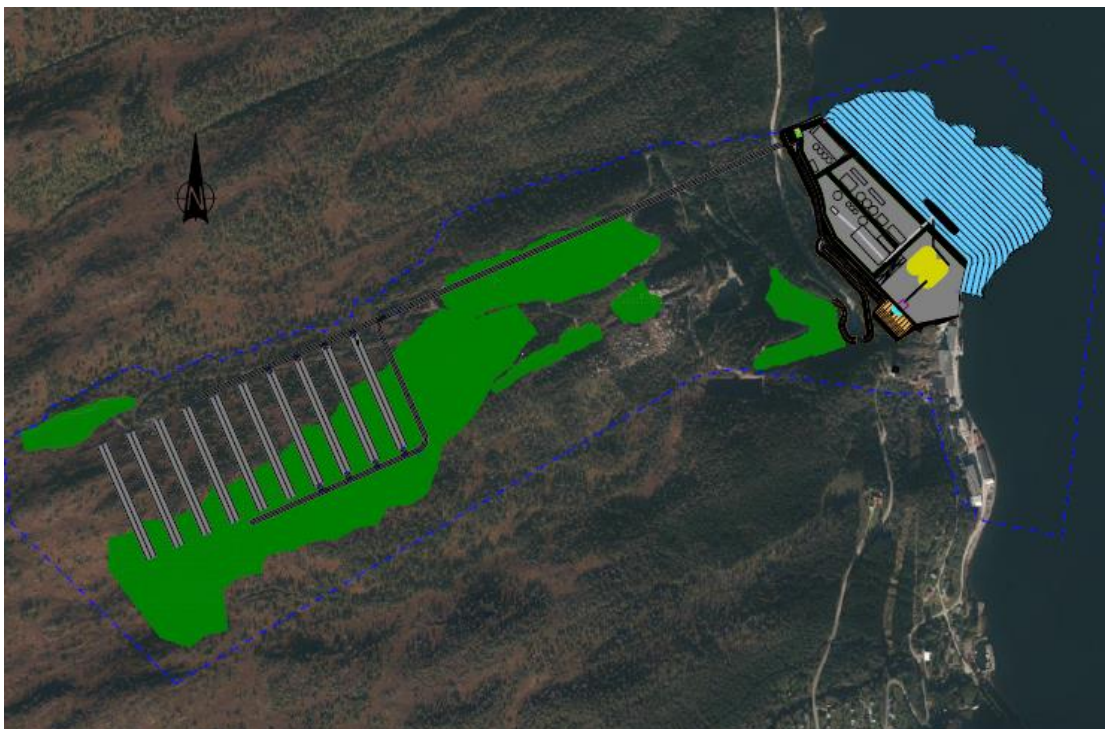


## Gjenvinningsanlegget og fjellhallene på Raudsand.

Supplerende notat om håndtering, transport og deponering av stabiliserte masser samt ventilering av fjellhallene og samdrift mellom deponering og anleggsdrift.

Geir A. Sørensen og V. Aarvold 10. juli 2018

Stena Recycling og Veidekke ASA



## Innhold

1. Innledning
2. Mottak og håndtering av avfallet i prosessanlegget
3. Transport av stabilisert avfall etter prosessering samt deponering i fjellhallene
4. Deponering av andre typer avfall enn stabilisert flyveaske i fjellanlegget
5. Ventilering av fjellanlegget.
6. Samdrift mellom deponering og utsprengning av nye haller.

### 1. Innledning

Hovedtemaene som håndtering, transport, deponering samt ventilasjon av fjellanlegget er beskrevet i notatet «**Fjellhaller på Raudsand**. Innfylling, ventilasjon og avslutning av anlegget», forfattet av V. Aarvold og datert 19.10.2017. Se også notat forfattet av V. Aarvold, datert 12.10.2017, «**Notat om grunnvannstrømmer i og rundt fjellhaller**». Dokumentene ligger på BMRs hjemmeside.

Siden prosjektet på Raudsand i denne omgang dreier seg om en reguleringsplanprosess, altså om hva området kan nyttes til, har BMR hatt som utgangspunkt å beskrive hovedtrekk og prinsipper i KU og dets underdokumenter. Konsentrasjon om detaljene var ment å bli behandlet i en eventuell utslippssøknad/konsesjon for behandling av farlig avfall og ordinært avfall. Siden Miljødirektoratet ikke finner våre innledende beskrivelser tilfredsstillende, er dette notatet ment som bidrag til ytterligere opplysning om de prosedyrer og planer som vil bli benyttet i produksjonen på Raudsand. Dette notat supplerer Veidekke notat (V.Aa) datert 19.10.2017.

