



Innherred Renovasjon IKS

Plan for avslutning og etterdrift for Skjördalen avfallsdeponi



Bilde: Stig Einar Sagmo

Marte Liaklev
12.12.2024

Innhold

1. Innledning	2
1.1 Bakgrunn	2
1.2 Planens innhold	2
1.3 Formelle krav og vedtak i forbindelse med deponiet	2
1.4 Avslutning og finansiering	2
1.5 Eierforhold	2
2. Skjørdalen avfallsdeponi	3
2.1 Beliggenhet	3
2.2 Terrengbeskrivelse	3
2.3 Deponiets oppbygging	6
2.4 Historikk	9
2.5 Vannhåndtering	10
2.5.1 Overflatevann fra omkringliggende terreng og bekker	10
2.5.2 Overflatevann fra deponioverflaten og drensvann	11
2.5.3 Sige vann fra avfallsmasser	11
3. Avslutningsplan	14
3.1 Avsluttet deponering	14
3.2 Mangelfull bunntetting	16
3.3 Terrengutforming	16
3.4 Toppdekke	18
3.4.1 Terrengarrondering	19
3.4.2 Gassdrenering	19
3.4.3 Tettelag	20
3.4.4 Dreneringslag	20
3.4.5 Vekstlag	20
3.4.6 Tilsåing	20
3.5 Deponigass	21
3.6 Sige vann	21
3.7 Tekniske installasjoner	22
3.8 Overvåking av sige vann, overvann og grunnvann	23
3.9 Framdrift	24
4. Etterdriftsplan	26
5. Rapportering	26
6. Referanser	27
Vedlegg 1	28
Parametervalg for overvåking av sige vann, sediment, grunnvann og bekk i Skjørdalen	28

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Skjördalen avfallsdeponi ble etablert i 1995. Det er ikke tidligere laget noen avslutningsplan for deponiet, men i henhold til kap. 9 i avfallsforskriften, skal det utarbeides en plan for avslutning. I forbindelse med at vi skal avslutte trinn 3 på deponiet, utarbeides det derfor en avslutningsplan for Skjördalen avfallsdeponi.

1.2 Planens innhold

Planen inneholder en beskrivelse av terrengutforming og topplag, gasshåndtering og sigevannsovervåking. Planen er utarbeidet iht. veileder til deponiforskriften (TA-1951/2003) og den informasjonen Innherred Renovasjon selv har.

1.3 Formelle krav og vedtak i forbindelse med deponiet

Opprinnelig tillatelse til deponiet i Skjördalen er fra 28.03.1994. Gjeldende tillatelse er datert 19.09.2022.

Generelt driftes og reguleres deponier gjennom bestemmelser i Forurensningsloven (Klima og Miljødepartementet), samt Avfallsforskriften (Klima- og miljødepartementet, 2004).

1.4 Avslutning og finansiering

Innherred Renovasjon IKS er et IKS eid av 9 kommuner. Kommunene har ubegrenset ansvar for sin andel i henhold til selskapsavtalen.

Selskapet har en låneramme fastsatt til 300 mill., og har pr 31.12.2023 191,3 mill. i gjeld til finansinstitusjoner. I tillegg har selskapet en forpliktelse på 31,5 mill. avsatt til etterdrift av deponi.

Sum lån og forpliktelse til deponidrift er 222,8 mill., som er innenfor vedtatte låneramme.

1.5 Eierforhold

Innherred Renovasjon driver deponiet som ligger i Skjördalen i Verdal kommune. Grunneier av arealet er Kirsten Lange, som eier Ravlo Skog gnr. 269/bnr. 2 og Skjördalsskogen gnr. 120/ bnr. 9. Innherred Renovasjon leier areal som ligger på begge eiendommene.

Leieavtalen er tinglyst i 2007, og har en varighet på minimum 30 år og forlenges med inntil 60 år. Det betyr framleie fram til 2067. Formålet med leieavtalen er å stille areal til rådighet for IR i forbindelse med drift av deponi og biogassanlegg.

IR har ifølge avtalen rett til å utnytte arealet i samsvar med formålet og godkjente planer.

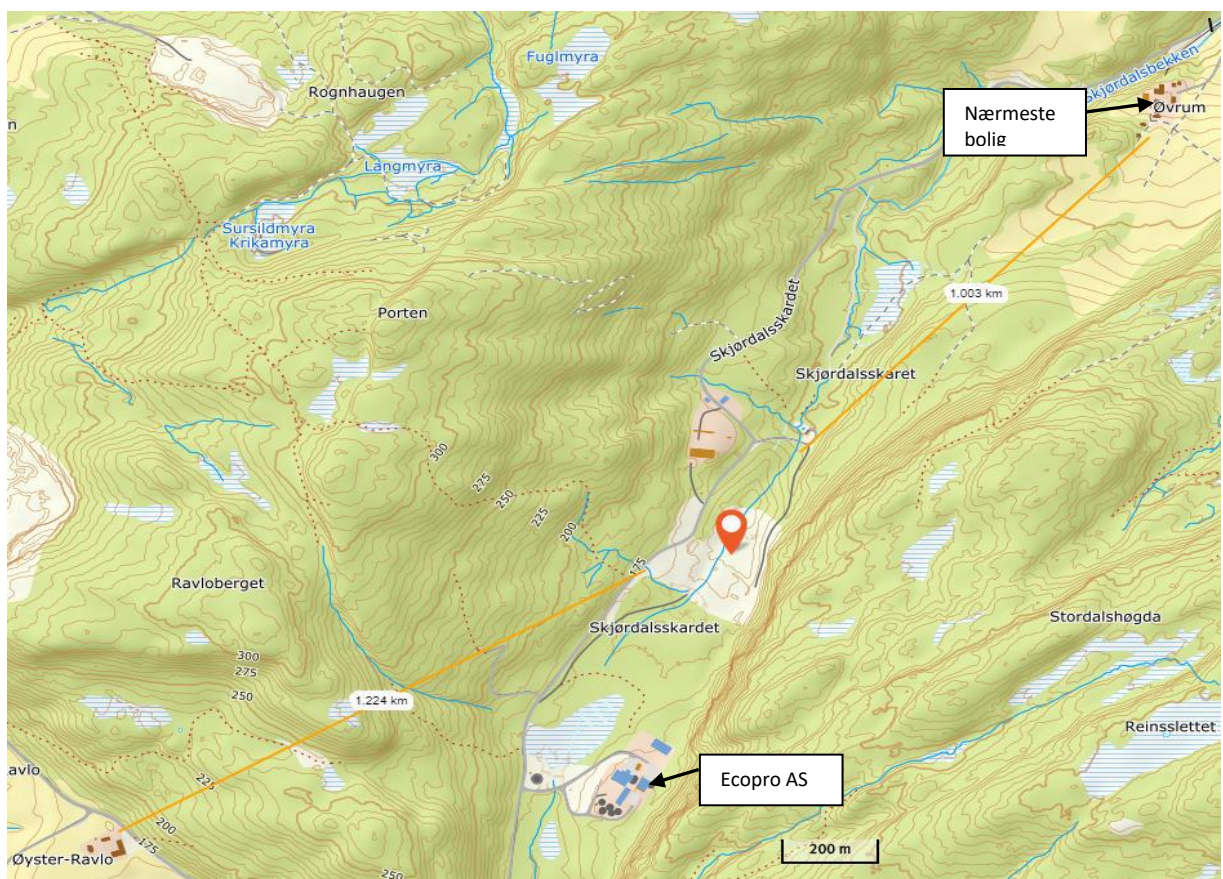
Grunneier kan kreve at arealet ved tilbakelevering kan benyttes til skogproduksjon med en bonitet som minst tilsvarer G-17.

2. Skjördalen avfallsdeponi

2.1 Beliggenhet

Deponiet til Innherred Renovasjon er et ordinært deponi som er lokalisert i Skjördalen i Verdal Kommune.

Nærmeste bebyggelse er Ecopro biogassfabrikk. Den ligger ca. 300 m mot sør og omfatter kun industribruk. Nærmeste bolig ligger ca. 1 km mot nordøst, ved Øvrums gård. Det ligger også flere boliger ved Øyster-Ravlo gård, ca. 1,2 km sørvest for Skjördalen avfallsanlegg.

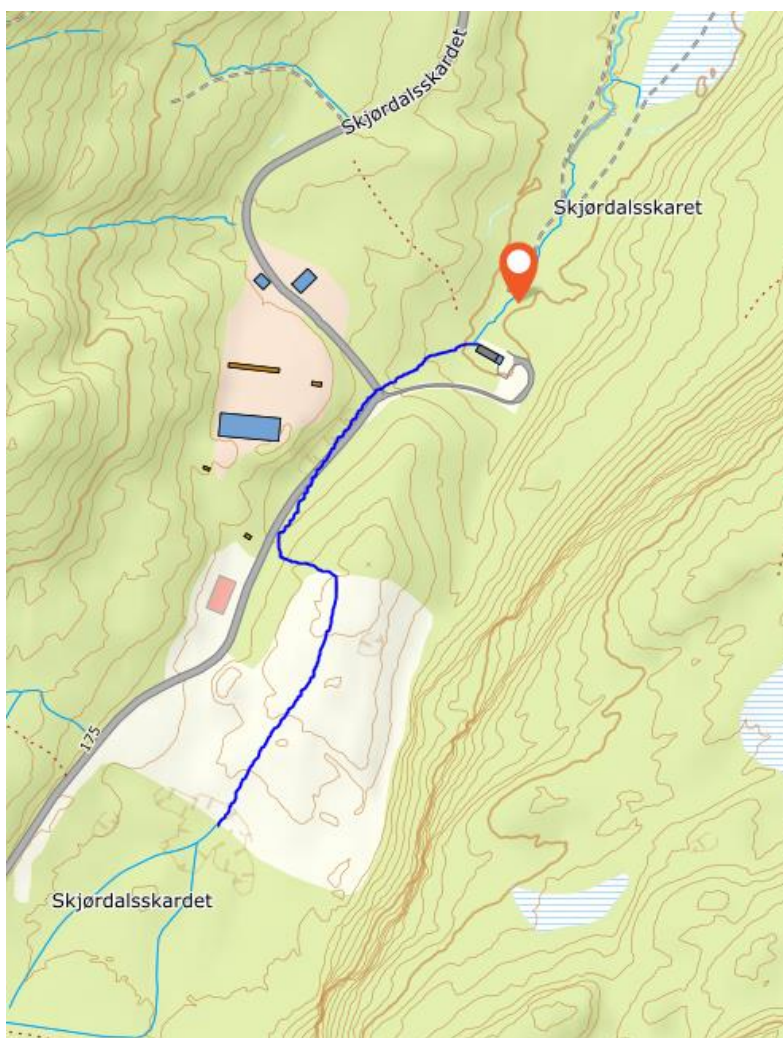


Figur 1: Kart som viser beliggenheten av deponiet (rød prikk)

2.2 Terrengbeskrivelse

Deponiet er avgrenset av en bratt fjellside mot sørvest og en noe slakere dalside mot nordvest. Dalen har retning sørvest-nordvest, og dalbunnen har helning mot nordøst.

