

Borregaard Trælandsfos AS

Miljøtekniske grunnundersøkelse i to deponier i Lervika, Kvinesdal

Desember 2010



Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
1.1	Områdebeskrivelse	4
1.2	Problembeskrivelse og undersøkelsesstrategi	6
1.2.1	Forurensing	6
1.2.2	Risikoanalyse og tiltaksvurdering	8
1.2.3	Målsetting	8
1.2.4	Strategi	9
2	Innhenting av miljøinformasjon	10
2.1	Historikk/bakgrunnsinformasjon	10
2.2	Løsmasseprøvetaking	10
2.2.1	Øvre deponi/barkdeponi (ØD)	10
2.2.2	Nedre deponi (ND)	13
2.2.3	Sjøkanten ved nedlagt fabrikk, Borregaard Trælandsfos AS	18
2.3	Vannprøvetaking	21
2.4	Analyseprogram	21
2.5	Kvalitetssikring	22
3	Hydrogeologiske forhold	24
4	Vannbalanse, infiltrasjon	25
5	Analyseresultater	26
5.1	Analyser av løsmasser	26
5.1.1	Øvre deponi (ØD)	26
5.1.2	Nedre deponi (ND)	27
5.1.3	Tremassefabrikken Borregaard Trælandsfos AS	31
5.2	Vannanalyser	32
5.2.1	Grenseverdier, tilstandsklasser	32
5.2.2	Analyseresultatene sigevannutløp nedre deponi og bekken	32
6	Risikoanalyse	35
6.1	Problemstilling	35
6.1.1	Miljømål	35
6.2	Trinn 1 - Forenklet risikovurdering	35
6.3	Trinn 2 Eksponering for menneske	36
6.3.1	Stedsspesifikk vurdering	36
6.3.2	Diskusjon øvre deponi	37
6.3.3	Diskusjon nedre deponi	37
6.4	Spredning/transport	37
6.4.1	Sigevannutløp mot resipient bekk	37

7	Vurderinger og konklusjoner	39
7.1	Helserelatert risiko ved opphold på området	39
7.2	Miljørisiko ved spredning (ytre miljø)	39
7.3	Tiltaksvurdering	39
8	Referanser	40

Vedlegg A: Klassifiseringssystem jord og vann

Vedlegg B: Borelogger

Vedlegg C: Beregningsverktøy Trinn 2

Vedlegg D: ALS analyserapporter

1 Innledning

På oppdrag av Borregaard Trølandsfos AS har COWI AS gjennomført miljøtekniske undersøkelser ved to deponier ved Lervika i Kvinesdal kommune.

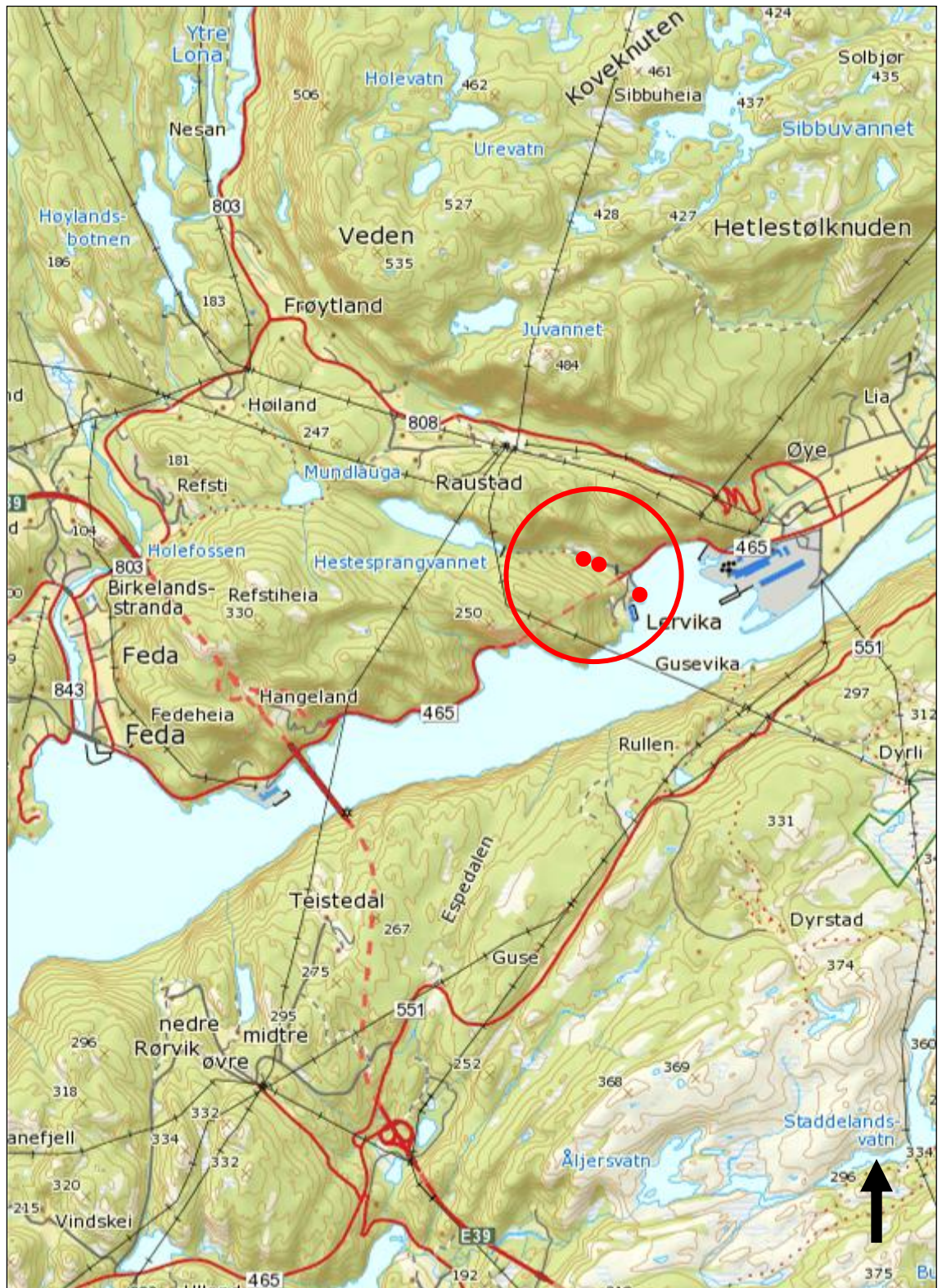
1.1 Områdebeskrivelse

Deponiene ligger ca. 3,4 km øst for Feda, i en dal ovenfor fylkesvei 465, ved Lervika i Kvinesdal kommunen. Den nedlagde fabrikk og det gamle kaianlegget til Borregaard Trølandsfos AS ligger ved Fedafjorden, på den vestlige siden av Lervika. Deponiene betegnes øvre (bark) og nedre (bark og avfall). Det øvre og nedre deponiet ligger henholdsvis ca. 310 m og 260 m vest fra fjorden, på den sørlige siden av en dal. I dalen er det en skogsvei og en bekk som renner ut fra det regulerte Hestesprangvannet og munner ut 830 m lengre vest i fjorden. Et oversiktskart for området er vist i Figur 1-1.

Sentrale UTM-koordinater (UTM sone 32V, WGS84) for de aktuelle områdene er:

Øvre deponi (ØD):	375114 E / 6461438 N
Nedre deponi (ND):	375213 E / 6461413 N
Tremassefabrikken:	375472 E / 6461251 N.

I Fedafjorden er det gjennomført flere miljøundersøkelser som har påvist forurensning i sjøsedimenter. Nylig har COWI AS foretatt prøvetaking i fjorden (sommeren 2010) og påvist høye konsentrasjoner av miljøgifter i Lervika /10/.



Figur 1-1: Oversiktskart som viser beliggenhet av Lervika i Fedafjorden. De undersøkte lokalitetene er markert med røde punkter innenfor den røde sirkelen.

1.2 Problembeskrivelse og undersøkelsesstrategi

I mars 2007 gjennomførte Multiconsult AS en miljøteknisk undersøkelse av Borregaard-deponiene /1/. Deponiene er registrert i Klifs grunnforurensningsdatabase med lokalitetsnavnet TRÆLANDSFOS og lokalitetsnummeret 1037002 /11/. Forurensningssituasjonen ved øvre og nedre deponi ble undersøkt, men det ble den gang ikke tatt prøver ved den gamle tremassefabrikken. Lokalisering av deponiene og fabrikkområdet er vist i Figur 1-2.

I Lervika, og videre utover i Fedafjorden er det kjent at havbunnsedimentene er forurenset med bl.a. tjærestoffer (PAH) og tungmetaller /11/ (se også rapport /10/). Forurensningstilstanden i fjorden er påvirket av bl.a. utslipp fra (tidligere) industrivirksomheter i Indrevika (Lervika) og avrenning fra Knaben gruver, som ligger ca. 55 km oppstrøms av elva Kvina. Fabrikkområdet til Eramet Norway Kvinesdal AS (ENK AS) ligger på østre siden av Indrevika, 400 m øst av den gamle tremassefabrikken. En landtunge på eiendommen til ENK AS er registrert i Klifs database som: ØYE SMELTEVERK - BRANN FYLLING /11/.



Figur 1-2: Oversiktskart som viser beliggenhet av Borregaard deponiene og de to prøvetakingspunktene i bekken, ovenfor og nedenfor deponiene (OV1 og OV2). Lokalisering av området som er prøvetatt ved den gamle Trælandsfos fabrikk er angitt med rød sirkel.

1.2.1 Forurensning

Multiconsult AS gjennomførte i mars 2007 /1/ en miljøteknisk grunnundersøkelse og vurdering av eiendommen (gnr. 111, bnr. 2 og 3) som omfatter Borregaard deponiene. Dette inkluderte også en befaring av området med beskrivelser av natur, terreng og tekniske installasjoner.

I fjellskråningen ved deponiene er det bratt terreng med skog, noen skogsveier og en nedgravd vannledning som går fra demningen ved Hestespranget til fabrikklokalet til Borregaard Trælandsfos AS (produksjonsvann). På denne delen av eiendommen er det kjennskap til to mindre områder hvor Trælandsfos i seksti- og syttiårene har deponert driftsavfall. Ved bruk av gravemaskin ble det gravd sjakter i begge deponiene for å ta jordprøver som ble analysert for miljøgifter. I tillegg ble det tatt to vannprøver av sigevannsutløpet ved det nedre deponiet.

Øvre deponiet (375114 E / 6461438 N UTM 32V, WGS84):

Øvre deponiet ("barkdeponiet") har en utstrekning på ca. 48 x 30 m, og en dybde på ca. 1 m /1/. Under det øverste, maksimalt 20 cm tykke laget (vegetasjonsdekke med rik organisk jord), følger en snau meter med delvis nedbrutt barkfyllmasse. Naturlig grunn består av leirholdig morene. To jordgroper ble gravd på midten av deponiet (sjaktene ØPG1 og ØPG2). Jordprøver fra begge sjakter ble analysert for tungmetaller, men bare ØPG1 ble undersøkt for et bredt spekter av organiske miljøgifter. Miljøkjemiske analyser viste at det generelt er ingen eller bare lav belastninger med miljøgifter (sinkverdi på 340 mg/kg TS i ØPG1). Et unntak er alifater (olje) i ØPG1, hvor det ble påvist verdi for fraksjon >C16-C35 på 390 mg/kg TS (420 mg/kg TS sum olje). Den lavmobile oljefraksjonen >C16-C35 er karakteristisk for smøremidler (f.eks. hydraulisk olje). Multiconsult anbefalte at oljeinnholdet i barkmassene skulle bli nærmere undersøkt.

Nedre deponiet (375213 E / 6461413 N UTM 32V, WGS84):

Nedre deponiet har en utstrekning på ca. 110 x 40 m. Terrenget er overveiende flatt. Den nordlige kanten av deponiet skråner ned mot en skogsvei med en høydeforskjell på ca. 3 til 5 meter. Sigevann drenerer ut i den nordøstlige delen av deponiet. Det øverste laget av deponiet består av et 5 til 30 cm tykt vegetasjonsdekke organisk rik jord. Fyllmassene som ble funnet under vegetasjonsdekket ble delt inn i tre delområder:

- Den **vestlige delen** har en utstrekning på ca. 68 x 20 m, og er fylt av et delvis nedbrutt, 1 til 1,5 m tykt barklag som inneholder spredt jernskrap. I 2007 ble det tatt prøver i fire sjakter i dette området (NPG1, NPG2, NPG5, NPG10).
- Den **sørlige delen** har en utstrekning på ca. 59 x 10 m, og inneholder 2 til 2,5 m tykke fyllmasser bestående av bandjern, annet skrapjern, stein, sand og bark. Naturlig fjell ligger under fyllmassene. Jordprøvene i dette området er av sjaktene NPG3 og NPG4.
- Den **østlige delen** av deponiet har en utstrekning på ca. 44 x 37 m. I dette området ble sjaktene NPG7, NPG8 og NPG9 gravd. Det ble funnet et 3 til >4 m tykt lag av søppelfyllmasser, hovedsakelig bestående av bandjern, annet jernskrap, stein, sand, bark, papp, kjørepapp, isopor, murstein, plastflasker og annet plast, papir og tøy. Lokalt ble det også funnet tom emballasje for "cupper pulpox". Underliggende naturlig grunn består av siltig leirholdig morene.

