



Notat - Bunntetting ved deponiet på Nilsbukjerr



Figur 1: Legging av membran på deponiets etappe 2a.

Versjonslogg:

01	17.06.25	Nytt dokument	SB	RDR
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS



Innhold

1. Innledning	3
2. Oppbygging av deponiet	3
3. Deponietapper	6
4. Funksjonskrav til bunntettingen	8
5. Bunntetting og avslutning mot sidene	9
5.1. Etappe 1	9
5.1.1. Etappe 1 - del 1	9
5.1.2. Etappe 1 - del 2	11
5.2. Etappe 2a	12
5.3. Etappe 2b	14
5.4. Tetting mellom deponietapper	16



1. Innledning

Deponiet til Kragerø kommune, Nilsbukjerr restavfallsdeponi, har bli drevet siden 1993. Deponiet har blitt etablert med kunstig bunntetting med avslutning mot sidekanter. Dette notatet beskriver kort hvordan bunntettingen er bygd opp med tilhørende avslutninger mot sidekanter.

Beskrivelsen bygger på tilgjengelig informasjon av tegninger fra den tiden deponiet ble påbegynt og hva som er gjort i senere tid frem til i dag og hva som er planlagt for siste del av deponiet.

Vi har ikke hatt mulighet til å innhente dokumentasjon fra alle de som har vært entreprenør ved utførsel av oppdraget. Dokumentasjon fra utførende entreprenør foreligger kun for etappe 2b, se vedlegg 1. Vi legger med det til grunn at arbeidet er utført iht. beskrivelsene / tegningene som lå til grunn for gjennomført arbeid. Vi legger dessuten til grunn enkelte tilgjengelige bilder som er tatt i forbindelse med legging av bunntettingen. Disse er tatt inn i dette dokumentet og gir et visst innblikk i hva som faktisk er utført av arbeid.

2. Oppbygging av deponiet

Deponiet er anlagt på et område med fjell. Området er sprengt ut for allerede etablerte deponietapper og vil bli sprengt ut for resterende etappe (2b) og planert før videre oppbygging. De ulike etappene fremkommer av Figur 6. En overordnet skisse for tilrettelegging av deponiet i terreng er vist i Figur 2. Vi ser av Figur 3 hvordan det er tilrettelagt for vei rundt deponiet og kan dessuten få et visst innblikk i at det ikke er fylt avfall mot fjell.

Det er og vil bli etablert et kultlag over utsprengt område. Her er det lagt en bunnledning for å kunne lede bort rent vann. Ledningen ender under en steinfylling mot øst og vannet ledes til bekkeløp. Rent vann (regnvann og ev. grunnvann) følger dessuten i kult-laget og ut i samme bekkeløp som vannet fra bunnledningen.

Bunntetting avsluttes slik at det vil være en avstand mellom fjell og bunntetting. Mot sidene / kantene er det bygd opp en voll der bunntettingen legges over kanten som forankres i en låsegrøft som vist i prinsippskissen i Figur 4. Utformingen gjør at bunntettingen fungerer som et oppsamlingsbasseng som vist gjennom Figur 5. Sigevann



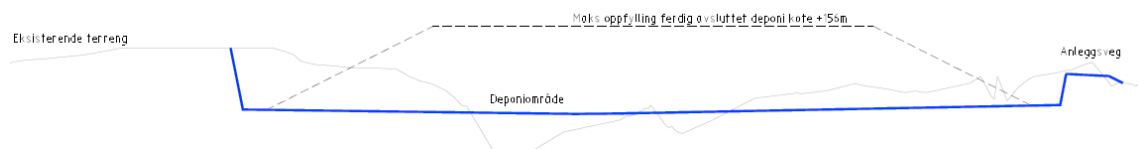
samles med det opp kontrollert og ledes kontrollert bort gjennom sigevannsledningen som er lagt/legges over bunntettingen i et eget lag.

Det er / vil dermed ikke fylles avfall mot fjellsidene. Avstanden mellom fjell og selve deponiet (avfallet) med bunntetting, vil ha en bredde på ca. 5 meter. Det fylles opp med rene gravmasser mellom fjell og det deponerte avfallet. Dette arealet er etablert slik at det kan kjøres med anleggsbil rundt deponiets ytterkanter. Dette har betydning for driftsoppfølging og overvåking av deponiet som kan bidra til bl.a. å gi kontroll med sigevannsoppfølging etc.

Mellom avfallsmassene og berggrunnen, er det laget/vil bli laget en bunntetting som hindrer at sigevann fra avfallet kommer ned i grunnvannet under deponiet.

Under bunntettingen er det altså laget et dreneringslag med en bunnledning og drenerende steinmasser for å samle opp rent vann under deponiet. Det rene vannet ledes altså kontrollert ut fra deponiet og slippes/ledes til bekk mot øst. Drensvannet kan ev. prøvetas ved behov.

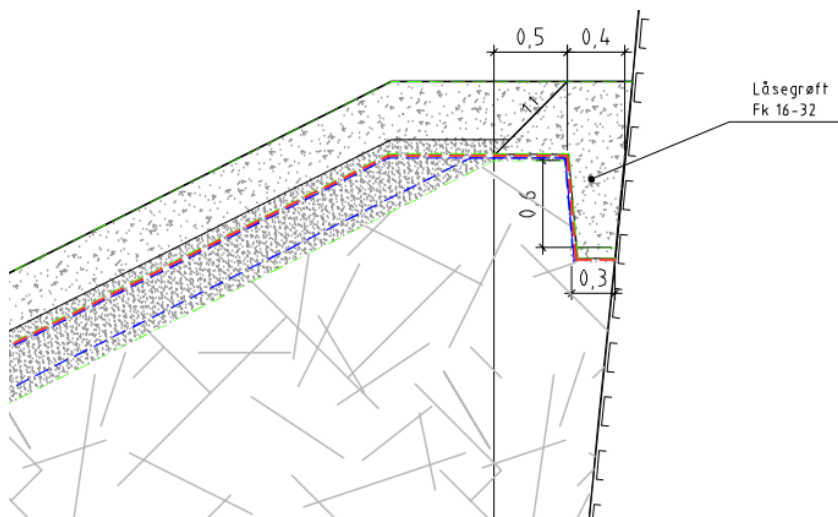
Det er tatt utgangspunktet i at bunnen av deponiet mot øst skal ha et fall på ca. 2,5 % mot en sentral oppsamlingsgrøft midt i deponiet (nord-sør) og tilsvarende fall til utløp mot øst, dvs. fall fra vest mot øst.



Figur 2: Illustrasjon av tverrsnitt for prinsipp for oppbygging av deponiet. Blå linje angir fjellgrunn etter utsprenget. Stiplet linje angir avgrensning for deponering av avfall. Figuren viser en avstand mellom deponert avfall og utsprenget fjell. Her er det lagt opp til å fylle rene masser og mulighet for kjøring med anleggsbil rundt hele deponiet. Kotehøyden for topp deponi er fra dagens tillatelse på 156 som øvre grense for oppfylling.



Figur 3: Bildet kan gi innblikk i at det ikke er fylt avfall mot fjell og et det er anlagt en anleggsvei rundt deponiet.



Figur 4: Prinsippet for avslutning mot sidene der bunntettingen med membran (rød stiplet linje) forankres i en låsegrøft. Låsegrøften ligger på utsiden av arealet som fylles opp med avfall.



Figur 5. Oppbygging av bunn før legging av bentonittmembran og membran av HDPE etc, jf. Figur 13. Vi ser av bildet at det er lagt om en mindre voll rundt deponiet. Dette gjør at bunntettingen fungerer som et basseng der sigevann ledes bort via sigevannsledningene som etableres over bunntettingen.