Skjördalsbekken renner gjennom dalen. I forbindelse med etableringen av deponiet ble bekken lagt i rør under deponiet frem til vannhånderingsanlegget i nordenden. Det er to tilførselsbekker til Skjördalsbekken fra vest, en i sørenden og en i nordenden av deponiet. Tilførselsbekken i nord er lagt i rør. Figur 2 viser hvordan bekken går i forhold til deponiet.

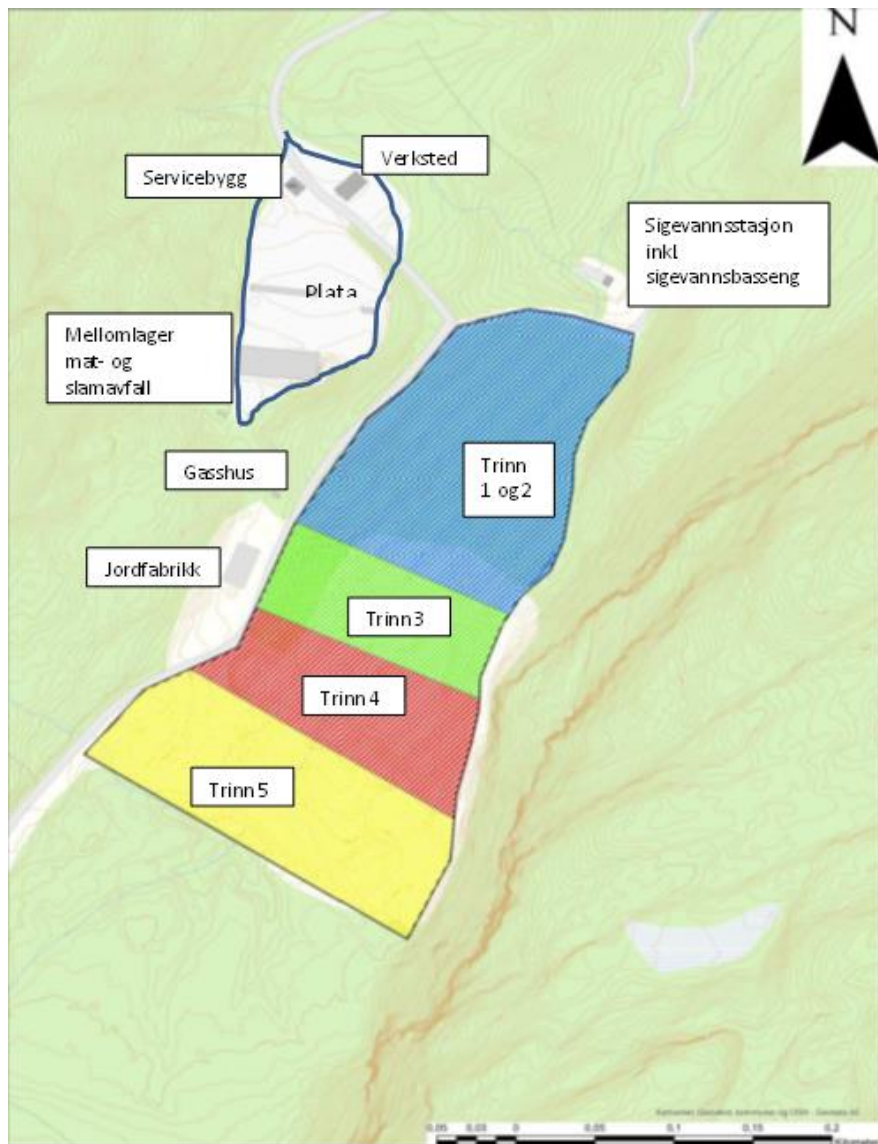


Figur 2: Utsnitt av kart om viser Skjördalsbekken. Det mørkeblå streket viser hvor bekken går i rør under deponiet (Norgeskart.no)

Det omkringliggende området er hovedsakelig utmark, preget av skog og myr i bratt terreng. Området benyttes som turområde, og det finnes flere turstier i området.

Undersøkelser i forbindelse med utbyggingen av deponiet viste at området består av marine fínsedimenter (leire og silt) som danner et praktisk talt tett bunnsjikt. Det ble også funnet at området er et såkalt utstrømningsområde for grunnvann. Med dette menes at grunnvann som kommer fra dalsidene transporteres langs et permeabelt lag under det tette laget, og grunnvannet presses opp gjennom det tette laget opp til

overflata og ledes i rør til Skjørdalsbekken nedenfor sigevannsstationen. Overvann fra omkringliggende områder samles også opp og ledes til bekken.



Figur 3: Oversiktskart over deponiet og omkringliggende areal.

2.3 Deponiets oppbygging

Deponiet er bygd etappevis i 5 trinn. Etableringsfasen var som følger:

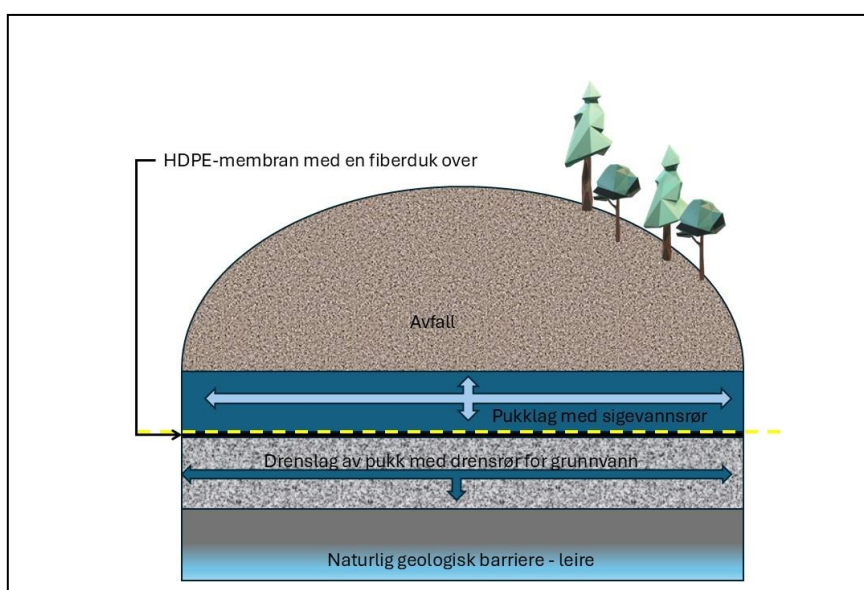
Trinn 1: tatt i bruk i mars 1995

Trinn 2: klart til bruk 1998

Trinn 3: klart til bruk 2001/2002

Trinn 4: klart til bruk 2005

Trinn 5: prosjektert i 2007, klart til bruk 2008



Figur 4: Illustrasjon av deponiets oppbygging

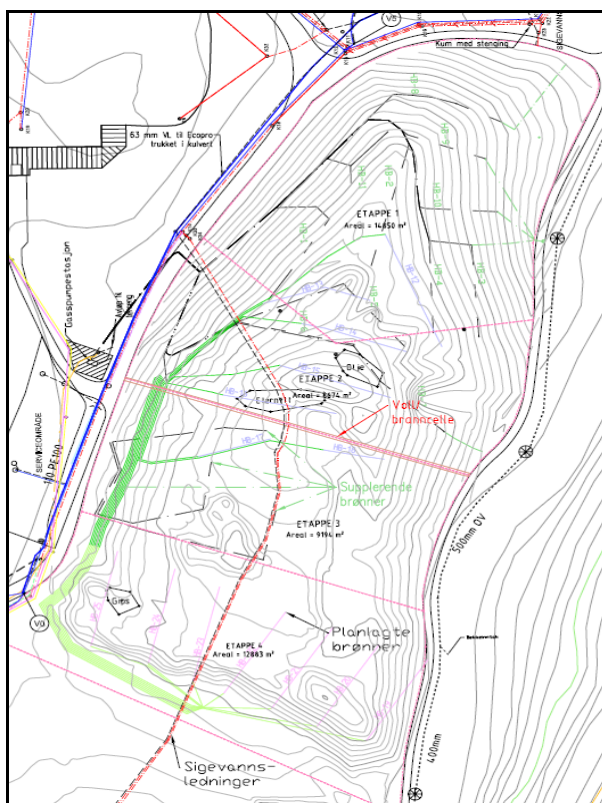
Deponiet er bygd opp med to lag med bunntetting. Da deponiet ble etablert, ble det vurdert at leirbunnen tilfredstilte standarden for geologisk barriere, og utgjør derfor det ene tettlaget i bunnen. Som det kunstige tettlaget, ble det benyttet HDPE-membran som det ble lagt en fiberduk på toppen av. Mellom membranen og avfallet ligger et pukklag med rørsystemet for oppsamling av sivevann. Alle fem trinnene er bygd opp på denne måten.