Andre observasjoner i nedre deponiet:

- Det går en **skogsvei** inn i deponiet som er ca. 2,5 m bred og 71 m lang. Vei-fyllingen består av stein, grus og sand.
- På deponiområdet ligger en gammel, tom **ståltank**, en **blandemaskin** av metall og et 250 liter **oljefat** som er fylt med metallskrap.

- En 3 til 5m høy og bratt **skråning** ned til skogsveien danner den nordlige grensen av det nedre deponiet. Deponifyllmassene og vegetasjonsdekket overdekker skråningskanten.
- I den nordøstlige enden renner **sivevann** direkte ut fra bunnen av deponiet. Multiconsult tolket at (grunn)vann generelt drenerer gjennom deponiet og har strømningsretning mot nord/nordøst dvs. mot bekken som renner gjennom dalen.

Miljøkjemiske analyser viste tungmetallverdier over normverdien i de fleste prøvene /1/: 69-72 mg/kg TS bly (Pb), 110 mg/kg TS kobber (Cu), og **190-810 mg/kg TS sink** (Zn). Organiske miljøgifter ble påvist i to jordprøver: 130 mg/kg TS sum olje (alifater >**C16-C35**) i prøve NPG8 og 0,0316 mg/kg TS **pentaklorfenol** i prøve NPG10.

I de to vannprøvene tatt av sivevannsutløpet ble det ikke påvist organiske miljøgifter og olje. For tungmetaller ble følgende registrert: **kobber** (henholdsvis 2,0 og 3,6 µg/l), **sink** (hhv. 71 og 82 µg/l), **krom** (hhv. 0,22 og 3,5 µg/l) og totalt nitrogen (1 700 µg/l N). Vannprøvene ble tatt på samme sted men på ulike tidspunkt (henholdsvis 9. og 22. mars 2007).

Tremassefabrikk Trølandsfos (375472 E / 6461251 N UTM 32V, WGS84):

Det er ikke kjent at det tidligere er gjennomført miljøteknisk undersøkelser ved fabrikkområdet til Borregaard Trølandsfos AS.

I november 2010 leverte Borregaard Trølandsfos AS ytterligere opplysninger om **tremassefabrikkens** historien, driftsprosessen, anvendelse av kjemikalier og deponiene /8/. Det ble opplyst at impregneringsmidlet "**Pulpasan OX**" (kvikksølvholdig) ble benyttet fram til august 1969. Senere ble impregneringsmidlet "**Kobber Pulpox**" (kopperholdig) benyttet. Mer informasjon om disse kjemikaliene finnes i Johanssons undersøkelse /9/.

Sjøbunnsedimentene i Indrevika i Fedafjorden viser miljøbelastninger med bl.a. bly, kobber, kvikksølv, PAH (hovedsakelig indeno-1,2,3,c,d-pyren og benso-g,h,i-perylen), og i mindre grad med sink /10/.

1.2.2 Risikoanalyse og tiltaksvurdering

Konsentrasjoner av påviste forurensningskomponenter i jord er vurdert i henhold til Klifs veileder 99:01 "Risikovurdering av forurenset grunn" /4/, forurensningsforskriften Kap. 2 /5/ og Klifs veileder TA-2553 "Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn" /6/. Konsentrasjoner av miljøgifter i vann er sammenlignet med kvalitetskriterier for drikkevann /14/, sivevann fra deponier /15/, terskelverdier i Vannrammedirektivet /12/ og Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann /13/.

1.2.3 Målsetting

Målsettingen med denne undersøkelsen er å avgrense omfanget av deponiene og den tilhørende forurensningstilstanden. Basert på resultatene skal det gjennomføres en risikovurdering av mulige sprednings- og eksponeringsveier for miljøskadelige stoffer til mennesker og det ytre miljøet, og til slutt en tiltaksvurdering. Et særlig punkt skal være å vurdere om det

finnes en sammenheng mellom potensielle utslipp av miljøgifter fra Borregaard deponiene og den gamle tremassefabrikken, og forurensningstilstanden i sedimentene i Indrevika. Det antas at forurensningssituasjonen i hovedsak kan avklares ved analyse av jordprøver og vannprøver (sivevann og overflatevann).

1.2.4 Strategi

Undersøkelsen skal dokumentere miljøtilstanden og avgjøre om det er behov for tiltak for å unngå spredning av miljøskadelige stoffer fra lokalitetene. Den miljøtekniske undersøkelsen skal gjennomføres i henhold til Klifs veileder 91:01 /7/.

Øvre deponi (ØD):

- Tre sjakter skal graves for å avgrense omfang av oljeforurensingen rundt det gamle prøvepunktet ØPG1
- En av disse sjaktene skal graves i vestlige retning (mot gamle prøvepunktet ØPG2) fordi jordprøven fra sjakten ØPG2 bare ble analysert for tungmetaller og ikke for olje

Nedre deponi (ND):

- En sjakt skal graves for å avgrense forurensningsomfanget i den østlige deponidelen (mot nordøst og øst) og for å undersøke de sentrale delene av deponiet. Fordi jordprøver fra sjakt NPG9 aldri ble analysert er forurensningstilstanden i denne delen ikke tilstrekkelig kjent
- Sørlig delen: avgrensning av deponiområdet mot vest/sørvest
- Sjaktgraving og jordprøve ved sivevannsutløpet for å avklare oppbygging og sammensetning av deponiet ovenfor utløpet.
- Undersøkelse av avrenning av miljøskadelige stoffer i sivevannet til overflatevann (bekken som renner langs dalen mot fjorden):
 - prøvetaking ved sivevannsutløpet
 - prøvetaking av bekkevann, både oppstrøms (potensielt ubelastet) og nedstrøms deponiene (potensielt belastet)

Ved fabrikken til Borregaard Trælandsfos AS:

- Prøvetaking av utfylte masser ved sjøkanten for å sjekke (forurensnings) tilstanden ved den tidligere tremassefabrikken og for å vurdere om dette området muligens kan være en (direkte) utslippskilde til fjorden

Generelt skal sjaktene graves ned til naturlig bunn for å kunne beskrive innhold og dybde av søppelfyllmasser i deponiene. Prøvene skal analyseres for et bredt spekter av miljøgifter da det er uklart hva som ligger i deponiene (for mer informasjon om analyseparametrene se avsnitt 2.4).

En stedsspesifikk risikovurdering av forskjellige eksponerings- og spredningsveier skal gjennomføres vedr. hvorvidt det er behov for miljøbeskyttende tiltak ut fra dagens situasjon. Resultatene av Multiconsults tidligere undersøkelsen fra mars 2007 /1/ blir vurdert på nytt da vurderingskriteriene ble revidert i 2009.

2 Innhenting av miljøinformasjon

2.1 Historikk/bakgrunnsinformasjon

Det er tatt utgangspunkt i Multiconsults miljøtekniske undersøkelse og rapport fra 2007 /1/ og pålegget fra Fylkesmannen i Vest-Agder til Borregaard Trælandsfos AS der det blir gitt pålegg om undersøkelse av mulige kilder og vurdering av tiltak /2 og 3/. Etter prøvetakingen leverte Borregaard Trælandsfos AS mer informasjon om fabrikkens historie og bruk av kjemikalier /8 og 9/. Denne informasjonen er også brukt i risikoanalysen og -vurderingen.

2.2 Løsmasseprøvetaking

Feltarbeidet i form av sjaktning med gravemaskin ble utført 15. oktober 2010. Beliggenhet av prøvesjaktene er vist i figur 2-1 til 2-3.

Sjaktene ble gravd ned til naturlig grunn. Sjaktprofiler, geologiske lag, vannforhold og lukt er beskrevet, fotografert og dokumentert. Fullstendige borelogger og detaljerte sjaktbeskrivelser finnes i vedlegg B. Avhengig av problemstilling ble det tatt blandprøver over et dybdeintervall eller prøver på en spesifikk dybde. Jordprøvene ble pakket i lufttette Rilsanposer (teflon) som deretter ble levert til laboratoriet. Under prøvetakingen ble det brukt hansker og kniv for å rense snittet for å unngå krysskontaminering av prøvematerialet under prøvetaking. I alt ble det samlet inn 11 jordprøver fra 8 sjakter. Koordinater av alle prøvetakingspunkt ble innmålt ved bruk av GPS.

Tabell 2-2 gir en totaloversikt over innsamlede jordprøver. Analyseprogrammet beskrives detaljert i avsnitt 2.4.

2.2.1 Øvre deponi/barkdeponi (ØD)

Beskrivelse av terrenget og avgrensning av deponiet ble utført av Multiconsult i mars 2007 /1/. En kort sammenfatning av resultatene kan ses i avsnitt 1.2.1.

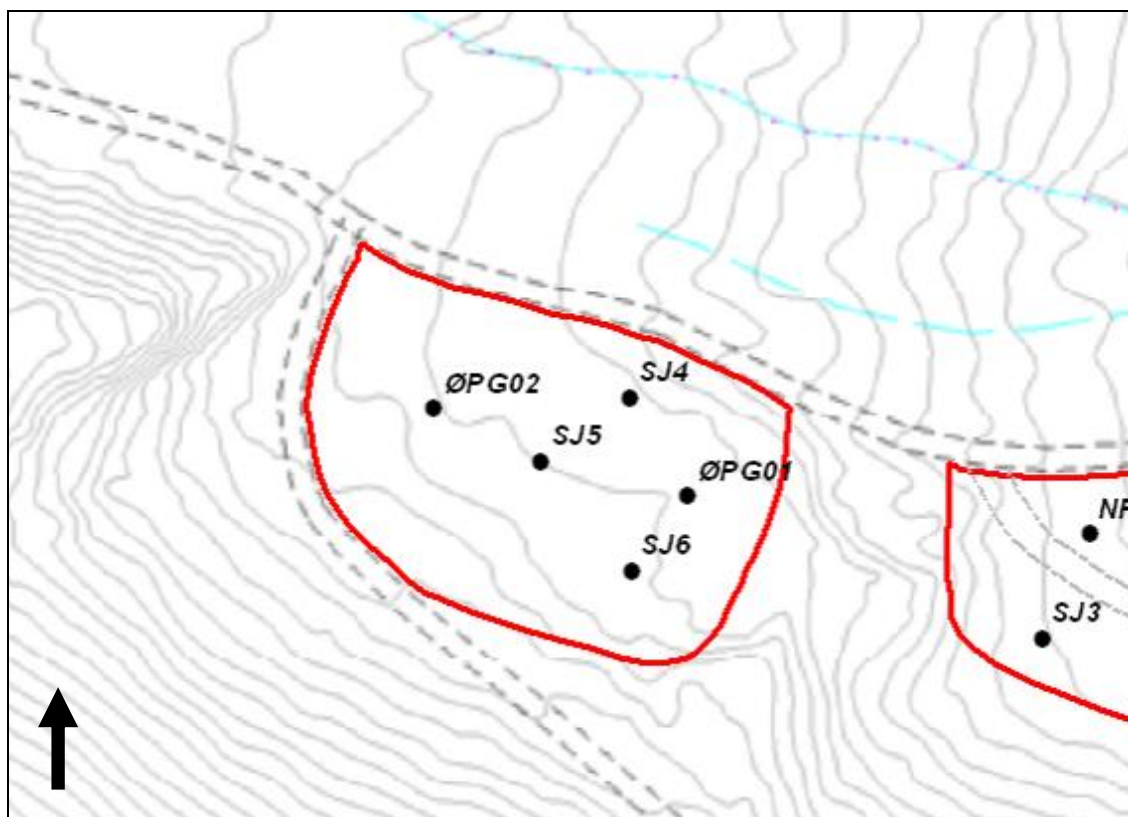
Ingen arealbruksforandringer eller avfallslagring ble observert under befarings og feltarbeid. Vegetasjonen består hovedsakelig av lave tre- og buskvekster, kratt og spredt gress og strå. I den nordøstlige delen av deponiet finnes store meterhøye steinblokker som er begrodd med mose. Deponiområdet kan karakteriseres som brakkområde. I nordlig, vestlig og sørvestlig retning er området avgrenset av skogsveier. Omtrentlig avgrensning av deponiets utbredelse er vist i Figur 2-1.

Ved barkdeponiet er det gravd tre prøvesjakter. Sjaktene SJ4 til SJ6 er plassert rundt det gamle punktet ØPG1 for å avgrense oljeforurensningen. Sjakten SJ5 ble plassert nærmere sentrum av deponiet og analysert for organiske forbindelser, da den gamle prøve ØPG2 ikke ble analysert på disse stoffer. Plassering av sjaktene er vist i Figur 2-1.

Deponiet er tildekket med et 0,2 til 0,4 m mektig vegetasjonsdekke som består av sandig, organisk rik jord med planterester, røtter og blader. Deponifyllmassen består i SJ5 kun av sand med organisk material (bark), grus og grønne slaggrester til 1 m dybde (likt ØPG2 fra 2007). Naturlig grunn i form av siltig sand med grus, steiner og blokker (morene) følger fra

0,2 til 1,0 m under terreng. Omdannende fyllmasse ble ikke funnet i sjakt SJ4 og SJ6. Vegetasjonsdekket og fyllmassen er flekkevis veldig våte. Jordprøvene ble prioritert tatt fra 0,2 - 1,0 m dyp. Bildene 2-1 til 2-3 viser jordprofilene i sjaktene.

Som det fremgår av tabell 2-1 er det totale deponivolumet beregnet til 1330 m³. Volumet er beregnet på grunnlag av kartdata og prøvegraving.



Figur 2-1: Lokalisering av øvre deponiet (ØD) med prøvetakingspunkter.
Målestokk ca. 1 : 750.

