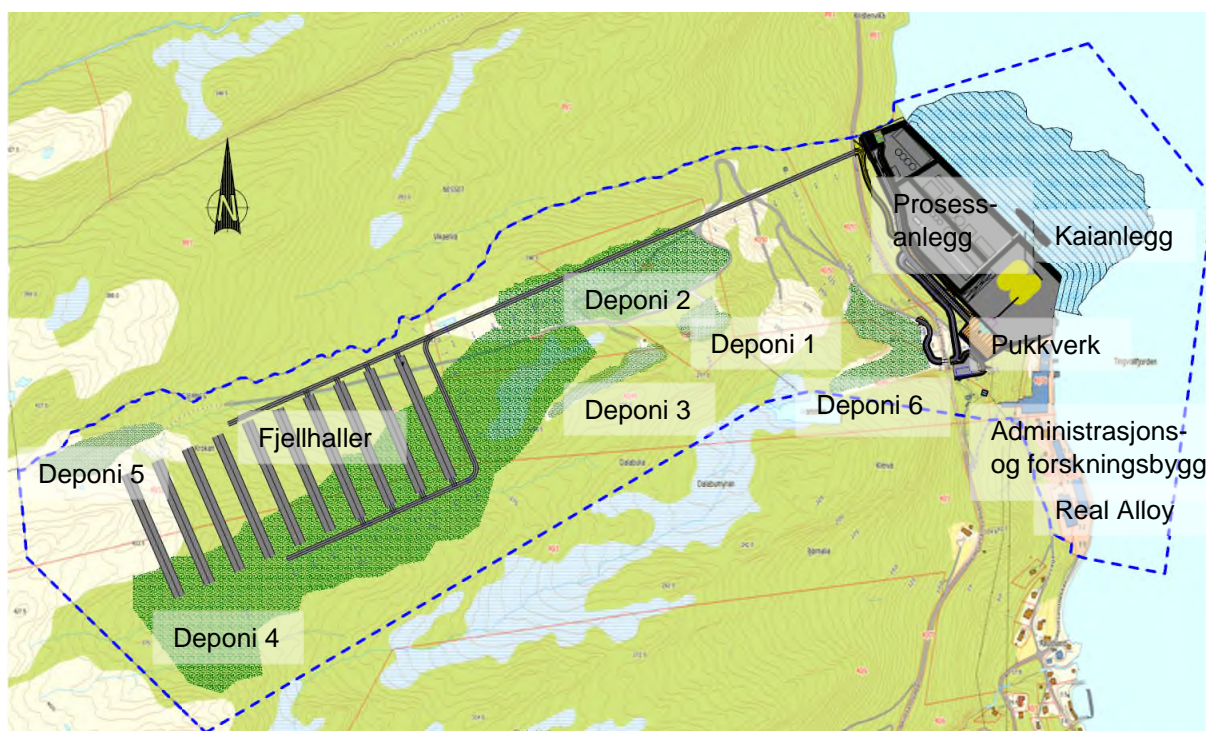
Del av planområde som er uberørt av gruvevirksomhet



Figur 2-5 - Blå skravur markerer avgrensning 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 ved alternativ 1.



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/hedsprenging av terreng inkludert buntetningsmembraner, 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.
 - Alternativ 1a) Prosess med svovelsyre – Der ikke annet er nevnt er det denne prosessen som er lagt til grunn
 - 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 - Igenfylling 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 drenerer 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.
- Tilkomsveger – 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 behandlingssløsning 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 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 stykkogods 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 rensed prosessvann til ca 20% fuktighet for å redusere eventuelle utfordringer med støv. Fuktet flygeaske og eventuell levering av slurry med syre/aske 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 tilsetting 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 nøytraliseringen 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).

Nøytraliseringen 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.

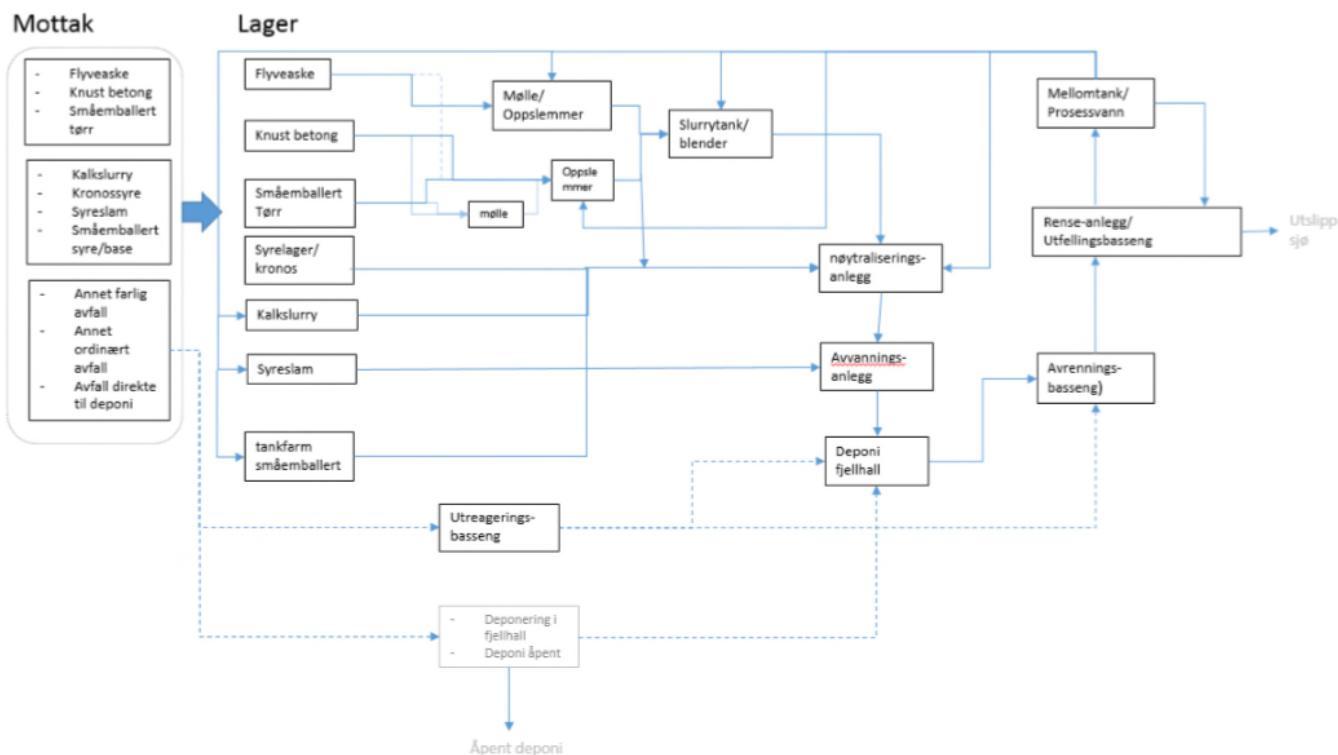
Det er tenkt et prosesseringsanlegg bestående av 6 tanker i størrelsesorden 300 m³ hvor de plasseres i to parallelle rekker for å spare plass. Hver av tankene har røreverk. Det er tiltenkt døgnkontinuerlig drift av nøytraliseringsanlegget, og gitt en oppholdstid gjennom nøytraliseringsprosessen på 2,5 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 tilsetting.

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.

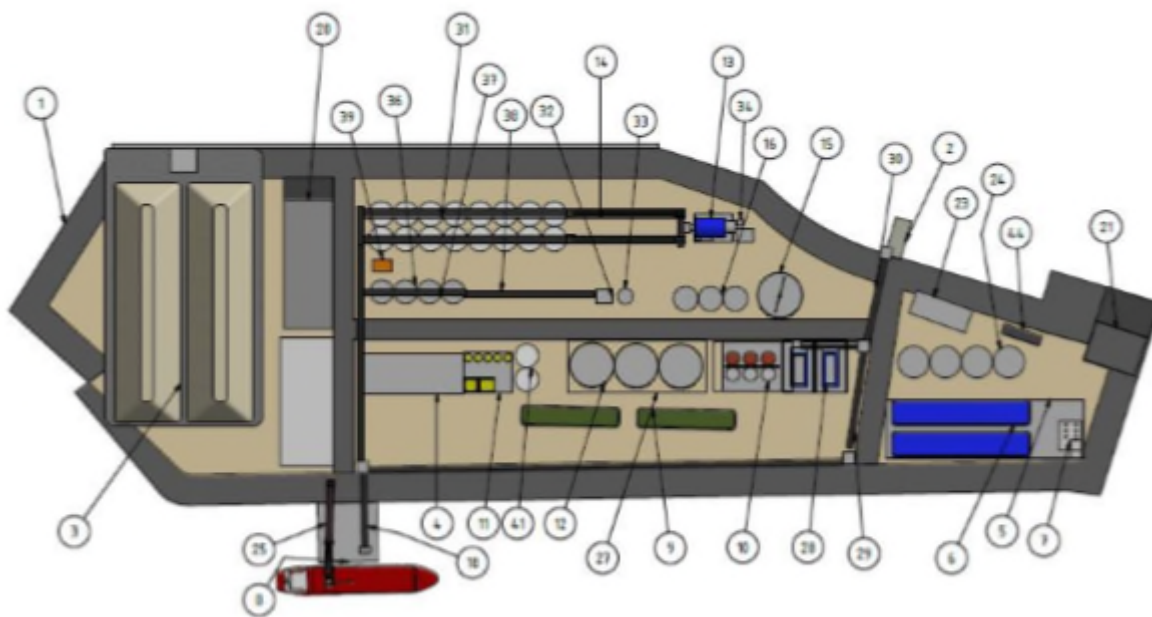
En overordnet skisse av prosessen er gitt i etterfølgende flytdiagram:



Figur 2-8 - Flyttdiagram for basisanlegget

Etter prosessen går vannet til renselanlegg 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	Utjevningstank 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	oppslemmer
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 fordelingen 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.

Prosessene 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 oksydasjonsreaksjonen mellom metall og fuktighet.

Prosessanlegget designes til å ha stor fleksibilitet i syrevalg, med tre hovedkilder; tynnsvovelsyre 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.

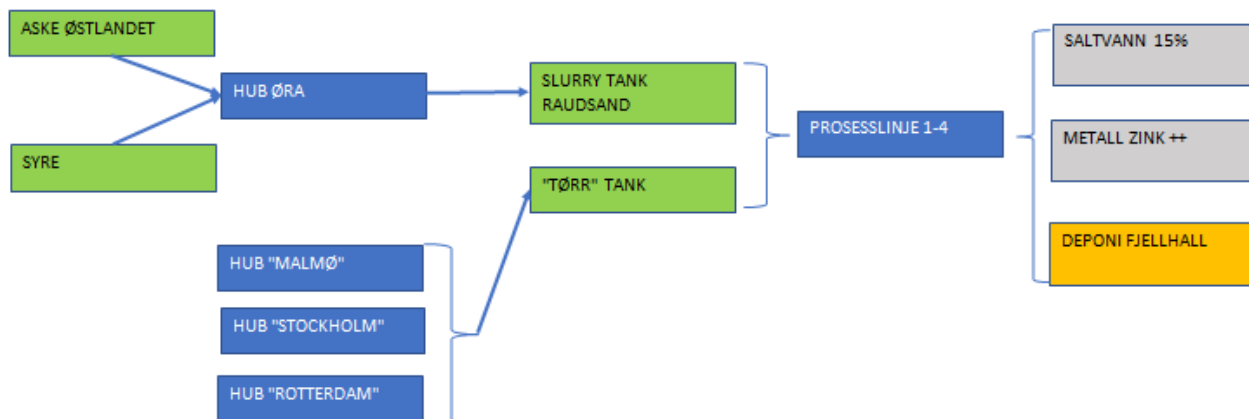
Prosesen designes opp i flere parallelle linjer for fleksibilitet på råvarer, der flygeaske fra anlegg som har benyttet tørr røykgassrensing prioriteres i saltsyrelinjer, mens asker fra anlegg med våt røykgassrensing prioriteres mot svovelsyreløsning. Dette for optimal saltlakeproduksjon. Asken siktes for å ta ut uforbrennte 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 tilsatsstoff 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.

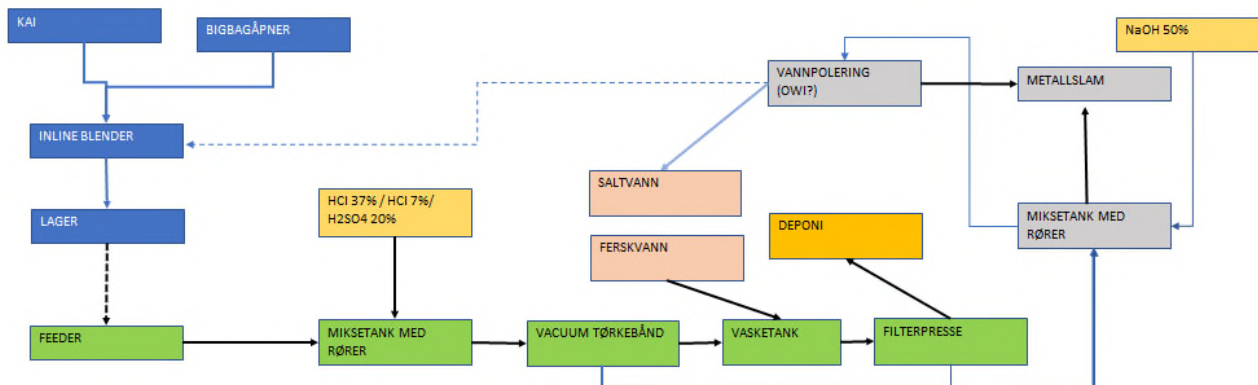
En skisse av prosessen fra innsamling til gjenvunnet materiale er gitt i etterfølgende figur.



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 prosessovervåkningsystem.



Figur 2-12 - Prosesslinjer i Halosep

Som indikasjon på hvilken renseseffekt 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. X-RGA 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.