Figur 5: Legging av gummimembran på trinn 1 og 2 på deponiet

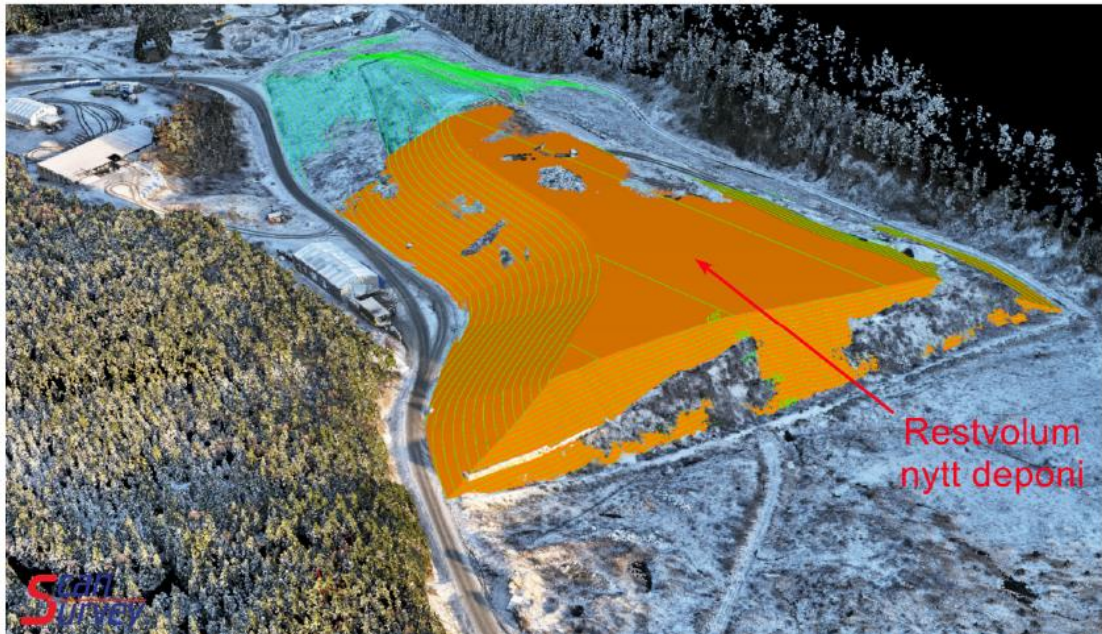
Per i dag er trinn 1 og 2 avsluttet. Trinn 3 er vi i ferd med å fylle opp nå og er klar for å avslutte dette trinnet i løpet av kort tid. Trinn 4 og 5 er det fortsatt drift på.

I de første 3 trinnene på deponiet er det etablert et rørsystem for oppsamling av gass. Gassen ble ledet til et gassanlegg ved siden av deponiet. De grønne linjene på figur 6 gir en oversikt over hvor disse ligger.



Figur 6: Oversikt over gass-systemet i deponiet. Det er de grønne linjene som er gassrør.

Det totale arealet på vårt deponi er 60200 m², Beregnet restvolum på vårt aktive deponi per 21.11.2024 var på 100 700 m³, som tilsvarer ca 101 700 tonn. Vi må imidlertid huske at inkludert i høyden på den teoretiske profilen ligger også avslutningslagene, så faktisk restvolum er lavere enn det tallet som er beregnet.



Bilde 1: Oversikt over området på deponi hvor vi har volum tilgjengelig, (Scansurvey, 2024)

2.4 Historikk

Deponiet ble etablert i 1995

Da deponiet ble prosjektert, var planen at det skulle bli benyttet til restavfall, så massene i de første trinnene er i all hovedsak restavfall.

På midten av 2000-tallet endret regelverket seg og Innherred Renovasjon begynte å levere rest til forbrenning i stedet for å legge det på deponi.

De siste årene har hovedfraksjonen på deponiet vært forurensede masser fra ulike prosjekter i regionen.

Trinn 1 og 2 ble avsluttet etter at de var ferdig oppfylt. Det er benyttet leire til toppetting. På toppen er det lagt et vekstlag og det er etablert vegetasjon på hele området. Vi har ikke klart å finne en avslutningsplan og beskrivelse av hvordan dette arbeidet er utført, så det er vanskelig å si hvordan dette faktisk er gjort, men vi antar de har lagt ca. 50-70 cm tykt leirlag, med ca. 20 cm vekstlag på toppen.

Gassanlegget ble driftet fram til 2016, men da konkluderte vi med at det ikke lenger var noen hensikt å fortsette å holde anlegget i gang i og med at vi fikk ut veldig lite gass, og det vi fikk ut var av dårlig kvalitet. Gassanlegget ble derfor avviklet.

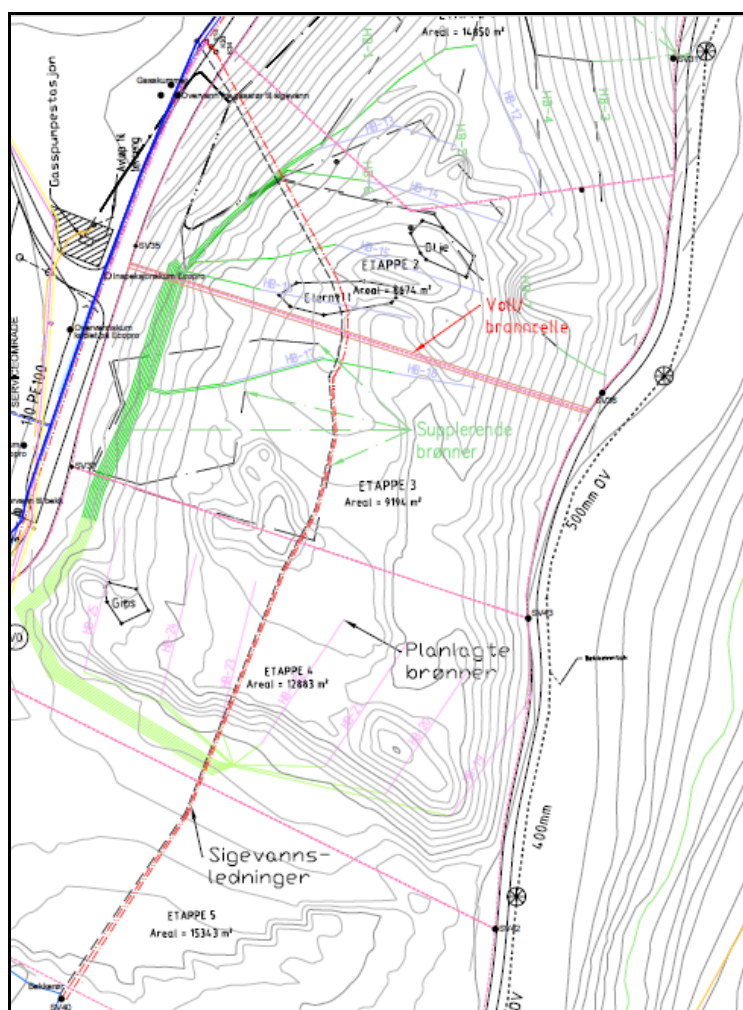
Etter å ha gjennomført målinger av gass på overflatene av det avsluttede området på deponiet, ble det funnet at det fortsatt var utslipp av metangass. Det ble da etablert oksidasjonsfilter på områdene hvor de største utslippene er. Feltene består av et 60 cm tykt lag med kvernet hageavfall hvor metangass omdannes til CO₂ og som dermed bistår med å få ned gassutslippene på deponiet til et akseptabelt nivå. Disse oksidasjonsfiltrene ble etablert høsten 2020.

2.5 Vannhåndtering

Ved etableringen av deponiet og for hvert utbyggingstrinn, er det tilrettelagt for ha kontroll på sigevannet fra deponiet, samt holde det adskilt fra rent overflatevann.

2.5.1 Overflatevann fra omkringliggende terreng og bekker

Rundt deponiet er det etablert grøfter og drenering som avskjærer alt av overflatevann fra området rundt til å kunne infiltrere deponiet. Skjördalsbekken renner i dalen hvor deponiet er etablert. Den har sitt naturlige løp under deponiet, og ble dermed lagt i rør etter hvert som trinn 2-5 ble etablert. I trinn 2 ledes bekken ut av deponiet og ligger i et rør langs veien og ned på siden av sigevannsstasjonen hvor den igjen er åpen og følger dalen videre ned til Verdalselva.