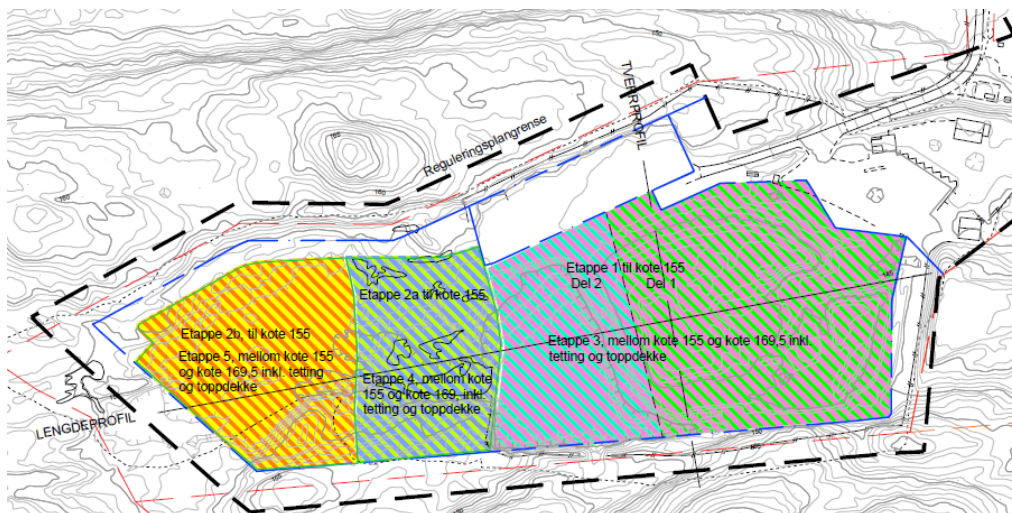
3. Deponietapper

Dagens deponi er basert på to etapper, etappe1 og etappe 2. Med økt kotehøyde, som vi nå søker om, har vi valgt å dele inn oppfyllingen i seks etapper, der dagens etappe 2 er valgt delt inn i etappe 2a og 2b. (I tillegg er etappe 1 delt i to deler.) De seks etappen går fram av kartutsnitt i Figur 6. En lengdeprofil som viser etappene med kotehøyder, er vist i Figur 7. Her fremgår dessuten en tverrprofil.

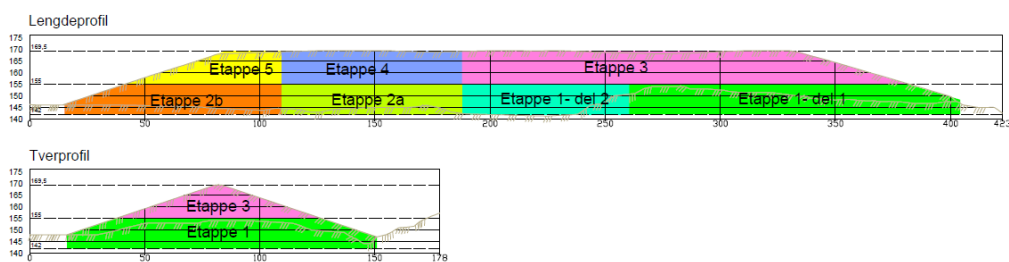
Bunntettingen har blitt etablert etter som etappene er tatt i bruk. Etappene som deponiet er delt opp i, aktuelle for bunntetting, er som følger og vist i Figur 6:



- Etappe 1 (Her er to deler, del 1 og del 2, der begge er bunntettet)
- Etappe 2a (Ferdig bunntettet)
- Etappe 2b (Foreløpig ikke etablert)



Figur 6: Kartutsnitt som viser de seks etappene for oppfylling av deponiet basert på økt kotehøyde for deponering. Det er valgt å benytte kote 155 som basishøyde før oppfylling til kote 169,5 (inkl. toppdekke), fordi vi ville ha avsluttet på denne koten for å få etablert et toppdekke slik at topp deponi ble på kote 156 slik tillatelsen er i dag. Etappene som er aktuelle for bunntetting - 1, 2a og 2b. Etappe 1 er bunntett i to omganger og er her omtalt som etappe 1 - del 1 og etappe 1 - del 2.



Figur 7: Lengdeprofil (snitt) for de seks deletappene samt et tverrprofil. Se Figur 6 for hvor profilene er tatt ut.



4. Funksjonskrav til bunntettingen

Deponiet på Nilsbukjerr er for ordinært avfall og er, iht. krav i avfallsforskriften, forutsatt bygd med dobbel bunn- og sidetetting.

Avfallsforskriftens og EU direktivets krav til dobbel bunn- og sidetetting, er utfyllende forklart i veilederen til deponiforskriften og veileder TA-2095/2005 om bunntetting av avfallsdeponier.

Ifølge forskriftene skal det være en naturlig geologisk barriere i tillegg til en kunstig barriere. Forskriften benevner ingen spesifikke krav til den kunstige tettingen. I Norge brukes vanligvis en HDPE membran (liner), eventuelt i kombinasjon med en bentonittmembran og beskyttet med en geotekstil.

En naturlig geologiske barriere, kan være tett leire (eller morene). Mektigheten av den geologiske barrieren skal være minimum 1 m og det er stilt krav til at hydraulisk konduktivitet skal være mindre enn 1×10^{-9} m/s, jf. avfallsforskriften.

Ved Nilsbukjerr er det ikke en naturlig barriere og deponiet er derfor bygd opp og bygges opp med en konstruert geologisk barriere i tillegg til en kunstig barriere (tetningsmembran) i hele bunn og sidearealet.

Avfallsforskriftens krav om tilstrekkelig, eller minst 0,5 m mektighet av umettet sone over grunnvann før avfall, må forståes og ivaretas i design av den konstruerte geologiske barrieren. Valgt løsning med konstruert geologisk barriere er vurdert å tilfredsstille kravene i forskriften og gir tilsvarende beskyttelse som en naturlig geologisk barriere.

I det deponiet på Nilsbukjerr er utviklet etappevis siden etableringen i 1993, vil bunntettingen, inkl. den konstruerte geologiske barrieren, ha blitt bygd opp noe ulikt med grunnlag i når bunntettingen er etablert. Herunder vil endringer i gjeldende regelverk og veiledninger speile noen av forskjellene. Vi har dessuten lagt til grunn ny kunnskap og har vurdert løsninger som kan redusere risiko for bl.a. påvirkning av grunnvann ytterligere. Ny risikovurdering av løsning for bunntetting inkl. konstruert geologisk barriere, har for eksempel gjort at vi har valgt en endret løsning for planlagt etappe 2b sett opp mot etappe 2a. Det betyr ikke at løsningen for etappe 2a har vesentlig høyere risiko for mulig



fremtidig påvirkning av grunnvann, men vi har likevel vurdert det slik at løsningen kan forbedres ytterligere ved planlagt løsning for etappe 2b.

5. Bunntetting og avslutning mot sidene

5.1. Etappe 1

Denne etappen er etablert i to deler, der hver av disse har noe ulik bunntetting. De to delene omtales her som etappe 1 - del 1 og etappe 1 - del 2.