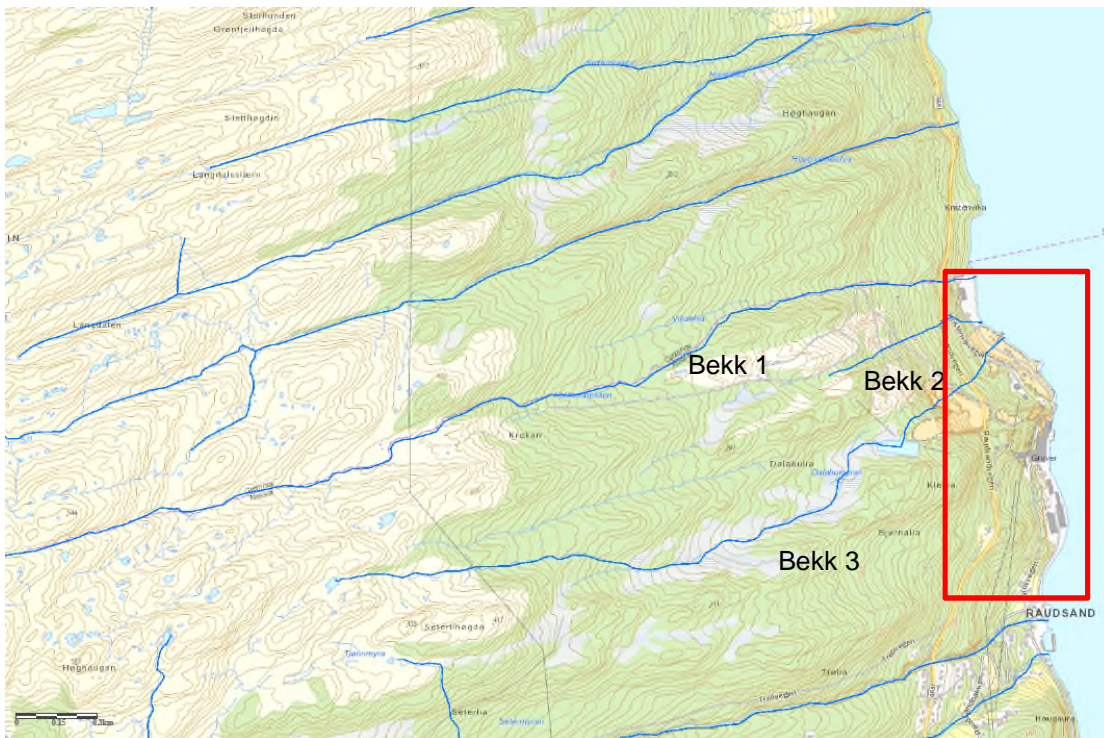
3 Forurensing til vann

3.1 Resipientforhold

3.1.1 Ferskvann

3.1.1.1 Overflatevann

Det renner flere bekker gjennom og i nærheten av planområdet, og disse samles i 3 hovedbekkeløp gjennom området, i tillegg til at det finnes to bekkeløp som tar unna lokalt overvann og tilsig. Se etterfølgende figur.



Figur 3-1 - Oversiktskart over bekkene og deponiområdet (markert i rødt).

Utførte flomvurderinger viser at verken Rognbekken (bekk 2) eller vannet fra Kleivdammen (bekk 3) ventes å gi flomproblemer, da flommene herfra kan tas unna av det eksisterende flomavledningsanlegget.

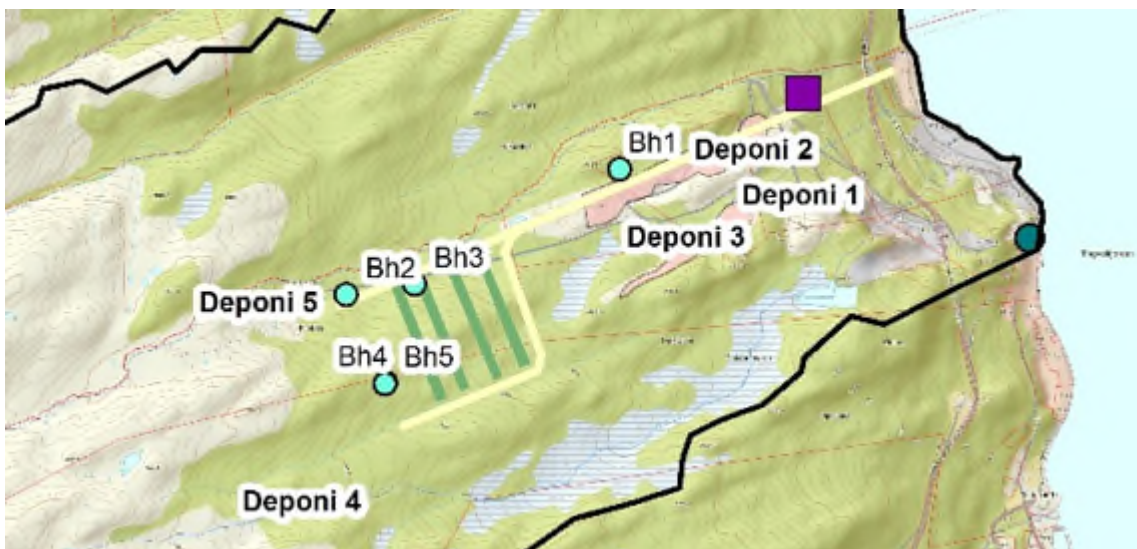
Bekkeløpene som håndterer lokalt overvann og tilsig, ligger på nedsiden av fv666 og må derfor tas inn i et nytt system for overvannshåndtering som må etableres i forbindelse med utbygging av anleggene.

Bekk 1, Hålvåbekken, er den eneste av bekkene som har potensiale for flomvann i planområdet. Denne fanger opp vann fra områder oppstrøms Deponi 2 og leder vannet i et adskilt dalsøkk nord for det øvre planområdet. Flompotensialet er på de nederste ca. 50 m ved utløpet til sjøen.

Ingen av overflatebekkene i området er i dag forurenset når de når fjorden, siden vann som renner i disse løpene ikke er i kontakt med forurenset materiale, i motsetning til vann som passerer møllestøvet, som slippes inn på gruvesystemet.

3.1.1.2 Grunnvann

Det har blitt utarbeidet mange rapporter hvor bl.a. Raudsand har blitt vurdert som kandidat som deponi for uorganisk farlig avfall, og hvor berggrunnen og dens beskaffenhet og egenskaper er vurdert. Tidligere rapporter er gjennomgått og data fra geofysiske, geologiske, hydrologiske og hydrogeologiske undersøkelser er vurdert. Hydrogeologiske forhold som vurderes er grunnvannsnivå, grunnvannsgradient, grunnvannskvalitet, bergets vannledningsevne, vannbalanse i berget, avrenningsforhold og evt. grunnvannsavhengige naturtyper. En hydrogeologisk numerisk modell er utarbeidet basert på tidligere rapporter og tilgjengelige data (Norconsult, 2017). I 2017 ble det gjennomført grunnboringer med 5 borehull som vist på etterfølgende figur (Bh 1 – Bh 5).



Figur 3-2 - Plassering av borhull Bh 1 – Bh 5 i 2017

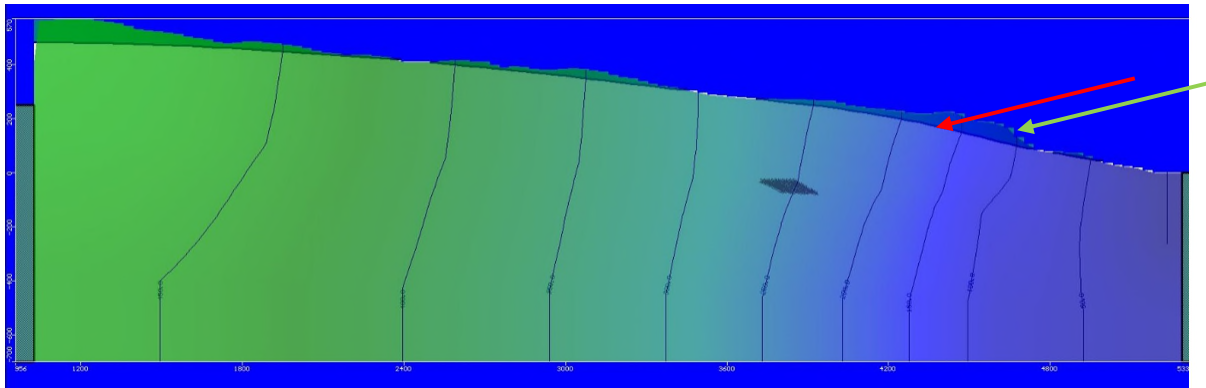
Det er utført berggrunnsundersøkelser i området i form av geofysiske målinger for å kartlegge mulige forvitringssoner og malmforekomster, samt borehullslogging for å kartlegge bergartstyper, malmmineraler og sulfider, sprekkeforekomster og svakhetssoner, samt hydrauliske forhold i vannførende soner.

Målte grunnvannsnivåer i disse observasjonsbrønnene viser at grunnvannet ved fjellhallene står generelt tett opp mot dagen (Norconsult, 2017). Dette tyder på relativt tett berg i de øverste 150 m, mens i de dypere områdene viser undersøkelsene massivt fjell. Fjellets vannledningsevne er i de dypere fjellhallområdene i størrelsesorden 10^{-8} m/s (dvs. lav). Grunnvannsnivået ved østligste fjellhall er estimert til kote +265. Grunnvannsnivået ved brønnen Bh1 er ca. 80 meter under terreng og er dermed et unntak. Grunnvannsnivået i Bh1 er sannsynligvis redusert av underliggende bremsebanetunnel eller evt. nedlagte gruver syd for borehullet.

En har sammenlignet årlig målt vannmengde som drenerer ut av gruvesystemet med årsnedbøren i området og finner da en nær korrelasjon mellom den totale teoretisk avrenningen fra de fem nedbørsområdene og det totale volumet som drenerer ut av gruvesystemet på kote +4. I perioder med 0 nedbør (tørrværsavrenning) er målt avrenning fra gruvesystemet (tilsvarer ca. 5 fjellhaller) mindre enn 0,4 l/s, og dette indikerer at omsluttende fjell er tett og massiv rød og grå gneis.

Modellbasert grunnvannstransport gir en innlekkasje som er opptil 10 ganger høyere og estimerer at grunnvannet vil bruke ca. 60 år på å sige fra der nærmeste fjellhall (østligste) er planlagt til dagens gruveganger. Dette er dermed vurdert som konservativ «worst case».

Modellert grunnvannsspeil for et tverrsnitt som skjærer gjennom området med fjellhall ses i figuren som følger. Som det framgår ligger grunnvannsstanden (rød pil) noe under terrengoverflaten (grønn pil), men følger den overordnede terrengformasjonen ned til sjøen.



Figur 3-3 - Terreng og modellert grunnvannsnivå gjennom planområdet

3.1.2 Sjø

3.1.2.1 Nærområde og bunnsituasjon

Vannforekomsten utenfor Raudsand er «Tingvollfjorden ved Raudsand». Vannforekomsten er en ferskvannspåvirket, beskyttet fjord (Vann nett saksbehandler). Vannforekomsten oppnår **ikke god** kjemisk tilstand, og har en dårlig økologisk tilstand. Klassifiseringen er oppgitt å være basert på resipientundersøkelser fra 2003 og 2013 (NIVA). Årsaken til at vannforekomsten ikke oppnår god status er forurensning i sedimentene.

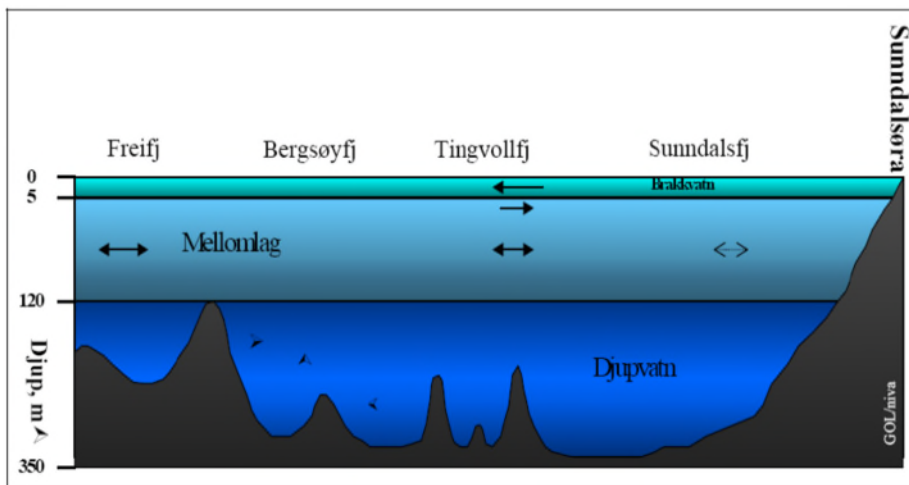
Sedimentene har tidligere blitt påvirket av gruveavgang fra Rødsand Gruber, som drev på en jernmalforekomst. Utslippet av gruvegang stoppet i 1983. Produktet var magnetittkonsentrasjon; som inneholdt jern og vanadium (NIVA, 2013).

En miljøundersøkelse gjennomført i 2013 (NIVA, 2013) viste at sedimentene utenfor Raudsand da fortsatt var forurenset av metaller (bly, sink, kobber og nikkel) og PCB. Det ble påvist gjennomgående lavere konsentrasjoner enn fra undersøkelsen i 2003, som tyder på at tilførselen av metaller (unntatt jern) og PCB hadde avtatt i denne perioden. I noe avstand (1,5 km) var sedimentene mindre forurenset, og det var her primært sink og kobber som var framtrædende. Selv om sedimentene er forurenset, har bløtbunnsamfunnene god økologisk tilstand, på tross av en lav diversitet. Hardbunnsundersøkelsen i 2013 ga indikasjoner på at området nær utslippspunktet var næringssaltbelastet, på grunn av store forekomster av grønnalger. Makroalgevegetasjonen i fjæresonen viste gode til svært gode forhold, med noe lavere EQR (Ecological Quality Ratio) ved stasjonene nærmest bedriftsområdet. Undersøkelsen viser også at forholdene er mest påvirket nær utslippet.

I 2016 ble det gjennomført undersøkelser av miljøgifter i biota (strandsnegl og blæretang), for å undersøke påvirkning av utslipp fra Raudsandområdet (Rambøll, 2016). Resultatene av undersøkelsen viste at strandsnegl hentet fra strandsonen ikke hadde forhøyet konsentrasjoner av metaller, men det ble påvist forhøyede konsentrasjoner av kobber i en prøve av tang. På bakgrunn av resultatene kunne man derfor ikke utelukke at det innsamlede prøvematerialet er påvirket av utslippet fra dagens utslipp, men rapporten anga at kildene til flere av stoffene (f.eks. kobber) må vurderes nærmere.