### 2. Mottak og håndtering av avfallet i prosessanlegget

Ved lagring av flyveaske slik som beskrevet i KU i siloer, vil det ikke være lukt eller støv utfordringer under lagring, da det er tette system. Gjennom utviklingsarbeidet som pågår, vurderes det lagring av fuktet flyveaske i innendørs lagerhall, der innmating til prosessanlegget starter i det samme bygget. En slik løsning vil baseres på tett, ugjennomtrengelig dekke med avrenning til prosess-rensanlegget. Før byggestart vil man vurdere lukt fra en slik hall og designe luftrenseanlegg i hht det man finner, slik at hverken lukt, støv eller avrenning under lagring av flyveaske vil være noen utfordring. En parallell situasjon har vi på syresiden, der prosessen beskrevet i KU er basert på lagring i ståltanker. Man ser nå på kost / nytte effekt av å bygge syrefaste betongkummer for syren i stedet for å redusere både konsekvenser av og sannsynlighet for akuttutslipp fra en eventuell

korrosjonsskade i tankparken. Dette blir tilsvarende dagens lagring på Langøya. Hvorvidt kummene plasseres i friluft eller i egen fjellhall, er ikke besluttet. Ved lagring i tank, vil man ha et luftutslipp ved oppfylling av tankene, noen få ganger per måned. Da vil luften vaskes i en lutscribber og svovelduften være neglisjerbar. Det er i dag ingen luftrensing på Langøyas svovelsyrelager. Vi vil på et senere tidspunkt vurdere dette opp mot arbeidsmiljøet, i tilknytning til søknad om utslippstillatelse.

Aske forventes løftet fra lagerhall til matesjakt over transportbånd med vekt til første prosesstank batchvis med hjullaster. Videre forventes ferdig behandlet aske (restavfall etter gjenvinning) transportert fra behandlingsanlegg til transportbånd inn til fjellhaller. Inne i fjellet er vår første prioritet å fylle fjellhall med dumper som mates fra transportbåndet fra uteanlegget. Asken i lageret og ferdig aske fra presser vil ha en fuktighet på ca 20% med liten til ingen avrenning. Innmater-trakt vil være inne i lagerhallen, der man har tette ugjennomrengelige dekker og oppsamlingstank for eventuelle vannsøl. Transportbånd som går i taket i tunnelen er tett gummi som er buet mot midten av båndet, slik at eventuelt fritt vann vil ligge midt på båndet og ikke renne ned i tunnelen. Eventuelt vann i tunnelen vil fanges ved utløpet og gå i renseanlegg. For materiale som ikke er flygeaske, men har lignende karakteristikk vil behandles på samme måte i nøytraliseringsprosessen. Annet materiale som behandles på anlegget, og som ikke skal deponeres sammen med nøytralisert flygeaske, vil kjøres inn med hjullaster eller flatbil med lukkede fat for plassering i egne celler. For innkommende væsker, vil syrer ankommet med båt pumpes i lagerrom / tank med lukket system fra kai til lager. Det samme gjelder fra lager til prosessanlegg. Andre syrer og eventuelle baser som kommer i småkolli (typisk IBC eller tankbil) vil plasseres i lagerhall med lukket pumpesystem til syretanker eller basetanker. Baser vil så spes ut med prosessvann når flygeasken vannes ut før syretilsats i trinn en. Dette er lukket system. Eventuelle søl i lagerhallen fanges opp av lukket tank og pumpes til lager derfra. Innkommende transport fra båt vil gå i overdekket transportbånd frem til vanning, så det forventes ikke støvplager fra hverken innmating eller lagring i hallen. Over innmatings-trakten planlegger man avsug for godt arbeidsmiljø. Avsugget går til scribberanlegg. Intertransportmateriell som dumper og hjullaster ville idag være naturlig å bruke som dieselutgave, mens gaffeltruck forventes være elektrisk. I 2022 når dette skal kjøpes inn ser vi absolutt ikke bortifra at dette vil være elektriske eller hydrogen fuel cell baserte transportmidler. Stena Recycling har allerede tatt i bruk batteridrevne tunge lastebiler i Norge.