5.1.1. Etappe 1 - del 1

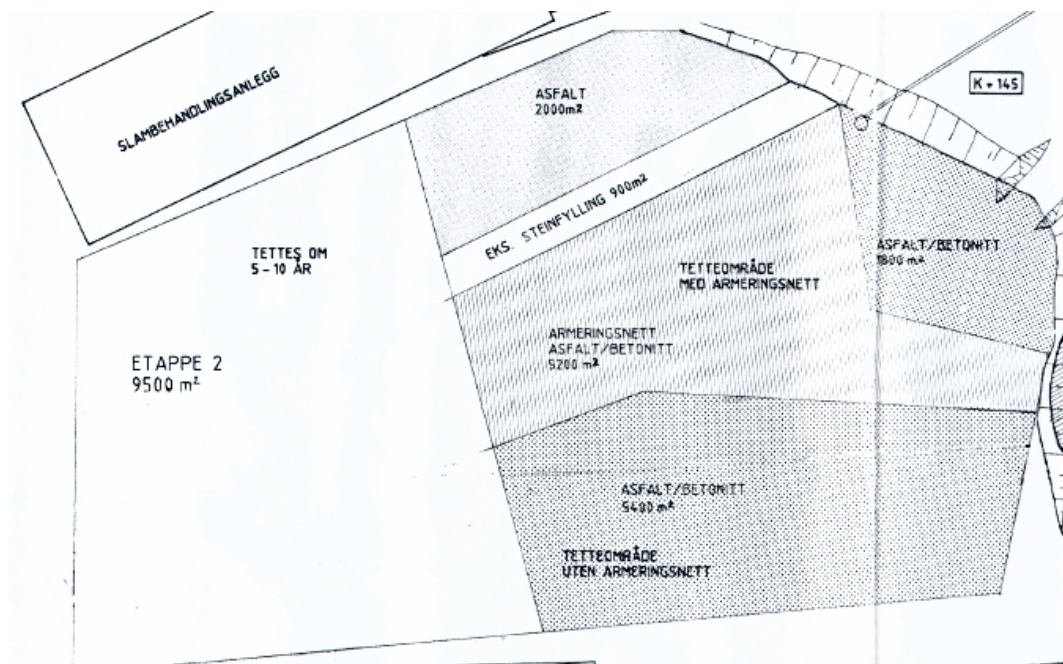
Etappen er med grunnlag i tilgjengelige tegninger bygd opp med bunntetting som består av følgende lag fra bunn til topp, slik det fremgår av Figur 9 og Figur 10:

- Steinfylling
- Avrettingslag
- Armeringsnett på enkelte delområder, se Figur 8
- Asfalt, 50 mm
- Bentonittmembran
- Siltig sand, 100 mm
- Beskyttelse- og drencslag, 250 mm

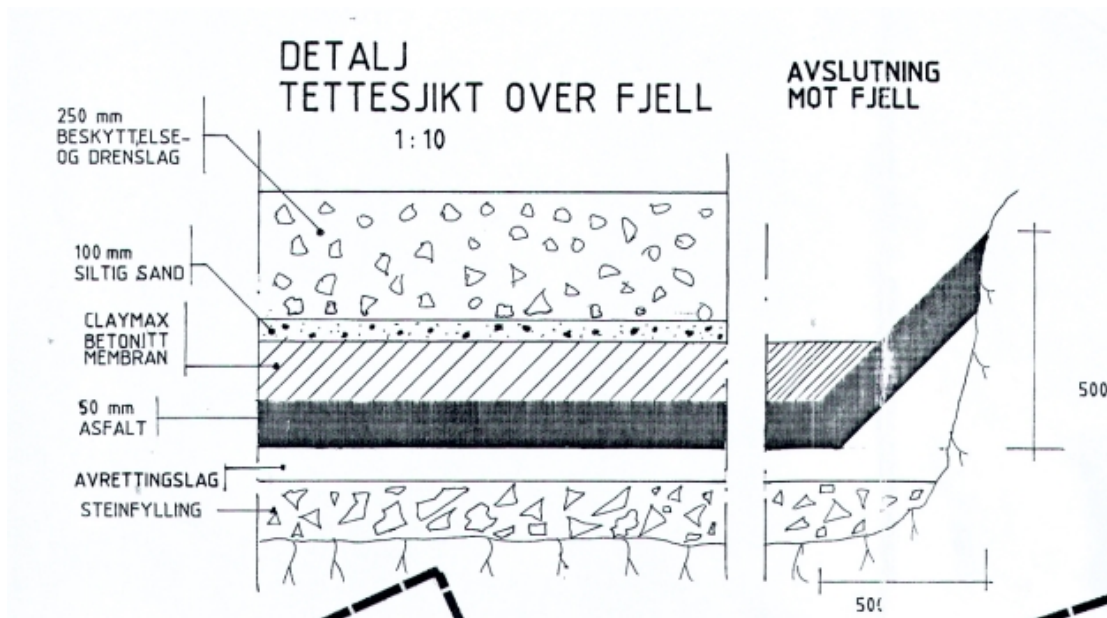
Opp fra selve bunn (flatene) er det noe ulik avslutning opp/ut mot sidene. Dette avhengig om det avsluttes mot fjellkanten eller mot kunstig skråning (fyllmasser). Se henholdsvis Figur 9 og Figur 10. Hovedprinsippet er som for flatene, der asfalt legges med membran som trekkes opp langs skråningen. Vi legger til grunn at membran trekkes opp langs skråning enten dette er mot «fjell» eller en skråning av fyllmasser. Dette selv om det ikke fremgår av Figur 9 og kun av Figur 10. Vi viser dessuten til Figur 8.

Ved oppfylling av avfall, er deponeringen avsluttet god avstand før avsluttet kant med membran. I overgang kant membran og deponert avfall, er det fylt opp med naturlige masser som ikke er avfall.

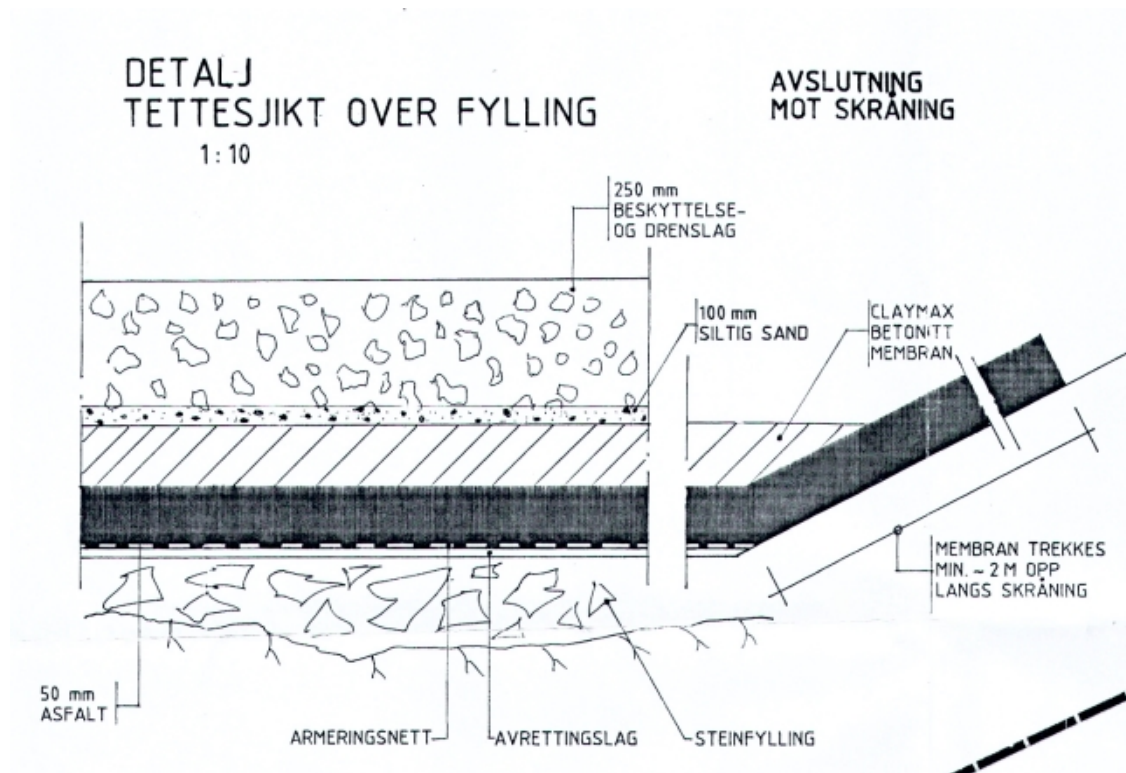
Den samlede løsningen skal sikre at vannet under bunntettingen effektivt dreneres ut for å hindre at vannstanden bygger seg opp under den kunstige bunntettingen, og det skal sikre at det er god drenering av sigevann over bunntettingen.



