

SLUTTRAPPORT MØLLESTØVDEPONI

Bergmesteren Raudsand AS



30. JUNI 2021

Innhold

01.	Innledning	2
02.	Kort om historien på Raudsand og møllestøvsekkene	3
03.	Møllestøv som materiale	5
04.	Møllestøvdeponiet.....	6
04.01.	Krav fra miljødirektoratet	6
04.02.	Prosjektet.....	6
04.03.	Legging av membran og tetting av skjøter.....	9
04.04.	Utførelse	9
04.04.01.	Forberedelser	9
04.04.02.	Sigevannsystem.....	10
04.04.03.	Leirvoll.....	12
04.04.04.	Membran	18
04.04.05	Dreneringslag	24
05.	Oppsummering	26
06.	Vedlegg	26

01. Innledning

Miljødirektoratet ga 29.08.2019, med senere endringer og sist 13.11.2020, Bergmesteren Raudsand AS (BMR) *Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Deponi 2 og Møllestøvdeponiet på Raudsand* i Møre og Romsdal. Deponi 2 og Møllestøvdeponiet ligger i et tidligere dagbrudd hvor det er blitt hentet ut jernmalm via overflaten.

På BMR sin eiendom ble det i 2002 deponert cirka 15 000 tonn møllestøv, som er et avfallsprodukt fra tidligere aluminiumsindustri. I tillatelsen fra Miljødirektoratet er det et vilkår at møllestøvsekker på Bergmesteren Raudsand sitt areal skal være tildekket innen 30.juni 2021. I denne rapporten vil det blir gitt litt bakgrunnsinformasjon tilknyttet deponiområdet og videre hvordan utførelsen tilknyttet tildekkingen av Møllestøvdeponiet på grunneiendom 1506-240/81/0/0 har foregått.

02. Kort om historien på Raudsand og møllestøvsekkene

Det ble drevet gruvevirksomhet på Raudsand fra omtrent 1900 og frem til begynnelsen av 1990-tallet. Her ble det gjort uttak av malm og gråberg, både i dagen og under jord. På midten av 1980-tallet var det ikke lengre grunnlag for lønnsom drift og underjordsgruven ble stengt. Kort tid etterpå ble det i tillegg bestemt at gruven skulle settes under vann og fullstendig stenges.



Figur 1: Raudsand, Molde Kommune.

På 1990-tallet søkte Aluscan AS SFT om å få mellomlagre ca. 15 000 tonn med møllestøv i ett dagbrudd liggende på staten sin eiendom. Det fikk de tillatelse til, og møllestøvsekkene ble plassert hvor det er markert rødt på figur 2. Da Aluscan gikk konkurs i 2002, var møllestøvet oppe i dagbruddet enda ikke flyttet på, og i 2004 skilte Staten ut denne eiendommen og overlot ansvaret for møllestøvet til Alumox AS/Brian Thomson som senere opprettet Bergmesteren Raudsand AS. Veidekke Industri AS etablerte eierskap i BMR i 2012, med 50% og fra 2020 som ene-eier.

I 2004 sørget Aluscans konkursbo i samarbeid med SFT og Næringsdepartementet at det ble gjennomført en opprydding på Aluscan sitt industriområde nede ved Tingvollfjorden. Det var da de resterende 20 000 tonnene med møllestøv ble kjørt opp på Staten sin gjenstående eiendom, markert med blått på figur 2.



Figur 2: Møllestøvet deponert på Bergmesteren Raudsand sin eiendom er markert med rødt, og møllestøvet på Staten sin eiendom er markert i blått.

03. Møllestøv som materiale

Møllestøv er ett avfallsprodukt fra aluminiumsproduksjon. Undersøkelser konkluderer med at det ikke er reaktiv på samme måte som saltslagg, og danner dermed ikke gass. Det ble videre konkludert at møllestøv skal defineres som ordinært avfall, klasse 2 iht. avfallsforskriften kap. 9. Møllestøvet inneholder i all hovedsak aluminiumoksid, men også mindre mengder tungmetaller, fluorid og klorid.