### **3. Transport av stabilisert avfall etter prosessering samt deponering i fjellhallene**

De stabiliserte massene fra behandlings/gjenvinningsprosessen av flyveaske, vil ha en tørr konsistens siden det sluttbehandles i filterpresser. Dermed kan man velge om man vil transportere avfallet inn i fjellanlegget med transportbånd eller med hjulgående dumpere. Avhengig av hvor stor mekanisk styrke, for eksempel skjærstyrke, de stabiliserte massene har, vil det bli gjort et valg om hvorvidt man vil øke denne styrken på massene ved for eksempel å tilføre kalk eller andre bindemidler slik at massene kan bære

hjulgående/beltegående maskiner. Eller man kan velge å nytte massene med den konsistensen de har etter at de kommer ut av filterpressene.

De stabiliserte massene vil ha en konsistens tilnærmet som jordfuktig betong og vil derfor under transport og utlegging ikke avgi støv eller representere avrenning.

### **3.1 Transport og utlegging av stabiliserte masser med transportbånd**

Dersom transportbånd velges for transport av massene inn i fjellanlegget og utlegging av massene i fjellhallene, vil disse systemene bli drevet av elektrisitet og dermed være svært miljøvennlig. Utleggingen av massene i fjellhallene vil bli gjort ved hjelp av justerbare transportbånd som festes i hallenes tak og som kan demonteres etter at hallene er fylt opp. Festeanordningene monteres i hengen mens toppstollene i hallene drives ut og selve transportanlegget monteres etter at hallene er ferdig drevet ut. Dersom det er behov for planering/utlegging av massene som transporteres inn med de omtalte transportbåndene, så kan dette gjøres med beltegående maskiner, som når hallen er fylt opp, tas ut gjennom adkomsttunellen øverst i hallen. Det er beregnet at hallene vil bli fylt opp med masser til 96 % av tilgjengelig volum

### **3.2. Transport og utlegging av stabiliserte masser med hjulgående maskiner**

De stabiliserte massene fra gjenvinningsprosessen av flyveaske, vil som sagt ha en konsistens som jordfuktig betong. De kan dermed enkelt lastes opp med hjullastere på hjulgående dumpere/lastebiler som deretter transporterer disse inn i hallene. Både hjullaster, dumpere og eventuell tippmaskin kan drives med batteridrift dersom man skulle ønske det.

Massene kan med denne type transport, deponeres inne i hallene på to måter. Enten ved endetipp fra hallens øverste adkomsttunnel eller ved inntransport i hallens nedre adkomsttunnel for deretter å legges ut lagvis i for eksempel 5 meters tykkelse på lagene, eller i en kombinasjon av disse to metodene. Dersom man velger å benytte den nederste adkomsttunnelen, kan man fylle opp hallen til om lag 45 % nedenfra for så å fylle inne de resterende 55 % fra den øvre adkomsttunnelen.

Hallene vil være kontinuerlig ventilerte og overvåket slik at maskinoperatører kan oppholde seg der under utlegging. Massene vil ikke avgi støv, og i den grad det mot formodning vil skje, kan disse overrisles med vann.

## **4. Deponering av andre typer avfall enn stabilisert flyveaske i fjellanlegget**

Utover å kunne behandle, gjenvinne og deponere flyveaske, vil anlegget på Raudsand designes for også å kunne ta imot, behandle og deponere andre typer farlig avfall. Et typisk årsmottak kan være nivå 45.000 tonn fast avfall og 5000 tonn flytende avfall.

I den grad det ikke er forsvarlig å lagre det behandlede/stabiliserte avfallet inne i de stabiliserte flyveaskemassene, for eksempel pga av avrenning, vil dette avfallet bli plassert i egne celler inne i fjellhallene. På nåværende stadium av prosessen er det planlagt konstruert betongbasseng på bunnen av hallene hvor dette avfallet kan deponeres. Betongbassengene vil bli dimensjonert og seksjonert slik at forskjellig typer avfall kan lagres i egne celler. Når bassengene er fylt opp, vil de bli forseglet med et betonglokk og dermed vil disse massene være omgitt av en ekstra geologisk barriere i form av armert betong. Deretter vil de forseglede bassengene bli nedfylt og omgitt av stabiliserte masser fra flyveaskeprosessen og bli en del av deponiet i den aktuelle hallen, som igjen i sin tur blir forseglet med geologiske barrierer konstruert og bygget i de to adkomsttunnelene.