Figur 8: Etappe 1- del 1 med ulike delområder med og uten armeringsnett. Et område mot nord er markert kun med asfalt og ikke bentonitt. Dette anser vi å være en mangel ved selve tegning og at det også her skulle stått asfalt/betonitt i likhet med øvrig områder. Der det står «Eks. steinfylling 900 m²»), er det bunttettet slik det fremgår av Figur 10. Kilde: Vidar Tveiten AS tegning nr 1176-023.



Figur 9: Oppbygging av bunttetting og avslutning mot sidene der det avsluttes mot fjell. Kilde: Vidar Tveiten AS tegning nr 1176-023.

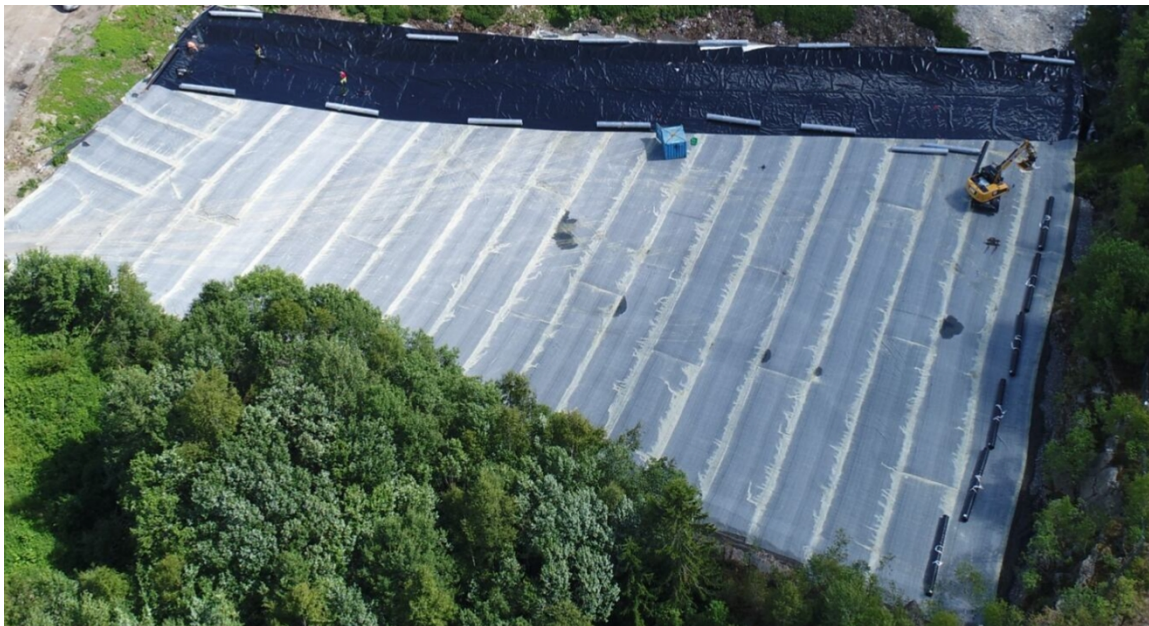


Figur 10: Oppbygging av bunntetting og avslutning mot sidene, der det ikke avsluttes mot fjell. Kilde: Vidar Tveiten AS tegning nr 1176-023.

5.1.2. Etappe 1 - del 2

Denne etappen har samme oppbygning som etappe 2a. Vi viser til beskrivelsen i kap. 5.2.

I Figur 11 gis det et innblikk i hvordan arbeidet med bunntetting ble utført for etappe 1 - del 2. Bunntettingen ble koblet sammen med tilsvarende «lag» i etappe 1 - del 1.



Figur 11: Bilde tatt under arbeidet med å bunntette etappe 1 - del 2.

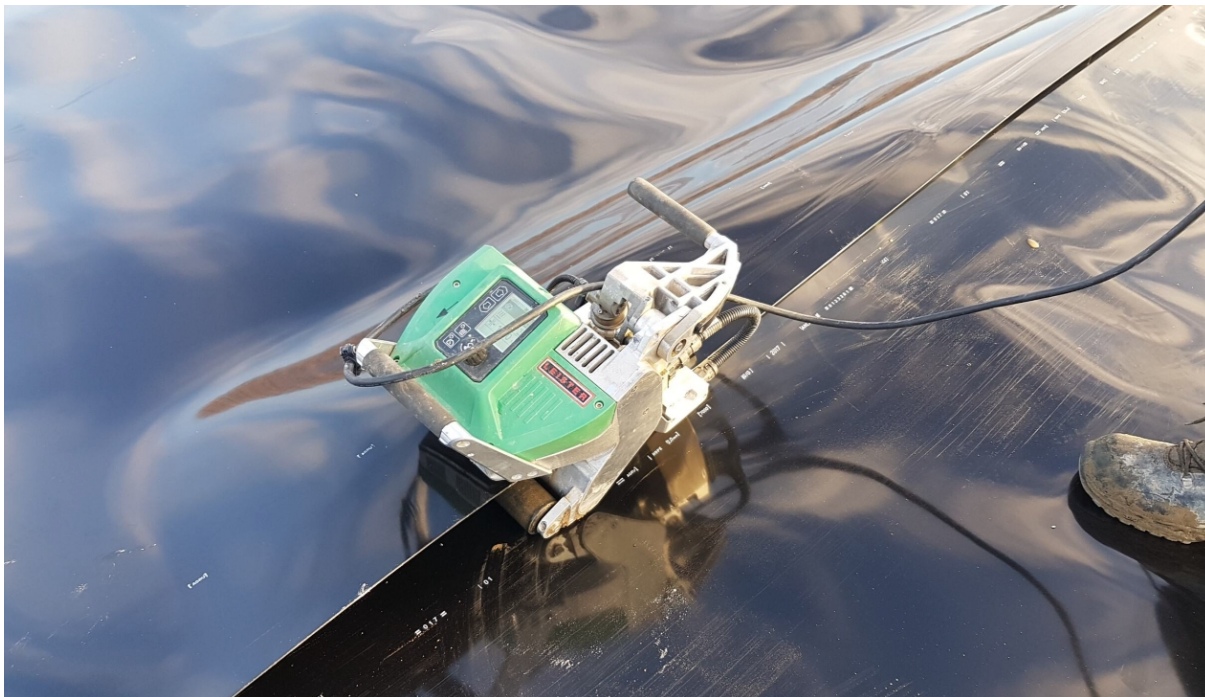
5.2. Etappe 2a

Etappe 2a har en noe annen oppbygging av bunntettingen enn for etappe 1 - del 1. Denne er bygd opp som vist i Figur 13 og består av følgende lag fra bunn til topp:

- Kult (pukk), med en lagtykkelse på 50-70 cm
- Friksjonsmasser (sand/silt/subbus), med en lagtykkelse på ca. 50 cm
- Bentonittmembran (biologisk barriere). Bentonittmattene består av to geotekstiler som er sammenføyet med nålefilting. Mellom geotekstilene ligger et lag med bentonitt, som sørger for tettefunksjonen
- HDPE - plastmembran, 1,5 mm
- Fiberduk, geodren, beskyttelse mot plastmembranen
- Dreuslag, min 50 cm

For å sikre at overgangen mellom bunntettingen i etappe 1 - del 2 og etappe 2 a er tett, er laget med bentonitt og kunstig membran for etappe 2 a lagt med overlapp på laget med bentonitt for etappe 1 - del 2.

Den kunstige membranen består av flere deler som er sveiset sammen for å sikre at det ikke er lekkasje mellom hver del. Se Figur 12 for utført sveising av HDPE membranen. Bentonitt er lagt med overlapp. Datablad for bentonitt som er benyttet er vist i vedlegg 2.



Figur 12: Sveising av HDPE membranen.

Det er avsluttet mot oppbygde skrånende fyllmasser eller en kunstig voll med samme oppbygging som illustrert i Figur 5. Hovedprinsippet som er fulgt er som for etappe 1 at bentonittmembran og plastmembran er trukket opp langs siden og over kant og avsluttet i en låsegrøft (jf. Figur 4).