3.1.2.2 Fjordsystemet

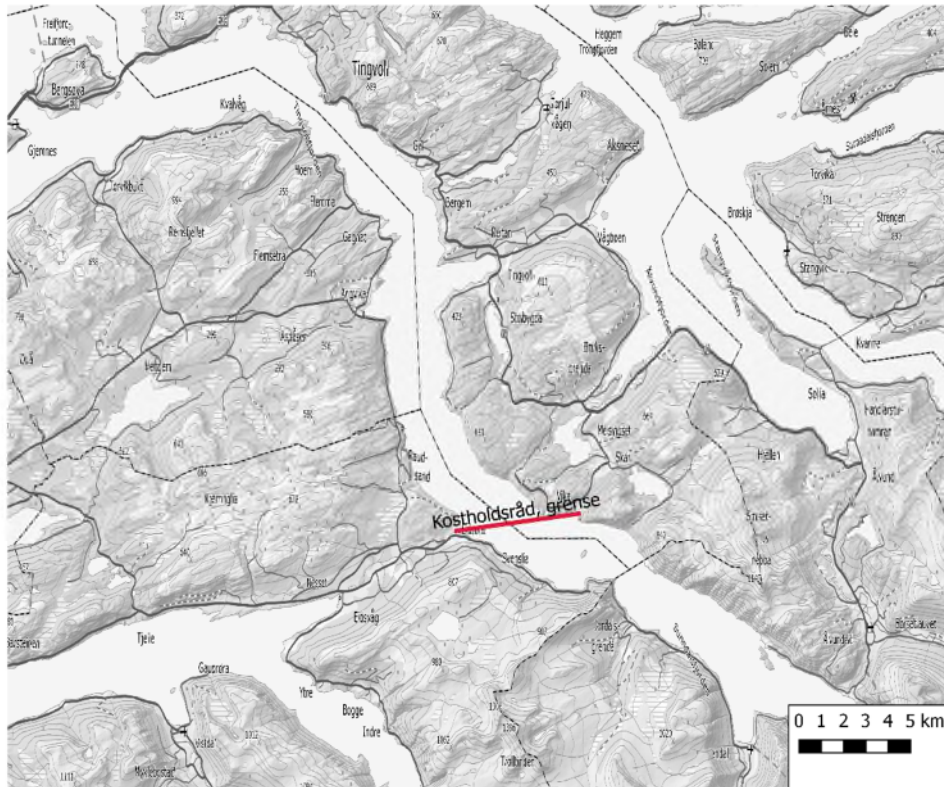
Sunnalsfjorden er ca. 2-3 km bred og i store deler over 300 m dyp. Innløpet til fjorden i Bergsøysundet er ca. 120 m dypt. Det er tidligere anslått av det kommer inn ca. 190 mill. m³ vann gjennom innløpet til fjorden i tidevannsskiftene 2 ganger pr. døgn. Ved Tingvoll, ca. 8 km nord for Raudsand, er det en terskel med ca. 200 m vanddyb. Denne er beskrevet å være et vesentlig hinder for dypvannsfornyelsen innenfor. Utenfor Sunndalsøra styres vannutskiftingen i overflatelaget (ca. 0-5 m brakvannslaget som påvirker vannstrømmer ned til ca. 15 m) i stor grad av ferskvannstilførsler fra Driva og Litledalselva. Det er angitt at det er 3 primære sjikt i fjorden; ett overflatesjikt 0-15m, ett mellomsgjikt 15-120 m og et bunnsjikt på under 120 m i den dype midtdelen av fjorden. Etterfølgende figur antyder denne situasjonen.



Figur 3-4 - Prinsipiell bunnfordeling og lagdeling i fjordsystemet (Uriansrud 2005)

Dette medfører i hovedsak en utadgående strøm på vestsiden av fjorden, med brakvann i overflaten og et stykke ned. Det er videre en svakere innadgående strøm av sjøvann under på østsiden av fjorden. Denne effekten avtar utover i fjorden der tidevann, vind og tetthetsvariasjoner er mer dominerende (NIVA, 1990).

Det er opprettet kostholdsråd for Sunndalsfjorden på grunn av forurensning av PAH. Advarselen ble sist vurdert i 2005, og er formulert slik: «Ikke spis skjell plukka innenfor ei linje mellom Fjøseid og Eide» (Kilde: Mattilsynet). Grensen er vist på kartet nedenfor. Før dette gikk grensen utenfor Tingvoll. Kostholdsrådet omfatter ikke fisk eller skalldyr som krabbe og reker.



Figur 3-5 - Grense for kostholdsråd (primært pga. PAH)

Det har ikke vært gjennomført undersøkelser av vannsøylen i fjorden med nyere dato, men det er gjort en analyserunde mhp. aktuelle utslippsparametere på forskjellige dyp utenfor Raudsand i 2017. Dette er omtalt senere i rapporten. Analyser fra lenger inne i fjorden fra 1990 antyder ut fra O₂-innholdet at vannet er «tilfredsstillende» med liten eller moderat påvirkning av næringssalter.

Det er gjort kartlegginger og beregninger av tilførsel av nitrogen og fosfor til fjordsystemet. Tilførsler av næringssalter til Norges kystområder, blir beregnet årlig av NIVA for hvert nedbørsfelt med tilførselsmodellen TEOTIL, og viser en total tilførsel av ca. 1500 tonn totalt nitrogen pr. år for fjorden. Av dette antas ca. 800 tonn/år å være fra menneskeskapt aktivitet, hvorav ca. 30% kommer fra anlegg for akvakultur. Ca. 120 tonn/år med fosfor anslås å være fra menneskeskapt aktivitet, hvorav ca. 70% kommer fra anlegg for akvakultur.

Næringssalter i vannmassene ble undersøkt i resipientundersøkelse av Resipientanalyse i 2008. Det er ikke funnet nyere undersøkelser av næringssalter i vannmassene i fjorden. Analysen ga Sunndal- og Tingvollfjorden klasse II – god – som samlet miljøtilstand.

En av prøvestasjonene i dette programmet lå like utenfor Raudsand (Resipientanalyse, 2011). Prøvetaking av vann ble gjort på følgende dyp i 2008-2009:

- 0, 5, 10 og 15 meters dyp i vinterhalvåret og
- 2, 10 og 150 meters dyp i sommerhalvåret

I prøveserien fra vinterhalvåret var total-nitrogen i tilstandsklasse I for 3 av 4 tidspunkt. Prøvene samlet inn 2. desember hadde total-nitrogenkonsentrasjoner i klasse II og III i prøvene fra Raudsand. I prøveserien fra sommerhalvåret er det ikke rapportert total nitrogen over deteksjonsgrensen, men denne er oppgitt som svært høy. Ved to av måletidspunktene i sommerhalvåret ble det målt nitratkonsentrasjon i klasse I i prøvene fra 2 og 10 meter, mens dypvannsprøven (150 meter) hadde konsentrasjon i klasse V (dvs. dårlig tilstand).

3.2 Forurenset vann i driftsperioden – rensing og utslipp

3.2.1 Utgangspunkt – dagens utslippskilder

3.2.1.1 Vann fra avfall i Deponi 1,2,3 og i gruvene

Pr. i dag er vann fra forskjellige områder drenert inn til gruvesystemet. Figuren som følger viser de forskjellige delområdene.



Figur 3-6 - Delområder som drenerer overflatevann inn i gruvesystemet

I tabellen som følger er det vist data for de forskjellige delområdene.

Tabell 3-1 Størrelse på nedbørsfelt i delområdene

Tabell 1: nedbørsfeltenes antatte areal og antatt avrenningskoeffisient (Leikanger, 2014).

Nedbørsfelt	A	B	C	D	E	Totalt
Areal (m ²)	12 000	27 000	50 000	25 000	52 000	166 000
Avrenningskoeffisient (φ)	0,5-0,8	0,5-0,8	0,5-0,8	0,3-0,5	0,5-0,8	0,47-0,75

Nedbørsfeltene A, B og E dreneres direkte ned i gruvesystemet gjennom de underliggende rasområdene, mens nedbørsfeltene C og D samles opp i en fangdam på kote +101 nedstrøms nedbørsfelt C (C og D utgjør område for Deponi 2). Nedbøren fra felt C og D (Bergmesterområdet) føres fra omtalte fangdam og via et rørsystem i dagen til gruvesystemet via sjakt nr 4. Gjennom sjakt nr 4 ledes vannet ned til kote – 220 og derfra inn i gruvesystemet gjennom D og K-Malmen og videre til målepunktet på kote +4 og til slutt til dypvannsutslipp herfra.

En har sammenlignet årlig målt vannmengde over punktet med årsnedbøren i området og finner da en svært nær korrelasjon mellom den totale teoretisk avrenningen fra de fem nedbørsområdene og det totale volumet som drenerer over målepunktet.

Følgende totale vannstrømmer fra gruvesystemet er målt over målepunktet på kote + 4:

2014: 83.000 m³ 2015: 90.000 m³ 2016: 118.000 m³

Dette vannet har et innhold av forskjellige forurensninger som er beskrevet i et senere punkt.

3.2.1.2 Vann fra møllestøv i Deponi 2

Det ligger ca. 30 000 tonn møllestøv i Deponi 2. Møllestøvet er i dag fylt i bunn av dalen, så vann som renner fra den øvre del av område (delområde D og øvre del av C) må passere gjennom og under dette.



Figur 3-7 - Møllestøv plassert i to deponier midt i og i siden av dalen

Utlekkingstester som er utført på møllestøvet viser at dette for alle parametere unntatt ristetest for antimon og fluorid ligger under krav til masser som kan gå til deponi for inerte masser. For kolonnetesten (som er mer lik en reell deponisituasjon) er ingen verdier over krav til inert deponi. Prøver som tidligere er tatt av vann som kommer ut av møllestøvet viser forhøyede verdier av bl.a. kobber og sink, men vannmengdene er beskjedne. Vannet som renner fra møllestøvet i bunnen av Deponi 2 samles i sjakter og Bremsebanetunnelen og føres til Fangdammen og derfra til gruvesystemet og sjøutslipp.

3.2.2 Utslippskilder fra planlagte aktiviteter

3.2.2.1 Vann fra tilført framtidig ordinært avfall i Deponi 2 og 4 og 5.

Disse deponiene vil ha tilnærmet dobbel bunntetting med et 0,5 m drensag med pukk oppå. Det aller meste av vannet som kommer inn på deponiene som nedbør samles derfor opp kontrollert i sigevannssystemet.

Et Deponi 2 (og framtidig Deponi 4 og 5) er planlagt å ta imot *ordinært avfall* som kan klassifiseres med koder i hht. NS 9431. Dette inkluderer bl.a.:

- Middels og lett forurensede masser fra bygg- og anleggsvirksomhet
- Middels og lett forurensede gravemasser i urbane og industrielle områder

- ❑ Sedimenter fra mudringsoperasjoner
- ❑ Bunnaske fra avfallsforbrenningsanlegg etter utsortering av metaller
- ❑ Gateoppsop, ristgoods, silgoods og sandfang- og aktiv kullavfall fra avløpsrensaneanlegg

Det vil ikke være tillatt å deponere:

- ❑ biologisk nedbrytbart avfall, med unntak av avfall hvor totalt organisk karbon (TOC) ikke overstiger 10 % eller hvor glødetapet ikke overstiger 20 %.
- ❑ Farlig avfall – avfallstyper merket med * i den Europeiske avfallslisten (EAL-listen)
- ❑ Avfall med innhold som overskrider grenseverdiene i avfallsforskriftens kapittel 11, vedlegg II.
- ❑ Smittefarlig avfall
- ❑ Radioaktivt avfall

Denne nye typen deponier (etter 2009) gir en helt annen sammensetning av sigevann enn de tidligere kommunale deponiene for ordinært avfall. Innholdet av organisk materiale er langt lavere. Foreløpig er det vanskelig å angi eksakt hvilke typer forurensing som vil forekomme, så renseprosessene må være fleksible og robuste.

3.2.2.2 Vann fra prosessanlegg for uorganisk farlig avfall ved bruk av basisprosessen

Prosesseringsanleggene som er beskrevet i kapittel 2 vil ha utslipp av vann til sjø etter rensaneanlegg, med mengder som er noe avhengig av valg av råvarer og marked for gjenvunne materialer.

Behandlingsanlegget skal i basisprosessen benyttes til å nøytralisere syre. Dette skjer ved både tilsetning av annen syre/base og innblanding av alkalisk materiale som kalkslurry og askeslurry, i tillegg til annet materiale som skal behandles.

Nøytraliseringsprosessen av syre vil foregå i flere trinn før det endelig produktet er en gipsslurry. Denne vil kunne kreve avvanning før sluttdisponering. Dette vannet inneholder betydelige mengder salt, noe metaller, nitrogen og små mengder tungmetaller og organiske miljøgifter. Vannet gjenbrukes som prosessvann, og overskuddsvann skal renses før det slippes ut til dypvannsutslipp i sjø.

Ved basisprosessen, nøytralisering av flygeaske med brukt svovelsyre, vil det dannes reaksjonsvann fra nøytraliseringsprosessen i tillegg til at innkommende syre inneholder ca 70% vann. Noe vann fordampes i reaksjonen og en del vann vil følge gipskakene inn i fjellhallene. Restvannet inneholder betydelige mengder salt, noe metaller, nitrogen og små mengder tungmetaller og organiske miljøgifter. Vannet gjenbrukes som prosessvann, og overskuddsvann renses før det slippes ut til dypvannsutslipp i sjø.

Med en prosess som i stor grad tilsvare dagens prosess i Norge, er det forventet at en mengde på ca. 140 000 m³ overskuddsvann pr. år må renses og deretter slippes ut til sjø.

3.2.2.3 Vann fra prosessanlegg for uorganisk farlig avfall ved bruk av Halosep-prosess

Ved bruk av den samme syren som i basisprosessen i Stenas Halosep-prosess, vil vannmengden til sjøutslipp omtrent halveres på årsbasis i volum da saltvannet i vinterhalvåret går til gjenvinning.

I alternativet uten tilgang på brukt svovelsyre vil man benytte brukt scrubbervæske fra forbrenningsanlegg eller virgin saltsyre som nøytraliseringsvæske i Halosep prosessen. Mens svovelsyre øker deponivolum ved at atomer fra syren inngår i gipsen som dannes, vil saltsyremolekylene ende som salt i prosessvannet og man får en renere, mer gjenvinnbar restmasse til deponi og høyere konsentrasjon av salt i vannet.

Ved bruk av industriell saltsyre (37 – 50%) vil mengde tilført vann per tonn flygeaske være lavere enn vann tilført med tilgjengelig svovelsyre. Fuktigheten i deponert masse vil være tilnærmet lik, den er avhengig av kvaliteten på filterpressen, slik at redusert mengde vann inn gir tilsvarende

reduksjon i vann ut. Også her vil man miste noen prosent av vannet som avdamping i reaksjonstankene, siden nøytraliseringsprosessene er moderat eksoterme.

Får man tilgang til scubbervæske, vil mengden tilført vann være vesentlig større enn for svovelsyrealternativet. Årsaken er todelt, for det første er det 5-7% reaktivt materiale mot 20%. Svovelsyren har også 2 H⁺ molekyler mot saltsyrens ene. Totalmengden vann produsert blir høyere enn basisløsningen, men også her vil ca. halvdelen bli materialgjenvunnet og ikke sluppet i sjøen, og dermed blir belastningen på fjorden redusert i forhold til basisprosessen.

3.2.2.4 Lekkasje- og dreinsvann fra fjellhaller med deponert farlig avfall

Etter at avfall er lagt inn i fjellhallene vil det komme vann ut av disse fra 2 kilder:

1. Vann som lekker inn til hallene fra fjellet rundt. I rapport om hydrogeologi (Norconsult 2017) anslås ut fra borehullslogginger og grunnvannsmodellering at det lekker inn i snitt ca. 1,4 l/s pr. fjellhall med ca. 50 000 m² overfalte. Dette utgjør ca. 44 000 m³/år. Hvis en antar at hallene etter hvert blir stengt og forseglet når de er fulle, er det antatt at det til enhver tid må tas hånd om vann fra to fjellhaller, dvs. ca. 90 000 m³/år. Dette er usikre tall som er vurdert som konservativ «worst case». Hvis en ser på registrert tørrvæsavrenning fra eksisterende gruvesystem er denne langt lavere regnet i lekkasje pr. m² fjell. Selv om forholdene her er annerledes sier det likevel noe om at lekkasjemengden fra fjellhallene kan bli mindre.
2. Vann som presses ut av deponert avfall i fjellhallene i de første årene etter deponering. Mengden av dette vannet er foreløpig usikker, men anslås å være vesentlig mindre enn lekkasjemengden. Med et deponivolum på 350.000 m³ vil det totalt være ca 70.000 tonn med vann i massene og eventuell utlekking antas være på noen få prosent og mesteparten vil komme før hallen avstenges. Dette vannet er forurenset og vil bli blandet opp med lekkasjevann.