Figur 3: Møllestøvssekker deponert i dagbruddet, datert 2017.

04. Møllestøvdeponiet

04.01. Krav fra miljødirektoratet

Det er lagt føringer for hvordan avslutningen av møllestøvdeponiet skal utføres. Beskrivelsen skal sikre at det gis minst mulig forurensing av Tingvollfjorden, grunn og grunnvann, i tillegg til at man unngår setninger.

Bunntetting skal bestå av naturlig geologisk barriere med permeabilitet mindre eller lik 10×10^{-9} m/s, med 5 meters mektighet. Det er ikke krav om kunstig tetningsmembran, jf. vedtak av 18. januar 2005.

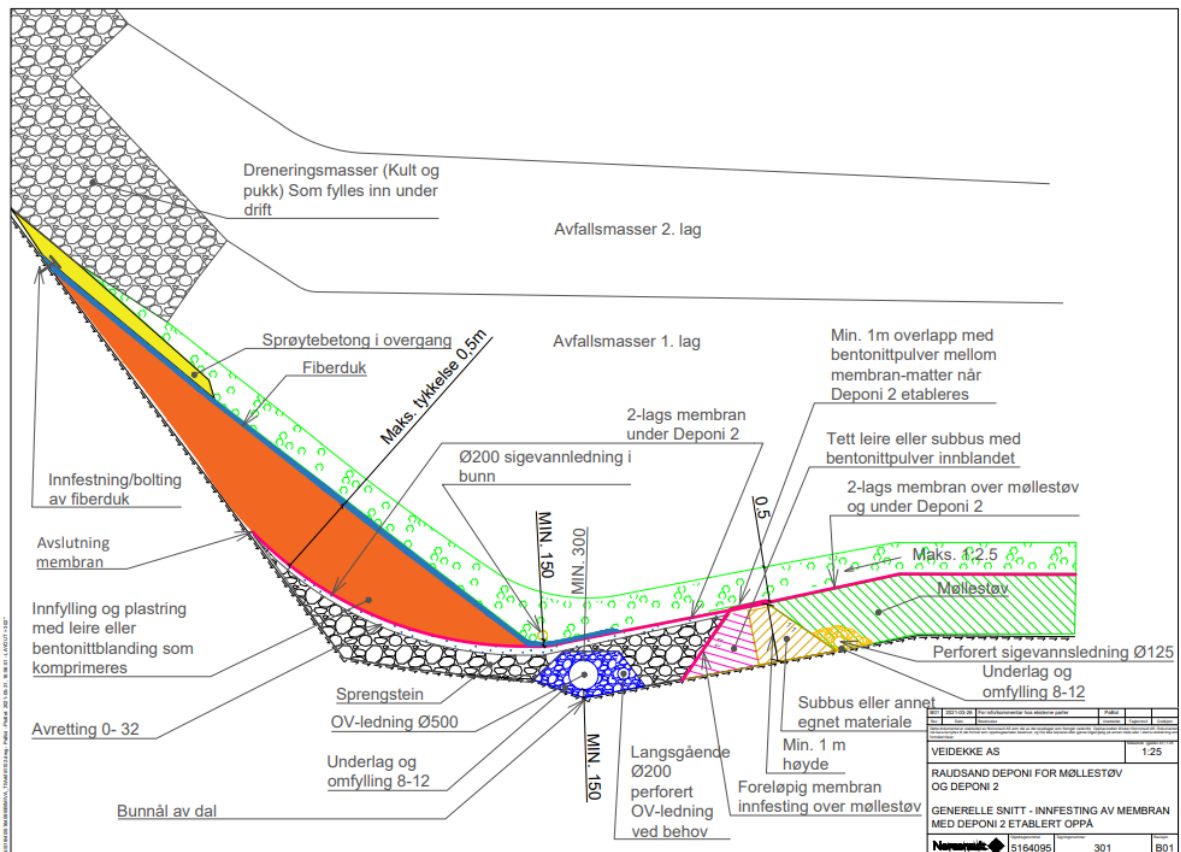
Topptettingen skal bestå av dobbel kunstig membran bestående av HDPE og bentonitt, med hydraulisk ledningsevne mindre eller lik $1,0 \times 10^{-9}$ m/s. Videre skal det legges ett dreneringslag over membranen. Det er krav om at sigevannet fra møllestøvdeponiet skilles fra sigevannet som kommer fra deponi 2. Videre skal vannet samles opp og renses i henhold til tillatelsen. Møllestøvdeponiet på Bergmesteren Raudsand sitt areal skal være ferdig tildekket og avsluttet innen 30. juni 2021.