Det vises dessuten til dokumentasjon fra utførende firma for dokumentasjon av arbeidet, vedlegg 1.

Deponeringen er som for etappe 1 avsluttet noe før membrankanten. Rene masser (undergrunnsjord) som ikke er avfall er fylt mot avfallet.

Deponietappen er gjennom dette bygd opp med en konstruert geologisk barriere bestående av:

- Kult (pukk), med en lagtykkelse på 50-70 cm
- Friksjonsmasser (sand/silt/subbus), med en lagtykkelse på ca. 50 cm
- Bentonittmembran

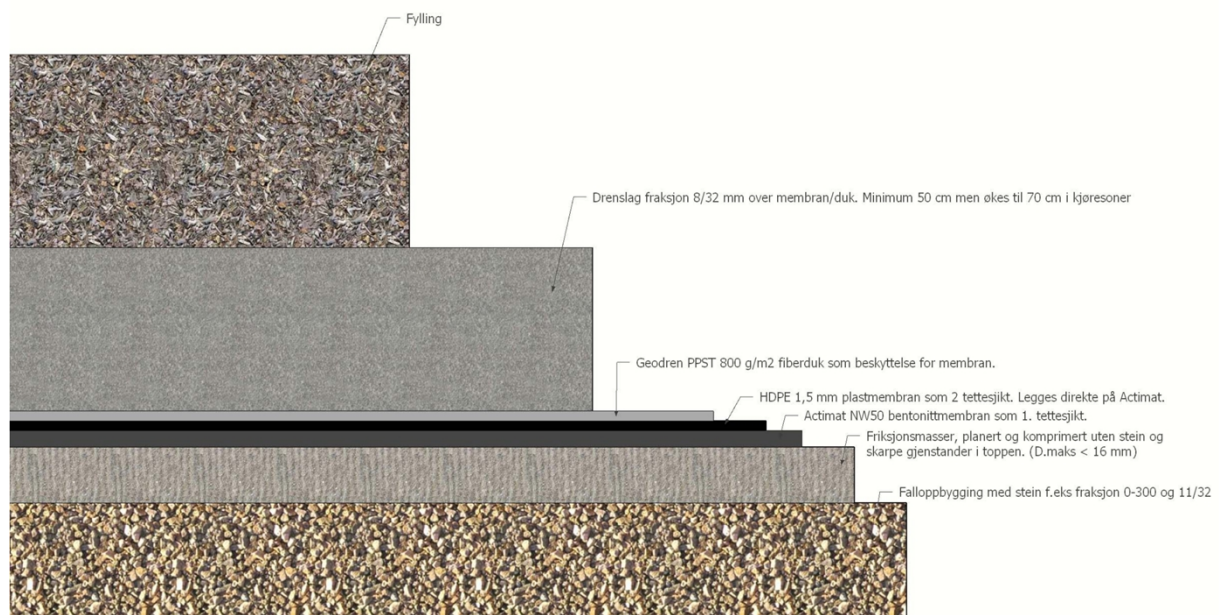
Den konstruert geologisk barrieren, utgjør en lagtykkelse på mer enn minimumskravet på 50 cm iht. avfallsforskriften. Bentonitten som er brukt fremgår altså av datablad i vedlegg 2.



Kunstig tetningsmembran, jf. krav i avfallsforskriften, er etablert i form av en HDPE membran. Datablad følger av vedlegg 3.

Kravet om dobbel sidetetting i skåninger, er oppfylt ved bruk av bentonittmembran og HDPE-membran. Det samme vil gjelde for overganger mellom etapper der lagene for tilgrensende etapper er knyttet sammen ved å legge de to membranene med overlapp mellom etappe 1- del 2 og 2a.

Den samlede løsningen skal sikre at vannet under bunntettingen effektivt dreneres ut for å hindre at vannstanden bygger seg opp, og det skal sikre at det er god drenering av sigevann over bunntettingen.



Figur 13: Prinsippskisse for bunntetting ved avfallsdeponiet på Nilsbukjerr etappe 2 a samt etappe 1 - del 2.

5.3. Etappe 2b

Deponietappe 2b er foreløpig ikke opparbeidet og klargjort for deponering.

Bunntetting og avslutning mot sidene vil bli som beskrevet for etappe 2a, men det gjøres endringer på hvordan en bygger opp den konstruert geologiske barrieren slik det er vist i Figur 14. (Hovedforskjellen er at det blir benyttet 2 bentonittmembraner.) Endret design har grunnlag i revidert risikovurdering, jf. kap. 4.

Følgende lag fra bunn til topp:



- Dreneringslag (kult), med en lagtykkelse på 50 cm
- Beskyttelse for bentonittmembran, sand, med en lagtykkelse på 20 cm
- Bentonittmembran 1 (biologisk barriere). Bentonittmattene består av to geotekstiler som er sammenføyet med nålefilting. Mellom geotekstilene ligger et lag med bentonitt, som sørger for tettefunksjonen
- Beskyttelseslag for bentonitt, sand, lagtykkelse 50 cm
- Bentonittmembran 2
- HDPE – plastmembran, 2 mm
- Beskyttelsesduk. Fiberduk, geodren, beskyttelse mot plastmembranen
- Dre slag, min. 50 cm

Etappenes membraner vil bli lagt med overlapp for begge membranene og sveiset sammen hva gjelder plastmembranen.

Bunntettingen under avfallsmassene skal bestå av drenering, forsterket geologisk barriere, kunstig barriere og ulike beskyttende lag, jf. Figur 14.

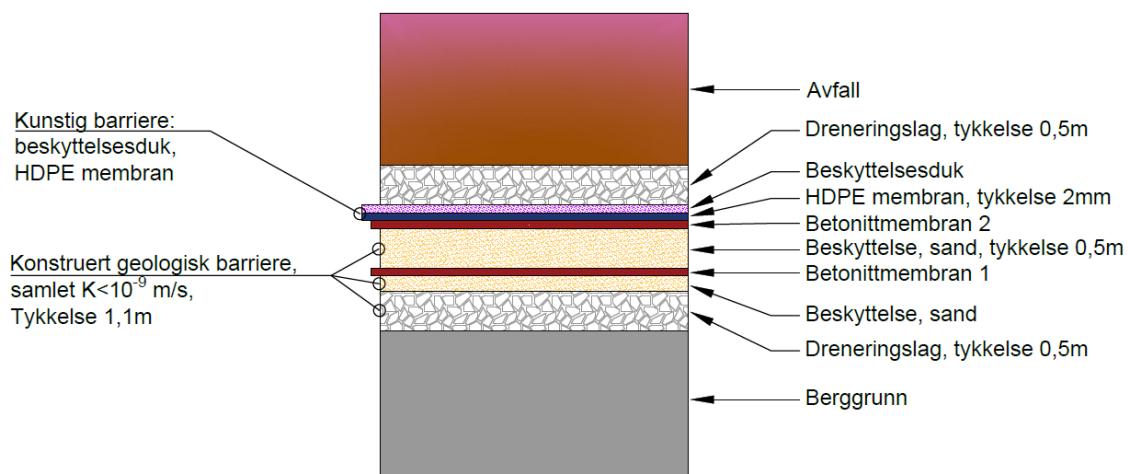
For etappe 2b, betyr dette at det i bunn skal etableres en drenering. Dreneringen sikrer at deponigropen blir en mest mulig tørr bunn mot utsprengt fjell slik at vannstand ikke bygges opp. Dreneringen vil bestå av et avrettingslag i hele bunn.

I dette dreneringslaget legges det en bunnledning/ drenerende lag som ledes til resipient.

Over bunntettingen legges det et 0,5 m mektig lag med drenerende masser. I de drenerende massene legges det dreneringsrør for sigevann.

I de drenerende massene, over HDPE membranen, samles sigevann fra den nye deponietappen og føres separat via målekum med mengdemåler og til spillvannsledning og videre til kommunens renseanlegg i Kil.