Denne vannmengden vil bli samlet opp kontrollert på toppen av det deponerte avfallet og pumpet ut via adkomsttunnelene til renseanlegget for prosessvann ved prosessanlegget.

Det er gjort flere undersøkelser av hvordan grunnvannstrømmene oppfører seg i og rundt fjellrom med deponerte masser og vurdert hvordan man effektivt kan overvåke og kontrollere disse vannstrømmene. Erfaringene fra andre steder, blant annet fjellhallene i Odda, er at det ved den forutsatte innfyllingsmetoden oppstår et sjikt mellom de innfylte massene og fjellveggene. Dette sjiktet er ikke tett og er og forblir porøst, i motsetning til massene i hallene for øvrig, som komprimeres av vekten på de ovenforliggende massene.

Etter hvert som oppfyllingen skjer, fylles mye av disse hulrommene med grunnvann. Grunnvannet som trenger gjennom fjellhallenes overflater og inn i deponiet, følger normalt minste motstands vei, som er de «porøse» sjiktene mellom masser og fjellvegger. Dermed strømmer mye av grunnvannet som trenger inn langs veggene i fjellhallene og ikke gjennom de deponerte massene. Grunnvannet kommer derfor i mindre kontakt med massene internt i deponiet.

Etter den innledende perioden vil lite vann presses ut av avfallet. Etter dette vil fjellhallene suksessivt bli forseglet. Grunnvannet vil gå dels utenom og noe gjennom massene og fortsetter deretter gjennom fjellet nedstrøms deponiet, mot fjorden.

3.2.2.5 Forurenset overflatevann fra område med prosessanlegg

Det er anslått at mye av vannet som renner av området for prosessanlegget og massehåndtering må renses, og i prosessvurderingen er det benyttet et anslag på ca. 170 000 m³ pr. år. Dette ansees som et maksimumsanslag, da en gjennomtenkt dreneringsløsning må sørge for at minst mulig rent overvann går til rensing. I utgangspunktet er dette vann som normalt kun er svakt forurenset.

3.2.3 Utslipp av sigevann fra eksisterende deponert avfall i gruvesystemet

3.2.3.1 Potensielt forurensningsinnhold og mengder

Vann fra de nedlagte gravene er utenfor BMRs ansvarsområde men trekkes inn i konsekvensutredningen da utslippene både påvirker området og kan påvirkes positivt av de tiltak BMR planlegger. De etterfølgende tabellene viser resultatene fra sigevannsovervåking fra 2013 til 2016, og er rapportert i egne rapporter (Bioforsk 2015 og NIBIO, 2016). Det er viktig å merke seg at tallene fra 2013 er for utslipp fra gruvesystemet og Real Alloy samlet, mens tallene for 2014-2016 er for utslipp fra gruvesystemet alene.

Det er påpekt i rapporteringen for 2016 (NIBIO 2016) at den reelle sigevannsmengden fra området sannsynligvis har vært større, pga. uttak av vann for bruk ved Real Alloy.

Tabell 3-2 Utslipp i 2013 (merket rosa) og 2014 (merket grått) – 83 400 m³ utslipp i 2014

Komponent	Enhet	Gj.snitt kons.	Estimert utslipp (kg)	Gj.snitt kons.	Estimert utslipp (kg)
Ammonium-N (NH ₄ -N)	mg/l	40,3	8712,0	44,0	3671,4
Nitrat og nitritt-N	mg/l	0,779	168,26	4,32	360,7
P-total	mg/l	0,093	20,09	0,14	11,9
As (Arsen)	µg/l	0,63	0,136	0,63	0,053
Cd (Kadmium)	µg/l	0,023	0,005	0,019	0,002
Cr (Krom)	µg/l	0,302	0,065	0,250	0,021
Cu (Kopper)	µg/l	10,08	2,2	1,4	0,117
Hg (Kvikksølv)	µg/l	n.d.	n.d.	0,2	0,017
Ni (Nikkel)	µg/l	5,3	1,1	1,305	0,11
Zn (Sink)	µg/l		-	8,39	0,70
Pb (Bly)	µg/l	0,32	0,070	1,9	0,159
B (Bor)	µg/l	486,7	105,1	439,5	36,7
Sb (Antimon)	µg/l	3,0	0,64	4,855	0,41
Se (Selen)	µg/l	9,9	2,15	10,13	0,85
Fe (Jern)	mg/l	0,138	29,83	0,033	2,7
Mn (Mangan)	µg/l	14,9	3,2	9,405	0,785
Al (Aluminium)	µg/l	711,0	153,6	543,0	45,3
Na (Natrium)	mg/l	706,3	152568	583,0	48645,5
Mg (Magnesium)	mg/l	3,0	648	-	-
Ca (Kalsium)	mg/l	98	21168	-	-
K (Kalium)	mg/l	170	36720	-	-
Fluorid (F ⁻)	mg/l	14,8	3196,8	15	1251,6
Klorid (Cl ⁻)	mg/l	1400	302400	-	-
Sulfat (SO ₄)	mg/l	100	21600	-	-

Tabell 3-3 Utslipp i 2015 og 2016 – 90 000 m³ utslipp i 2015 og 118 000 m³ utslipp i 2016 (gjennomsnittlig konsentrasjon og total utslippsmengde for hvert år)

Komponent	Enhet	Gj.snitt 2015	Estimert utslipp 2015 (kg)	Gj. Snitt 2016	Estimert utslipp 2016 (kg)
pH					
Ledningsevne	mS/m	385,5		386	
Alkalinitet pH 4,5	mmol/l	3,3		3,89	
Ammonium-N (NH ₄ -N)	mg/l	42,5	3825,1	61,6	7269
Nitrat og nitritt-N	mg/l	-	-	-	-
Nitrat-N (NO ₃ -N)	mg/l	-	-	-	-
Nitritt-N (NO ₂ -N)	mg/l	2,74	246,2	0,91	107,0
P-total	mg/l	0,066	5,9	0,0755	8,9
As (Arsen)	µg/l	0,797	0,072	0,6225	0,073
Cd (Kadmium)	µg/l	0,0365	0,003	0,0209	0,002
Cr (Krom)	µg/l	0,0742	0,007	0,0552	0,007
Cu (Kopper)	µg/l	1,325	0,119	1,4	0,165
Hg (Kvikksølv)	µg/l	-	-	-	-
Ni (Nikkel)	µg/l	0,901	0,08	0,890	0,10
Zn (Sink)	µg/l	0,422	0,04	0,804	0,09
Pb (Bly)	µg/l	0,064	0,006	0,0332	0,004
B (Bor)	µg/l	520	46,8	530	62,5
Sb (Antimon)	µg/l	4,68	0,4	3,995	0,5
Se (Selen)	µg/l	12,95	1,2	9,23	1,1
Fe (Jern)	mg/l	0,021	1,9	0,012	1,4
Mn (Mangan)	µg/l	10,65	0,959	9,09	1,073
Al (Aluminium)	µg/l	604,5	54,4	660	77,9
Na (Natrium)	mg/l	553,5	49816,7	540,5	63 779
Ca (Kalsium)	mg/l	101,2	9108,3	84,7	9 995
Mg (Magnesium)	mg/l	3,33	299,7	2,845	336
K (Kalium)	mg/l	185	16650,6	181	21 358
Fluorid (F ⁻)	mg/l	13,95	1255,5	15,4	1 817
Klorid (Cl ⁻)	mg/l	1100	99003,3	1065	125 670
Sulfat (SO ₄)	mg/l	49	4410,1	86,55	10 213

Det er en del forhold som kan observeres:

- Utslipp av kobber har falt etter 2013 – ned fra 2,2 kg i 2013 til mellom 0,1 og 0,15 kg/år i 2014-2016. Det meste av kobberutslippet kommer fra Real Alloy sin virksomhet, ikke fra gruvene.
- For de fleste andre forurensningene har utslippet falt til mellom 10% og 30% av utslippet i 2013. Dette tyder på at gruvene ikke har vært hovedkilden til utslipp av disse forbindelsene.
- Utslippet fra gruvene har vært relativt likt de siste tre årene for de aller fleste forurensningskomponentene.
- Det synes å være en sammenheng med årlig vannmengde og forurensningsutslipp for mange forurensningskomponenter de siste tre årene.

3.2.3.2 Planlagte tiltak mot utslipp fra eksisterende gruver

Det er forutsatt følgende tiltak:

- Tildekking av Deponi 1 (under utførelse – i 0-alternativet)
- Tildekking av Deponi 3 med inerte masser
- Gjenfylling med stein fra fjellhallene og tildekking av nedraste gruvesjakter ved fylkesveg 666.
- Samlet sett vil dermed sigevann som har passert gjennom deponert avfall i gruvesystemet og blitt forurenset, bli kraftig redusert.
- Etablering av membran over møllestøv, tetting av fjell under møllestøv og oppsamling av vann fra møllestøv. Dette vannet overvåkes og føres til renseanlegg tilknyttet Deponi 2 hvis uakseptable forurensningsverdier registreres.

- Etablering av Deponi 2, med kontrollert oppsamling av vann fra dette området. Sigevann som har passert gjennom deponert avfall vil bli ledet til renseanlegg som skal ta ut 80-90% av forurensningene. Renset vann ledes direkte ned til samlet dypvannsutslipp.

Tildekkingstiltakene vil ha som primærmål å lede overflatevann utenom gruvesystemet, og vil også fylle igjen skjemmende naturinngrep som i tillegg utgjør en betydelig sikkerhetsrisiko pga. bratte sider. Samlet vil tiltakene redusere dagens vannmengde til utslipp på mellom 80 og 120 000 m³/år med opp mot 80-90%.

3.2.3.3 Utslipp etter tiltak og rensning

Når det meste av vannet som går gjennom gruvesystemet fjernes, vil også forurensningsmengden gå ned, selv om den ikke nødvendigvis følger reduksjonen i vannmengde proporsjonalt. Det er likevel realistisk å forvente reduksjoner i størrelsesorden opp mot 80%. I tillegg vil en få en gradvis nedgang i forurensningsmengden pga. utvasking og/eller stabilisering.

3.2.4 Utslipp av sigevann fra Deponi 2 (og 4 og 5)

3.2.4.1 Potensielt forurensningsinnhold og mengder

Den nye typen deponier (etter 2009) gir en helt annen sammensetning av sigevann enn de tidligere kommunale deponiene. Innholdet av organisk materiale er langt lavere, så biologiske renseprosesser er lite aktuelle. Mye av forurensningene er knyttet til partikler, så det er viktig å få felt ut maksimalt av disse.

Siden en ikke har full oversikt over fordelingen mellom avfallstyper som skal tas inn og hvordan utlekkingssegenskapene er for hver batch som tas inn, er det ikke mulig å gjøre detaljerte beregninger av hva som kommer ut av deponiet på dette tidspunktet. Av typiske parametere vil være forskjellige tungmetaller og en del organiske miljøgifter som PAH og BTEX. Ut fra kravet til hva som kan mottas må det likevel forutsettes at konsentrasjonene ikke er høye. Innholdet av stoffer som natrium, ammonium, fluorid, klorid og sulfat vil være lavt.

Det er et nedbørsfelt på ca. 65 000 m² som drenerer ut av Deponi 2. Det er målt ca. 100 000 m³/år i snitt fra et totalt nedbørsfelt på 166 000 m². Ut fra dette vil det komme ca. 40 000 m³/år sigevann fra Deponi 2.

3.2.4.2 Forutsatt rensning

Med utgangspunkt i sannsynlig forurensningsinnhold fra Deponi 2 er det vurdert forskjellige rensemetoder og -kombinasjoner som:

- Sedimentering/filtrering
- Kjemisk felling
- Oksidasjon
- Biologisk rensing (aktivslam, biofilm)
- Membranseparasjon (RO)
- Adsorpsjon (aktivkull)
- Ionebytting
- Luftet lagune
- Biodammer med og uten vegetasjon
- Jordreanseanlegg
- Våtmarksfiltere

Ut fra vurderingen er det forutsatt å legge til grunn følgende prosess:

- 1 Innledende tilsetting av kjemikalier som øker flokkulering av partikler
- 2 Etablering av trappeløsning med vannfall, hvor kjemikaliene blandes inn og det skjer en luftingsprosess
- 3 Innføring i sedimenteringsdam, hvor det skjer flokkulering i første del (med delevegger) og rolig strømming for sedimentering/felling i siste del
- 4 Overløpsanordning i nedkant av bassenget, som fører større overflateavrenning mer direkte til fangdammen.
- 5 Etterpolering i sandfilter før avsluttende kullfilter
- 6 Påslipp til fangdammen nedenfor og derfra overføring til overvåkingspunkt ved sjøen og felles dypvannsutslipp på 30 m.

Anlegget er dimensjonert for å gi mellom 80 og 90 % utfelling av partikler, siden forurensningene i stor grad felles ut sammen med partiklene. Resterende oppløste forurensningene blir bundet til aktivkullfilter i siste trinn.

3.2.4.3 *Utslipp etter rensning*

Siden forurensningsinnholdet i utgangspunktet er lavt, og det legges opp til rensning av 80 til 90 % av forurensningen, vil det resterende utslippet være beskjedent og er forventet betydelig lavere enn fra gruvesystemet og fra prosessanlegget. Det er ikke mulig å anslå utslippsmengder på dette tidspunktet, men de vil ligge innenfor grenseverdier som angis som akseptable i en utslippstillatelse fra Miljødirektoratet.

3.2.5 **Utslipp til vann fra prosessanlegg for uorganisk farlig avfall med basisprosess**

3.2.5.1 *Potensielt forurensningsinnhold og mengder ved basisprosess*

Med utgangspunkt i basisprosessen og mengdene som genereres i dagens nasjonale anlegg, er det anslått at forurensningsinnholdet vil være relativt betydelig før rensning. Man har ikke hatt tilgjengelig detaljerte data for overskuddsvann fra prosessanlegget før rensing.

Det er anslått at det samlet fra prosessene knyttet til behandling og deponering av uorganisk farlig avfall vil gi en total mengde til behandling på mellom 200 000 og 300 000 m³/år.