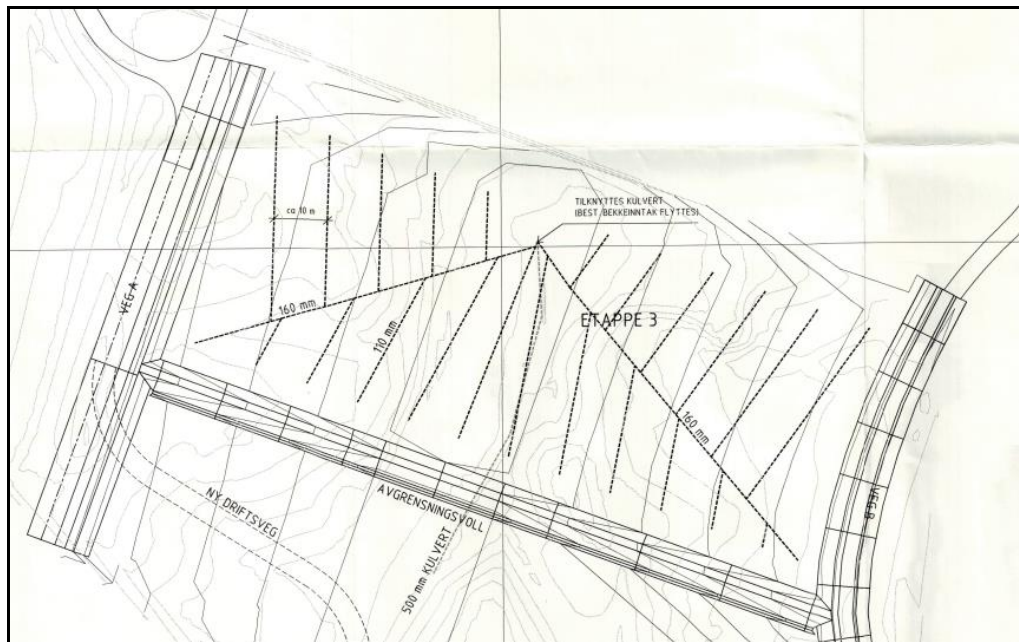


Figur 7: Viser bekken som en sort, stiplet linje midt på deponiet og som går under deponittrinnene 2-5. Figuren viser også deler av dreneringa av overflatevann fra fjellsiden på østsiden av deponiet (sort, prikkete linje)

2.5.2 Overflatevann fra deponioverflaten og drensvann

Overflatevannet fra det tildekte området av deponiet ledes til grøftene rundt deponiet og går til Skjördalsbekken.

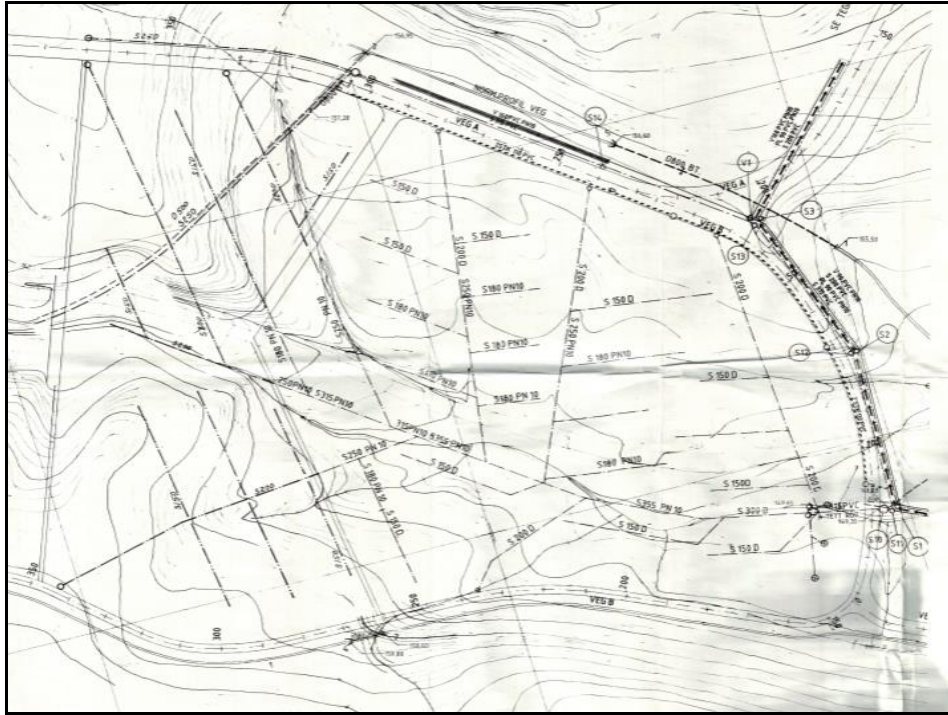
Det er også lagt et dreneringslag over den geologiske membranen bestående av pukk med dreneringsrør. Se figur 8. Oppbyggingen av drensrørene er lik for trinn 3-5, mens det i trinn 1 og 2 er et eget separat system vi ikke har funnet tegninger på.



Figur 8: Tegning over dreneringsrørene i bunnen av deponitrinn 3

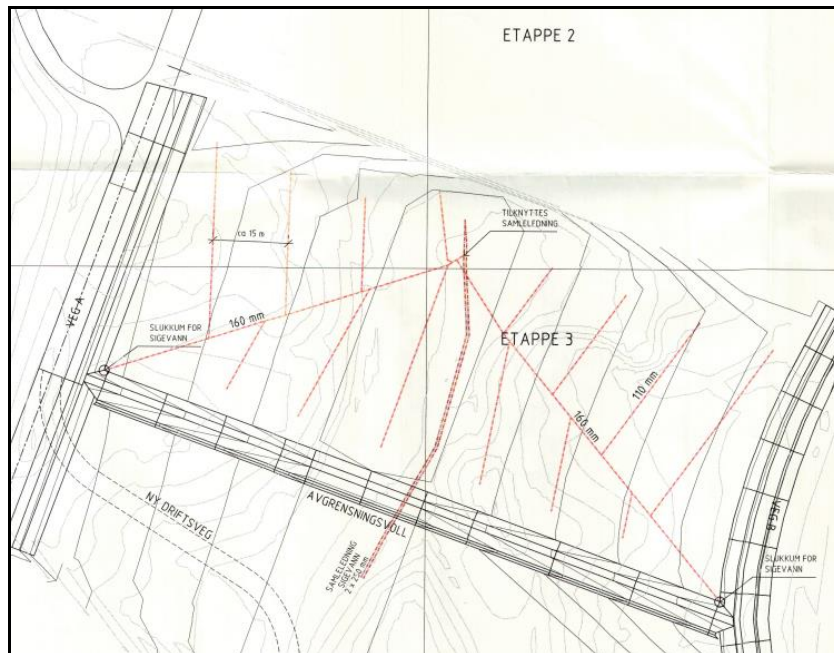
2.5.3 Sige vann fra avfallsmasser

Sigevannet fra deponiet samles via et nettverk av oppsamlingsrør liggende over HDPE-membranen. Oppsamlingsrørene er koblet til et hovedrør som går midt i deponiet. Oppsamlingen av sigevann på trinn 1 og 2 er koblet sammen. Figur 9 viser hvordan sigevannsrørene er bygd opp i trinn 1 og 2.

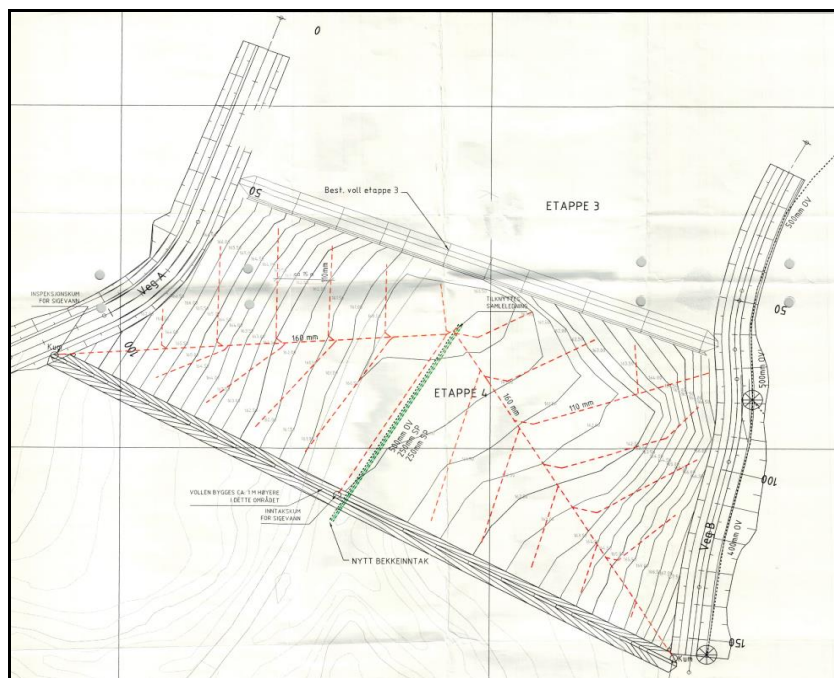


Figur 9: Sigevannsrør på trinn 1 og 2

Oppsamling av sigevannet i trinn 3-5 er et felles system. Det er to hovedrør fra trinn 5 og helt fram til midten av etappe 3, hvor hovedrørene kobles sammen til ett og kommer ut av deponiet i trinn 2, nesten i grensa mot trinn 1, se figur 7. Fra kanten av deponiet går hovedrøret på utsiden av deponiet og ned til sigevannsstasjonen som er plassert i nordenden og nedenfor etappe 1.



Figur 10: Sigevannsrør i trinn 3



Figur 11: Oversikt over sigevannsrørene i Trinn 4

Vi har ingen egenrensing av sigevannet, men vannet ledes med selvfall til sigevannsstasjonen og videre til Verdal Kommunes avløpsnett og inn til deres renseanlegg.

3. Avslutningsplan

Hensikten med topptetting ved avslutningen av et deponi er å forhindre at nedbørsvann kommer i kontakt med avfallet som ligger i deponiet og dermed også forhindre produksjon av sivevann. I tillegg skal toppdekket på deponi bidra til å forhindre diffuse utslipp av gass fra deponiet.

For å redusere den totale mengden sivevann fra vårt deponi er det hensiktsmessig å avslutte deponiet etappevis etter hvert som vi blir ferdig med å fylle deponiet.