Tabell 2-1: Estimerte avfallsmengder (måling med bruk av kartdata og prøvegroper)

Deponi	Innhold	Areal (m ²)	Gjennomsnittlig Dybde (m)	Volumen (m ³)
Øvre deponi	Barkmasser	1 330	1	1 330
Nedre deponi				
Vestlig del	Bark med spredt jernskrap	890	1,1	980
Sørlig del	Bandjern og annet jernskrap	550	1,8	990
Østlig del	Søppelfyllmasser med bark og jernskrap	1 550	4,0	6 200
Skogsveien	Rene masser av stein, grus og sand	175	1	175
Sigevannutløp	Bandjern	120	0,6	70
Nedre deponi totalt				8 400



Bilde 2-1: Bilde av sjakt SJ4.



Bilde 2-2: Bilde av sjakt SJ5.



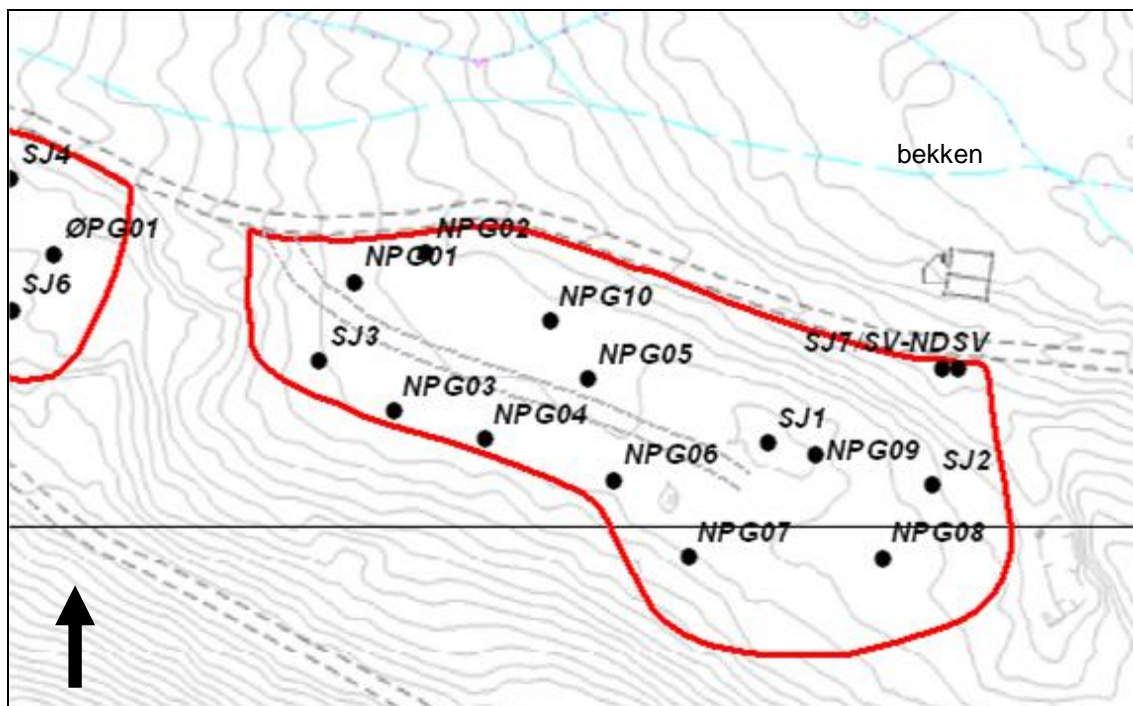
Bilde 2-3: Bilde av sjakt SJ6.

2.2.2 Nedre deponi (ND)

Beskrivelse av terrenget og avgrensning av deponiet ble utført av Multiconsult i mars 2007 /1/. En kort sammenstilling av resultatene kan ses i avsnittet 1.2.1.

Ingen arealbruksforandringer eller avfallslagring (bortsett fra noen større gjenstander) ble observert under befarings- og feltarbeider. Vegetasjonen består hovedsakelig av tre- og buskvekster, kratt og spredt gress (se også Bilde 2-4). Det går en skogsvei fra vest mot sentrale deler av deponiet i øst. Den nordlige delen av deponiet var ikke tilgjengelig med gravmaskinen pga. store steinblokker. Den nordlige utkanten og skråningen er uendret siden 2007 og utgjør en avgrensning mot skogsveien. Omtrentlig avgrensning av deponiets utbredelse er vist i Figur 2-2. Deponiet kan karakteriseres som brakkområde. Sivevannutløpet i den nordøstlige enden av deponiet virker likeså uendret.

Ved nedre deponi er det gravd tre prøvesjakter. Sjakten SJ1 ble plassert sentralt i den østlige deponidelen fordi ingen prøver fra den gamle sjakten NPG9 ble analysert /1/. Dette området har sannsynligvis også det største risikopotensialet pga. funn i søppelfyllmassene. Sjakt SJ2 ble plassert på den østlige utkanten for å avgrense deponiet i denne retningen. For å avgrense mot sørvest ble sjakt 3 gravd. En slamprøve fra sjakt SJ7 (sivevannutløp) ble også tatt (se også avsnitt 2.3 nedenfor). Plassering av sjaktene er vist i Figur 2-2.



Figur 2-2: Lokalisering av nedre deponiet (ND) med prøvetakingspunkter.
Målestokk ca. 1 : 1 000.



Bilde 2-4: Oversikt over nedre deponiet (ND).
Sett i VNV-retning fra østlig deponikanten.

Den østlige delen av deponiet er dekket med et 0,3 til 0,4 m mektig vegetasjonsdekke som består av sandig, grusig, organisk rik jord med bark, planterester, røtter og blader. Deponifyllmassen består (som i undersøkelsen i 2007) av nedbrutte barkmasser og planterester, steiner, blokker, rustet bandjern, jernskrap, maskindeler, forskjellige slags plast, trevirke,

cellulosemasse, papir, papp, kartong, slagg, mursteiner. Sjakt SJ1 inneholder også en tom malingsbøtte (merke JOTUN). Fyllmassene har mektighet på 4,3 i SJ2, men naturlig grunn ble ikke observert i sjakt SJ1 (søppel til 3,6 m dyp). Den naturlige grunnen ved sjakten SJ2 består av fjell eller blokker. Bildene 2-5 og 2-6 viser jordprofiler av sjaktene.

Som det fremgår av tabell 2-1 er det totale deponivolumet beregnet til 8400 m³. Volumet er beregnet på grunnlag av kartdata og prøvegraving.



Bilde 2-5: Bilde av sjakt SJ1 i sentralt i den østlige delen av nedre deponi.



Bilde 2-6: Bilde av sjakt SJ2 ved den østlige utkanten av nedre deponi.

Sjakt SJ3 på den sørlig delen av deponiet viser et 0,2 m tynt vegetasjonsdekke som består av sandig, grusig, steinig, organisk rik jord med planterester. Fyllmassen er satt sammen av sand og organisk rik jord med grus, steiner, jern, trevirke og plast. Naturlig grunn (vått fjell) lå 1,8 m under terreng. Bilde 2-7 viser jordprofilen av sjakt SJ3.



Bilde 2-7: Bilde av sjakt SJ3 i den sørlige delen av nedre deponi.

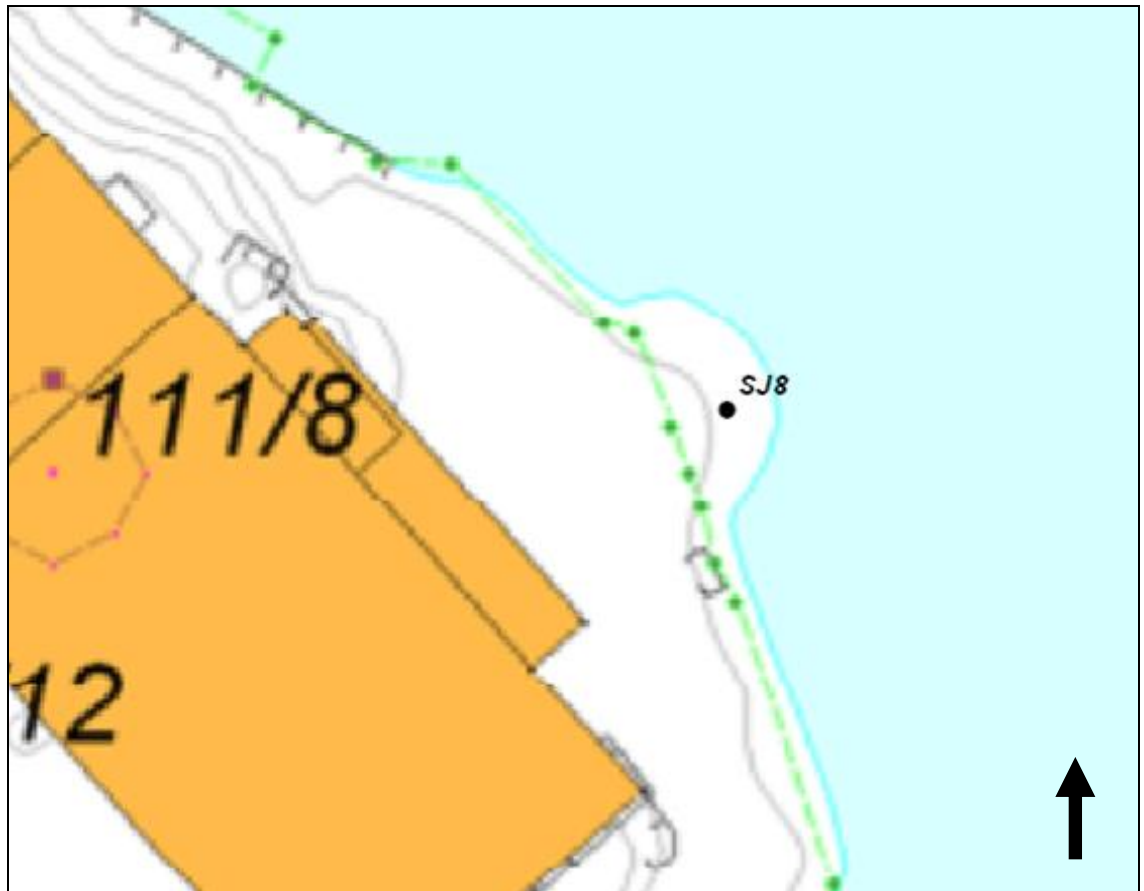
Det ble gravd ned til fjell i den nordøstlig delen av deponiet der sigevannet kommer ut fra deponiet (sjakt SJ7). Fjell, blokker og brunt morenemateriell (sand, grus, steiner, siltig) lå under et 40 til 60 cm mektig lag av rustent bandjern og et tykkere svart vegetasjonsdekke som inneholder sand med grus, steiner, rik organisk jord, kratt- og trerøtter. Sigevann renner ut mellom fjellet og laget med bandjern. I området nedenfor sigevannsutløpet er det et brunt slam. Bilde 2-8 viser utløpet før og etter avgraving.



Bilde 2-8: Bilder av sjakt SJ7 (sigevannsutløp) i den nordøstlig delen av nedre deponi. Øvre bildet: Sigevannutløpet rett før avgravning. Nedre bildet: Etter at det er gravd ned til fjell. Sigevann renner ut mellom fjell og et ca. 40-60 cm tykke lag, som består av rustent bandjernlag, og et tykkere vegetasjonsdekke med rik organisk jord, sand, grus, steiner, kratt- og trerøtter.

2.2.3 Sjøkanten ved nedlagt fabrikk, Borregaard Trælandsfos AS

Den nedlagte tremassefabrikken til Borregaard Trælandsfos AS grenser til Indrevika i Fedafjorden. På fabrikkområdet er det gravd en prøvesjakt, SJ8, umiddelbart ved sjøkanten. Beliggenhet og plassering av sjakten er vist i Figur 2-3.



Figur 2-3: Lokalisering av sjakt SJ8 på det nedlagte fabrikkområdet.
Målestokk ca. 1 : 500.

Sjakten SJ8 ble gravd til 1,7 m under terreng. Terrenget er oppfylt med masse som består av grusig og steinig grå sand med slaggrester (grønne, mørkegrå og svarte slaggstener og grus), betongsteiner, natursteiner, mursteiner og jernskrap. På overflaten var det også røtter, jernskrap, trevirke, kratt- og trestammer. Under graving trengte sjøvann inn i sjakten med vannspeil ca. 20 cm over sjaktbunnen. En jordprøve ble tatt i jordprofilet. Bilde 2-9 viser beliggenhet og jordprofilet av sjakten SJ8.



Bilde 2-9: Sjøkant og beliggenhet av sjakt SJ8 med jordprofil.

2.3 Vannprøvetaking

Sigevannsprøve ble tatt direkte i sigevannsutløpet i det nordøstlige hjørnet av nedre deponi (sjakt SJ7). For å vurdere belastningspåvirkningen på bekk og sjøvann, ble det i tillegg tatt to overflateprøver i bekken, en prøve oppstrøm og en prøve nedstrøm deponiene (se også avsnitt 1.2.4). Beliggenhet og prøvetakingspunkter er vist i Figur 1-2 og i bilder 2-8 og 2-11.

Vannprøvene for organisk analyse ble fylt på 1 liters fargede glassflasker og for uorganiske analyser på plastflasker. Prøvene ble mørkt og kjølig mellomagret før sendingen til laboratoriet. Feltparametrene (pH, elektrisk ledningsevne, temperatur) ble ikke målt under prøvetaking pga. feil med feltinstrumentene. pH-verdi og elektrisk ledningsevne er derfor målt på laboratoriet.