Den samlede løsningen skal sikre at vannet under bunntettingen effektivt dreneres ut for å hindre at vannstanden bygger seg opp, og det skal sikre at det er god drenering av sigevann over bunntettingen.



Figur 14: Oppbygging av planlagt bunntetting for etappe 2b.

5.4. Tetting mellom deponietapper

Det fremgår av Figur 7, hvordan deponiet er planlagt bygd opp i etapper. Det er kun i etappe 1 at det er deponert lett nedbrytbart avfall og derfor også kun her det er gassbrønner for oppsamling av deponigass for avbrenning.

Det er fra Statsforvalteren bedt om beskrivelse av tetting mellom deponietappene. Vi vurderer det slik at det kun er etappe 1, hvor det produseres gass, det vil være aktuelt med særskilt tetting mellom etappene. Vi har fylt opp avfall mellom etappe 1 og 2. Det gjenstår med det tetting mellom etappe 1 og 3, jf. Figur 7. Her vil det legges påfølgende lag som vil ha som funksjon å redusere risikoen for at gass diffundere over i etappe 3. Det er samtidig viktig at det ikke blir så tett at det ikke tilføres noe fukt.

- Grus 0-5 mm, ca 30 cm.
- Fiberduk, geodren PPST 800 g/m² ned mot etappe 1



Kragerø kommune - Renovasjon Drift

Vedlegg

Vedlegg nr	Omhandler	
1	Beskrivelse fra entreprenør - legging av bunntetting og sidekanter for etappe 2a	
2	Datablad for bentonitt	
3	Datablad for HDPE membranen (liner)	

Kilder

- Avfallsforskriften
- TA-2095/2005

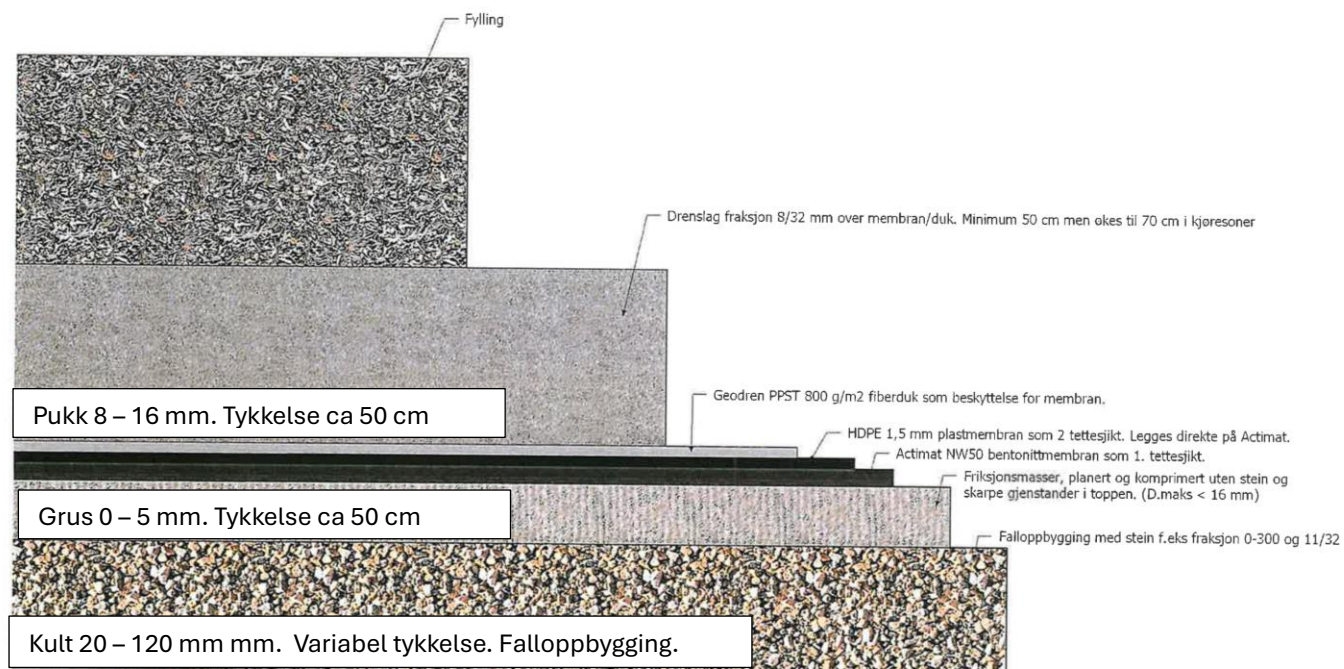


Kragerø kommune - Renovasjon Drift

Vedlegg 1

Beskrivelse fra entreprenør – legging av bunntetting og sidekanter for etappe 2a

Bunntetting Nilsbukjerr. Høst 2022. Dokumentasjon utførelse.



Nilsbukjerr avfallsdeponi - Prinsippskisse bunntetting

Utlekking friksjonsmasser før membran og duk. Grus 0 – 5 mm. Tykkelse ca 50 cm



Membran, plastmembran og fiberduk lagt ut. Klargjøring for dreneringsrør og drenslag.



Bildet viser lagvis oppbygging. Pukk 8-16 mm ble lagt på fortløpende slik at øverste duk skal ligge rolig.



Bildet viser lagvis oppbygging, samt spleis inn imot forrige etappe.



Bildet viser lagvis oppbygging, samt spleis inn imot forrige etappe. Midlertidig voll mellom forrige etappe ble fjernet, og duker og membraner fra forrige etappe ble sveiset sammen.



Bildet viser lagvis oppbygging, samt spleis inn imot forrige etappe.



Bildet viser lagvis oppbygging, samt spleis inn imot forrige etappe.



Bildet viser ferdig utlagt friksjonsmasser inkludert voll i ytterkant av området.



Bildet viser dreneringsløsning. Ble koblet til allerede klargjort drenering fra forrige etappe.



Bildet viser oppfylling av drenslag med knuste pukkmasser fraksjon 8 – 16 mm.



Sjekkliste Geomembran

OK = Godkjent, IR = Ikke relevant, Avvik = Registrert avvik

Listepunkt:	Kommentarer:	OK IR	Avvik Vedl. nr.:
Planering			
Gå over og se om det er planert godt, at det ikke er for store humper og evt store steiner og lignende.		☒ OK ☐ IR	☐ Avvik 1, 2
Kontrollert av: Frida Evense... 16.06.25 10:53			
Prosjekt Adresse			
Skriv inn adresse/prosjekt navn	Krokenveien 227	☒ OK ☐ IR	☐ Avvik
Kontrollert av: Frida Evense... 16.06.25 11:05			
Oppstart maskin			
Sveiseprøvene er godkjente		☒ OK ☐ IR	☐ Avvik
Kontrollert av: Frida Evense... 16.06.25 10:54			
Maskin			
Hvilken maskin ble brukt	Geostar	☒ OK ☐ IR	☐ Avvik
Kontrollert av: Frida Evense... 16.06.25 11:05			
Innstillinger Maskin			
Temperatur, trykk (newton), hastighet	460 grader 4,0 meter i minuttet 1210	☒ OK ☐ IR	☐ Avvik
Kontrollert av: Frida Evense... 16.06.25 11:05			
Membran og fiberduk			
Hvilke type membran ble brukt. Hvor ligger fiberduken.	PE-HD 1,5 Bentonitt i bønn Fiberduk på toppen	☒ OK ☐ IR	☐ Avvik
Kontrollert av: Frida Evense... 16.06.25 11:05			
Været			
Hvordan var været den dagen? Vind, temp, regn, snø osv	Variert, 2-6 grader tåke	☒ OK ☐ IR	☐ Avvik
Kontrollert av: Frida Evense... 16.06.25 11:05			
Gjennomføringer			
Fremgang på hvordan det blir gjennomført	Ruller først bentonitt, deretter membran så fiberduk. Koblet oss også på eksisterende membran	☒ OK ☐ IR	☐ Avvik 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 , 11, 12, 13 , 14, 15, 16 , 17, 18, 19 , 20, 21, 22 , 23, 24, 25 , 26, 27, 28 , 29, 30, 31 , 32, 33, 34 , 35, 36, 37 , 38, 39, 40 , 41, 42, 43 , 44, 45, 46 , 47, 48, 49 , 50, 51, 52 , 53, 53
Kontrollert av: Frida Evense... 16.06.25 11:05			



1 (AC358498-BF7A-47F2-B154-E44AF466E241.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Gå over og se om det er planert godt, at det ikke er for store humper og evt store steiner og lignende.