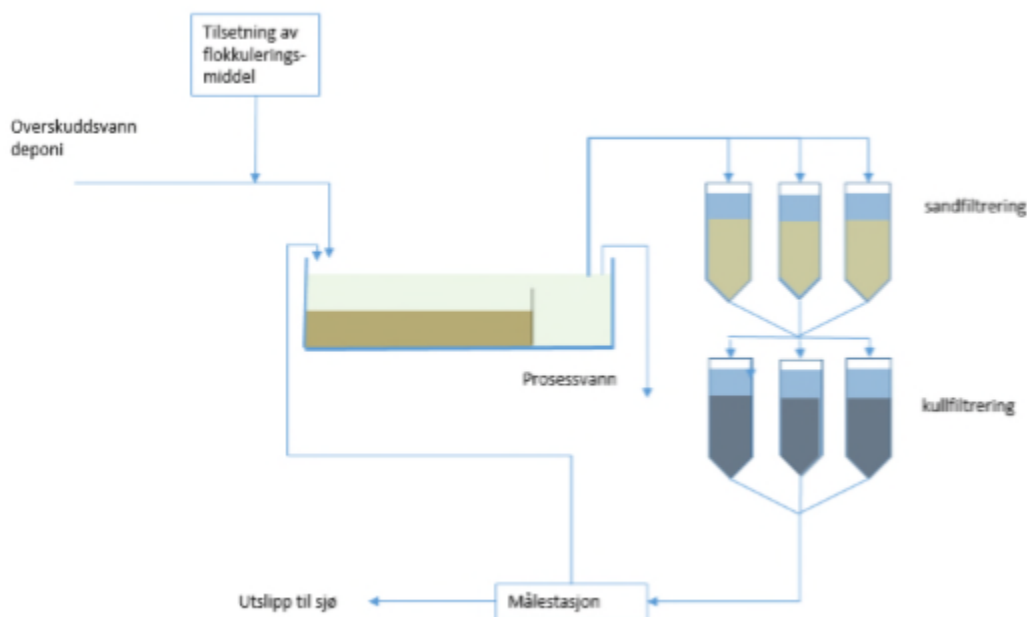
For et eksisterende anlegg i Norge er det gitt følgende grenser fra miljøvernmyndighetene, og en antar dette vil være representativt for basisprosessen Sweco har designet for BMR:

Tabell 3-4 Miljødirektoratets utslippskrav for anlegget i Norge (tillatt mengde er i kg/år)

Avgang til sjø - type innhold	Utslippsgrense/ konsentrasjon	Tillatt mengede utslipp
Nitrogen (totalt) (mg/L)	140	73.000
Sum PAH-16 (mg/L)	0,003	1,5
PFOS (ng/L)	70	0,05
PFOA (ng/L)	20	0,015
6:2 FTS (ng/L)	20	0,015
As(mg/L)	0,03	15
Cr (total) (mg/L)	0,03	15
Ni (mg/L)	0,07	25
Cd (mg/L)	0,03	8
Pb (mg/L)	0,03	15
Hg (mg/L)	0,0008	0,4

3.2.5.2 Forutsatt rensning

Basisprosessen er av Sweco designet med et klassisk renseanlegg for industriell vannrensning. Renseanlegget er tenkt gjennomført ved eventuell pH-justering, tilsetning av fellingskjemikalier, sedimenteringsbasseng og deretter en to-trinns løsning med kull- og sandfiltrering før avgang til sjø. En skisse av anlegget er vist i etterfølgende figur.



Figur 3-8 - Renseprosess for prosessvann ved basisprosessen

3.2.5.3 Utslipp etter rensning - basisprosess

Som et eksempel på aktuelle utslipp fra en basisprosess med bruk av syre er det i tabellen som følger vist aktuelle utslipp fra og utslippskrav fra Miljødirektoratet for en tilsvarende aktivitet og nasjonalt mottak i Norge.

Tabell 3-5 Utslipp og krav fra referanseanlegget i Norge (www.miljostatus.no)

Utslippskomponent	Utslipp (kg), gj.snitt seneste år	Utslippsgrense konsesjon	
		Konsentrasjon, mg/L	Maksimalt årlig utslipp, kg/år
Antimon (Sb)	60		
Arsen (As)	2	0,03	15
Barium (Ba)	700		
Bly (Pb)	2	0,03	15
Cyanid totalt (CN-tot)	1,7		
Dioksinekvivalenter	0		
Jern (Fe)	40		
Kadmium (Cd)	3	0,03	8
Kobber (Cu)	3		
Krom (Cr-total)	0,7	0,03	15
Kvikksølv (Hg)	0,02	0,008	0,4
Mangan (Mn)	500		
Molybden (Mo)	300		
Nikkel (Ni)	6	0,07	25
Nitrogen (N-tot)	40 000	140	73 000
PCB	0,002		
PAH	0,2	0,003	1,5
Sink (Zn)	10		
Tallium (Tl)	0,15		
Tinn (Sn)	1,1		
Titan (Ti)	0,2		
TBT	0,004		
Vanadium (V)	3,5		
PFOS	*	70**	0,05
PFOA	*	20**	0,015
6:2 FTS	*	20**	0,015

* Ikke rapportert

** ng/L

Som det framgår har en holdt seg langt under utslippsgrensene i utslippstillatelsen. Saltinnholdet i utslippet er relativt høyt, noe høyere enn sjøvann.

Mengdene som vist fra referanseanlegg i Norge er som tidligere nevnt å anse som en worst case, siden alternative prosesseringsmetodene som vurderes som mer aktuelle vil gi betydelig lavere restvannmengder og forurensningsutslipp.

3.2.6 Utslipp til vann fra prosessanlegg for uorganisk farlig avfall med Halosep-prosess

3.2.6.1 Forurensningsinnhold og rensning

Ved bruk av en mer moderne behandlingsprosess for avfallet, slik som Halosep, vil prosessvannet ha et høyere innhold av salt og tungmetaller, da disse fjernes fra massene som skal deponeres (se kapittel 2.3.2 for detaljer). Vannet som er tatt ut av vakuumbåndet og filterpressen vil behandles med NaOH, og forurensningene felles ut til en tungmetallkake som også vil inneholde noe partikler fra masse som har sluppet igjennom filterpressene. Detaljene i videre rensing av vannet er ikke klarlagt på det nåværende tidspunkt, men filtrering med OIW's filtermedium synes være en sannsynlig prosess. Den aktive massen deres fungerer på samme måte som aktivt kull, men har en vesentlig større aktiv overflate per liter masse. Brukt filtermasse vil regenereres og gjenbrukes inntil de mister effekt og

deponeres i fjellhallene. Den rensede saltlaken selges så til veisalting og eventuelle annen bruk, inkl tørking og saltgjenvinning eksternt.

Som indikasjon på renheten av vannet, gjengis analyseresultat av salt uttørket fra flygeaske fra Vestforbrænding i København i etterfølgende tabell. Denne er sammenlignet med CEN spesifikasjon på salt til deicing formål. DM er forkortelse for tørrstoff. Resultatene her vil variere med hvilket forbrenningsanlegg asken kommer fra. Her er det benyttet brukt scrubbervæske som syre.

Tabell 3-6 Eksempel – forurensningsinnhold i salt fra flygeaske sammenlignet med krav til salt til «de-icing».

From CEN TC337 for De-icing agents (table 4.4)		Saltproduct SP2-VF
Soluble Heavy metals	max Limit mg/kg DM	mg/kg DM
Al	50	0,03
As	2,5	0,01-0,05
Cd	2	0,03-0,9
Cr	5	0,02-0,03
Cu	5	< 0,01
Hg	0,5	< 0,01
Ni	5	< 0,01
Pb	5	0,01
Zn	20	0,1-0,3
Co	2	0,02
Hydrocarbons	100	<20 (DOC)
Sulphate Type 1	max. 1,5%	0,5-1 % (w/w)*

3.2.6.2 Utslipp etter rensning

Ved bruk av den samme syren som i basisprosessen i Stenas Halosep-prosess, vil utslippene til sjø omtrent halveres på årsbasis i volum, og for disse volumene vil mer enn 60% av tungmetallene som slippes ut i dag fjernes og gjenvinnes.

Dette medfører at det vil bli sluppet ut i størrelsesorden 70 000 m³/år. Mengdene i tabell 3-5 vil også bli betydelig redusert; med rundt 60% er nevnt for tungmetaller. Dette vil bli endelig tallfestet i søknadsarbeidet knyttet til utslippstillatelsen.

Tabell 3-7 Utslipp til sjø etter rensing med forskjellige behandlingsprosesser

Utslippsmengder	Basisprosess	Halosep med svovelsyre	Halosep m saltsyre
Volum vann m ³	140 000	70 000	35 000
Suspendert stoff kg			
Salter tonn	50 000	30 000	30 000
Nitrogen tonn	40	25	25
Fluor tonn			
Kobber kg	3	2	2
Bly kg	1	1	1
Kadmium kg	3	1	1

3.2.7 Utslipp av sivevann fra fjellhaller med deponi for farlig avfall

3.2.7.1 Potensielt forurensningsinnhold og mengder

Siden mye av dette vannet er innlekket grunnvann, vil forurensingskonsentrasjonene være relativt lave. En må regne med noe innhold av tungmetaller, nitrogen og salter, samt noe organiske miljøgifter. Som beskrevet i et tidligere avsnitt er det sannsynlig at mye av grunnvannet strømmer rundt avfallet og ikke gjennom det.

Reell vannmengde grunnvann som må pumpes ut anslås til et sted mellom 12 000 og 44 000 m³/år pr. aktiv fjellhall. Denne vannmengden er i utgangspunktet lett forurenset.

Vann som presses ut av deponert avfall i fjellhallene har et visst innhold av tungmetaller og har relativt høy pH. Disse vannmengdene vil sannsynligvis være vesentlig mindre enn mengde grunnvannslekkasjevann. Ved bruk av Halosep metoden vil innhold av salt og tungmetaller i deponert masse være vesentlig lavere enn for basisanlegget, med dertil hørende lavere konsentrasjoner i vann som passerer massene.

3.2.7.2 Forutsatt rensning

Dette vannet pumpes ut til felles renseanlegg med prosessvann, som er beskrevet i forutgående punkt.

3.2.7.3 Utslipp etter rensning

Dette utslippet inngår i tallene i foregående beskrivelse av samlede utslipp. Anslag for dette må inngå i arbeidet med en utslippstillatelse, som må baseres på en endelig valgt prosess.

3.3 Utslipp til vann etter avslutning

3.3.1 Utgangspunkt – driftstid

Det er tre viktige utslippskilder som vil være aktive i mange år:

1. Prosessanlegget for stabilisering av uorganisk farlig avfall
2. Fjellhallene for deponering av uorganisk farlig avfall
3. I rekkefølge: Deponi 2, 4 og 5 for deponering av ordinært avfall

Det er beregnet et volum under havnivå i fjellhallene som gir en mottakskapasitet totalt på ca. 20 mill. tonn avfallsmasser for lokaliteten. Det vil dermed kunne være en drifts-/levetid for lokaliteten på mellom 40 og 90 år, avhengig av hvilke mengder som tilføres og hvilken behandlingsprosess som velges. Dette vil da også være levetiden på prosessanlegget, selv om dette vil medføre opprustninger undervegs.

Deponiene 2, 4 og 5 vil også ha en lang levetid, som også er sterkt avhengig av hvilke mengder som tilføres pr. år. Det kan være snakk om en driftstid som er minst like lang som for anleggene for uorganisk farlig avfall.

3.3.2 Restutslipp fra prosessanlegg

Når den siste fjellhallen er fylt opp, vil utslippet fra prosessanlegget stort sett opphøre ganske umiddelbart sammen med stopp av prosessen.

3.3.3 Restutslipp fra fjellhallene

Etter avsluttet deponi vil man stoppe pumpingen av vann ut av hallene og la deponimassene mettes med vann. Fjellhallene forutsettes plugget etter endt deponering gjennom betongplugg og evt. fjellinjisering, som hindrer drenering av grunnvann ut, og anlegget fylles med grunnvann. Grunnvannsnivået kommer dermed på sikt tilbake til opprinnelig nivå.

Det er en mulighet for dypere grunnvannsstrømning gjennom deponimassene etter avsluttet deponi, som kan transportere forurensning fra deponiet og ut til resipient. Utlekking av forurensning fra deponiet etter avsluttet deponi vil være styrt av konsentrasjonen i vannfasen, arealet og den hydrauliske ledningsevne i sprekkesystemet, i tillegg til gradienten. Det er viktig å presisere at dette vil være en ekstremt langsom prosess. Dypere regional grunnvannsstrøm har en vesentlig lavere hastighet enn lokal strømning i øvre lag av akviferen. For Raudsand vil den geologiske barrieren være tykk, den hydrauliske ledningsevnen i fjellet og sprekke vil være lav og gradienten vil være liten selv etter avsluttet deponi. Det er anslått at grunnvann vil bruke min. 60 år fra den nærmeste fjellhallen til sjøen. Forurensninger vil i stor grad avsettes på veggen i sprekkesonene, så lite vil nå sjøen av det som måtte komme ut av fjellhallene.

Dersom man har fått tettet fjellet omkring deponiet, vil grunnvannet finne mer permeable soner å strømme i forbi de deponerte massene. I tillegg er det beskrevet hvordan mer permeable sjikt mellom deponimassene og fjellet rundt kan føre til slik omlodning. Dette vil kunne redusere eventuell grunnvannsstrømning gjennom selve deponiet betydelig.

Det forutsettes satt ned observasjonsbrønner i fjellet mellom fjellhallene og sjøen for å overvåke grunnvannet her.

Dette vil være et utslipp som skjer diffust via sprekkesoner under sjøbunnen, men størrelsen på restutslippet vil være svært beskjeden og sannsynligvis nesten ikke eller ikke målbar i resipienten.

3.3.4 Restutslipp fra Deponi 2, 4 og 5

Utslippene fra deponiene vil gå drastisk ned når de er ferdige og overdekket med tette masser med vekstlag på toppen. Det aller meste av nedbøren vil da renne av som rent overvann. Kun beskjedne mengder vil komme ut av avfallet etter tildekning. Dette vannet vil fortsatt bli renset i etterdriftsperioden til forurensningsnivået kommer ned på et akseptabelt nivå som er avklares med miljømyndighetene.

Deponiene vil bli drevet i etapper, hvor en etappe avsluttes og tildekkes før neste etappe starter opp. Deponi 2 planlegges med 2 etapper. Det vil dermed kun være et mindre område som til enhver tid er åpent.

Samlet sett vil det dermed være beskjedne mengder som slipper ut etter rensning fra deponiene, og enda mindre mengder når alle deponiene er avsluttet og tildekket.

3.4 Påvirkning av fjorden

3.4.1 Spredningsberegninger

Spredningsberegningene som er utført er presentert i vedlegg 1. Disse er basert på et samlet utslipp fra eksisterende og planlagte anlegg på Raudsand.