Tabell 2-2 nedenfor gir en totaloversikt over innsamlede prøver. Analyseprogrammet beskrives detaljert i følgende avsnitt 2.4.



Bilde 2-11: Prøvetakingsstedet bekken nedstrøm (OV2).

2.4 Analyseprogram

Tabell 2-2 gir en totaloversikt over innsamlede jord- og vannprøver og hvilke forbindelser de er analysert for. Både jord- og vannprøver er analysert i henhold til parameterlisten i Klifs veilederne for risikovurdering av forurenset grunn /4/, /5/, /6/ (se også tabell 5-1). Laboratoriet ALS betegner dette: Normpakken. Denne pakken dekker de viktigste parametre og har deteksjonsgrense for å kunne vurdere innhold i forhold til normverdiene. Jordprøvene er i tillegg analysert for TOC (total innhold av organisk karbon).

Jord- og vannprøver sammen med analysebestillingen ble sent til laboratoriet ALS Laboratory Group Norway AS i Oslo.

Tabell 2-2: Oversikt over innsamlede jord- og vannprøver og analyseparamenter.

Lokalitet	Prøvepunkt	Prøvenr.	Prøvedybde (m)	Prøvetype	Analyseparameter
Øvre deponi	SJ4	SJ4-1	0,0-0,2	Jord	THC-screening
	SJ5	SJ5-1	0,0-0,4	Jord	ALS-Normpakke-standard, TOC
	SJ6	SJ6-1	0,0-0,4	Jord	THC-screening
Nedre deponi	SJ1	SJ1-1	0,9-3,6	Jord	ALS-Normpakke-standard, TOC
		SJ1-2	3,6	Jord	ALS-Normpakke-standard, TOC
	SJ2	SJ2-1	0,4-1,4	Jord	ALS-Normpakke-standard, TOC
		SJ2-2	1,4-4,3	Jord	lagerprøve
	SJ3	SJ3-1	0,2-0,5	Jord	ALS-Normpakke-basic, TOC
	SJ7	SJ7-1	Sigevann-utløp	Jord (slam)	ALS-Normpakke-standard, TOC
SV-ND		Sigevann		ALS-Normpakke-standard, pH, elektrisk ledningsevne	
Bekken	Bekken oppstrøm	OV1		overflatevann	ALS-Normpakke-standard, pH, elektrisk ledningsevne
	Bekken nedstrøm	OV2		overflatevann	ALS-Normpakke-standard, pH, elektrisk ledningsevne
Fabrikrområdet	SJ8	SJ8-1	0,0-1,7	Jord	ALS-Normpakke-standard, TOC

ALSs analysepakken "**normpakke-standard**" omfatter følgende analyseparametrene:

- **Metaller:** Arsen (As), kadmium (Cd), krom(III) (Cr(III)), krom(VI) (Cr(VI)), kopper (Cu), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni), bly (Pb), sink (Zn), cyanid fri,
- Polyklorerte bifenyler (**PCB**): sum PCB(7),
- **Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH).** Det er bl.a. analysert for: Sum PAH(16), blant annet naftalen, fluoren, fluoranten, pyren, benso(a)pyren,
- **BTEX:** Bensen, toluen, etylbensen, xylen,
- **Alifatiske hydrokarboner:** Alifater C5-C6, alifater >C6-C8, alifater >C8-C10, alifater >C10-C12, alifater >C12-C35,
- **Klorerte pesticider:** Lindan, DDT,
- **Klorerte bensener:** monoklorbensen, 1,2-diklorbensen, 1,4-diklorbensen, 1,2,3-triklorbensen, 1,2,4-triklorbensen, 1,3,5-triklorbensen, 1,2,4,5-tetraklorbensen, pentaklorbensen, heksaklorbensen (HCB),
- **Flyktige halogenerte hydrokarboner:** 1,2-dibrometan, diklormetan, triklormetan, tetraklormetan, 1,2-dikloreten, 1,1,1-trikloreten, 1,1,2-trikloreten, trikloretan, tetrakloreten,
- **Klorfenoler:** Sum mono-, di-, tri-, tetraklorfenol, pentaklorfenol (PCP).

ALSs "**normpakken-basic**" er en forenkelt versjon av normpakken-standard og inneholder ikke krom(VI), cyanider fri og klorerte løsemidler og pesticider.

2.5 Kvalitetssikring

Arbeidet er utført i henhold til COWI AS sitt kvalitetssikringssystem. Feltarbeid er utført i henhold til Klifs veileder for miljøtekniske grunnundersøkelser /7/.

ALS (analyaselaboratoriet) er akkreditert for de utførte analysene.

Vannprøvene er sendt til laboratorium etter metode avtalt med oppdragsgiver.

Denne rapporten er kvalitetskontrollert ved COWI og oppdragsgiveren før den endelige versjonen trykkes. Dette ivaretas ved sidemannskontroll av kompetent person innen fagfeltet forurenset grunn.

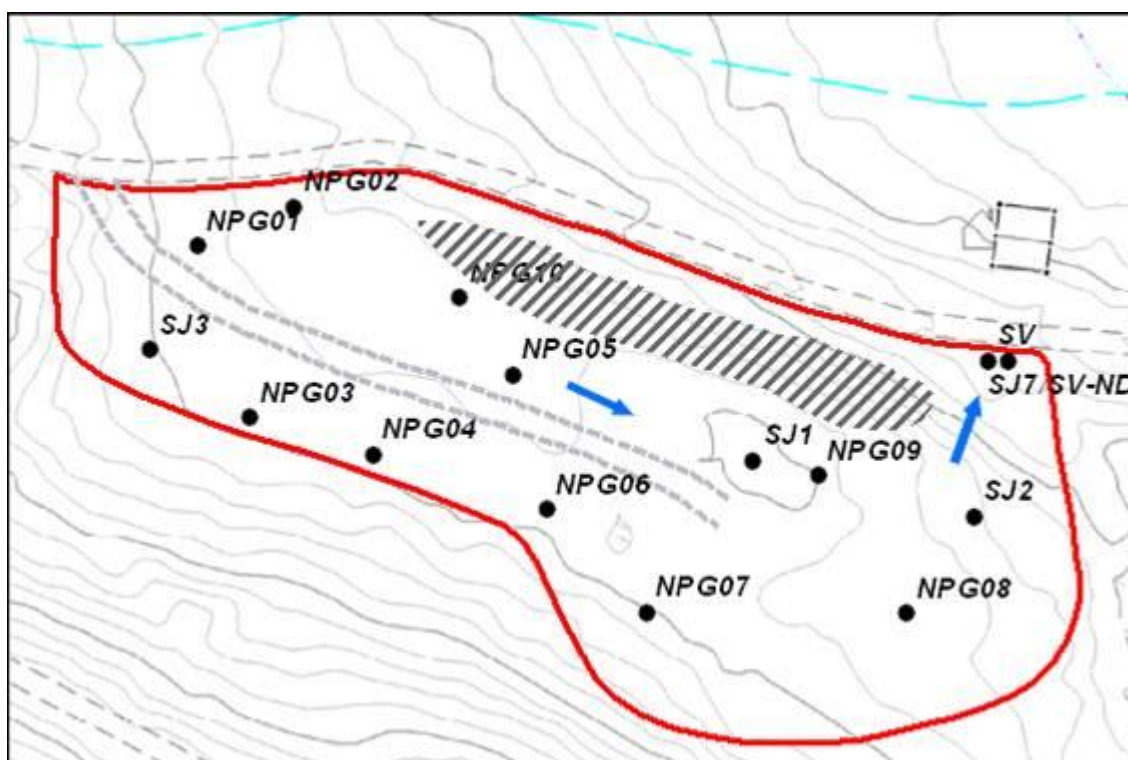
3 Hydrogeologiske forhold

På NGUs kart for løsmasser og berggrunn fremgår det at i det aktuelle deponiområdet ligger et tynne morenedekker over Båndgneis (Amfibolitt, hornblendegneis, glimmergneis). Morenedekket er usammenhengende og kan stedvis mangle.

Dette stemmer godt overens med resultatene fra feltundersøkelsen. På det øvre deponiet ligger deponifyllmassen direkte over fjellet eller over et opptil 1,3 meter mektige morenedekke bestående av siltig leire, siltig, iblant grusig sand og steiner og blokker.

På det nedre deponiet er det funnet morenedekket (leire) bare i de vestlige delene (sjakt NPG1 og NPG2) /1/. I hoveddelen av deponiet ligger fyllmassen direkte på fjellet.

Selve fjellet under deponiet er ikke permeabelt, men vann kan opptre i sprekker i fjellet. De observerte morenemassene er relativt tette og har derfor lite potensial for strømning av grunnvann. Likeså er de norske bergartene også i denne sammenheng å regne som tette. Nedbør som infiltreres i deponiet vil sige sakte gjennom deponimassene til det kommer ned til det "tette" morenelaget eller berggrunnen. Mellom deponiet og skogsveien går det en fjellrygg som demmer opp vannet i deponiet og fører det mot sigevannsutløpet i nordøst slik det er vist i figur 3-1. Noe av nedbøren (ca. 20 %) vil renne av på overflaten.



Figur 3-1: Plassering av fjellrygg (stripet felt) og dreneringsmønster for sigevann (blå pil).
Målestokk ca. 1 : 750.

4 Vannbalanse, infiltrasjon

De undersøkte lokalitetene ligger på den sørlige skråningen av bekkedalen som renner fra Hestespranget til Fedafjorden. Det er noe usikkert hvor stort område som utgjør nedbørsfeltet til de enkelte deponiene.

Det er antatt at nedbørinfiltrert vann blir transportert igjennom deponifyllmassene og renner ut i foten av deponier som sigevann (overflateavrenning). Dette ble observert ved den nordøstre kanten av nedre deponiet.

Tilført nedbørsmengde til deponimassene er differansen mellom nedbør og fordamping (evapotranspirasjon) + overflateavrenning. Fordampingen og overflateavrenning kan angis med en årlig estimattall.

Nedbørsdata er hentet fra DNMI-stasjon 42250 Fedafjorden II. Årsnormalen for denne stasjonen er 1853 mm/år. Basert på Tamms formel¹ er det estimert en fordamping på 456 mm. Overflateavrenningen i denne type terreng er ca. 20 % eller 370 mm.

En forenkelt beregning av årlig infiltrasjonen er gjennomført:

$$\begin{aligned}\text{Infiltrasjon} &= \text{nedbør} - \text{fordamping} - \text{overflateavrenning} \\ &= 1853 \text{ mm} - 456 \text{ mm} - 370 \text{ mm}\end{aligned}$$

Den estimert årlig infiltrasjonen til grunnvann er da ca. 1027 mm eller 1 025 l/m².

Øvre deponiet har et areal på ca. 1 340 m² og nedre deponiet har et areal på ca. 3 410 m². Det årlige infiltrasjonsmengden på øvre deponiet er omtrent 0,04 l/s og på nedre deponiet omtrent 0,11 l/s (= 1 025 l/m² * 3 410 m² / 1 000).

¹ Tamms formel: Evapotranspirasjon = 221,5 * 29T, det T = årlig gjennomsnittstemperatur for området.

5 Analyseresultater

5.1 Analyser av løsmasser

Klifs normverdier, helsebaserte tilstandsklasser og klassifiseringsgrense for farlig avfall er brukt som kriterier for vurdering av forurensningsgrad og eventuelle behov for tiltak /5/, /6/. De forskjellige verdiene er gjengitt i Tabell 5-1 i Vedlegg A-1.

SFT (i dag Klif) omarbeidet og ga ut nye normverdier sommeren 2009 og Multiconsults analyseresultater fra 2007 /1/ er derfor vurdert på nytt i henhold til de nye verdiene. ALSs analyserapport finnes i vedlegg D.

5.1.1 Øvre deponi (ØD)

Enkeltstoffer som det er analysert for er oppført i avsnitt 2.4 (se ALSs "normpakker"). Resultatene av jordanalysene er presentert i Tabell 5-2 nedenfor.

Uorganiske forbindelser

Som det fremgår av Tabell 5-2 er det overskridelser av normverdiene for tungmetallet **sink** (Zn). Overskridelsen for den målte sinkverdien i prøve ØPG1-1 fra 2007 (370 mg/kg ts Zn) er omtrent det dobbelte av normverdien (200 mg/kg). Forurensningen med sink er diskutert i Multiconsults rapport side 11 /1/: Forhøyet innhold av Zn i barkdeponier har tidligere vært registrert på Østlandet. Mulige forklaringer kan være "naturlig" høyt Zn-innhold i bark eller at barken har vært i kontakt med Zn-holdige maskindeler ved tresliperiet.

Konsentrasjoner av tungmetallene arsen, bly, kadmium, krom, kopper, kvikksølv, nikkel og cyanider er lavere enn relevante deteksjonsgrenser eller normverdier.

Normverdiene fra 1999 brukt i Multiconsults rapport var strengere enn de reviderte normverdiene fra 2009. Belastningssituasjonen vurdert med de nye verdier er derfor ikke vurdert til å være så høy.

Organiske forbindelser

For **alifatiske hydrokarboner** overskrider alle analyserte jordprøver normverdien for >**C12-C35**-fraksjonen på 100 mg/kg TS (182 til 416 mg/kg TS i sjaktene ØPG1, ØPG2 og SJ4 til SJ6). For fraksjonene C5-C6, >C6-C8, >C8-C10, >C10-C12 ligger alle analyseresultatene under deteksjonsgrensen. Det betyr at det bare er den lite mobile smøreoljefraksjonen som er oppdaget. Kilden for forurensning er ikke kjent, men belastningen kan skyldes lekkasje av hydraulisk olje.