Et typisk betongbasseng vil være 15 meter bredt, 10 meter høyt og 200 meter langt. Det vil da romme ca 30.000 m<sup>3</sup> som vil være passende for et årlig mottak av slike masser basert på nivå 50.000 tonn.

Prinsippet med kontinuerlig etablering av fjellhaller etter som behovet melder seg (pt en ny hall blir konstruert hvert år), gir fleksibilitet for bygging av omtalte betongbasseng. Når produksjonen på Raudsand starter opp, vil det være to utsprengte haller tilgjengelig. Det har hele tiden vært tenkt at det skal være en tom hall, hvor det ikke deponeres stabilisert flyveaske, mellom den hallen det deponeres flyveaske i og den hallen som sprenges ut.

I denne mellomliggende hallen vil betongbassengene bli bygget og deponeringen av det øvrige avfallet vil skje her. Selve byggingen av betongbassengene vil være ferdig før deponeringen vil finne sted.

På denne måten vil man kontinuerlig ha trygge, sikre og separate haller for hhv deponering av stabilisert flyveaske, deponering av andre typer farlig avfall samt konstruksjon av nye haller inklusive bygging av betongbasseng.

## **5. Ventilering av fjellanlegget**

Ventilasjonssystemene som vil bli nyttet er utførlig beskrevet i notat av 19.10.2017. Systemet vil ha stor kapasitet til samtidig utlufting av både hallene hvor deponering foregår samt hallene som parallelt sprenges ut. Det vil også bli montert systemer for kontinuerlig overvåkning av luftkvaliteten.

Tilførselen av luft til anlegget vil være felles for hallene hvor deponering foregår og hvor nye haller sprenges ut, mens avtrekk fra de to halltypene vil være separate.

Tilførselen av luft vil skje ved innblåsing i hovedadkomst-tunnelen mens avtrekket vil skje med sug via vertikale luftesjakter som ender opp i dagen på fjellet over hallene.

I den grad avtrekksluften fra hallene hvor deponering foregår, ikke vil møte aktuelle krav på renhet, vil avtrekksluften bli behandlet i scrubbere før det slippes ut i friluft opp på fjellet.

Scrubberne vil bli plassert enten nede i fjellanlegget eller ved utslippspunktet opp på fjellet. Scrubbervæsken vil bli sendt til anleggets sentrale renseanlegg. Avtrekksluften fra hallene vil dermed være luktfri og for øvrig møte aktuelle krav om renhet.

Utslippet av luft fra anleggsarbeidet i hallene under konstruksjon, inklusive sprengning, vil være av samme type som er vanlig for slike typer arbeid og som foregår hundrevis av steder i Norge til enhver tid.

Foreløpig er det anslått at det vil bli etablert vertikale luftesjakter for hver 7. fjellhall. Luftesjaktene vil alle bli liggende innenfor reguleringsplanens område. Avstandene til boligområder i nærheten er så stor at det ikke kan påregnes at utlippene vil være til sjenanse for noen.

## **6. Samdrift mellom deponering og utsprengning av nye haller.**

Anleggets kapasitet, slik det foreligger pr i dag, er basert på at en fjellhall fylles opp med stabiliserte masser i løpet av et år. Dermed vil det måtte etableres en ny fjellhall hvert år.

Utsprengning av en hall vil ta omlag et år, men kan også gjøres på kortere tid for å gi rom for etablering av betongbassengene for det øvrige stabiliserte avfallet.

Når det sprenges i hallene under etablering, må anlegget evakueres for personell. Ventilasjonsanleggene vil være konstruert slik at luftmassene fra sprengningene vil bli ledet ut i separate systemer og ikke berøre øvrige haller og tunneller. Under de øvrige anleggsarbeidene som boring, utlasting og sikring, kan deponeringsarbeidene foregå uforstyrret.

Det vil inne i fjellanlegget bli montert instrumenter for overvåkning av rystelser fra sprengningene. De øvrige hallene og tunnelene vil bli systematisk visuelt overvåket under arbeidenes gang slik det er vanlig å gjøre det i Norge.

Disse prosedyrene for overvåkning og samdrift er allment anerkjent og aksepterte og det utføres lignende prosesser i lignende anlegg flere steder i Norge i dag.