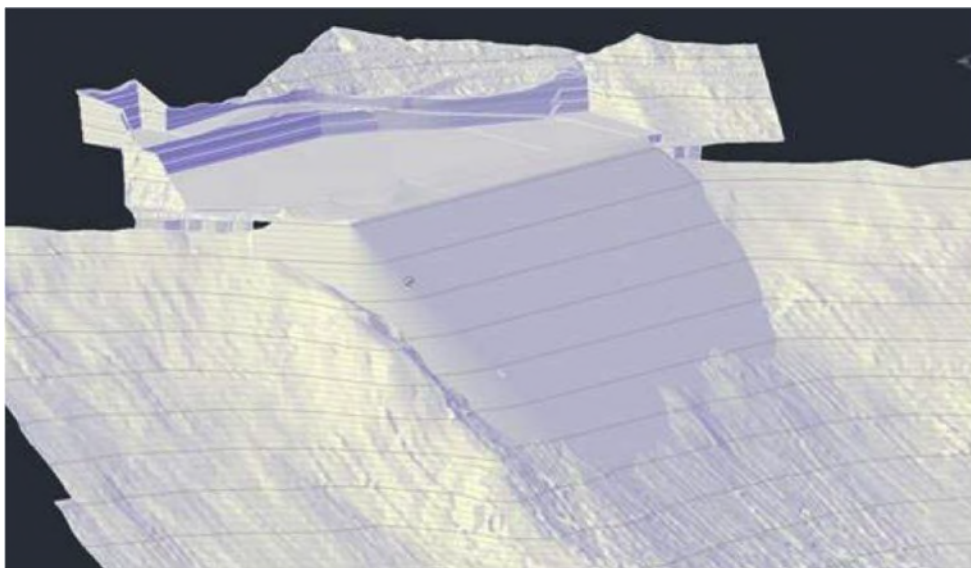
3.4.2 Aktuelle utslippspunkt

Det er gjennomført en spredningsanalyse for et utslipp fra eksisterende og planlagte anlegg på Raudsand. Det er her testet forskjellige rørdiametere og utslippsdyp. Hovedkonklusjonen er at det bør etableres et dypvannsutslipp på 30 m dyp, med 300 mm utslippsledning. Dette gir en god og kontrollert spredning og en god uttynning nedstrøms utslippet. Primær spredningsretning er nordover/utover i fjorden, og utslippet holder seg relativt samlet på utslippsdypet.

Selve plasseringen langs området ved sjøen vil være mindre kritisk i forhold til spredning og fortykning, siden bunnterrenget etter en planlagt utfylling følger relativt jevnt den overordnede kystlinjen. Forsenkningen i bunn som i dag går inn mot planområdet vil bli jevnet ut. Dette er vist på etterfølgende figurer sammen med mulig omtrentlig plassering av utslippsledning.



Figur 3-9 - Bunnterreg og utslippspunkt. (blå linje – antydnet utjevnet bunn etter utfylling, rød pil – utslippsledning)



Figur 3-10 - 3D-modell av fylling, utsprengt areal og sjøbunn. (Kilde: Multiconsult notat 617153-RIG-NOT-001, datert 20. mars 2017).

3.5 Resipientforhold knyttet til vannforskrift

3.5.1 Tilstand i vannforekomsten

Utslipp fra Raudsand går til vannforekomsten «Tingvollfjorden ved Raudsand» (ID: EU-ID:NO0303010902-6-C), som ligger mellom «Sunndals-fjorden» og «Tingvollfjorden ved Angvik». Vannforekomsten er en ferskvannspåvirket beskyttet fjord med delvis lagdeling og svak strømhastighet (Kilde: Vann nett). Forekomsten er beskyttet for bølgeeksponering og har lang oppholdstid for bunnvann.

Den økologiske tilstanden i vannforekomsten er oppgitt å være dårlig og den kjemiske tilstanden er «oppnår ikke god». Klassifiseringen er basert på resipientundersøkelser av NIVA (2003 og 2013). Sedimentene utenfor Raudsand er forurenset.

På bakgrunn av sedimentundersøkelsen i 2013 beregnet NIVA at et område tilsvarende ca. 30 km² (dvs. hele undersøkelsesområdet) var sterkt til meget sterkt forurenset av kobber og markert til sterkt forurenset av nikkel. Et lokalt område nær utslippet på ca. 0,3 km² har konsentrasjoner av PCB som tilsvarer markert til sterkt forurenset. Resultatene viste at et lokalt areal på minimum 0,1-0,2 km² nær utslippet var markert til sterkt forurenset av bly og sink.

Sunndalsfjorden er et prioritert område i arbeidet med opprydding i forurensete sedimenter (Kilde: Miljødirektoratets faktside). I de indre delene av Sunndalsfjorden er PAH-forurensningen den største miljøutfordringen. Elven Driva leder med seg rene partikler som over tid vil antas å føre til naturlig tildekking av de PAH-forurensete områdene. Hydro har et eget overvåkingsprogram i Sunndalsfjorden som overvåker denne naturlige tildekkingen. I forbindelse med dette programmet er det også gjort undersøkelser i fjorden lenger ut; hvor det er gjort analyser av PAH i passive prøvetakere og i blåskjellprøver (prøvetakingen er koordinert gjennom overvåkingen i CEMP-programmet) (NIVA, 2010). Stasjonene Honnhammer og Fjøseid ligger nærmest gruveområdet ved Raudsand (på østsiden av fjorden). Målt konsentrasjon av PAH-16 i blåskjell fra disse stasjonene var i tilstandsklasse I (tilsvarende bakgrunnskonsentrasjon). Enkeltparameteren benzo(a)pyren ble målt i tilstandsklasse II (tilsvarende god tilstand) i prøven fra Honnhammer og i tilstandsklasse I i prøven fra Fjøseid- stasjonen. Fra målinger av PAH i passive prøvetakere ble det beregnet konsentrasjoner i vannmassene for disse to stasjonene (Fjøseid: 4,8 ng/L og Honnhammer: 8,4 ng/L).

Vannforekomstens verdi er vurdert i henhold til kriterier i tabell 6-13 (kriterier for vurdering av verdi av naturmangfold) i Vegvesenets Håndbok V712; Konsekvensanalyser. Vannforekomsten er oppgitt å ha dårlig økologisk tilstand og vurderes i hht. V712 derfor å ha liten verdi.

I oktober 2017 ble det tatt vannprøver av sjøvann utenfor Raudsand på 5m, 15m, 35m, 110m og 145m dyp. Resultatene er vist i vedlegg 2. Disse viser at sjøvannet stort sett ligger innenfor tilstandsklasse I og II (for kystvann) for tungmetaller og miljøgifter. Det er noe for høye deteksjonsgrenser for noen av parameterne til å angis eksakt tilstandsklassen, her er det f.eks. antatt at zink ligger i klasse II når målt innhold er < 4 µg/l og grense for klasse II er 3,4 µg/l. For arsen og tot-nitrogen ligger prøvene i klasse III, men dette slippes ut i mindre mengde og konsentrasjon fra Raudsand i dag og skyldes mest sannsynlig andre kilder rundt fjorden.

Dette er en enkelt analyseserie på ett tidspunkt, og dette må følges opp med flere serier over en tidsperiode på ca. et år for å trekke fullverdige konklusjoner. En foreløpig konklusjon er likevel at sjøvannet utenfor Raudsand har en viss forurensning i dag, men ikke på et slikt nivå at det gir kroniske effekter på miljøet.

3.5.2 Målsetting og krav

Det har vært et krav fra miljømyndighetene at den økologiske og kjemiske tilstanden i vannforekomsten ikke skal bli dårligere, men primært bli forbedret.

3.5.3 Forventet situasjon

I vurderingen av forventet situasjon er det fokusert på utslipp fra prosessanlegg for farlig avfall. Det er viktig å påpeke at andre utslipp til samme punkt vil ha innvirkning på effekten i resipient, men med mindre bidrag fra deponiene og gruvesystemet. Bakgrunnskonsentrasjoner vil også ha innvirkning på fortynningen av utslippet i resipient. Informasjon om dagens konsentrasjoner av aktuelle utslippsparemetere i vann i resipienten er som nevnt foran begrenset til en enkel måleserie. Informasjon fra

Tabell 3-5 og 3-4 er benyttet for å gjøre vurderinger av påvirkning i resipient.

Det må igjen presiseres at mengdene av utslipp her representerer «worst case», siden de andre prosesseringsmetodene som vurderes vil gi betydelig lavere restvannmengder og -utslipp.

3.5.3.1 Vannkvalitet - fortynningsbehov

Miljøkvalitetsstandarder

For de prioriterte stoffene i Vanndirektivet er det egne miljøkvalitetsstandarder for enkelte av stoffene i kystvann (M-608). AA-EQS er grensen for årlig gjennomsnitt og MAC-EQS er grensen for maksimalt målte konsentrasjon som ikke kan overskrides dersom vannforekomsten skal oppnå god kjemisk tilstand.

Tilstandsklasser for miljøgifter i kystvann

Miljødirektoratet har fastsatt klassegrenser i vann og sediment for prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke miljøgifter (M-608). Øvre grense for tilstandsklasse II tilsvarer AA-EQS, som er grenseverdien for kroniske effekter ved langtidseksponering, og øvre grense for klasse III tilsvarer MAC-EQS, som er grenseverdien for akutt toksiske effekter ved korttidseksponering. Det er ikke tilstandsklasser for alle parameterne som kan forventes i utslippet.

Et overslag på fortynningsbehov kan som et første overslag beregnes ved å sammenligne konsentrasjonen i utslippet med tilstandsklassegrensene for forbindelsen (Fortynningsbehov = konsentrasjon i utslippet / tilstandsklassegrense).

Tabellen som følger viser oversikt over fortynningsbehov for å nå grensen for tilstandsklasse II (tilsvarer AA-EQS der dette finnes) og III (tilsvarer MAC_EQS der dette finnes). Rapporterte utslippsmengder fra referanseanlegg i Norge fra

Tabell 3-5 er benyttet, og konsentrasjonen i utslippet er beregnet ved å benytte en vannmengde på 140 000 m³ per år (forventet vannmengde fra selve prosessanlegget ved basisprosess). For nitrogen er det beregnet fortynningsbehov for å oppnå tilstandsklasser fra 02:2013 (total nitrogen, sommersituasjon; som er den strengeste av de to årstidene). Det er ikke beregnet fortynningsbehov for PFOS, da det ikke er rapporterte mengder av forbindelsen (tabell 3-5) Det er heller ikke beregnet fortynningsbehov for parametere uten grenseverdi.

Tabell 3-8 Beregnet fortynningsbehov for å oppnå grenseverdi for tilstandsklasse II og III for forventede konsentrasjoner fra prosessanlegg for farlig avfall (M-608).

Forbindelse	Utslipp (kg)	Gjennomsnittlig konsentrasjon i ug/l	Grenseverdi (AA-EQS II/III) kronisk i ug/l	Grenseverdi (MAC- EQS III/IV) akutt i ug/l	Forhold grenseverdi for kronisk effekt	Forhold grenseverdi for akutt effekt
As	2	14	0,6	8,5	24	1,7
Pb	2	14	1,3	14	11	1,0
Cd	3	21	0,2	0,45	107	48
Cu	3	21	2,6	2,6	8	8
Cr	0,7	5	3,4	36	1,5	0,14
Hg	0,02	0,1	0,047	0,07	3	2
Ni	6	43	8,6	34	5,0	1,3
Zn	10	71	3,4	6	21	12
TBT	0,004	0,03	0,002	0,0015	14	19

Tabell 3-9 Beregnet fortynningsbehov for å oppnå grenseverdi for tilstandsklasse II og III for forventede konsentrasjoner fra prosessanlegg for farlig avfall.

Forbindelse	Utslipp (kg)	Gjennomsnittlig konsentrasjon ug/l	Grenseverdi (II/III) moderat	Grenseverdi (III/IV) dårlig	Forhold moderat tilstand	Forhold dårlig tilstand
N-tot	40000	285714	330	500	866	571

Ut fra disse enkle overslagene er det vist størst fortynningsbehov for å oppnå AA-EQS (tilstandsklasse II) for kadmium (107 ganger). For å oppnå fortynning til grenseverdi for moderat og dårlig tilstand (sommersituasjon) for total nitrogen er det beregnet et betydelig fortynningsbehov, på hhv 866 og 571 ganger. Her er det viktig å merke seg at nitrogenmengden fra dette utslippet bare utgjør 2-3% av den totale mengden tilført fjorden.

Beregningene viser likevel at god fortynning oppnås i relativt korte avstander fra utslippspunktet basert på spredningsanalysen. Denne viste at en fortynning på 66-170 ganger (avhengig av vannmengde og

utslippsbetingelser) kan forventes i en avstand på rundt 100 meter fra utslippet når det gjelder tungmetaller og miljøgifter.

Hvis de supplerende vannundersøkelsene viser samme tendens som de innledende analysene av sjøvannet i 2017, vil dette for noen av parameterne gi et noe større fortynningsbehov (antydningstiltak 20-50%), men dette vil ikke endre konklusjonen at utslippet kun vil ha en lokal påvirkning.

Ut fra dette antas det at påvirkning for den kjemiske tilstanden av utslipp fra prosessanlegg for uorganisk farlig avfall vil være hovedsakelig innenfor et område på i størrelsesorden 100 meter, dvs. meget lokal. Det forventes derfor ikke at dette utslippet alene vil føre til en generell forverring av kjemisk tilstand i vannforekomsten (for forbindelsene det finnes forventede mengder og EQS-verdier for).

Den forventede nitrogenmengden vil føre til et større fortynningsbehov i resipienten enn tungmetallene og miljøgiftene for å oppnå moderat tilstand. Siden det ikke er gjort undersøkelser av næringssalter i fjorden er det ikke mulig å sannsynliggjøre om dette kan føre til en forverring av tilstanden eller ikke på dette tidspunktet. Igjen er det viktig å se dette opp mot at dette nitrogenutslippet utgjør kanskje 2-3% av den totale mengden tilført fjorden. Utslipp på dypt vann reduserer risikoen for algeoppblomstring ettersom lystilgangen i dypet er begrenset.

Tidligere undersøkelser av vannsøylen (Resipientanalyse, 2011) viste at tilstanden i dypvannet (150 m) på det tidspunktet var dårlig mhp. næringssalter. Selv om økt utslipp av totalt nitrogen fra anleggene på Raudsand ikke forventes å forverre tilstanden i vannforekomsten, kan det bidra til å opprettholde dårlig tilstand i bunnvannet. Det forventes derimot ikke en forverring av tilstanden mhp. nitrogen i overflatelagene.

Igjen må det presiseres at vurderingene og mengdene utslipp her representerer «worst case», siden de andre prosesseringsmetodene som vurderes vil gi betydelig lavere restvannmengder og -utslipp.

3.5.3.2 Anbefalte undersøkelser

Konsentrasjonene i forventet utslipp kan for noen av parameterne medføre et betydelig behov for fortykning. Bakgrunnskonsentrasjonene av disse forbindelsene i resipienten er som beskrevet innledende kartlagt i nylige undersøkelser.

Det anbefales at det gjennomføres supplerende runder med prøvetaking av vannet i resipienten utenfor Raudsand over en tidsperiode, med prøvetaking av flere dyp, rett ved utslippspunkt og i nordlig og sørlig retning. Dette vil gi enda bedre grunnlag for å kunne beregne forventet innblandingssone for utslipp fra virksomheten. Undersøkelsene kan med fordel gjøres i forbindelse med utarbeidelse av utslippssøknad.

3.5.4 Mulige endringer i den økologiske og kjemiske tilstanden i vannforekomsten

Den nåværende vurdering av tilstanden i fjorden er primært basert på forurensing i sedimenter i et større område, særlig av kobber og nikkell. Dette må sees på med bakgrunn i historiske prosessutslipp, som er registrert som langt høyere enn i en framtidig situasjon. I NIVAs rapport fra 2013 vises det til følgende vedr. utslipp fra Aleris Aluminium.