Lastet opp av: Thomas Meiner Magnussen, 01.03.2023 10:09



2 (04ED261E-F257-494A-A6DC-E511C43EBA03.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Gå over og se om det er planert godt, at det ikke er for store humper og evt store steiner og lignende.

Lastet opp av: Thomas Meiner Magnussen, 01.03.2023 10:09



3 (7C8C9EC1-2D6E-481E-86B6-BED8ABEF61F6.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Thomas Meiner Magnussen, 01.03.2023 10:09



4 (AE5843E7-6D59-4B83-825C-750F0325A919.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Thomas Meiner Magnussen, 01.03.2023 10:09



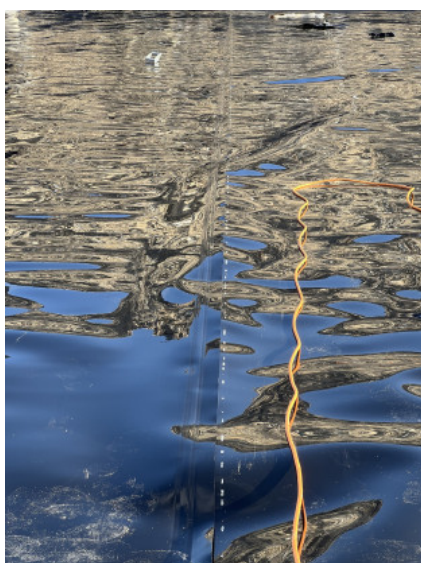
5 (9DC95DD4-463C-4F63-ACBD-BEF314EA77B8.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Thomas Meiner Magnussen, 01.03.2023 10:09



6 (B087C273-1A99-46B1-8125-9C1081FF92FE.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Thomas Meiner Magnussen, 01.03.2023 10:09



7 (70DC4C31-8023-4B69-B364-7BF63ABB1435.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Thomas Meiner Magnussen, 01.03.2023 10:09



8 (D111A952-3B7C-41A4-B1EB-D852DFDC672E.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Thomas Meiner Magnussen, 01.03.2023 10:09



9 (51A7CFA9-555A-4FCF-9B09-28AF1B922DA6.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Thomas Meiner Magnussen, 01.03.2023 10:09



10 (CFE57B4D-096D-48EF-B679-D37C9125CA70.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Thomas Meiner Magnussen, 01.03.2023 10:09



11 (4A6CDEE3-643A-4729-9EFA-F7A1F5F388C4.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Thomas Meiner Magnussen, 01.03.2023 10:09



12 (4D9FC1FD-34C7-4494-88DC-391D2C503FC8.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



13 (CEF4B5E0-68B5-42F7-946C-AC87AF3768DC.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



14 (068547FB-D352-4267-B661-E385A53AE3F4.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



15 (B03C6F55-6AED-4744-88BE-0C6EB08F82F6.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



16 (D546EA15-2749-4662-8C74-3D1004A1CAEC.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran
Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



17 (74DF2095-B396-43A0-88C3-11C90231F7D6.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran
Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



18 (2594B84D-92D6-48C8-89BF-40B2B756095C.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran
Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



19 (F779E943-D6F0-48D6-881C-4DFE5C83E0F4.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



20 (068DFD8D-243B-440D-B1DA-A89732EC469B.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



21 (32B41C61-1BB3-46FA-964D-E947B54AEDBD.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



22 (2A6B37C9-26EB-47E4-ABAE-F34F001D5278.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



23 (E5E343BF-A89C-462A-B2CD-E079BB2996FB.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



24 (DE50AEF0-92AB-4393-A35E-B4CC222777B6.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



25 (09FB9C5A-746F-4C4B-A547-3BB3F20EF195.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Thomas Meiner Magnussen, 01.03.2023 10:09



26 (6A7BA48E-78D4-4A69-852B-D716DCC819FD.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Thomas Meiner Magnussen, 01.03.2023 10:09



27 (6BEE0C93-EF1A-44E4-BFEA-5143D2D99993.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



28 (E5B43971-FC73-4773-A152-EABFA2ABF715.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



29 (ECA151FF-C724-4B10-878A-810A566C8B36.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



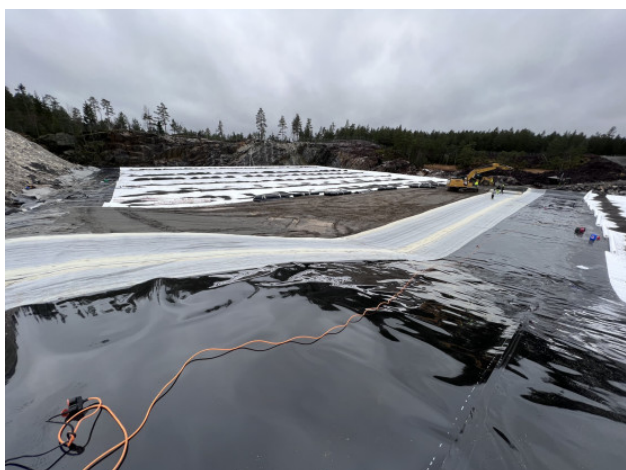
30 (83798CDF-0DF0-4611-8C4F-94BD6D50107C.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



31 (FB45B4D8-48E7-47AB-9FD3-317D16214EA9.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



32 (992B152A-4002-4A40-B732-5DD5372B1F91.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



33 (FB5360D2-63AE-4556-953E-93FAFAA0D1F1.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



34 (8130710D-D25C-463D-A24D-D6F21F1F80CE.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



35 (90FCA421-671B-4F0F-9DA4-04E197A1B6A7.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



36 (0831FE84-9260-4341-B6EB-9C5A61E029E1.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



37 (5C35AD1B-CC27-433A-B9EE-663E55480B30.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



38 (38AFEF76-2098-4A56-A955-3C4BB41621A2.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



39 (2513DAF8-7078-4C9D-A42C-60E18F408B08.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



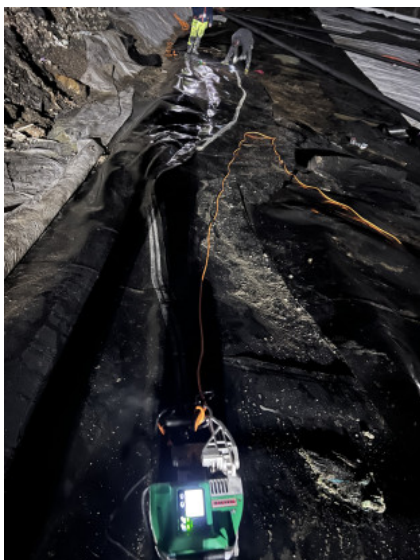
40 (20023941-9F7E-4D6B-9146-AF2E64E060EE.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



41 (15BE5D57-6E6A-4550-A49E-A58F5FF2ED6F.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



42 (AC17DA85-0DD6-4A13-8A45-096027351D95.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



43 (EEA6FFA4-2EE5-42BC-88BD-9C54F556D3B2.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:09



44 (2E030B1E-1830-4FB6-8BCB-0A8D9376FB77.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



45 (F9AA8DFF-C1F7-455A-A5CB-6C9140545E3F.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



46 (4B37122C-9241-429A-BDDD-2FBF4ACFC9E8.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