04.02. Prosjektet

I dag renner det en bekk i bunnen av dagbruddet. Møllestøvet skal derfor flyttes opp fra bunnen, samt at bekken skal legges i rør for å hindre vanngjennomstrømming. I tillegg etableres det en tett leirvoll nederst rundt massene. Leirvollen har to formål. Det ene er å hindre vann fra omliggende områder å trenge inn i møllestøvdeponiet ved stor vannføring og det andre er å sikre at eventuelt sigevann fra møllestøvet, samles opp og føres til renseanlegget.

Nedbørsvann til møllestøvområdet avskjæres ved etablering av dobbel toppmembran som legges over møllestøvsekkene. Leirvollen vil sammen med toppmembranen (Bentofix X10F NSP4900) kapsle inn sekkene slik at vann ikke lengre kan strømme gjennom dem. Ved å hindre vannet i renne gjennom møllestøvet, vil vannet defineres som rent og føres via ledningsnett for overvann eller bekker ut i Tingvollfjorden.

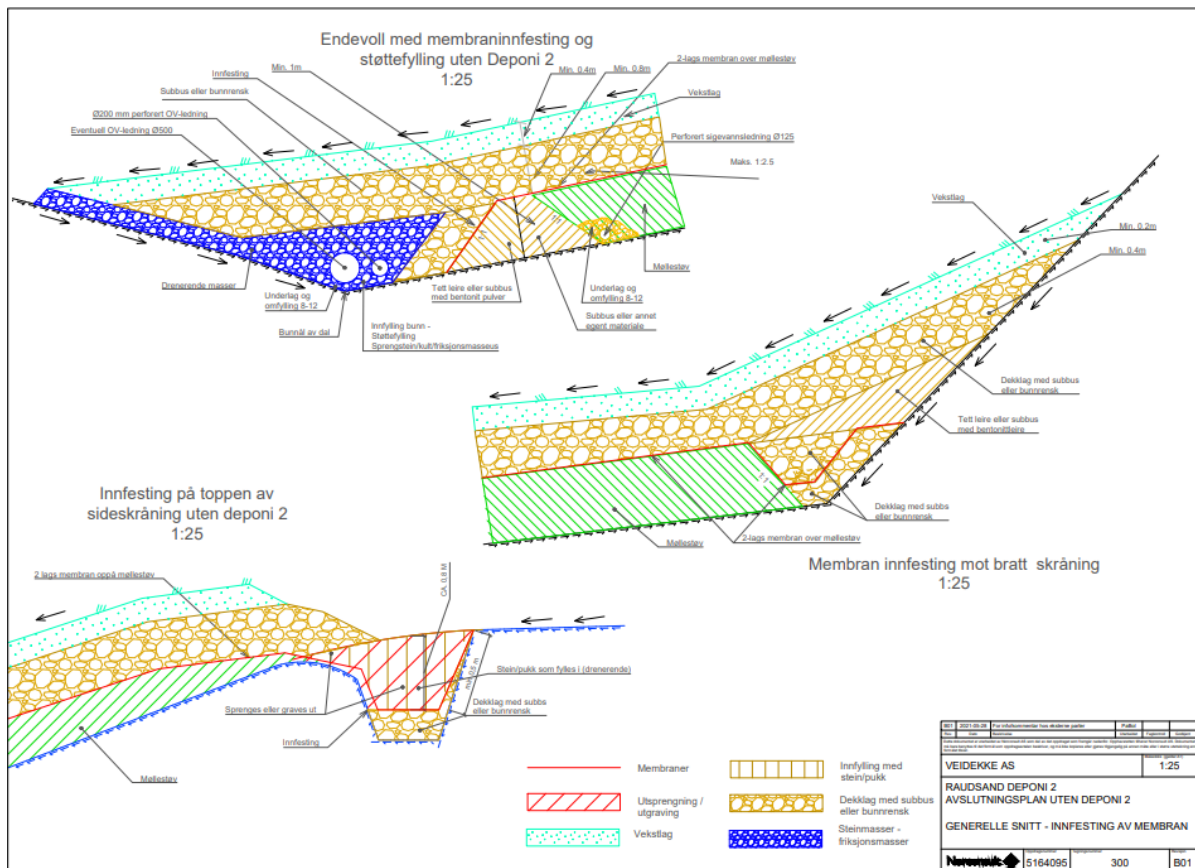
Hvis det skulle trenge vann inn i møllestøvet tross innkapslingen, vil sigevannet bli samlet opp og renses før utslipp (se figur 4). Det er prosjektert perforerte $\varnothing 150$ x-stream rør på innsiden av leirvollen. Gjennom leirvollen og videre ned til renseanlegget brukes ikke-perforerte rør. Dette er for å holde sigevannet fra møllestøvet separert fra resten av deponiet. Grunnlaget for bruken av x-stream rør er å ta høyde for stor overfyllingshøyde av senere deponimasser.