Aleris Aluminium Norway gjenvinner aluminium fra ulike former for avfall fra aluminiumsindustrien og produserer rent aluminium og aluminiumsoksid. Hovedkomponentene i bedriftens avløp er metaller, ammonium og høy pH (9-11), men utslippet inneholder også mye salt. Ammoniumutslippet (beregnet til ca. 59 tonn i 2011) tilsvarer det årlige utslippet av nitrogen i urensset kloakk fra en befolkning på ca. 12.000 personer og må dermed betegnes som stort. Den årlige partikkelmengden i utslippet er for 2011 beregnet til å være ca. 12 tonn. For kobber var utslippet i 2011 beregnet til ca. 50 kg.

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 i 2011. Som spredningsvurderingene konkluderte med vil påvirkning av den kjemiske tilstanden av utslipp fra prosessanlegg for farlig avfall hovedsakelig være innenfor et område på ca. 100 meter. En har også som nevnt observert gjennomgående lavere sedimentkonsentrasjoner i 2013 enn i undersøkelsen i 2003.

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 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. Videre i prosessen bør det gjennomføres supplerende undersøkelser av vannsøylen mhp. parametere i forventet utslipp. Dette vil styrke konklusjonen om effekter for vannforekomsten.

En kan ikke forvente at et framtidig utslipp fra prosessanlegg og deponier vil forverre den økologiske og kjemiske tilstanden i fjorden. Det er en mulighet for at det kan bidra til å forsinke forbedringsprosessen noe.

Tilstand for vannforekomsten anses derfor for å bli noe forringet som følge av tiltaket, og omfanget vurderes som lite negativt for vannmiljø, primært for et lokalt område ved utslippsstedet.

3.6 Avrenning og lekkasjer

3.6.1 Mulig overflateavrenning

Det legges opp til en klar inndeling i overflatevann som er upåvirket og påvirket av forurensinger fra aktiviteten i området. Bekker som kommer fra oppstrøms områder vil bli ledet rene til utslipp i fjorden. Nedbør og tilført vann som kommer fra områder med en eller annen potensiell form for forurensning vil bli overvåket og ført til renseanlegg og dypvannsutslipp hvis det påvises forurensninger.

3.6.2 Lekkasjer i grunnen

3.6.2.1 *Fra dagens avfall i gruvene*

Dette er lekkasjemengder som er godt dokumentert gjennom kontinuerlig flowmåling på utslippet fra gruvene. Der har man verdier fra lengre tørrværsperioder på ca. 0,4 l/s fra hele gruvesystemet, som tyder på tett fjell og beskjedne lekkasjer.

3.6.2.2 *Fra deponi for uorganisk farlig avfall*

Dette punktet er behandlet i rapporten om hydrogeologi. Hovedkonklusjonen er at lekkasjepotensialet med de stedlige fjell- og grunnvannsforhold er akseptable og kan kontrolleres.

3.6.2.3 *Fra Deponi 2, 4 og 5 for ordinært avfall*

Deponi 2 er relativt godt kartlagt. Miljørisikovurderingen som er utført konkluderte med ukontrollerte lekkasjer til fjellgrunnen ikke ville overstige 5% av vann som tilføres området i form av nedbør og grunnvann. Dette er innenfor det kravet som settes i veilederen.

3.7 Utslipp til vann i anleggsperioden

3.7.1 Utslipp fra utfyllingsmasser

Sprengstein har et visst innhold av sprengningsrester, som kan resultere i nitrogenutslipp. Erfaringstall antyder utslipp/avrenning på 5 g Nitrogen fra 1 tonn sprengstein i fylling/deponi.

Det er anslått et behov for ca. 5 mill tonn sprengstein, og hvis en legger erfaringstallene over til grunn, får en i størrelsesorden 25 tonn Nitrogen tilført Tingvollfjorden, fordelt på utfyllingsperioden på anslagsvis 2 år (12-13 tonn/år). Denne årlige mengde utgjør ca. 1% av den totale mengden nitrogen tilført fjorden årlig.

3.7.2 Utslipp fra sedimenter som overfylles

Forskjellige undersøkelser som er gjennomført, viser at sedimentene er betydelig forurensset i deler av det området som utfyllingen planlegges på. I tillegg er sedimentene bløte i overflaten. Faren for å virvle opp sediment med forurensning er derfor til stede. Multiconsult har gjort en rapport om dette, hvor det er vurdert forskjellige tiltak for å redusere en oppvirvling under utfylling med stein:

- Utfylling fra lekter, som gjør at myke sedimenter ikke presses opp i forkant
- Bruk av siltgardin i grunne områder

Finheten på sedimentene tyder på lav strømming i de dypere områdene, noe som medfører mindre spredning av sediment som virvles opp.

Det har ikke vært mulig å tallfeste en slik oppvirvling, men det er et forhold som vil bli tatt nøye hensyn til under planlegging av utfyllingsoperasjonen. Målinger er planlagt gjennomført høsten 2017 for å kartlegge og tallfeste disse forholdene.

3.7.3 Støvutslipp til vann fra anleggsvirksomhet

I anleggsperioden vil det genereres mye støv fra sprengning og massehåndtering, som ved nedbør delvis kan bli vasket ut i sjøen. Mengdene vil imidlertid bli beskjedne og primært ha lokal effekt ved planområdet.

4 Støyforurensing

4.1 Dagens situasjon

Nullalternativet kan beskrives som dagens situasjon, hvor en har noe vegstøy knyttet til Real Alloys virksomhet og til inntransport av masser primært til Deponi 1. Her vil ikke forekomme drift av eksisterende steinbrudd, men gjennomført en avslutning av Deponi 1 primært. Dette vil medføre en viss transport på det eksisterende vegsystem fra kai til Deponi 1. Støykilder her vil være kjøring med lastebiler/dumpere, samt lasting og tipping av løsmasse. Fyllmassene vil bli fraktet med skip til Raudsand fra forskjellige steder i Norge.

4.2 Grenseverdier

Det er tatt utgangspunkt i grenseverdiene for støy fra industri med helkontinuerlig drift fra Miljøverndepartementets «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», (T-1442 2016). I retningslinjen er det for motorsport definert støysoner, se tabell 1.

- Rød støysone – angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål
- Gul støysone - angir en vurderingssone som kan godtas dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Tabell 4-1 - Kriterier for soneinndeling iht. T-1442.

	Gul støysone		Rød støysone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23-07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23-07
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: L _{den} 55 dB Med impulslyd: L _{den} 50 dB	L _{night} 45 dB L _{AFmax} 60 dB	Uten impulslyd: L _{den} 65 dB Med impulslyd: L _{den} 60 dB	L _{night} 55 dB L _{AFmax} 80 dB

L_{den} er det ekvivalente (gjennomsnittlige) støynivået for dag–kveld–natt (day–evening–night) med 5 dB og 10 dB ekstra tillegg på henholdsvis kveld og natt. L_{5AF} er beregnet statistisk maksimalnivå som overskrides av 5 % av hendelsene. L_{max} er maksimalt støynivå fra den mest støyende hendelsen man måler. Ved støy fra motorsykler vil L_{5AF} og L_{max} være tilsvarende målestørrelser.

For dette prosjektet vil støyparameter L_{den} være dimensjonerende. L_{AFmax} er derfor ikke omtalt videre i rapporten.

4.3 Anleggsfasen

Med anleggsfasen menes for Deponi 2, 3, 4 og 5 selve innfyllingen av avfallsmasser, dvs. en aktivitet som varer det meste av driftstiden. Under anleggsfasen vil disse deponiene bli innfylt og overdekket/tettet med tette masser. Det vil også bli utført revegetering av område til deponiene. For denne fasen vil støykildene være fra massetransport opp til deponiene og fra selve utleggingen på driftsområdet med hjullaster osv..

For tiltakets del 2 med etablering av prosessanlegg og fjellhaller for uorganisk farlig avfall vil anleggsfasen være utfylling av nytt område i sjøen og etablering av prosessanlegget. Støykilder under anleggsfasen vil være i forbindelse med utviklingen av industriområdet med utfylling i fjorden for etablering av nytt kaianlegg og anlegging av prosessanlegget.

4.4 Fremtidig drift

Under produksjon av pukk og grus vil det være følgende støykilder:

- Knusing av stein
- Transport av ferdig produkter til deponi på kai
- Anløp av skip
- Hjelpemotor på båter som ikke kan tilkoples landstrøm

4.5 Resultater

I støysone beregningen er det lagt inn grovknuser med drift på dag mellom klokken 07:00 og 19:00. Utskiping av ferdig produkter er antydnet til å kunne foregå på alle døgnets tider.

Utbredelsen av støy fra anlegget vil ikke berøre nærmeste boligeiendommer.

4.6 Støykart

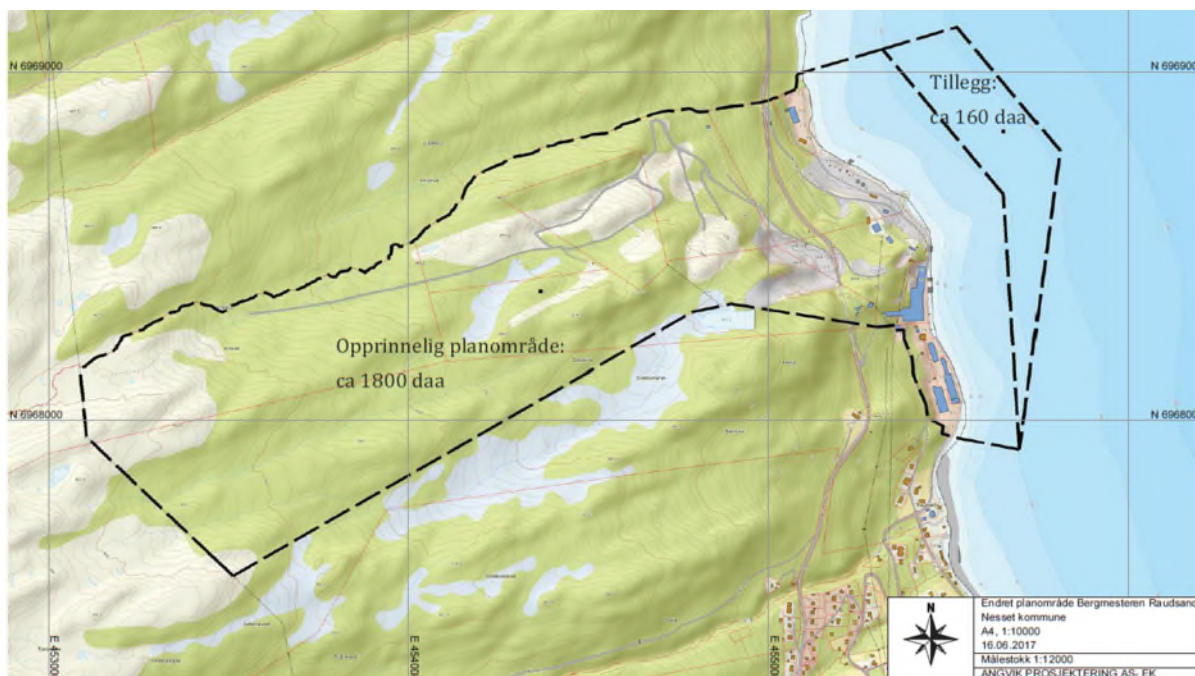
I vedlegg 3 er det vist et resulterende støykart. Som det framgår vil det ikke være støy til omgivelsene i noen faser som overstiger kravene til støy på forskjellige tidspunkt.

5 Vurdering av utslipp av luftforurensning og lukt

5.1 Innledning

5.1.1 Område for vurdering

Dette er en vurdering av utslipp av luftforurensning og lukt fra planlagte tiltak på Raudsand. Formålet med planarbeidet er å legge til rette for massedeponi, stein- og masseuttak i fjell, deponering av forurensede masser og stabilisert farlig avfall, samt anleggelse av industriområde og utvidelse av kaianlegg. Planområdet er ca. 1960 daa, vist i figur 5-1.



Figur 5-1 - Planavgrensning for planområdet. Figuren viser opprinnelig varslet område og utvidelse som ble varslet i juni 2017

5.1.2 Meteorologi

Nærmeste meteorologiske stasjon med sammenlignbare data er i Sundalsøra, innerst i Sundalsfjorden, ca. 30 km sørøst for Raudsand. Vinterhalvåret domineres av fralandsvind fra sør, mens det i sommerhalvåret også er vind fra nord. Vindstyrken er generelt svak, 5 m/s eller mindre, og det er vindstille i 4 % av året. Evt. utslipp av luftforurensning og lukt fra Raudsand vil følge vindretningen.

Vindrose, frekvensfordeling av vind

Vindretning deles i sektorer på 30°
 Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

Vindhastighet (m/s)

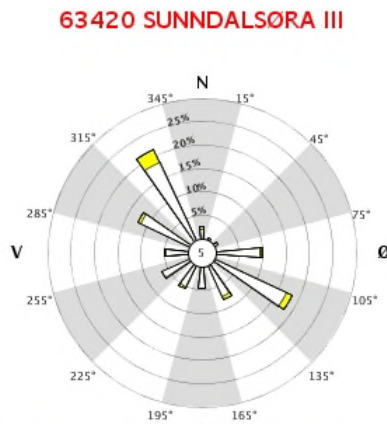
- >20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

Stille (%)

5



År: 2007 - 2016
 mai, jun, jul, aug, sep, okt
 Tidspunkt: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (NMT)



Figur 5-2 - Vindrose for Sunndalsøra, sommerhalvåret. Kilde: Meteorologisk institutt (eklima.met.no).

Vindrose, frekvensfordeling av vind

Vindretning deles i sektorer på 30°
 Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

Vindhastighet (m/s)

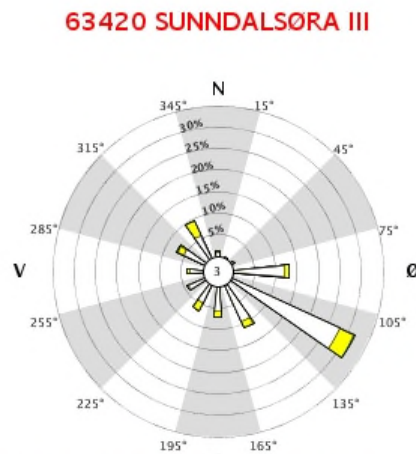
- >20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

Stille (%)

3



År: 2007 - 2016
 jan, feb, mar, apr, nov, des
 Tidspunkt: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (NMT)



Figur 5-3 - Vindrose for Sunndalsøra, vinterhalvåret. Kilde: Meteorologisk institutt (eklima.met.no).

5.2 Dagens situasjon – utslipp til luft

Dagens utslipp til luft er beskrevet under nullalternativet i kapitel 2.

5.3 Utslipp knyttet til tiltaket i alt. 1

5.3.1 Utgangspunkt

Tiltaket på Raudsand er to-delt:

Del 1. Avslutning av eksisterende deponi (Nullalternativet) og etablering av nye deponier 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, pukkverk, igjenfylling og tetting av rasområdet ved fv666 samt et administrasjons- og forskningsbygg.