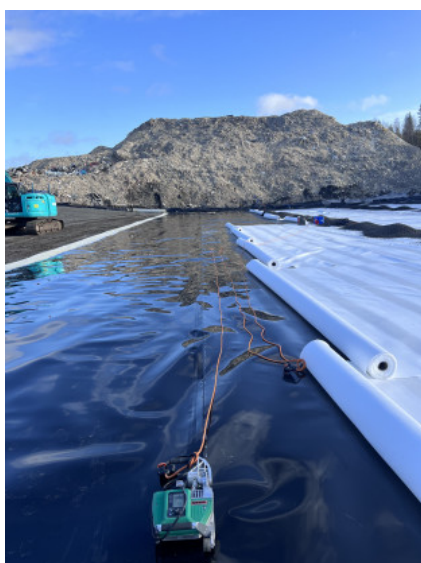
47 (29E8D881-74AF-41CA-8700-3CE383795054.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



48 (50EB8485-3B19-49BD-B704-B8C95F492699.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



49 (BC1FE4A3-9EC3-4DCB-A203-BD2BE0E9E00E.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



50 (2AE762BD-D890-45F8-9124-1BBF0C6276F1.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



51 (171FF52D-1AEC-4549-94F2-9EE22B6172E7.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



52 (0B90E8C4-785E-4412-A800-81D9DC7D75DF.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



53 (7F21FF3A-42AC-441A-A9F6-5472D4D21BF4.jpeg)

Kommentar:

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Sjekkliste: Geomembran

Listepunkt: Fremgang på hvordan det blir gjennomført

Lastet opp av: Frida Evensen, 01.03.2023 10:10



Kragerø kommune - Renovasjon Drift



Kragerø kommune - Renovasjon Drift

Vedlegg 2

Datablad for bentonitt

Product Sheet ActiMat NW50

Active Mineral Barrier

Product Description

ActiMat is a high specification geosynthetic clay liner, comprising of sodium bentonite encapsulated between two woven and non-woven needlepunched polypropylene geotextiles.

ActiMat adopts unique self-seaming overlaps technology which doesn't require any additional treatment of its longitudinal edges.

ActiMat NW50 Properties

Property	Test method	Value
<u>Physical properties</u>		
Total mass per unit area ¹	EN 14196	5500 g/sq. meter
Bentonite mass per unit area ¹	EN 14196	5200 g/sq. meter
<u>Hydraulic properties</u>		
Flux index ²	EN 16416	$5 \times 10^{-9} \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{s}$
Bentonite free swell index	ASTM D5890	24 ml/2g
Water Absorption		600 %
<u>Mechanical properties</u>		
Tensile strength ³	EN ISO 10319	8.5 kN/m
Static puncture resistance (CBR) ³	EN ISO 12236	1.8 kN

¹ average, at 12% moisture content, tolerance 4%

² average, tolerance $0,5 \times 10^{-9} \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{s}$

³ average, tolerance 10%

Application:

- Water reservoirs, dams and river embankments
- Liquid wastes disposals sites, transfer stations, secondary containment
- Transport infrastructure
- Canals
- Solid wastes storage and disposal sites

Advantages:

- Self-healing
- Robust construction
- Limited preparation work



e-mail: info@actigda.com

phone: +48 798 265052

Office: GDA Sp. z o.o.

Aleja Grunwaldzka 411, 5 piętro

80-309 Gdańsk

Plant: GDA Sp. z o.o.

Maszynowa 30

80-289 Gdańsk

- Easy and quick installation
- Long performance
- All weather installation, including wet and frozen subgrades

Installation:

- Unrolled on smooth and compacted subgrade
- Subsequent panels lapped 300mm at leading edges

Packaging:

ActiMat is produced in 5m wide x 40m long panels, rolled onto a 100mm internal diameter central core, and protected with a plastic sleeve. Other panel sizes are available on request.

Storage:

Provided the rolls are kept inside their protective plastic sleeves, further on-site protection is not required.

Safety Instruction

There are no special safety measures required for the handling and installation of ActiMat, other than those normally implemented on construction sites.



Kragerø kommune - Renovasjon Drift



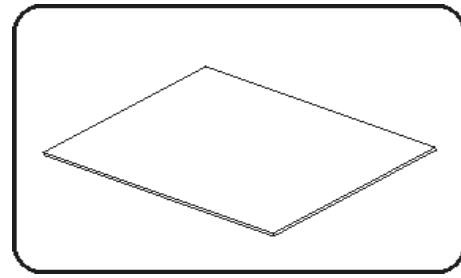
Kragerø kommune - Renovasjon Drift

Vedlegg 3

Datablad for HDPE membranen (liner)

smooth HDPE liner high density polyethylene

- Liner G / G
- smooth / smooth
- width: 5.0 m / 7.0 m
- calandered
- HDPE black



Code: 27.500 / 27.507

Properties	Test Method	Unit							
Width	-	m	5.0	5.0/ 7.0	5.0/ 7.0	5.0/ 7.0	5.0/ 7.0	5.0/ 7.0	5.0/ 7.0
Thickness (average)	EN ISO 9863-1	mm	≥ 0.5	≥ 0.75	≥ 1.0	≥ 1.5	≥ 2.0	≥ 2.5	≥ 3.0
Thickness (single values)	EN ISO 9863-1	%	±10						
Density	EN ISO 1183	g/cm ³	≥ 0.94						
Melt Flow Rate (190/ 5)	EN ISO 1133	g/ 10 min	0.4 - 3.0						
Dimensional stability									
(100°C/1h)	EN 1107-2	%	-	-	-	≤ 2.0	≤ 2.0	≤ 2.0	≤ 2.0
(80°C/6h)	EN 1107-2	%	≤ 2.0	≤ 2.0	≤ 2.0	-	-	-	-
Tear resistance	EN ISO 34-1	N/mm	≥ 130	≥ 130	≥ 130	≥ 130	≥ 130	≥ 130	≥ 130
Tensile properties:									
Stress at Yield	EN ISO 527	N/mm ²	≥ 15	≥ 15	≥ 15	≥ 15	≥ 15	≥ 15	≥ 15
Elongation at Yield	EN ISO 527	%	≥ 9	≥ 9	≥ 9	≥ 9	≥ 9	≥ 9	≥ 9
Elongation at Break	EN ISO 527	%	≥ 400	≥ 400	≥ 500	≥ 700	≥ 700	≥ 700	≥ 700
CBR - static puncture test	EN 12236	N		≥ 1500	≥ 2000	≥ 3500	≥ 4500	≥ 5500	≥ 7500
Foldability at low temperatures	EN 495-5	-20°C	no break	no break	no break	no break	no break	no break	no break
Water absorption	EN ISO 62	%	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
Root resistance	OENORM S 2073	-	fulfilled*	fulfilled*	fulfilled*	fulfilled*	fulfilled*	fulfilled*	fulfilled*
Resistance to microorganism	OENORM S 2073	-	fulfilled*	fulfilled*	fulfilled*	fulfilled*	fulfilled*	fulfilled*	fulfilled*
Rodent resistance	OENORM S 2073	-	fulfilled*	fulfilled*	fulfilled*	fulfilled*	fulfilled*	fulfilled*	fulfilled*
NCTL/ ESCR-behaviour	EN 14576	h	> 340	> 340	> 340	> 340	> 340	> 340	> 340
Carbon black content	EN ISO 11358	%	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3

The data in this table are approximate values and based upon results of the internal inspection, data of raw material suppliers as well as tests in the course of approval procedures and external inspections. The results can differ slightly from the indicated mean values in longitudinal and transverse direction and due to different nominal thicknesses and raw materials. In any case requirements relating to a special project (tender documents) have to be agreed with AGRU. Independent of the indicated test standards, internal tests and data on test certificates are generally carried out in accordance with the appropriate test procedures according to OENORM/DIN /EN/ISO AGRU assumes no liability in connection with the use of this data. The specifications on this sheet are subject to change without notice.

* acc. OENORM S2073 liners made of polyolefins shall be considered resistant without proof being furnished.