Figur 4: Beskrivelse av utførelse knyttet til leirvull og membran.

For å oppnå en tilstrekkelig tetthet tilknyttet toppmembranen, er det prosjektert ulike løsninger for forankring av membranen tilknyttet avslutningsterrenget. I overkant av deponiet lages en terrenggrøft dimensjonert for forankring iht. skråningens lengde. Over terrenggrøften legges det en leirkile mot eksisterende terreng, for å sikre at overvann ikke kan trenge ned i avslutningen av membranen, men heller føres inn i drenslaget. Det samme prinsippet benyttes også på de to sidene mens det mot den etablerte leirvullen, legges membran over og ned mot fjell. De ulike forankringsløsningene av membranen er beskrevet på figur 5.

Etter innfestingen er gjort i både topp og bunn skal membranen dekkes med ett drenslag. Dette laget er med på å beskytte membranen så den ikke blir punktert og drenere vekk overvann fra møllestøvdeponiet.



Figur 5: Beskrivelse for utførelsen av forankring av membran ved ulike avslutninger.

04.03. Legging av membran og tetting av skjøter

Legging av membranen samt utførelse av skjøter, gjøres i henhold til installasjonsguiden for *Bentofix NSP X-types*. For ytterligere informasjon tilknyttet dette, se vedlagt installasjonsguide.

04.04. Utførelse

04.04.01. Forberedelser

For å sikre at området blir tett i bunn, ble det startet med å rense ned til fast fjell på området hvor leirvollen og sigevannssystemet skal plasseres, samt andre tilgjengelige bunnområder. Når en var kommet ned til fast fjell, kunne man observere at vannet ble liggende oppå berget og det ble heller ikke observert visuelle sprekkesett, se figur 6. På bakgrunn av dette kan vi konstatere at bergbunnen er som forutsatt, og at det derav ikke er nødvendig med ytterligere tettetiltak ut over prosjektert.



Figur 6: Trase for leirvoll.

04.04.02. Sigevannssystem

Samtidig med oppbyggingen av leirvollens fundament, ble sigevannsystemet etablert mellom møllstøv og leirvoll. Sigevannsystemet består av perforert Ø150 X-stream som omfylles med grøftepukk (8/16). Sigevannsrøret legges med selvføll og går over til ikke-perforeerte rør inne i leirvoll for videre transport til renseanlegget.