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

Tiltakets del 2 er basert på myndighetenes oppfordring til BMR om å komme med forslag til behandlingstilsløsning av farlig avfall basert på dagens prosess i Norge, og en alternativ løsning uten bruk av svovelsyre. BMR undersøker og utvikler flere prosesser som er aktuelle på Raudsand, enten som en «hovedprosess» for stabilisering eller kombinert med en tilleggsprosess for videre gjenvinning av metaller for salg. Videre planlegges det å ha fasiliteter for innovasjon innenfor behandling og gjenvinning av farlig avfall.

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

- Prosessutslipp fra behandling av uorganisk farlig avfall
- Utslipp fra ventilasjonssjakt fra fjellhaller med deponert avfall
- Evt. utslipp fra Deponi 2, 4 og 5
- Utslipp av støv fra pukkverk
- Utslipp fra veitransport
- Utslipp fra skip og havnevirksomhet

5.3.2 Utslipp fra Real Alloy

Dette fortsetter som i dag innenfor tillatelsen, men forventes å gå ned når supplerende renseutstyr på luftutslippet installeres (også i Nullalternativet).

5.3.3 Utslipp fra prosessanlegget

5.3.3.1 Mulige prosesser

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)
5. Prosessene over, men kombinert med elektrolyse for gjenvinning av tungmetaller.

'Tørr'-prosesser:

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

Hvorvidt BMR velger en hovedprosess som dagens praksis (prosess nr. 1), en Halosep-prosess (prosess nr. 2, 3, eller 4), eller vitrifiering av asken (prosess nr. 8), så vil infrastruktur slik som lagringshaller, kaiområder og bygninger i det alt vesentlige være likt.

Avklaring av hvilken teknologisk plattform man velger på Raudsand, blir en del av søknadsprosessen om utslippstillatelse etter at man har fått en aksept av Reguleringsplanen.

5.3.3.2 Luftforurensning og lukt ved våtprosess

Dersom det velges en våtprosess, vil det kunne dannes hydrogengass (H_2), ammoniakk (NH_3), CO_2 og mindre mengder svoveldioksid (SO_2) og hydrogensulfid (H_2S). Mengdene som dannes vil avhenge av hvilken våtprosess som velges og avfallet som innblandes. Av disse er det gassene NH_3 , SO_2 og H_2S som har konsekvenser for lokal luftkvalitet. NH_3 og H_2S gir også lukt.

Gassutslippene vil effektivt kunne renses med våtvasking i en scrubber for fjerning av NH_3 , SO_2 og H_2S . Med tilstrekkelig rensing vil utslippene bli lave nok til å overholde grenseverdiene for beskyttelse av vegetasjon og helse i forurensningsforskriften, samt fjerne evt. lukt.

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.

5.3.3.3 Luftforurensning og lukt ved tørrprosess

Ved valg av tørrprosess vil det ikke være signifikante utslipp av luftforurensning eller lukt fra prosessanlegget.

5.3.4 Utslipp fra ventilasjonssjakter

5.3.4.1 Utslipp fra fjellhaller med deponert avfall

Det skal etableres en ventilasjonssjakt til toppen av fjellet over fjellhaller. Denne vil være ca. 350 meter høy til overflaten, hvor det må settes opp et utslippstårn. Ved dette utslippspunktet vil det bli sluppet ut eksos fra anleggsmaskinene nede i fjellet, samt nitrøse gasser fra sprengninger og avgassing fra deponerte masser. Dette vil være et mindre utslipp, og sannsynligvis ha liten konsekvens for omgivelsene, men bør vurderes nærmere i forbindelse med søknad om tillatelse etter forurensningsloven. Utslippspunktet er min. 1,5 km fra nærmeste bebyggelse. Da utslippet skjer i høyden, vil spredningsforholdene være gode.

5.3.4.2 Utslipp fra avtrekk fra gruvesystemet

Nylige målinger har vist et lite innhold av gasser som hydrogen og CO , men dette er på svært lave nivåer, som ikke medfører risiko. Det forutsettes likevel etablert et kontrollert avtrekk med overvåkning av luft fra det gamle gruvesystemet i tilknytning til en etablert luftesjakt i området nedenfor fv. 666. Dette hindrer ukontrollert utslipp til luft og oppsamling av eventuelle gasser i gruvesystemet. Dette er primært et tiltak for sikring av forholdene i de lukkede gruvesystemet. Utslippet av ventilasjonsluft til luft ansees som lite og vil ikke være merkbart på naboarealene eller for naboene.

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.

5.3.5 Utslipp av støv fra pukkverk

Drift av pukkverk er regulert av forurensningsforskriftens kapittel 30. Det forutsettes at anlegget driftes etter dette regelverket med aktivt bruk av utslippsreducerende tiltak. Pukkverk med mindre enn 500 m til nærmeste nabo skal gjennomføre støvnedfallmålinger. Siden nærmeste nabo er et stykke lenger unna enn dette utgår dette kravet. (En eventuell måleperiode skal være minst et år og skal ikke avsluttes før målingene dokumenterer at kravene til støvnedfall overholdes.)

I henhold til forskriftskravene skal det gjennomføres effektive tiltak for å redusere støvutslipp fra all støvende aktivitet slik som knusing, sikting, transport og lagring. Prosessutstyr skal enten være innebygget med en varig tett konstruksjon med avsug og effektivt støvfiltrering, eller det skal benyttes et automatisk vannpåsprøytingsanlegg med hensiktsmessig plasserte dyser beregnet til bruk ned til -10 °C ved knusing, sikting og transport. Vannet skal være tilsatt overflateaktivt stoff. Åpne lager av råvarer og produkter, trafikkarealer og støvdeponi skal fuktes med vann tilsatt et overflateaktivt stoff for å hindre støvflukt.

Sikteanlegg og andre anleggsdeler som avgir støv skal være innebygget. Avsug fra disse skal være tilkoblet filter. Renseeffekten skal være slik at støvutslippet ikke blir synlig. For transport på grusvei vil avbøtende tiltak være vanning av vegene og tildekking av last som vil spre støv, eller etablering av fast veidekke. Permanent avbøtende tiltak som endring av dekke på dagens grusvei kan vurderes.

Det vurderes at disse kravene blir godt ivaretatt på Raudsand, da knuseprosess etableres i eget bygg med ventilasjon og avtrekk. Utgående luft filtreres, og fukteanlegg etableres for å fukte området og lagerhauger regelmessig. Transportbånd blir bygd inn, og det skal etableres muligheter for å fukte under lasting av skip.

Konsekvensen av etablering av pukkverk for området lokale luftkvalitet vurderes til liten negativ konsekvens.

5.3.6 Utslipp fra veitransport

Fra veitrafikk og særlig tungtransport er det utslipp av lokal luftforurensning i form av nitrogenoksider (NO_x) og svevestøv (PM₁₀). På Raudsand i dag er trafikkmengden lav (årsdøgntrafikk, ÅDT, under 1000), og trafikkberegninger viser at det kun vil bli en beskjeden økning som følge av tiltaket. Mesteparten av transporten til området vil gå sjøveien. Utslipp fra veitransport har dermed ingen negativ konsekvens for området lokale luftkvalitet.

5.3.7 Utslipp fra skip og havnevirksomhet

Sjøtransporten til området vil øke, og det forventes ca. 2-3 skipsanløp per uke i den nye havnen. Skip har utslipp av både nitrogendioksid (NO₂), svevestøv (PM₁₀) og svoveldioksid (SO₂). Skipsutslippene vil variere etter fartøytype, motorstørrelse og driftsmodus (kailigge, manøvrering til og fra kai, og seiling mellom havner). Kailigge utgjør brorparten av utslippene i norske havner. På Raudsand vil det bli installert landstrøm i den nye havnen for skip, og BMR opplyser at det kun unntaksvis vil være skip som ikke kan benytte seg av dette. Utslipp fra skip vil dermed begrense seg til innseiling og manøvrering til og fra kai. Det vil kunne oppstå spredning av støv ved lossing av flyveaske fra skip, men planlagt fukteanlegg vil redusere eller eliminere dette.

Dersom det benyttes drivstoffdrevet godshåndteringsutstyr i havnen som gaffeltrucker osv., vil det være et mindre utslipp fra disse. Ved full utnyttelse av landstrøm vil utslipp fra skip og havnevirksomhet ha liten negativ konsekvens for området lokale luftkvalitet.

5.3.8 Utslipp fra Deponi 2 (og framtidig Deponi 4 og 5)

Det nye Deponi 2 vil ikke ta imot særlig organisk materiale, siden det er forbudt å deponere avfall med mer enn 10% innhold av TOC. Normalt vil prosenten være langt lavere. Ut fra en vurdering av de massetyper som er planlagt tatt imot, vil det være beskjedne kjemiske, fysiske og biologiske prosesser som skjer, og dermed blir det generert svært lite gass og lukt i dette deponiet. Dette samsvarer også med erfaringer fra tilsvarende type deponier andre steder. Deponi 2 forutsettes derfor ikke bli tilrettelagt for eller bygd ut med kontrollert deponigassuttak eller gassovervåking.

5.3.9 Utslipp fra Deponi 3 og gruvesystemet

Tiltaket inkluderer at det gjennomføres en tildekking/gjenfylling av Deponi 3 og av innraste partier av gruvesystemet ovenfor riksveg 666. Det kommer noe ammoniakk og andre gasser ut av disse åpningene i dag. Med en god tildekking og prosesser som over tid blir redusert, vil utslipp av gasser og lukt fra Deponi 3 og fra innraste partier av gruvesystemet bli neglisjerbart etter at tiltaket er gjennomført.

5.4 Anleggsfasen

I anleggsfasen vil utslipp til luft, som svevestøv og nitrogendioksid, fra anleggsmaskiner og kjøretøy være en kilde til lokal luftforurensning. I tillegg vil anleggsarbeid, som pigging, sprengning, gravearbeider, massehåndtering, transport på uasfalterte veier medføre spredning av støv til omgivelsene spesielt i tørre og vindfulle perioder.

Konsekvensene av anleggsarbeid for lokal luftkvalitet reduseres ved å ha fokus på avbøtende tiltak ved planlegging og bygging. Det vil være aktuelt med avbøtende tiltak både på selve anleggsområdene og for omkringliggende arealer og veier. Erfaringsmessig bidrar massetransport mye til støvforurensning fra anleggsvirksomhet. Før anleggsarbeidene starter, bør det utarbeides en transportplan for all kjøring til og fra og inne på anleggsområdene. Transportplanen bør inneholde forslag til avbøtende tiltak.

Avbøtende tiltak vil være krav til bruk av nyere anleggsmaskiner med lavere utslipp, støvreduserende tiltak som vask av kjøretøy før utkjøring fra anleggsområde på veier med hardt dekke, vanning av anleggsveier, områder og lagringshauger for å hindre støvflukt ved tørt vær, tildekking av masser samt spyling og feiing av veier med hardt dekke i nærområdene til anleggsområdene.

Det foreligger lite kunnskap om faktiske konsentrasjonsnivåer fra bygge- og anleggsvirksomhet, men som en veiledning bør timemiddelkonsentrasjonen av PM10 maksimalt ikke overstige 200 µg/m³ på lokaliteter der folk bor eller oppholder seg. Det er tiltakshaver som er ansvarlig for at representative målinger blir gjennomført ved behov.

Konsekvensen av bygge- og anleggsarbeidene vurderes til middels negativ for de nære omgivelsene.

5.5 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» mht. luftutslipp. I forbindelse med søknad om tillatelse etter forurensningsloven må det dokumenteres gjennom spredningsberegninger hvilke utslipp som forventes ut fra hvilken behandlingsprosess som er valgt. Det forutsettes at en overholder grenseverdiene til lokal luftkvalitet i forurensningsforskriften,

6 Sammenstilling - Annen miljøpåvirkning

6.1 Oppsummering og konklusjon – utslipp til vann

Det vil etter en anleggsetablering i hht. 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 gjenfylling av rasområde ved fv666). 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) Beskjedne forurensningsmengder, og økning i forhold til dagens utslipp ved nullalternativet.
- Vann fra prosessanlegg for farlig avfall (kontrollert avrenning med rensing og dypvannsutslipp) Noe forurensningsmengder innenfor gitte utslippsgrenser fra Mdir.
- Sigevann fra fjellhaller med deponi for stabilisert uorganisk farlig avfall (kontrollert oppsamling og samrensing med prosessvann og dypvannsutslipp) Beskjedne forurensningsmengder innenfor gitte utslippsgrenser fra Mdir.

Utslipet for alle disse kildene forutsettes samlet i et planlagt dypvannsutslipp på 30 m dyp. Vannforekomsten er en ferskvannspåvirket beskyttet fjord med delvis lagdeling og svak strømhastighet og har 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 forurensning 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 i 2011. Som utførte spredningsvurderinger konkluderte med, vil påvirkning av den kjemiske tilstanden i resipienten fra utslipp fra prosessanlegg primært være innenfor et lite område. 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 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 fortynnet 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. De konsentrasjonene som er utført i en analyseserie av sjøvann nylig, viser at de tungmetaller og miljøgifter ligger innenfor tilstandsklasse I og II. Videre i prosessen bør gjennomføres supplerende undersøkelser av vannsøylen mhp. parametere i forventet utslipp. Dette vil styrke konklusjonen om effekter for vannforekomsten.

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 en utvidet del av fjorden. Det er en mulighet for at det kan bidra til å forsinke forbedringsprosessen noe.

Oppgradering av tilstand for vannforekomsten anses å kunne bli noe forskjøvet som følge av tiltaket, og omfanget vurderes som lite negativt for vannmiljø, med primær virkning lokalt rundt utslippsstedet. Konsekvensen av dette mht. fiske og akvakultur er behandlet i andre delrapporter.

6.2 Oppsummering og konklusjon – støy

Det er utført støyberegninger ut fra aktuelle støykilder og driftstider. I vedlegg 2 er det vist et resulterende støykart. Det vil ikke være støy til omgivelsene som overstiger kravene til støy på forskjellige tidspunkt.

6.3 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 områdets lokale luftkvalitet. Nærmeste nabo er 600-700 m unna, så det vil normalt ikke være merkbare luftutslipp til naboer.

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

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)
- Betrachninger 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)
- Raudsand utfylling, Nesset kommune (Multiconsult, nov-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)
- 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 (BMR 2017).
- Notat om grunnlag for og utførelse/resultater av gassmålinger i heissjakten i november 2017 (BMR, 2017)

Kilder for temarapporter

- Multiconsult 2017 KU for sjøutfylling og kai. Miljøteknisk undersøkelse av sjøsediment utenfor Raudsand og potensialer for og løsninger mot forurensingsspredning ved masseutfylling
- NIVA. 1990. Tiltaksorientert overvåking av Sunndalsfjorden, Møre og Romsdal. Delrapport 6 Vannutskifting og vannkvalitet. Overvåkingsrapport nr. 382/89. 45 sider
- NIVA, 2013. Miljøundersøkelser i Sunndalfjorden utenfor Raudsand 2013
- NIVA, 2003. Kartlegging av miljø- tilstand i fjordområdet ved Raudsand, Sunndalsfjorden i 2003. Undersøkelser utført for Aluvest AS
- Rambøll, 2016. Vannovervåkning Bergmester Raudsand AS.
- Resipientanalyse 2011. Rapportutkast – Overvåking av Sunndal- og Tingvollfjorden. Undersøkelser utført for Fylkesmannen i Møre og Romsdal.

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)