3.1 Avsluttet deponering

I Skjördalen er den eldste delen av deponiet, trinn 1 og 2, avsluttet. Vi har ikke funnet noen dokumentasjon på når og hvordan dette ble gjort, men sannsynligvis ble trinnene avsluttet en gang på slutten av nittitallet, begynnelsen av 2000-tallet. Det ble benyttet leire fra lokalområdet til tettlaget. Kvaliteten og egenskapene til leira har vi ikke funnet dokumentasjon på. Det finnes heller ingen dokumentasjon på hvordan leira ble lagt på og hvor tykt lag med leire som ble lagt på. Vi antar imidlertid at det ble lagt på ca. 60 cm tykt leirlag med et vekstlag på ca. 20-30 cm på toppen.

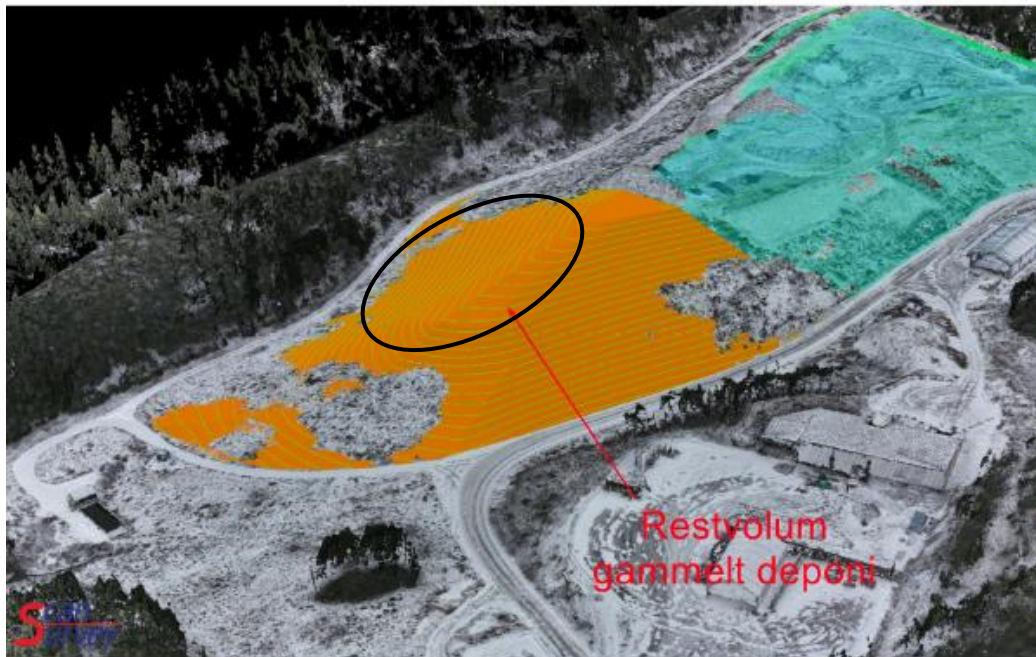
Som eier av et deponi, er vannbalanse en viktig parameter å beregne. Den gir oss indikasjoner på om vi har kontroll på vannstrømmene på deponiet.

Ved beregning av vannbalansen for deponiet i Skjördalen, ser vi at vi har en god del mer sivevann enn det man teoretisk skulle forvente. Vi gjorde mange undersøkelser for å finne ut om ukjente overvannskilder ble ledet til sivevannssystemet. Noe fant vi, men selv om dette ble hensyntatt i vår modell, hadde vi fortsatt en vannbalanse i ubalanse. Vi begynte å se litt nærmere på den delen av deponiet som var avsluttet, da vi begynte å mistenke at avslutningen på trinn 1 og 2 ikke var god nok til å hindre inntrenging av vann gjennom tettlaget.

Denne mistanken ble forsterket da vi brukte gravemaskina og fikk sett tverrsnittet av leirlaget. På toppen av trinn 1 og 2 var det nesten ikke leire enkelte steder, mens det nederst i skråningene varierte mellom 50-100 cm tykt. Det kan tyde på at leira har seget ned på sidene.

I tillegg så vi at vi hadde et større restvolum i dette avsluttede området etter at vi fikk beregnet restvolum fra dronemålinger som ble gjennomført.

Basert på dette, bestemte vi oss for å åpne opp trinn 1 og 2 på nytt for å utnytte restvolum, samt å avslutte deponiet på en måte som sørger for mindre sivevannsproduksjon enn det vi har i dag.



Bilde 2: Det oransje området er der vi har restvolum på gammel del av deponiet. Det er området i den sorte sirkelen vi har hatt fokus på å utnytte, (ScanSurvey, 2023).

Det som er gjort til nå, er at vi har åpnet opp deponiet på toppen av trinn 1 og 2 hvor leirlaget var tynnest, se bilde 2, og hvor vi hadde restkapasitet. Som vist på bilde 3, er dette et område på ca. 7 mål.



Bilde 3: Oversikt over området som er re-åpna, ca 7000 m² (Dronemåling, høsten 2024)

For å ta en beslutning på om vi skal grave opp og re-åpne hele trinn 1 og 2, skal vi ha en geoteknolog til å hjelpe oss med å vurdere kvaliteten av leira som ligger der. Dersom den blir vurdert til å være god nok, lar vi den ligge som den er, og kun tette igjen på nytt på toppen, men dersom leira vurderes å være av for dårlig kvalitet, kan det være vi også må fjerne denne og avslutte hele dette området på nytt. Aktivt området på deponiet per i dag er toppen av trinn 1 og 2, samt trinn 3 – 5. Men vi nærmer oss å nå teoretisk profil på trinn 1-3.

3.2 Mangelfull bunntetting

Avfallsforskriftens kapittel 9 krever i de fleste tilfeller at bunn- og sidetettingen av et deponi skal bestå av både en geologisk barriere og en kunstig tetningsmembran. (Statens Forurensingstilsyn, 2005).

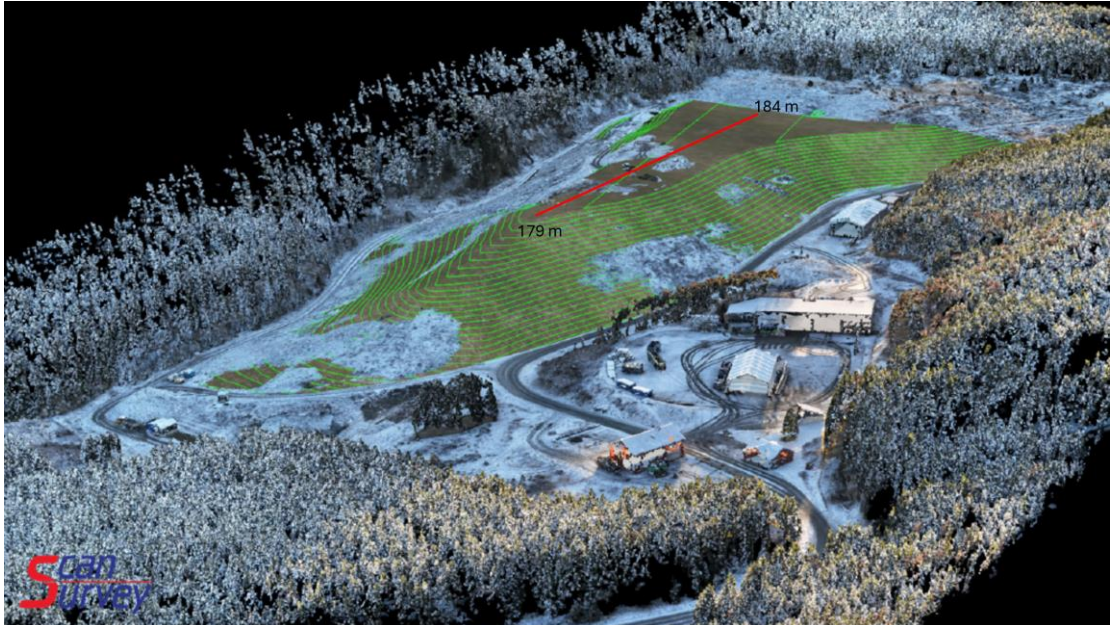
På deponiet i Skjørddalen har vi både en geologisk barriere i form av leire og en kunstig barriere form av en HDPE-membran, så i mange år har IR sagt at vi har dobbel bunntetting på vårt deponi.

Når man imidlertid ser på hvordan deponiet ble designet, se figur 4, så ble oppsamling av grunnvann lagt mellom barrierene, er det kun den kunstige membranen som beskytter grunnvannet å bli forurensset av sigevannet. Sagt på en annen måte, har vi ikke dobbel bunntetting i henhold til forskriften.

Å få avsluttet deponiet på en best mulig måte for å begrense produksjonen av sigevann på en best mulig måte, blir derfor veldig viktig for å redusere risikoen for forurensing av sigevann.

3.3 Terrengutforming

Avsluttet deponi skal ha en sidehelling på 1:3. Skråningsflatene skal komprimeres slik at overflaten blir fast og stabil. For at overflatevann enkelt skal renne av toppen av deponiet, skal overflaten bygges med en konveks form med helning mot sideskråningene.



Bilde 4: Terrengmodell over deponiets første 5 trinn ferdig fylt opp og med kotehøyder på toppen når deponiet er ferdig. (ScanSurvey, 2024)

Bildet 4 viser hvordan deponiet i teorien skal se ut når de 5 første trinnene av deponiet er ferdig utfylt. Sidehellingene er på 1:3 og høyden på toppen er på 179-184 m.