Figur 7: Sigevannssystem



Figur 8: Sigevannsystem

04.04.03. Leirvoll

For å opprettholde krav tilknyttet tett tildekking, skal det etableres en leirvoll i bunn fjellskjæring og nedstrøms møllestøv. Det ble lagt ut ett «fundament» av leire med tykkelse 15 cm, se figur 7. Her ble det fokusert på å legge det kompakt og godt ned mot eksisterende fjell. Dette er for å sikre at sigevann ikke vil renne under leirvollen og ut i andre omliggende masser.



Figur 9: Fundament leirvoll



Figur 10: Fundament leirvoll og sigevannsystem

Videre bygges leirvollen opp lagvis med riktig høyde, tykkelse og helning i henhold til prosjektert grunnlag. Det er viktig at møllestøvet ikke legges over innerkanten av leirvollen, dette for å sikre at membranen får kontakt med leirvollen og hindrer utlekking.



Figur 11: Ferdig etablert leirvoll



Figur 12: Ferdig etablert leirvoll



Figur 13: Ferdig etablert leirvoll



Figur 14: Ferdig etablert leirvoll

04.04.04. Membran

For å sikre en best mulig utførelse av membranleggingen ble forankringsgrøfter laget på forhånd og resterende området ble valset for å minske farene for setninger.

Det ble etablert forankringsgrøft i topp av alle skråninger i henhold til installasjonsveileder fra produsent. I tillegg hadde vi fokus på å legge membranen helt inntil både fjellet og bunn av terrenggrøft. Etter at membranen var plassert, ble grøften fylt med drenerende masser. For ekstra tetting i overgangen mot berg ble det laget en leirkile for å sikre at vannet ikke har mulighet til å trenge ned under membranen.



Figur 15: Leirkile mot fjell



Figur 16: Leirkile mot fjell



Figur 17: Leirkile mot fjell

Videre la vi membran i kolonner bortover. Vi startet å jobbe nedenfra og opp. Det var viktig å være nøye med overlappen der membranen møttes, i tillegg skulle det etterstribes at skjøtene på de korte sidene ble vekselvis. Ved horisontale og avvikende skjøter, ble det lagt ett lag med bentonittpulver i overlappen før det teipes. På de vertikale skjøtene skulle det bare teipes.



Figur 18: Utlekking av membran, fiberduk og dreneringslag



Figur 19: Utlekking av membran



Figur 20: Arbeid med membranskjøter



Figur 21: Ferdig lagt membran med teipet skjøter

04.04.05 Dreneringslag

Etter at membranen er blitt lagt og skjøtene er tettet iht. beskrivelse, skal det etableres ett dreneringslag oppå. Dette er for å drenere vekk vann, i tillegg til å være ett beskyttelseslag for membranen. Det ble først lagt på en klasse 5 fiberduk, før det legges ett 40 cm lag med bunnrenskemasser (0-32) over. For å sikre at det ble riktig høyde på dreneringslaget, ble det underliggende området målt inn, og det ble laget en maskinstyringsfil for utlegging av dreneringslaget.



Figur 22: 40 cm dreneringslag over membran



Figur 23: Møllestøvddeponiet

05. Oppsummering

Etter mange år med forurensing på Raudsand fra møllestøvdeponiet liggende på Bergmesteren Raudsand sitt område, kan vi nå konstatere at Møllestøvdeponiet nå er relokalisert og lukket i henhold til angitt beskrivelse og innfor frist gitt av miljødirektoratet. Dette inkluderer tetting ved membran, etablering av sigevannsoppsamling samt oppsamling og avskjæring av overflatevann ved bruk av leirkiler og drenerende masser. I tillegg er det tilrettelagt for oppsamling og videreføring av sigevann fra Statens møllestøvdeponi. Med bakgrunn i arbeidet utført av Bergmesteren Raudsand håper vi at Staten også tar sitt ansvar i denne saken. Vi håper at dette kan være starten på en bedret miljøtilstand og ett nytt industrieventyr på Raudsand.

06. Vedlegg

1. Prosjektert grunnlag
2. Produktdatablader
3. Sjekklistor
4. Innmålingsdata