PAH ble analysert i to prøver: ØPG1-1 og SJ5-1. Som det fremgår av tabell 5-2 er det funnet overskridelse av normverdiene for flere PAH-forbindelser og Sum PAH (17,5 mg/kg TS) i prøve SJ5-1. Konsentrasjonene i ØPG1-1 er mindre enn normverdi.

Som det fremgår av tabell 5-2 er det for de øvrige organiske forbindelsene (inkludert PCB) ikke påvist konsentrasjoner som ligger over de respektive deteksjonsgrensene.

Tabell 5-2: Analyser av uorganiske og organiske forbindelser i løsmasseprøver fra det øvre deponiet (ØD). Alle verdier i mg/kg ts. Verdier som overstiger normverdien er markert med rød skrift /5/, /6/ (se Tabell 5-1 Vedlegg A-1). (i.p. - ikke påvist). Fullstendig analyseoversikt finnes i Vedlegg D.

Lokalitet	Norm- verdier	ØPG1	ØPG2	SJ4	SJ5	SJ6
Prøvenr.		ØPG1-1	ØPG2-1	SJ4-1	SJ5-1	SJ6-1
Prøvedybde (m)		0,2-0,4	0,1-0,8	0,0-0,2	0,0-0,4	0,0-0,4
Utføringsdato		22.03.07	22.03.07	15.10.10	15.10.10	15.10.10
Arsen (As)	8	< 1,5	1,5		6,83	
Bly (organisk) (Pb)	60	11	27		17,1	
Kadmium (Cd)	1,5	1,2	0,7		0,66	
Kvikksølv (Hg)	1	0,11	0,074		< 0,20	
Kobber (Cu)	100	9,2	8,1		11,6	
Sink (Zn)	200	370	140		89,4	
Krom (Cr) (III) / total	50	1,0	3,7		7,38	
Krom (Cr) (VI)	2				< 0,060	
Nikkel (Ni)	60	4,6	3,7		8,8	
Cyanid fri	1	< 0,5			< 0,1	
Alifatiske hydrokarboner:						
Alifater C5-C6	7			< 7,0	< 7,0	< 7,0
Alifater >C6-C8	7			< 7,0	< 7,0	< 7,0
Alifater >C8-C10	10	< 15		< 10	< 10	< 10
Alifater >C10-C12	50	< 15		< 2	< 2	< 2
Alifater >C12-C35	100	416		182	356	337
Enkeltstoffer av BTEX					i.p.	
Naftalen	0,8	< 0,03			0,014	
Fluoren	0,8	< 0,03			0,126	
Fluoranten	1	< 0,03			3,72	
Pyren	1	< 0,03			2,96	
Benso(a)pyren	0,1	< 0,03			0,846	
Sum PAH(16)	2	< 0,6			17,5	
Enkeltstoffer av flyktige halogenerte hydrokarboner		i.p.			i.p.	
Enkeltstoffer av klorerte bensener (bl.a. HCB)		i.p.			i.p.	
Enkeltstoffer av klorerte fenoler (bl.a. PCP)					i.p.	
Sum PCB(7)	0,01				i.p.	
Lindan	0,001	< 0,001			< 0,0100	
DDT, DDD, DDE	0,04	< 0,04			< 0,01	
Tetraetylbly	< 0,001	< 0,1				

5.1.2 Nedre deponi (ND)

Enkeltstoffer som det er analysert for er oppført i avsnitt 2.4 (se ALSs "normpakker"). Resultatene av jordanalysene er presentert i Tabell 5-3 nedenfor.

Uorganiske forbindelser

Som det fremgår av Tabell 5-3 er det i flere av prøvepunkter fordelt utover det nedre deponiet funnet overskridelser av normverdiene for tungmetallene **sink** (Zn) (200 mg/kg) og **bly** (Pb) (60 mg/kg). For sink er det målt opptil 1 270 mg/kg TS (prøve SJ3-1) og for bly er det målt opptil 146 mg/kg TS (prøve SJ1-2).

For **kobber** (Cu) er det påvist overskridelse av normverdien på den østlig deponidelen med opptil 246 mg/kg TS og ved sivevannsutløpet (138 mg/kg TS). For **arsen** (As) er det verdier over normverdien bare i jordprøve NPG10 (13 mg/kg /TS) og slamprøve SJ7-1 (12,9 mg/kg ts). **Krom** (III) er over normverdien i prøve SJ7-1 (76,6 mg/kg TS).

For kadmium, kvikksølv, krom (VI), nikkel, og frie cyanider ble ikke påvist verdier over normverdi.

Organiske forbindelser

For **alifatiske hydrokarboner** er det funnet konsentrasjoner over normverdien for >**C12-C35**-fraksjonen i de fleste jordprøver fra østlig deponidel (utenom NPG7). Den høyeste konsentrasjonen ble funnet i prøve SJ1-1 (0,9-3,6 m dybde) med 2 340 mg/kg TS. I prøve SJ1-2 (> 3,6 m dyp) er det påvist bare 204 mg/kg TS som viser at forurensningen er avgrenset mot dypet. For de mer mobile THC-fraksjonene C5-C6, >C6-C8, >C8-C10, >C10-C12 ligger alle analyserte prøver under deteksjonsgrensen. Det betyr at det bare er den lavmobile smøreoljefraksjonen som er oppdaget. Som diskutert i avsnitt 5.1.1 kan forurensningen skyldes lekkasje på hydraulisk maskinutstyr men det er ikke rapportert spesifikt at større lekkasjer har funnet sted. En kan heller ikke se bort fra at smøremiddelholdige emballasjer/beholder er blitt deponert.

PAH ble analysert i åtte prøver spredt utover deponiområdet. Som det fremgår av tabell 5-2 er det funnet overskridelse av normverdiene benzo(a)pyren og Sum PAH (4,26 mg/kg TS) i prøve SJ3-1. Konsentrasjonene i de andre prøvene er lavere enn normverdier.

Pentaklorfenol (PCP) er den eneste klorerte fenol forbindelsen som er påvist. I undersøkelsen i 2007 ble det i prøve NPG10 (vestlig deponidelen) funnet 0,0316 mg/kg Ts av denne forbindelsen. Det er ikke påvist PCP i de fire prøvene som er analysert i 2010.

Som det fremgår av Tabellen 5-3 er det ikke påvist konsentrasjoner av klorerte bensener, flyktige halogenerte hydrokarboner, BTEX, klorerte pesticider (Lindan, DDT inkluderte nedbryte produkter), MTBE, tetraetylbly og PCB over de respektive deteksjonsgrensene.

Tabell 5-3: Analyser av uorganiske og organiske forbindelser i løsmasseprøver fra det nedre deponiet (ND). Alle verdier i mg/kg ts. Verdier som overstiger normverdier er markert med rød skrift /5/, /6/ (se Tabell 5-1 i Vedlegg A-1). (i.p. - ikke påvist). Fullstendig analyseoversikt finnes i Vedlegg D.

Lokalitet	Norm- verdier	Vestlig deponidel				Sørlig deponidel			Østlig deponidel				Sigevann- utløp	
		NPG1	NPG2	NPG5	NPG10	NPG3	NPG4	SJ3	NPG7	NPG8	SJ1	SJ1	SJ2	SJ7
Prøvenr.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Prøvedybde (m)		0,3-1,2	0,1-1,0	0,2-1,6	0,05-0,6	0,1-0,8	1,5-2,0	0,2-0,5	0,2-4,0	0,2-3,0	0,9-3,6	>3,6	0,4-1,4	0,0-0,6
Utføringsdato		22.3.07	22.3.07	22.3.07	22.3.07	22.3.07	22.3.07	15.10.10	22.3.07	22.3.07	15.10.10	15.10.10	15.10.10	15.10.10
Arsen (As)	8	4,1	7,3	0,71	13	7,7	3,4	7,19	6,2	4,4	4,46	4,76	6,36	12,9
Bly (organisk) (Pb)	60	28	72	11	69	44	21	74,9	71	48	52,3	146	29,5	88,3
Kadmium (Cd)	1,5	0,57	0,69	< 0,071	0,92	< 0,26	< 0,34	0,54	0,62	0,41	0,71	0,83	0,59	1,36
Kvikksølv (Hg)	1	0,26	0,13	0,08	0,22	0,11	0,17	< 0,20	0,48	0,19	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Kobber (Cu)	100	24	14	13	68	80	28	29,6	110	110	27,2	246	37,1	138
Sink (Zn)	200	190	420	57	680	530	280	1270	810	610	157	372	291	682
Krom (Cr) (III) / total	50	26	12	12	35	40	21	23,8	23	15	8,45	22,9	0,59	76,6
Krom (Cr) (VI)	2										< 0,060	0,081	< 0,060	0,145
Nikkel (Ni)	60	20	8,1	8	29	41	13	8,1	45	33	8,7	20,2	20	46,9
Cyanid fri	1								< 0,5	< 0,5	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Alifatiske hydrokarboner:														
Alifater C5-C8	-				< 10				< 10	< 5				
Alifater C5-C6	7							< 7			< 7	< 7	< 7	< 7
Alifater >C6-C8	7							< 7			< 7	< 7	< 7	< 7
Alifater >C8-C10	10				< 10			< 10	< 10	< 5	< 10	< 10	< 10	< 10
Alifater >C10-C12	50				< 10			< 2	< 10	< 5	< 2	< 2	< 2	< 2
Alifater >C12-C35	100				43			663	96	130	2 340	204	262	65
Enkelte stoffer av BTEX		i.p.			i.p.			i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
Naftalen	0,8				< 0,02			< 0,010	< 0,02	< 0,01	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,011
Fluoren	0,8				< 0,02			0,011	< 0,02	< 0,01	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoranten	1				0,03			0,338	0,03	0,03	0,057	< 0,010	< 0,010	0,025
Pyren	1				0,03			0,671	0,03	0,03	0,045	< 0,010	< 0,010	0,014
Benso(a)pyren	0,1				< 0,02			0,236	< 0,02	0,02	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Sum PAH(16)	2				0,12			4,26	0,09	0,34	0,204	i.p.	0,066	0,208
Enkelte stoffer av flyktige halogenerte hydrokarboner					i.p.				i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.

Lokalitet	Norm- verdier	NPG1	NPG2	NPG5	NPG10	NPG3	NPG4	SJ3	NPG7	NPG8	SJ1	SJ1	SJ2	SJ7
Prøvenr.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Prøvedybde (m)		0,3-1,2	0,1-1,0	0,2-1,6	0,05-0,6	0,1-0,8	1,5-2,0	0,2-0,5	0,2-4,0	0,2-3,0	0,9-3,6	>3,6	0,4-1,4	0,0-0,6
Utføringsdato		22.3.07	22.3.07	22.3.07	22.3.07	22.3.07	22.3.07	15.10.10	22.3.07	22.3.07	15.10.10	15.10.10	15.10.10	15.10.10
Enkelte stoffer av klorerte bensener (bl.a. HCB)					i.p.				i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
Enkelte stoffer av klorerte fenoler										i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
PCP	0,006				0,0316				< 0,005	< 0,005	< 0,006	< 0,006	< 0,012	< 0,012
Sum PCB(7)	0,01	< 0,01			< 0,007			i.p.	< 0,007	< 0,004	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
Lindan	0,001				< 0,001				< 0,001	< 0,001	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100
DDT, DDD, DDE	0,04				< 0,04				< 0,04	< 0,04	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
MTBE	< 0,16				< 0,1				< 0,1	< 0,1				
Tetraetylbly	< 0,001				< 0,01				< 0,01	< 0,01				

Oppsummering

Med hensyn til organiske forbindelser er det funnet pentaklorfenol (PCP) ved NPG10 og PAH-forbindelser ved SJ3. En høy konsentrasjon av lite mobile smørestofffraksjoner (>C16-C35) er funnet ved SJ1-1. Denne forurensning er avgrenset mot dypet.

Det er påvist en diffus forurensning med sink og bly over det meste av deponiet. Kopperbelastningen er begrenset til den østlige deponidelen.

Slamprøven av sigevannutløpet, som ligger på nedstrømsiden av deponiet, har en lignende tungmetallbelastning med sink, bly og kobber som deponiet. I motsetning til deponiet, hvor en finner PCP, PAH og andre lite mobile mineraloljer, er det ingen forurensning med organiske forbindelser i slamprøven. Dette viser at disse forbindelsene er lite mobile.

5.1.3 Tremassefabrikken Borregaard Trælansfos AS

Enkeltstoffer som det er analysert for er oppført i avsnitt 2.4 (se ALSs "normpakker"). Resultatene av jordprøven er presentert i Tabell 5-4 nedenfor.

Som det fremgår av tabellen er det ikke påvist konsentrasjoner over normverdien for noen av de analyserte forbindelsene.

Tabell 5-4: Analyser av uorganiske og organiske forbindelser i løsmasseprøver fra sjakt i sjøkanten ved den nedlagte tremassefabrikken. Alle verdier i mg/kg ts. Verdier som overstiger normverdien er markert med rød skrift /5/, /6/ (se Tabell 5-1 i Vedlegg A-1). (i.p.: ikke påvist) Fullstendig analyseoversikt finnes i Vedlegg D.