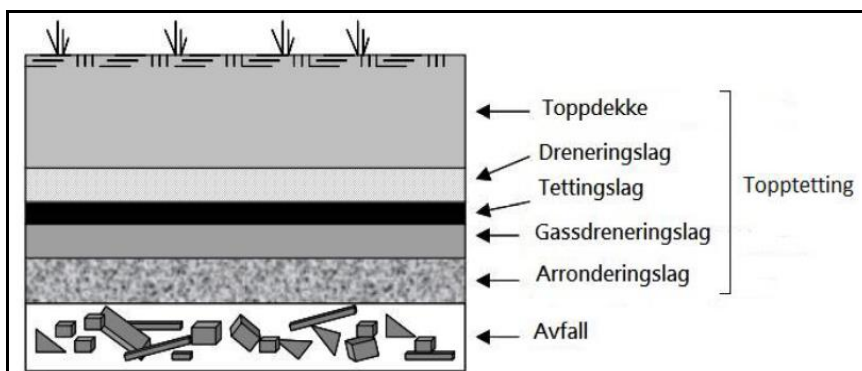


Bilde 5: Kotehøyder målt i forbindelse med droneflyging 21. november 2024

Bildet 5 viser kotehøydene vi er på i dag på toppen av deponiet på tre ulike punkter. Som tallene viser, er vi i ferd med å nå toppnivå på de første 3 trinnene på deponiet.

3.4 Toppdekke

I veileder til deponiforskriften (TA-1951/2003), har de kommet med noen anbefalinger på hvordan topptettingen på et deponi bør bygges opp. Se figur under.



Figur 12: Typisk oppbygging av topptetting på et deponi.
(2015-12-Veileder for avslutning og etterdrift av deponier, Avfall Norge).

I tillegg til disse anbefalingene, har vi fått noe mer spesifikke krav til avslutning av deponi i egen tillatelse fra 19.09.2022. Disse kravene har samlet i tabellen vist under.

Tabell 1: Oversikt over kravene til toppdekking i IR sin tillatelse fra 2022.

Tabell 2: Krav til materialene og lagene som skal inngå i topptetting ved avslutning av deponiområder

Topptettingens inndeling i lag*	Funksjonskrav	Krav til lagtykkelse
Toppdekke Må tilpasses etterbruk av området. a) Vekstlag (der reguleringsplanen gir føring for planteproduksjon) eller b) Tett eller semipermeabelt fast dekke, eventuelt bygninger (der reguleringsplanen gir føring for bygg og annen infrastruktur)	Rene, inerte materialer som ikke bidrar til forurensning av overflatevann. Skal gi grunnlag for planlagt etterbruk. Skal hindre ødeleggelse av dreneringslag og underliggende tettlag.	> 1 meter vekstlag. Laget økes ytterligere ut fra planlagt arealbruk som deponiet skal tilbakeføres til.
Dreneringslag	Skal hindre at vann blir stående over tettingslaget, samt redusere mengden vann som kan trenge ned i avfallet. Skal også tjene som beskyttelse for tettingslaget under.	> 0,5 meter Må også tilpasses til arealet som skal dreneres
Tettingslag Impermeabelt minerallag	Skal redusere vanngjennomstrømningen i deponiet og hindre ukontrollert utslipp av deponigass	> 0,5 m leire eller en leiremembran (bentonitt), som gir en hydraulisk konduktivitet på $K < 1 \times 10^{-9}$ m/sek
Gassdreneringslag	Skal bidra til oppsamling av deponigass. Skal også bidra til å drenere bort sigevann som presses ut av avfallet, særlig i skråninger.	

* Geomembraner eller lignende skal etter behov legges mellom lagene for å hindre sammenblanding mellom lagene og sikre at lagstrukturen beholdes over tid.

3.4.1 Terrengarrondering

Før vi kan begynne å legge på tettemasser på deponiet, skal terrenget på deponiet utjevnes slik at vi underlaget blir best mulig. Terrengarronderinga må utformes slik at overvann best mulig ledes bort fra deponiet. Denne arronderinga gjøres kontinuerlig hvor man benytter egnede masser som kommer inn på deponiet.

3.4.2 Gassdrenering

Basert på gassmålinger gjennomført på vårt deponi, vet vi at det fortsatt er gassdannelse i deponiet. Vi må derfor legge et gassdreneringslag på toppen av avfallet slik at gassen kan samles opp og kontrollert ledes bort til enten eksisterende oksidasjonsfilter dersom det er mest hensiktsmessig, eller så vil ny oksidasjonsfilter bli etablert. Statsforvalter har ikke satt noen krav til tykkelse av dette gassdrenerende laget, men vi kommer til å legge et lag med en tykkelse på 0,3 – 0,5 m.

3.4.3 Tettelag

Over gassdreneringslaget skal vi legge ett impermeabelt lag på minimum 0,5 m tykkelse. Dette laget har to funksjoner. Det skal forhindre at vann trenger ned til avfallet og forhindre diffuse gassutslipp.

Statsforvalteren anbefaler å benytte leire eller en leirmembran, som bentonitt, som gir en hydraulisk konduktivitet på $K < 1 \times 10^{-9}$ m/sek til dette formålet.

Vi har selv erfart at det kan være utfordrende å benytte leire til topptetting. Det kan være en utfordring å finne riktig, og lik kvalitet på all leira som skal benyttes, samt at det kan være en utfordring å få lagt dette utover på deponiet. Innherred Renovasjon ønsker derfor å benytte et annet materiale til tettlaget som er enklere å bygge med, og som tester viser å ha gode egenskaper som tettlag. Vi ønsker å benytte filterkake fra massevaskeanlegg som tettlag. Detaljene knyttet til dette ligger i egen søknad om bruk av filterkake til topptetting.

3.4.4 Dreneringslag

For å beskytte tettingslaget, skal vi legge et dreneringslag på $>0,5$ m. Dette laget legges for å hindre at vann blir stående over tettlaget, samt redusere risikoen for unødvendig vanninntrenging ned i deponiet.

3.4.5 Vekstlag

Øverste laget av toppdekket er vekstlaget. Til dette skal man benytte rene, inerte masser som ikke bidrar til forurensing av overflatevann. Vi skal legge et vekstlag på minimum 1 meter. Dette laget skal danne grunnlaget for planlagt etterbruk og samtidig beskytte tettingslaget under.

3.4.6 Tilsåing

I skråningene på deponiet skal vi ha fokus på å ta tilbake arter som var i området opprinnelig, altså så med stedegne arter. Så lenge vi er i driftsfase på deponiet, har vi en plan om å etablere driftsareal på toppen av deponiet som vil bli asfaltert for å benytte det til for eksempel mellomlagring av masser eller liknende.

3.5 Deponigass

Som nevnt tidligere, ble gassanlegget på deponiet stanset i 2016 og oksidasjonsfilter ble etablert høsten 2020 for å ha kontroll på gassutslippene på deponiet. Dersom leira som ligger der ikke skal fjernes, vil de eksisterende oksidasjonsfiltrene opprettholdes. Dersom trinn 1 og 2 skal åpnes i sin helhet, vil disse filtrene også fjernes og nye tiltak for å få kontroll på diffuse gassutslipp gjøres.

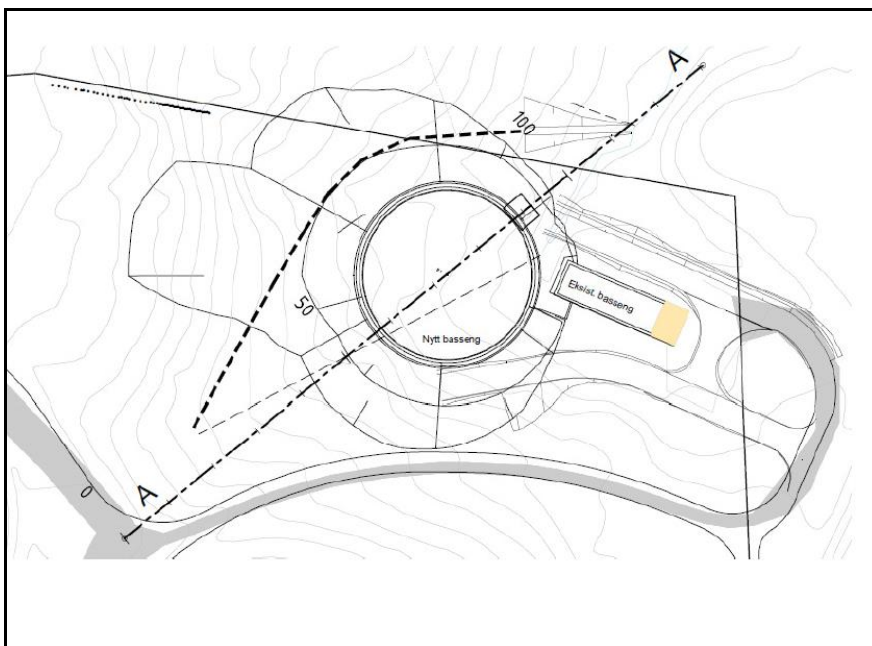
Uansett hva vi kommer til å gjøre på trinn 1 og 2, vil vi etablere et dreneringslag for gass i det området vi skal avslutte. I tilkobling til gassdreneringen vil vi etablere oksidasjonsfilter der det er mest hensiktsmessig for å opprettholde kontroll på fremtidige gassutslipp.

Vi hadde ekstern konsulent til å gjøre målinger av diffuse gassutslipp høsten 2024. Resultatene viser at oksidasjonsfiltrene fungerer, men at vi må gjøre noen justeringer for å redusere utslippene ytterligere.