Lokalitet	Norm- verdier	SJ8
Prøvenr.		1
Prøvedybde (m)		0,0-1,1
Utføringsdato		15.10.10
Arsen (As)	8	7,4
Bly (organisk) (Pb)	60	30,3
Kadmium (Cd)	1,5	< 0,10
Kvikksølv (Hg)	1	< 0,20
Kobber (Cu)	100	22,7
Sink (Zn)	200	31,6
Krom (Cr) (III) / total	50	8,72
Krom (Cr) (VI)	2	< 0,06
Nikkel (Ni)	60	14,7
Cyanid fri	1	< 0,10
Alifatiske hydrokarboner:		
Alifater C5-C6	7	< 7
Alifater >C6-C8	7	< 7
Alifater >C8-C10	10	< 10
Alifater >C10-C12	50	< 2
Alifater >C12-C35	100	69
Enkelte stoffer av BTEX		
Naftalen	0,8	< 0,10
Fluoren	0,8	< 0,10
Fluoranten	1	0,26
Pyren	1	0,016
Benso(a)pyren	0,1	< 0,10
Sum PAH(16)	2	0,185

Enkelte stoffer av flyktige halogenerte hydrokarboner		i.p.
Enkelte stoffer av klorerte bensener (bl.a. HCB)		i.p.
Enkelte stoffer av klorerte fenoler (bl.a. PCP)		i.p.
Sum PCB(7)	0,01	0,0031
Lindan	0,001	< 0,0100
DDT, DDD, DDE	0,04	< 0,010

5.2 Vannanalyser

5.2.1 Grenseverdier, tilstandsklasser

Det ble benyttet følgende grenseverdier som referanse i forhold til de foreliggende analyseverdier (oppsummer i tabell 5-5 i Vedlegg A-2):

- For vannprøvetakingspunkter i bekken som renner langs dalen mot Fedafjorden er grenseverdier anført i veileder nr 01:2009 «Klassifisering av miljøtilstand i vann», tabell 5.4.1 og 5.4.2 benyttet som akseptkriterier /12/
- For stoffer det ikke finnes grenseverdier for i referanse /12/ er det benyttet grenseverdier og tilstandsklasser oppført i tabellene 5 og 6 i SFT-veilederen nr TA-1468/1997: «Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann» /13/ og etter parametertabellene i drikkevannforskriften /14/ (også delvis oppført i Tabell 8.2 av referanse /12/)
- Dessuten er sigevannutløpet vurdert etter terskelverdier i vedlegg IV: «Veileder om miljørisikovurdering av bunntetting og oppsamling av sigevann ved deponier» (TA-1995/2003) /15/.

5.2.2 Analyseresultatene sigevannutløp nedre deponi og bekken

Resultatene fra organiske og uorganiske vannanalyser er presentert i Tabell 5-6.

I løsmasseprøver fra nedre deponi ble det påvist sink, arsen, kobber, bly, >C12-C35-alifater, PAH-forbindelser, sum PAH(16) og PCP som overskred normverdiene i jord.

I Fedafjorden er sjøsedimentene belastet med PAH (benso(ghi)perylene, indeno(123cd)pyren), sink, kobber og PCB.

Uorganiske forbindelser

Sinkbelastningen i sigevannsprøvene fra mars 2007 og oktober 2010 (71 til 110 µg/l) er større enn det valgte akseptkriteriet på 35 µg/l. I bekkeprøvene tatt i oktober 2010 er det ikke mulig å se noe påvirkning mellom prøven tatt oppstrøms og ned strøms deponiene (hhv. 12,9 og 15,2 µg/l). I bekkevann er akseptkriteriet 20 µg/l slik at de målte verdiene ligger innenfor dette kriteriet.

Kvikksølv (Hg) er ikke påvist verken sigevann eller bekkevann.

I sigevannsprøvene fra mars 2007 ble det funnet konsentrasjoner av **kobber** (Cu) omtrent på nivå med grenseverdien på 2,3 µg/l (hhv. 2 og 3,6 µg/l). I 2010 lå konsentrasjonen under grenseverdien.

I sigevannsprøvene fra mars 2007 ble det påvist **kadmium** (hhv. 0,1 og 0,089 µg/l) men verdiene ligger under terskelverdien for sigevann på 0,2 µg/l. I 2010 ble det ikke påvist kadmi-

um over deteksjonsgrensen. For de andre metallene, arsen, bly, krom nikkell, og cyanider er det lave konsentrasjoner.

Organiske forbindelser

PAH ble påvist i prøvene fra bekken, men konsentrasjonene ligger under relevante grenseverdier. De påviste PAH-forbindelsene består hovedsakelig av fluoranten, benso(a)pyren, acenaften, fluoren, fenantren og pyren mens fjordsedimentene inneholder benso(ghi)perylene og indeno(123cd)pyren. I sigenvannprøvene fra mars 2007 og oktober 2010 ble det ikke påvist PAH-forbindelser.

I tillegg ble det analysert for BTEX, flyktige halogenerte hydrokarboner, klorerte bensener, klorerte fenoler, PCB, lindan (γ -HCH), DDT og nedbrytbare stoffer og andre pesticider. Ingen av disse stoffene ble påvist i sigevannsprøver eller prøver av bekkevannet.

Oppsummering

I sigevannprøvene overskrides terskelverdiene for deponisigevann for total nitrogen (ikke målt i 2010) og sink.

På grunnlag av analyseresultatene for sigevann og bekkevann kan det konstanteres at det er ingen indikasjoner på at det i dag er noen aktive **Cu**- og **Hg**-kilder i deponiområdene som har noen innvirkning på sedimentsituasjonen i Indrevika.

Det er ikke påvist organiske forbindelser over grenseverdier i verken sigevann eller bekkevann.

Tabell 5-6: Analyser av uorganiske og organiske forbindelser i vannprøver fra sigevannutløpet fra nedre deponi (ND) og bekken oppstrøm og nedstrøm begge deponier. Alle verdier i µg/l. Fullstendig analyseoversikt finnes i Vedlegg D. Grenseverdier er valgt iht. Tabell 5-5 (Vedlegg A-2). Analyseverdier som overskrider grenseverdier er markert med rød skrift. (i.p. - ikke påvist).

Stoffer	Grenseverdier	Lokalitet				
		Sigevannutløp nedre deponi (ND)			Bekken oppstrøm	Bekken nedstrøm
Prøvenr.		SV	SV	SV-ND	OV1	OV2
Utføringsdato		09.03.07	22.03.07	15.10.10	15.10.10	15.10.10
pH-verdi (-)				7,4	7,0	6,8
Konduktivitet (µS/cm)				86	44	45
Nitrogen total (mg/l)	0,4*		1,7			
Fosfor total (mg/l)			< 0,005			
TOC (mg/l)			3,2			
Tinn (Sn)		< 0,1	< 0,5			
Vanadium (V)		0,11	< 0,25			
Aluminium (Al)		98	20			
Sølv (Ag)		< 0,1	< 0,25			
Arsen (As)	10	0,061	< 0,25	< 1	< 1	1,75
Bly (Pb)	7,2	0,12	0,11	< 0,2	0,477	0,344
Kadmium (Cd)	0,08*	0,1	0,089	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Kvikksølv (Hg)	0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,02	0,022	< 0,02
Kobber (Cu)	1,5*	2	3,6	1,18	<1	< 1
Sink (Zn)	20*	82	71	110	15,2	12,9
Krom total	50	0,22	3,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Kromat				< 0,005	< 0,005	< 0,005
Kobalt (Co)		0,24	0,17			
Nikkel (Ni)	20	1,4	1,4	1,57	0,671	0,853
Cyanid fri	10			< 10	< 10	< 10
Alifatiske hydrokarboner	10	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
Benzen	10	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Sum BTEX	-	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
Naftalen	2,4	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Antracen	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoranten	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,01	0,025	0,021
Benso(a)pyren	0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,01	0,013	0,011
Benso(b)fluoraten	0,03	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benso(k)fluoraten				< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benso(ghi)perylene	0,002	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indeno(123cd)pyren				< 0,1	< 0,1	< 0,01
Sum PAH(16)		i.p.	i.p.	i.p.	0,079	0,056
Diklormetan	20	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Triklormetan	2,5	< 1	<	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,2-dikloreten	10	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Triklloreten	10	< 1	< 1	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetrakloreten	10	< 1	< 1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Triklorbensener	0,4	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
Pentaklorbenzen	0,007	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
Heksaklorbensen (HCB)	0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pentaklorfenol (PCP)	0,4	< 1	< 1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
PCB(7)		i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
Lindan (γ-HCH)	0,02	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DDT, DDD, DDE	0,025	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Andre pesticider		i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.

*: Terskelverdi sigevann: total nitrogen 500 mg/l, kadmium 0,2 µg/l, kobber 2,3 µg/l og sink 35 mg/l

6 Risikoanalyse

6.1 Problemstilling

De undersøkte lokalitetene er to mindre deponier (nedre deponi ca. 3 410 m², øvre deponi ca. 3410 m²) med avrenning mot bekken som munner ut mot Fedafjorden. Med hensyn til forurensningsbidrag til fjorden er det eventuelt forurensningsstoffer i bekken som kan utgjøre et bidrag.

Analyse av jordprøver har vist at det i det øvre og nedre deponiet finnes konsentrasjoner over normverdien for tungmetaller, alifatiske hydrokarboner (>C12-C35), PAH-forbindelser og pentaklorfenol (PCP). Ved sjøkanten i Indrevika på det tidligere fabrikkområdet til Borregaard Trælandsfos As er det ikke påvist overskridelser av normverdiene.

I vannprøvene fra sigevannsutløpet i det nedre deponiet er det påvist sinkkonsentrasjoner som overstiger grenseverdien. Det er ikke funnet forurensning over akseptkriteriet i prøver av bekkevannet oppstrøm og nedstrøm deponiene.

Den aktuelle problemstillingen er i hvilke grad påviste konsentrasjoner utgjør en trussel mot det omkringliggende miljøet, vannkvaliteten i bekken og Fedafjorden.

6.1.1 Miljømål

Miljømålene for lokalitetene er formulert av COWI:

- Ingen jordprøver skal overskride de stedsspesifikke akseptkriterier for gjeldende arealbruk.
- Spredning fra lokalitetene skal ikke føre til forverret forurensningssituasjon i Fedafjorden

6.2 Trinn 1 - Forenklet risikovurdering

Tabellene 5-2, 5-3, og 5-4 viser analyseresultater av jordprøvene, og disse er sammenlignet med Klifs normverdier /5/, /6/. Fra tabellene kan en lese at det er følgende overskridelser av normverdien:

- **Øvre deponi:** Sink, enkelte PAH-forbindelser (fluoranten, pyren, benso(a)pyren, PAH totalt og lavmobile alifatiske hydrokarboner (>C12-C35).
- **Nedre deponi:** Arsen, bly, kobber, sink, krom (III), pentaklorfenol, benso(a)pyren, PAH sum og lavmobile alifatiske hydrokarboner (>C12-C359).
- **Fabrikkområdet:** ingen overskridelser av normverdier

På grunn av overskridelse av normverdier er det ved øvre og nedre deponi behov for å gjennomføre trinn 2 i KLIFs risikovurdering for å vurdere helse- og spredningsrisiko.

6.3 Trinn 2 Eksponering for menneske

6.3.1 Stedsspesifikk vurdering

Basert på aktuelle eksponeringsveier ved øvre og nedre deponi kan det beregnes stedsspesifikke akseptkriterier som er normverdiene justert for hvilken aktivitet som er aktuelt for området. Disse beregnede verdiene er vist i Tabell 6-1.

Den stedsspesifikke vurderingen er gjort basert på at området fortsatt skal være **friluftsområde**. En antar at dette vil være et friluftområde hvor brukerne ikke oppholder seg så lenge på ett sted, men som benyttes ofte til turer. For denne type område er det lagt inn at eksponeringen for voksne og barn på opptil 200 dager i året og to timer per dag. Dette vil da gi **tilstandsklasse 4** som helsebasert tilstandsklasse for forurenset grunn /6/. Det kan også være aktuelt å bruke området til industriformål og samme tilstandsklasse vil da være gjeldende for denne arealbruken /6/. Kopi av regneark for beregning av stedsspesifikke akseptkriterier er vist i Vedlegg C.

Stedsspesifikke akseptkriterier for området ved benyttelse til friluft/industriformål er vist i Tabell 6-1 (øvre deponi) og tabell 6-2 (nedre deponi).

Tabell 6-1: Stedsspesifikke akseptkriterier (tilstandsklasse 4) for industri og friluftsområde ved øvre deponiet for parametere som oversteg gjeldende normverdi i Trinn 1. Uthevet med rødt er verdier over Klif sine grenseverdier trinn 1 og trinn 2.

Parametre	Norm-verdi /5/	Tilstands-klasse 4 /6/	Høyeste verdi (mg/kg TS)	Vurdering ift. klasse 4
Sink	200	5000	370	Under
Alifater >C12-C35	100	2000	416	Under
Fluranten	1	2500*	3,72	
Pyren	1	2500*	2,96	
Benso(a)pyren	0,1	15	0,85	Under
Sum PAH	2	150	17,5	Under

*: justert ned til grense for farlig avfall

Tabell 6-2: Stedsspesifikke akseptkriterier (tilstandsklasse 4) for industri friluftsområdet ved nedre deponiet for parametere som oversteg gjeldende normverdi i Trinn 1. Uthevet med rødt er verdier over KLIF sine grenseverdier trinn 1 og trinn 2.