3.6 Sige vann

Sige vannet fra deponiet ledes til en sige vannstasjon. I forkant av stasjonen samles sige vannet fra de ulike sige vannsstrømmene i en samlelum før det går inn i stasjonens forkamre og videre til vårt bufferbasseng, før det til slutt går til Verdal kommunes renseanlegg via vår sige vannstasjon. Vi har en påslippsavtale med Verdal Kommune som gir oss tillatelse til maksimalt slippe på 36 m³/h. Gjennomsnittlig påslipp av sige vann til kommunen ligger på ca. 10 m³/h. I tørre perioder kan vi være under 2 m³/h. Utfordringen er å klare å overholde avtalen med kommunen i perioder med store nedbørsmengder. Da har vi erfart at vi kan komme over 100 m³/h som skaper store utfordringer for kommunen lenger ned på deres nett. Dagens bufferbasseng rommer 200 m³. Med andre ord er dagens bufferkapasitet altfor dårlig.

I løpet av 2025 kommer vår nye buffertank for sige vann til å stå ferdig.



Figur 13: Tegning av vår nye buffertank

Dette er en betongtank med en diameter på 31 m og som rommer 3500 m³ sigevann. Den bygges for framtidig klimaendringer og for å kunne overholde kommunens påslippsavtale.

I dagens tillatelse, har vi ingen krav til egen rensing av sigevann. Vi vet imidlertid at nye krav som kommer kan føre til at vi må etablere en form for rensing. I den kommende buffertanken vil det bli montert omrørere i bunnen av tanken for å se om tilførsel av oksygen kan føre til en biologisk behandling.

Biologisk behandling med tilførsel av oksygen er den mest utbredte metoden for sigevannsbehandling, på grunn av effekt på mange miljøskadelige organiske forbindelser, foruten oksidering av ammonium nitrogen (NH₄⁺) og redusert jern (Fe(II)) (Vurdering av sigevann fra deponier i Norge, NGI).

I tillegg tilrettelegger vi for å kunne ettermontere et anlegg for kjemisk rensing i framtida.

3.7 Tekniske installasjoner

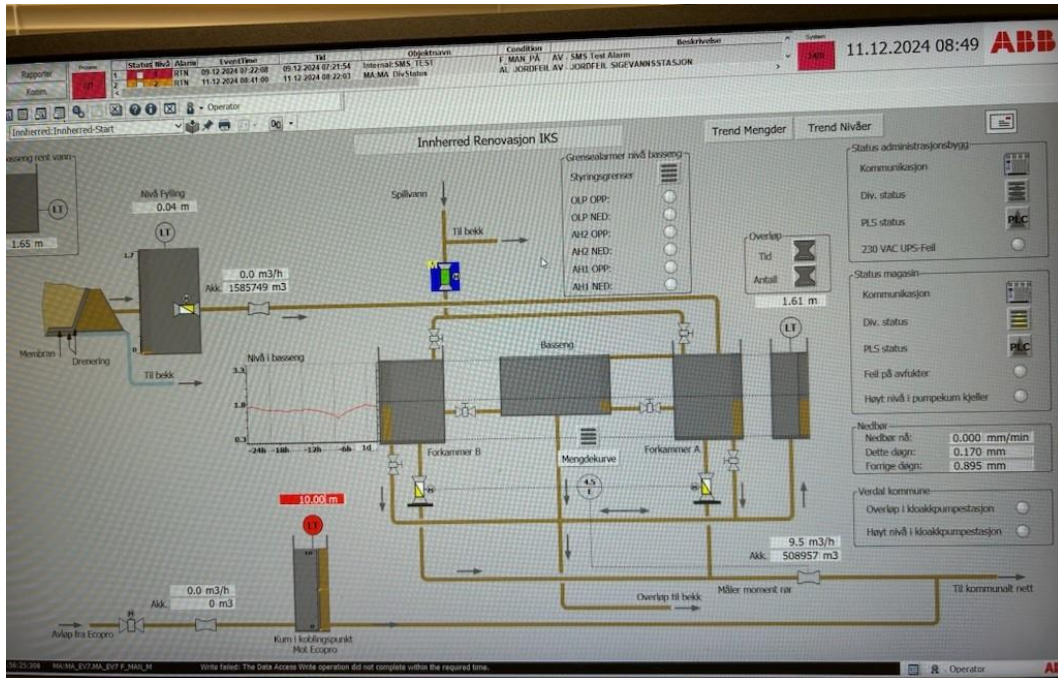
Området hvor deponiet ligger er inngjerdet med adgang via porter. For å komme inn på anlegget, må man ha tilgang til disse portene.

I tidligere kapitler i dokumentet har vi beskrevet hvordan vi har kontroll på de ulike vannstrømmene på anlegget via kummer og rør.

Innherred Renovasjon har stort fokus på vedlikehold av anlegget. Vi har en egen vedlikeholdsplan som beskriver hva vi må følge opp.

For å ha kontroll på sigevannsrør på deponiet, skal vi spyle og filme rørene for å være sikker på at rørene ikke er tette og ikke har omfattende skader. Denne oppgaven ligger i vedlikeholdsplanen med et intervall på hvert 4. år.

Vi har installert et overvåkingssystem for sigevann som vi har tilgang til på pc som viser oss mengden vi slipper på av sigevann til kommunalt nett, nivå i basseng. Vi har installert automatventiler slik at vi har mulighet til å styre strømmene av sigevann fra PC. Dette systemet vil bygges på med det nye bufferbassenget når den er ferdig bygget og klar til å tas i bruk.



Bilde 6: Oversiktsbilde på vårt overvåkingssystem for sigevann.

Fokuset på hvordan man drifter et deponi har økt de siste årene, og man har gått i fra at man fyller et deponi med masser, til at man bygger deponi som en konstruksjon som skal vare til evig tid. For å få til dette på en kontrollert måte, har vi investert i GPS-styring i vår gravemaskin som benyttes på deponiet. I tillegg utvikler vi stadig vår nettbaserte deponimodell.

I denne modellen kommer alt av kummer og rør til å legges inn, samt rørinspeksjoner og dronemålinger. Den teoretiske profilen på deponiet ligger også der og vi har nå mulighet til å se teoretiske kotehøyder sammenliknet med høydene vi jobber på. Dette er et veldig nyttig verktøy for å ha full kontroll på utviklingen av deponiet med tanke på setninger, hellinger og høyde.

3.8 Overvåking av sigevann, overvann og grunnvann

IR har et overvåkingsprogram for sigevann, overvann og grunnvann i henhold til myndighetskravene. I vedlegg 1 ligger eksisterende overvåkingsprogram med parametervalg for sigevann, sediment, bekk og grunnvann for 2024. Hvert 5. år kjøper vi et utvidet program med enda flere parametere.

I bildet under er oversikten med kartkoordinater eksakt hvor prøvepunktene ligger. Disse ble valgt ut da anlegget ble etablert.



Bilde 7: Oversikt over hvor prøvepunktene for sige vann, grunnvann og bekk ligger

3.9 Framdrift

Som beskrevet tidligere i dokumentet, ble trinn 1 og 2 avsluttet tidligere, men at trinnene i dag er delvis reåpnet. Til nå har vi flyttet ca. 10 000 tonn og skal prøve å utnytte dette restvolumet på best mulig måte.

Det gjenstår å avklare om vi skal åpne hele området på trinn 1 og 2 ved å sjekke om kvaliteten på leira som er benyttet er god nok til å la den ligge. Vi skal ha bistand fra geoteknikker til denne jobben.

Vi kan forvente å få svar på dette i januar/februar 2025. Hvis leira kan ligge, er det en mindre omfattende jobb å avslutte trinn 1 og 2 på nytt, men dersom det viser seg at den ikke tetter godt nok, blir det en langt større jobb å avslutte de to første deponitrinnene.

Tabellen under viser de to senarioene på størrelsen på arealene vi skal avslutte i denne runden. Det er med andre ord avgjørende for fremdriften om vi kan beholde, eller fjerne eksisterende leire.

Tabell 2: To alternativer for beregning av areal som skal avsluttes

Alternativer	Beskrivelse	Antall m2
Alternativ 1	Trinn 1 og 2 dersom vi beholder noe leire	7 000 m2
	+ Trinn 3	10 000 m2
		17 000 m2
Alternativ 2	Trinn 1 og 2 dersom leira må fjernes	20 000 m2
	+ Trinn 3	10 000 m2
		30 000 m2

Det er utfordring å få effektiv drift på det åpne arealet på deponiet i dag, og man ser av restvolumet at vi nærmer oss slutten på eksisterende trinn.

Samtidig med dette prosjektet, planlegger vi derfor utbygging av trinn 6 på deponiet. Vi har gjennomført nye grunnundersøkelsen i området hvor vi planlegger å bygge ut og målet er å komme i gang med etableringen av trinn 6 i løpet av 2025.

Planen er å utnytte noe av jordmassene fra utbyggingstrinnet som vekstlag på det området vi har planer om å avslutte.

I tabell 3 under, viser vi en fremdriftsplan på hvordan vi mener arbeidet framover vil foregå og tiden vi tror vi trenger til dette prosjektet.

Tabell 3: fremdriftsplan for avslutning av trinn 1-3 på Skjördalen avfallsdeponi

Periode	Aksjonspunkt
des. 2024	Sende inn avslutningsplan til Statsforvalter Sende inn søknad om bruken av filterkake til topptetting
jan./feb. 2025	Prøvetaking av eksisterende leire Avgjøre om vi skal beholde eller fjerne resten av leira på trinn 1 og 2.
mar./apr. 2025	Få godkjenning av avslutningsplan og søknad fra Statsforvalter
apr. - jun. 2025	Ev. fjerne leira som ligger igjen på trinn 1 og 2
mar. – aug. 2025	Mottak av filterkake for lagring
apr. 2025	Ut på anbud på avslutningsjobben
*aug.-okt. 2025	Avslutte trinn 1 og 2 <i>«ferdigstillelse i oktober forutsetter at vi ikke trenger å fjerne leira.»</i>
aug. 2025 – okt. 2027	Kontinuerlig avslutning av trinn 1-3.