Parametre	Norm-verdi /5/	Tilstands-klasse 4 /6/	Høyeste verdi (mg/kg TS)	Vurdering ift. klasse 4
Arsen	8	600	13	Under
Bly	60	700	146	Under
Kobber	100	8500	246	Under
Sink	200	5000	1270	Under
Alifater >C12-C35	100	2000	2340*	Over*
Benso(a)pyren	0,1	15	0,24	Under
Sum PAH	2	150	4,26	Under

*: prøven er tatt i nivå 0,9 - 3,6 m under terreng.

6.3.2 Diskusjon øvre deponi

Etter at det er beregnet stedsspesifikke akseptkriterier for det aktuelle området (grenseverdier som tar høyde for aktiviteten på området som her er satt til å være industriformål/friluftsområde), er det ikke funnet at noen stoffer overstiger de nye grenseverdiene tilsvarende tilstandsklasse 4 /6/. Det er oralt jordinntak som er den mest følsomme eksponeringsvei. Det er ikke utarbeidet helsebaserte tilstandsklasser for PAH-forbindelsene fluoranten og pyren, men benzo(a)pyren som ofte regnes som en indikatorparameter mht. helse ligger godt under tilstandsklasse 4. I vurderingen er det lagt inn konservative beregningsmetoder, og det er derfor naturlig å konkludere med at bruk av området til industri og friluftformål ikke representerer noen uakseptabel helserisiko. I tillegg ligger området et stykke fra bebyggelse og er tildekket med tett vegetasjonsdekke.

6.3.3 Diskusjon nedre deponi

Etter at det er beregnet stedsspesifikke akseptkriterier for det aktuelle området (industriformål/friluftsområde), er det kun alifater >C12 - C35 som overstiger de nye grenseverdiene tilsvarende tilstandsklasse 4 /6/. I vurderingene går de frem at det er oralt jordinntak som er den mest følsomme eksponeringsvei. Jordprøven SJ1-1 er tatt i nivå 0,9 - 3,6 m under terreng. Den påviste verdien er 2340 mg/kg som gir en overskridelse av grenseverdien med 17 %. Tatt i betraktning den relativt beskjedne overskridelse og at forurensning på dette dypet ikke gir eksponering for oralt inntak er vår vurdering at det ikke eksisterer noen helserisiko.

6.4 Spredning/transport

6.4.1 Sigevannutløp mot resipient bekk

Som beskrevet i kapittel 2.2.2 og 5.2.2 renner sigevann ut ved foten av det nedre deponiet. Ut fra deponiets beliggenhet og fjellformasjoner er det rimelig å anta at utslippet av sigevann er konsentrert til dette stedet. På grunnlag av analyseresultater og påviste avfallsmengder er det antatt at utlekkingspotensialet ved det nedre deponiet er vesentlig høyere enn ved det øvre. Resipienten som sigevannet renner ut i er bekken som fortsetter ut i Fedafjorden.

I løsmasseprøvene fra det nedre deponiet ble det analysert et bredt spekter av miljøgifter, men det kun for alifater >C12 - C35 at det ble funnet overskridelse av de stedsspesifikke helsebaserte akseptkriterier. Sigevannsprøvene er vurdert opp mot terskelverdier for deponisigevann (se Vedlegg A-2) og det er funnet overskridelse for sink og en liten overskridelse for kobber.

Tungmetallet med høyest konsentrasjon i jord og sigevann er sink. I prøvene av sigevannet fra 2007 og 2010 er det målt en stigende tendensen fra hhv. 82 og 71 µg/l i 2007 til 110 µg/l i 2010. Zn-analyseverdiene i bekkenvann oppstrøm og nedstrøm er lave og godt under grenseverdien for ferskvann (analyseverdier: hhv. 15,2 og 12,9 µg/l). Fortynningen fra sigevann til bekkvann er ca. 1 : 8,5.

Det er mulig at nitrogen- og Zn-konsentrasjoner i sigevann har større påvirkningspotensial i nedbørsfattige årstider når bekken har mindre vannføring, men da vil trolig også avrenningen fra deponiet være tilsvarende redusert.

Eksposering for miljø

Sigevann renner direkte og uhindret fra nedre deponiet (ca. 3 410 m² areal) som overflatevann ut mot bekken. Som det fremgår av beregningene i kapittel 4 er det forventet utslipp av sigevann konservativt beregnet til 0,11 l/s eller 3 580 m³/år.

Maksimalt målt konsentrasjon av sink i sigevann er 110 µg/l eller 0,11mg/l. Det kan da beregnes at det årlige utslippet av sink er ca. 390 g (= 3 580 m³ x 0,11 mg/l).

Totalmengde av sink i nedre deponiet er beregnet på grunnlag av gjennomsnittskonsentrasjonen i jordprøvene og volumet av deponimasser. Totalmengde er dermed rundt 3 360 kg Zink.

Utvaskingstiden av sink er vurdert for to forskjellige situasjoner:

- Tiden for total utvasking av sink er estimert til ca. 8 500 år
- Utvaskingstiden med hensyn til mobil sinkfraksjon (estimert til å være ca. 40 %) er beregnet til 1 340 år.

7 Vurderinger og konklusjoner

7.1 Helserelatert risiko ved opphold på området

Deponiområdene ligger inntil en skogsvei som går langs bekken fra Indrevika til Hestespranget (vann). Området er derfor relativt lett tilgjengelig for barn og voksne. Da området ligger et stykke fra bebyggelsen antas det at det kun er i kortere perioden noen ganger i løpet av året at området vil bli brukt til friluftsliv. Skogsveien brukes hovedsakelig for skogsbruk.

Risikovurderingen for **nedre deponi** konkluderer med at de påviste konsentrasjonen av miljøgifter ikke utgjør noen uakseptabel helserisiko ved opphold på området fordi forurensede masser har ca. 1 m overdekning.

Ved det **øvre deponi**området er det kun påvist lave overskridelser av normverdiene, og det er derfor ikke avdekket forhold som tilsier at det er noen uakseptabel helserisiko forbundet med opphold på området.

7.2 Miljørisiko ved spredning (ytre miljø)

Resultatene av undersøkelsen ved nedre deponi viser at det er utlekking av sigevann konsentrasjon av sink som overstiger terskelverdien for deponisigevann. I bekkevannet nedstrøms deponiene er det ikke påvist noen påvirkning fra sigevannet.

Det er mulig at Zn-konsentrasjoner i sigevann har større påvirkningspotensial i nedbørsfattige årstider når bekken har mindre vannføring, men da vil trolig også avrenningen fra deponiet være tilsvarende redusert.

Konklusjoner:

- Sink er påvist i sigevannet, men det er ikke funnet at det påvirker vannkvaliteten i bekken.
- Det er ikke påvist PCP, kvikksølv, bly eller PAH-forbindelser i sigevannet som kan gi et forurensningsbidrag til sjøbunnen i Indrevika.

7.3 Tiltaksvurdering

Den gjennomførte risikovurderingen viser at det utfra helsebaserte kriterier ikke er behov for tiltak. Målinger av bekkevann og sigevann viser at det er lite sannsynlig at utslipp av sigevann kan påvirke spredning av miljøgifter fra deponiet til resipienten (bekken og Fedafjorden).

Basert på den gjennomførte risikovurderingen kan en derfor konkludere med at det ikke er behov for å gjennomføre risikoreduserende tiltak.

Ved endring av dagens arealbruk, ved for eksempel etablering av industribygg i området vil det være aktuelt å se nærmere følgende forhold:

- Bygging på forurenset grunn - graving i forurensede masser og gassproblematikk.
- Oppgraving og flytting av deponimassene til annet deponi.

8 Referanser

- /1/ Miljøteknisk grunnundersøkelse av bark- og avfallsdeponier, gnr. 111, bnr. 2 og 3, Kvinesdal. - Multiconsult AS Kristiansand, 30. mai 2007, oppdrags-/rapportnr. 311359/1
- /2/ Borregaard Trælandsfos AS - Pålegg om å gjennomføre sedimentundersøkelser i Fedafjorden samt gjennomføring av tiltak for deponier på land og undersøkelse av mulige kilder. - Fylkesmannen i Vest-Agder - miljøvernnavdelingen, 03. desember 2009, ref. 2007/4503
- /3/ Kvinesdal - Borregaard Trælandsfos AS - Endring av frister mht. påleggets punkter 2 og 3. - Fylkesmannen i Vest-Agder - miljøvernnavdelingen, 25. august 2010, ref. 2007/4503
- /4/ Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn. - Statens forurensingstilsyn (SFT), Veiledning 99:01a (TA-1629/99), utført av Aquateam og NGI 11.05.1999, rapport-nr. 98-086, prosjekt-nr. O-96010
- /5/ Forurensningsforskriften 2009 (FOR 2004-06-01 nr. 931), endret ved forskrifter 22. juni 2009 nr. 827 (i kraft 1. juli 2009), 21. juni 2010 nr. 1073:
<http://www.lovdatab.no/for/sf/md/xd-20040601-0931.html>
- /6/ SFT-veileder: Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn (TA-2553/2009). - Statens forurensingstilsyn (SFT), utgitt desember 2009
- /7/ Veiledning: Miljøtekniske grunnundersøkelser. - Statens forurensingstilsyn (SFT), TA-0720/1991, utført fra NGI 1990-1991
- /8/ Borregaard Trælandsfos AS - tilleggsinformasjon om forurensning på land (deponier). Deres ref. 2007/4503. - Brev fra Borregaard Trælandsfos AS til Fylkesmann i Vest-Agder, Kristiansand datert 25.11.2010
- /9/ Bakgrunnsinformasjon om kjemikalene Pulpasan og Cu-Pulpox fra Paper and Fibre Research Institute Trondheim, oversendt fra Ph.D. Lars Johansson, 04. november 2010
- /10/ Misund, A. og Haker, A. 2010: Fedafjorden Miljøundersøkelser 2010 og Trinn 1 risikovurdering. COWI rapport datert 21. desember 2010. 58 s + vedlegg
- /11/ KLIFs grunnforurensingsdatabasen på www.miljostatus.no
- /12/ Veileder 01:2009 - Klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. - Utgiver: Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanddirektivet 2009
- /13/ Veiledning 97:04 - Klassifisering av miljøkvalitet ferskvann. - Statens forurensingstilsyn (SFT), TA-1468/1997
- /14/ Drikkevannforskriften - Forskrift om vannforsyning og drikkevann (FOR 2001-12-04 nr. 1372):
<http://www.lovdatab.no/cgi-wift/ldles?doc=/for/ff-20011204-1372.html>
- /15/ Veileder om miljørisikovurdering av bunntetting og oppsamling av sigevann ved deponier. - Statens forurensingstilsyn (SFT), TA-1995/2003

Vedlegg A-1: Klassifiseringskriterier for forurenset grunn

Tab 5-1: Normverdier, helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn og verdier for når jord anses å være farlig avfall /5/, /6/.

Stoffer	Norm- verdier ¹⁾	Tilstandsklasser					Konsent- rasjon av miljøgift i jord som kan anses å være farlig avfall
		1 meget god	2 god (helse- basert)	3 moderat (helse- basert)	4 dårlig (helse- basert)	5 svært dårlig	
Konsentrasjon (mg/kg)							
Uorganiske stoffer/metaller:							
Arsen (As)	8	< 8	8-20	20-50	50-600	600-1 000	1 000
Bly (organisk) (Pb)	60	< 60	60-100	100-300	300-700	700-2 500	2 500
Kadmium (Cd)	1,5	< 1,5	1,5-10	10-15	15-30	30-1 000	1 000
Kvikksølv (Hg)	1	< 1	1-2	2-4	4-10	10-1 000	1 000
Kobber (Cu)	100	< 100	100-200	200-1 000	1 000-8 500	8 500- 25 000	25 000
Sink (Zn)	200	< 200	200-500	500-1 000	1 000-5 000	5 000- 25 000	25 000
Krom (Cr) (III) / total	50	< 50	50-200	200-500	500-2 800	2 800- 25 000	25 000
Krom (Cr) (VI)	2	< 2	2-5	5-20	20-80	80-1 000	1 000
Nikkel (Ni)	60	< 60	60-135	135-200	200-1 200	1 200-2 500	2 500
Cyanid fri	1	-	-	-	-	-	1 000
PCB:							
Sum PCB(7)	0,01	< 0,01	0,01-0,5	0,5-1	1-5	5-50	50 ²⁾
Klorerte pesticider:							
Lindan	0,001	-	-	-	-	-	50
DDT	0,04	< 0,04	0,04-4	4-12	12-30	30-50	50
Klorerte benzener:							
Monoklorbenzen	0,03	-	-	-	-	-	Sum 2 500
1,2-diklorbenzen	0,1	-	-	-	-	-	
1,4-diklorbenzen	0,07	-	-	-	-	-	
1,2,4-triklorbenzen	0,05	-	-	-	-	-	
1,2,3-triklorbenzen	0,01	-	-	-	-	-	
1,3,5-triklorbenzen	0,01	-	-	-	-	-	
1,2,4,5-tetraklor- benzen	0,05	-	-	-	-	-	
Pentaklorbenzen	0,1	-	-	-	-	-	50
Heksaklorbenzen (HCB)	0,01	-	-	-	-	-	
Flyktige halogenerte hydrokarboner:							
Diklormetan	0,06	-	-	-	-	-	10 000
Triklormetan	0,02	-	-	-	-	-	10 000
Trikloretan	0,1	< 0,1	0,1-0,2	0,2-0,6	0,6-0,8	0,8-1 000	1 000
Tetraklormetan	0,02	-	-	-	-	-	1 000
Tetrakloreten	0,01	-	-	-	-	-	10 000
1,2-dikloreten	0,01	-	-	-	-	-	1 000
1,2-dibrometan	0,004	-	-	-	-	-	1 000
1,1,1-trikloreten	0,1	-	-	-	-	-	1 000
1,1,2-trikloreten	0,01	-	-	-	-	-	10 000