**«ferdigstillelse i oktober forutsetter at vi ikke trenger å fjerne leira.»*

Vi jobber kontinuerlig med arronderinga på det området vi skal avslutte og vi benytter GPS-styring som et verktøy for å sikre at vi holder oss til planlagte høyder og helninger på deponiet.

Planen er å komme i gang med tettinga etter sommeren 2025. For å fylle anbefalingene til avslutning, er det store mengder masser som skal legges på deponiet. Dette er derfor et prosjekt som vil gå over en lengre tidsperiode.

Innherred Renovasjon er deltaker av Earth ResQue som er et nasjonalt, tverrfaglig forskningsprosjekt med blant annet har fokus på etablering, drift og avslutning av deponi. I den sammenheng ønsker vi at avslutningen av trinn 1-3 på vårt deponi skal benyttes til å teste et annet tettemateriale enn leire. Vi ønsker å benytte filterkake fra AF Dekom AS sitt massevaskeanlegg i Trondheim. Søknad om benyttelse av dette produktet som tettemateriale vil bli oversendt Statsforvalter.

4. Etterdriftsplan

Vi har etablerte prosedyrer og rutiner for oppfølging og drift av anlegget i driftsfase i henhold til kravene i avfallsforskriften. Dette innebærer at vi må ha rutiner for følgende punkter;

- Miljøovervåking
- Drift av anlegg for sigevann
- Kontroll av emisjon av deponigass
- Kontroll og vedlikehold av grøfter og drenssystemer
- Vedlikehold av toppdekke

Forskriften stiller også krav til å følge opp deponiet i en etterdriftsfase på minimum 30 år etter at det siste lasset med avfall er mottatt. Eksisterende prosedyrer og rutiner vil derfor bli revidert og tilpasset til etterdrift slik at vi etterlever kravene til denne fasen.

5. Rapportering

Denne avslutningsplanen gjelder bare for deler av deponiet til Innherred Renovasjon. Vi kommer til å fortsette å drifte på trinn 4 og 5, samt at vi driver og planlegger utbygging av trinn 6 parallelt med at vi skal avslutte trinn 1-3. Vi kommer derfor til å rapportere på samme måte som vi gjør per i dag med prøvetaking 4 ganger i året.

6. Referanser

- Honne, L. M., & Tiller, J. M. (2021). *Revidert avslutningsplan for Hauka ordinære avfallsdeponi i Midtre Gauldal*.
- Klima- og miljødepartementet. (2023, 10 01). *Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven)*. Hentet fra Lovdata: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1981-03-13-6/KAPITTEL_2#%C2%A79
- Laugesen, J., Miller, A., & Holsen, A. H. (2015). *Veileder for avslutning og etterdrift av deponier*.
- Miljødirektoratet. (2022, okt. 21). *Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften) Kapittel 9. Deponering av avfall*. Hentet fra Lovdata: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-930/KAPITTEL_9#%C2%A79-3
- ScanSurvey AS. (2023). *Volumberegning høst 2023*.
- SFT. (2003). *TA - 1951/2003 Veileder deponiforskriften*.
- Statsforvalteren i Trøndelag. (2022). *2022.0740.T Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Skjördalen deponi og avfallsanlegg – Innherred Renovasjon IKS*.

Vedlegg 1

Parametervalg for overvåking av sigevann, sediment, grunnvann og bekk i Skjørddalen

Parameter	Forkortelse	enhet	Sigevann 4 ganger per år		Sigevanns- sediment 1 gang per år	Bekk 4 ganger per år		Grunnvann 4 gager per år		
			Rent sigevann	Tot. Sigevann	Sediment	Oppstrøm	Nedstrøm	Brønn1	Brønn2	Brønn3
Artig program										
Vannmengde		l								
Værtype										
Temperatur ved prøvetaking		°C								
tørrestoff i slam		TS%			x					
korngradering <63 µm					x					
pH ved romtemp.		pH	x	x		x	x	x		x
Temperatur ved pH-måling av		°C	x	x		x	x	x		x
Konduktivitet 25 °C			x	x		x	x	x		x
Suspendert stoff GF/C	SS	mg/l	x	x		x	x	x		x
KOF Cr	KOF	mg/l	x	x		x	x	x		x
BOF 5	BOF	mg/l	x	x		x	x	x		x
TOC, total organisk karbon	TOC	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Total nitrogen	N-tot	mg/l	x	x		x	x	x		x
Ammonium,	NH4-N	mg/l	x	x		x	x	x		x
Total fosfor	P-tot	mg/l	x	x		x	x	x		x
Sulfid		mg/l	x	x		x	x	x		x
Klorid		mg/l	x	x		x	x	x	x	x
Natrium	Na	mg/l	x	x		x	x	x		x
Kalium, K	K	mg/l	x	x		x	x	x	x	x
TUNGMETALLER										
Bor, B	B	mg/l	x	x		x	x	x		x
Jern, Fe	Fe	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Mangan, Mn	Mn	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Snk, Zn	Zn	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Kobber, Cu	Cu	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Bly, Pb	Pb	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Sulfat		mg/l	x	x		x	x	x		x
Kadmium, Cd	Cd	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Nikkel, Ni	Ni	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Tinn, Sn	Sn	mg/l	x	x		x	x	x		x
Krom, Cr	Cr	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Arsen, As	As	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Antimon, Sb	Sb	mg/l	x	x		x	x	x		x
Kvikksølv, Hg	Hg	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Oljeindeks										
Oljeindeks >C10-C12	THC	mg/l			x					
Oljeindeks >C10-C16	THC	mg/l			x					
Oljeindeks >C16-C35	THC	mg/l			x					
Oljeindeks >C35-C40	THC	mg/l			x					
Sum oljeindeks C10-C40	THC	mg/l			x					
Polysykliske aromatiske hydrokarboner										
PAH 16										
Acenaften, PAH		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Acenaften, PAH		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Naftalen, PAH		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
PAH-L, Sum		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Antracen, PAH		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Fenantren, PAH		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Fluoranten, PAH		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Fluoren, PAH		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Pyren, PAH		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
PAH-M, Sum		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Benzo(a)antracen, PAH		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Benzo(a)pyren, PAH		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Benzo(b)fluoranten, PAH		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Benzo(k)fluoranten, PAH		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Benzo(ghi)perylen, PAH		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Chrysen/Trifenylene, PAH		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Dibenso(a,h)antracen, PAH		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Indeno(1,2,3-cd)pyren, PAH		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
PAH-H-, Sum		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
PAH, Sum cancerogena		mg/l	x	x	x	x	x	x		x
PAH, Sum øvrige		mg/l	x	x	x	x	x	x		x

Monosykliske aromater		BTEX								
Benzen		mg/l	x	x		x	x	x		x
Toluen		mg/l	x	x		x	x	x		x
Etylbenzen		mg/l	x	x		x	x	x		x
o-xylen		mg/l	x	x		x	x	x		x
p-, m-xylen		mg/l	x	x		x	x	x		x
Sum BTEX		mg/l	x	x		x	x	x		x
Oljeinnhold (oljeindeks) C10-		mg/l	x	x		x	x	x		x
MICROTOX										
EC20 5 min	EC20 5 min	mg/l	x	x		x	x	x		x
EC20 15 min	EC20 15 min	mg/l	x	x		x	x	x		x
EC20 30 min	EC20 30 min	mg/l	x	x		x	x	x		x
EC50 5 min	EC50 5 min	mg/l	x	x		x	x	x		x
EC50 15 min	EC50 15 min	mg/l	x	x		x	x	x		x
EC50 30 min	EC50 30 min	mg/l	x	x		x	x	x		x
Microtox TU, akutt toks. sc	TU	mg/l	x	x		x	x	x		x
POLYKLORETE BIFENYLER		PCB								
PCB-28, triklorbifeny	PCB-28	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
PCB-52, tetraklorbifeny	PCB-52	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
PCB-101, pentaklorbifeny	PCB-101	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
PCB-118, pentaklorbifeny	PCB-118	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
PCB-138, hexaklorbifeny	PCB-138	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
PCB-153, hexaklorbifeny	PCB-153	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
PCB-180, heptaklorbifeny	PCB-180	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
PCB-sum 7 st. i vann	PCB-sum	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Per- og polyfluoralkylstoffer		PFAS								
Perfluorbutansulfona	PFBS	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluorpentansulfo	PFPeS	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluorhexansulfonat	PFHxS	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluorheptansulfona	PFHpS	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
PFOS, Forgrenet	PFOS, Forgrenet	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
PFOS, linjær	PFOS, linjær	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
PFOS, Total	PFOS, Total	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluorononatsulfon	PFNS	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluorodekansulfona	PFDS	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluorundekansul	PFUnDS	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluordodekansul	PFDoDS	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluortridekansu	PFTriDS	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluorbutansyre	PFBA	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluorpentansyre	PFPeA	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluorhexansyre	PFHxA	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluorheptansyre	PFHpA	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluoroktansyre, fo	PFOA	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluoroktansyre, li	PFOA	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluoroktansyre, to	PFOA	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluornonansyre	PFNA	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluordekansyre	PFDA	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluorundekansyr	PFUnDA	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluorodekansyre	PFDoDA	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluortridekansy	PFTriDA	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Fluortelomersulfo	6:2 FTS	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Perfluoroktansulfon	PFOSA	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Sum 4 PFAS	Sum 4 PFAS	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Sum 11 PFAS	Sum 11 PFAS	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Sum 21 PFAS	Sum 21 PFAS	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
Sum 22 PFAS	Sum 22 PFAS	mg/l	x	x	x	x	x	x		x
PFAS22 - vann	PFAS22 - vann	mg/l	x	x		x	x	x		x
PFAS22 - fast stoff	PFAS22 - fast stoff				x					