Stoffer	Norm-verdier ¹⁾	Tilstandsklasser					Konsentrasjon av miljøgift i jord som kan anses å være farlig avfall
		1 meget god	2 god (helse- basert)	3 moderat (helse- basert)	4 dårlig (helse- basert)	5 svært dårlig	
Konsentrasjon (mg/kg)							
Fenoler og klorfenoler:							
Fenol	0,1	< 0,1	0,1-4	4-40	40-400	400-25 000	25 000
Sum mono-, di-, tri-, tetra-klorfenoler	0,06	-	-	-	-	-	25 000
Pentaklorfenol (PCP)	0,006	-	-	-	-	-	1 000
PAH-forbindelser:							
Sum PAH(16)	2	< 2	2-8	8-50	50-150	150-2 500	Sum: 2 500
Naftalen	0,8	-	-	-	-	-	
Fluoren	0,8	-	-	-	-	-	
Fluoranten	1	-	-	-	-	-	
Pyren	1	-	-	-	-	-	
Benso(a)pyren	0,1	< 0,1	0,1-0,5	0,5-5	5-15	15-100	100
BTEX:							
Benzen	0,01	< 0,01	0,01-0,015	0,015-0,04	0,04-0,05	0,05-1 000	Sum: 1 000
Toluen	0,3	-	-	-	-	-	
Etylbenzen	0,2	-	-	-	-	-	
Xylen	0,2	-	-	-	-	-	
Alifatiske hydrokarboner:							
Alifater C5-C6	7	-	-	-	-	-	20 000
Alifater >C6-C8	7	-	-	-	-	-	
Alifater >C8-C10	10	< 10	≤ 10	10-40	40-50	50-20 000	
Alifater >C10-C12	50	< 30	30-60	60-130	130-30	300-20 000	
Alifater >C12-C35	100	< 100	100-300	300-600	600-2 000	2 000-20 000	
Tilsetningsstoffer til bensin og oljeprodukter:							
MTBE	0,2	-	-	-	-	-	20 000
Tetraetylbyly	0,001	-	-	-	-	-	2 500
Bromerte flammehemmer:							
PBDE-99 (penta)	0,08	-	-	-	-	-	2 500
PBDE-209 (deca)	0,002	-	-	-	-	-	2 500
PFOS-forbindelser:							
PFOS	0,1	-	-	-	-	-	5 000
Ftalater:							
Di(2-etylheksyl)-ftalat (DEHP)	2,8	< 2,8	2,8-25	25-40	40-60	60-5 000	5 000
Dioksiner/furaner (TEQ-ekv.) ³⁾	0,00001	< 0,00001	0,00001-0,00002	0,00002-0,0001	0,0001-0,00036	0,00036-0,015	0,015
Forklaring:							
¹⁾ Normverdier utgitt i forurensningsforskriften endret 22 juni 2009 nr. 827 (i kraft 1 juli 2009) /5/ ²⁾ per kongener og sum ³⁾ Normverdiene er angitt i TCDD-ekvivalenter (TEQ), dvs at toksisiteten er relatert til en forbindelse (2,3,7,8-TCDD). Det er vanlig å angi tallverdier for dioksiner på denne måten.							

Vedlegg A-2: Klassifiseringskriterier for forurenset grunn

Tab 5-5: Grenseverdier, normverdier, tilstandsklasser for vann (overflatevann/ferskvann,) /12/, /13/, /14/ og terskelverdier for deponisigevann /15/. Benyttete verdier er fet framhevet.

Stoffer	Grenseverdier for ferskvann etter "vannveileder" 01:2009 /12/		Grenseverdier etter drikkevannsforskriften /14/	Tilstandsklasser etter "ferskvannveileder" 97:04 /13/					Terskelverdier for deponisigevann /15/
	Årlig gjennomsnitt	Maks. verdi		I	II	III	IV	V	
				Ubetydelig forurenset	Moderat forurenset	Markert forurenset	Sterkt forurenset	Meget sterkt forurenset	
Konsentrasjon i µg/l									
pH-verdi	-	-	6,5-9,5	>6,5	6,0-6,5	5,5-6,0	5,0-5,5	<5,0	-
TOC (mg/l)	-	-	5,0	<2,5	2,5-3,5	3,5-6,5	6,5-15	>15	5
Konduktivitet (mS/m)	-	-	250	-	-	-	-	-	-
Uorganiske stoffer/metaller:									
Total fosfor	-	-	-	<7	7-11	11-20	20-50	>50	160
Total nitrogen	-	-	-	<300	300-400	400-600	600-1200	>1200	500
Arsen (As)	-	-	10	-	-	-	-	-	2?
Bly (Pb)	7,2	-	10	<0,5	0,5-1,2	1,2-2,5	2,5-5	>5	1,9
Kadmium (Cd) ¹⁾	≤0,08^{a)} 0,08^{b)} 0,09^{c)} 0,15^{d)} 0,25^{e)}	≤0,45^{a)} 0,45^{b)} 0,6^{c)} 0,9^{d)} 1,5^{e)}	5,0	<0,04	0,04-0,1	0,1-0,2	0,2-0,4	>0,4	0,2
Kvikksølv (Hg)	0,05	0,07	0,5	<0,002	0,002-0,005	0,005-0,01	0,01-0,02	>0,02	0,01
Kobber (Cu)	-	-	100	<0,6	0,6-1,5	1,5-3	3-6	>6	2,3
Sink (Zn)	-	-	-	<5	5-20	20-50	50-100	>100	35
Krom (Cr)	-	-	50	<0,2	0,2-2,5	2,5-10	10-50	>50	6,3
Nikkel (Ni)	20	-	20	<0,5	0,5-2,5	2,5-5	5-10	>10	5
Cyanider	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Organiske stoffer:									
Hydrokarboner, mineraloljer	-	-	10	-	-	-	-	-	-
BTEX:									
Benzen	10	50	1,0	-	-	-	-	-	-
Fenoler:									
PAH-forbindelser:									
Antracen	0,1	0,4	-	-	-	-	-	-	-
Naftalen	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluoranten	0,1	1,0	-	-	-	-	-	-	-
Benso(a)pyren	0,05	0,1	0,010	-	-	-	-	-	-
Benso(b)fluoranten	0,03²⁾	-	0,10 ⁶⁾	-	-	-	-	-	-
Benso(k)fluoranten				-	-	-	-	-	-
Benso(g,h,i)perylene	0,002³⁾	-		-	-	-	-	-	-
Indeno(1,2,3-c,d)-pyren			-	-	-	-	-	-	-
PAH(16)	-	-	-	-	-	-	-	-	2

Stoffer	Grenseverdier for ferskvann etter "vannveileder" 01:2009 /12/		Grenseverdier etter drikkevannsforskriften /14/	Tilstandsklasser etter "ferskvannveileder" 97:04 /13/					Terskelverdier for deponisgevann /15/
	Årlig gjennomsnitt	Maks. verdi		I	II	III	IV	V	
				Ubetydelig forurenset	Moderat forurenset	Markert forurenset	Sterkt forurenset	Meget sterkt forurenset	
Konsentrasjon i µg/l									
Flyktige halogenerte hydrokarboner:									
Diklormetan	20	-	-	-	-	-	-	-	-
Triklormetan	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-
1,2-dikloreten	10	-	3,0	-	-	-	-	-	-
Vinylklorid	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-
Trikloreten	10	-	10 ⁷⁾	-	-	-	-	-	-
Tetrakloreten	10	-		-	-	-	-	-	-
Flyktige klorerte hydrokarboner	-	-	-	-	-	-	-	-	50
Klorerte bense-ner									10
Triklorbenzener	0,4	-	-	-	-	-	-	-	(10)
Pentaklorbenzen	0,007	-	-	-	-	-	-	-	-
Heksaklorbenzen (HCB)	0,01	0,05	-	-	-	-	-	-	(10)
Klorerte fenoler:				-	-	-	-	-	1
Pentaklorfenol (PCP)	0,4	1,0	-	-	-	-	-	-	(1)
Plantevernmidler, total	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-
Plantevernmidler, enkeltvis	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-
DDT totalt	0,025⁴⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
p,p-DDT	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
Heksaklorsykloheksan (HCH)	0,02	0,04	-	-	-	-	-	-	-
Forklaring:									
1) Grenseverdier for ferskvann etter vannveileder 01:2009 /12/: For kadmium og kadmiumforbindelser er grenseverdiene avhengig av vannets hardhet. Grenseverdiene er derfor delt inn i fem klasser:									
a) Klasse 1: < 40 mg/l CaCO ₃									
b) Klasse 2: 40 to < 50 mg/l CaCO ₃									
c) Klasse 3: 50 to < 100 mg/l CaCO ₃									
d) Klasse 4: 100 to < 200 mg/l CaCO ₃									
e) Klasse 5: > 200 mg/l CaCO ₃									
2) Sum benso(b)fluoranten og benso(k)fluoranten									
3) Sum benso(g,h,i)perylene og indeno(1,2,3-c,d)-pyren									
4) DDT totalt: Summen av isomere 4,4'-DDT (CAS 50-29-3), o,p'-DDT (CAS 789-02-6), 4,4'-DDE (CAS 72-55-9) og 4,4'-DDD (CAS 72-54-8)									
5) Sum aldrin, dieldrin, endrin, isodrin									
6) Sum benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(g,h,i)perylene og indeno(1,2,3-c,d)-pyren									
7) Sum trikloreten og tetrakloreten									
8) Sum kloroform (triklormetan), bromoform (tribrommetan), dibromklormetan og bromdiklormetan									

Vedlegg B: Borelogger

Borelogg							COWI					
COWI AS - Haugåsstubben 3 - 4016 Stavanger - T +47 02694 - info@cowi.no - www.cowi.no												
Borenr.		Sjakt nr. 1										
Prosjekt		Borregaard deponier Lervik, Kvinesdal kommune, Vest-Agder										
Saksbehandler							Oppdragsnr.		A013486			
Oppdragsgiver		Borregaard Trælandsfos AS					Side		1			
Lokalitet		Nedre deponi					Vedlag					
Koordinater		N / E / datum /sone					Høyde (m)					
Borefirma							Utføringsdato		15/10/10			
Boreverktøy		Gravemaskin					Boretype		Sjakt			
1	2	3	4	5			6	7	8	9	10	
Lag				Geologisk beskrivelse / supplerende merknader / lukt / vannføring / lagring/konsistens / farge / boringsforeskrift / opprinnelse / alder			Merknader		Prøvetaking			
Nr.	fra (m)	til (m)	Mek-tighet (m)					Nr.	Type	fra (m)	til (m)	
1	0,0	0,3	0,3	SAND, meget grusig, meget bark, meget organisk, røtter, lite grønne slaggrester, jordluft, ingen lukt, mørkebrun til mørkegrå (vegetasjonsdekke med organisk rik jord, kunstig oppfylling)			Det ble ikke truffet på naturlig grunn fordi det ikke var mulig å grave dypere med grave-maskinen					
2	0,3	0,9	0,6	Rik organisk lag med bark, jordluft, ingen lukt, mørkbrun (kunstig oppfylling)								
3	0,9	3,6	>2,7	Kunstig søppelfyllmasse som består av: nedbutt barkfylling, organisk rik jord, sandig, grusig, steinig, med slaggrester, plastfolie, plastposer, annen plast, bandjern, trelast (ofte lakkert), sellulosemasser, papir, kartong, kabler, jernskrap, 1 malingsbøtte med tørrende fargerester (produsentnavn: JOTUN), råtnende jordluft, våt til meget våt, mørkebrun til mørkegrå			Prøvetaking fra bunnen av sjakten.		SJ1-1 SJ1-2	Jord Jord	0,9 3,6	3,6 3,6

Borelogg										COWI
COWI AS - Haugåsstubben 3 - 4016 Stavanger - T +47 02694 - info@cowi.no - www.cowi.no										
Boresnr.	Sjakt nr. 2									
Prosjekt	Borregaard deponier Lervik, Kvinesdal kommune, Vest-Agder									
Saksbehandler						Oppdragsnr.	A013486			
Oppdragsgiver	Borregaard Trælandsfos AS					Side	1			
Lokalitet	Nedre deponi					Vedlag				
Koordinater	N / E / datum /sone					Høyde (m)				
Borefirma						Utføringsdato	15/10/10			
Boreverktøy	Gravemaskin					Boretype	Sjakt			
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10
Lag				Geologisk beskrivelse / supplerende merknader / lukt / vannføring / lagring/konsistens / farge / boringsforeskrift / opprinnelse / alder		Merknader	Prøvetaking			
Nr.	fra (m)	til (m)	Mek-tighet (m)				Nr.	Type	fra (m)	til (m)
1	0,0	0,4	0,4	SAND, meget organisk, røtter, planterester, slaggrester, jordluft (vegetasjonsdekke med organisk rik jord, kunstig oppfylling)						
2	0,4	1,4	1,0	Sjøpelfyllmasse: Sand, steiner, grus, blokker, organisk, planterester, røtter, dekker, kabler, slagg, mursteiner, plast, plastemballasjer, plastflasker, plastbeholder, coca-cola-plastflaske, maskinjerndeler, jernskrap, takpapp, intensiv råtnede jordluft			SJ2-1	Jord	0,4	4,3
3	1,4	4,3	3,3	Sjøpelfyllmasse: massiv rusten bandjern med sand, grus og steiner, organiske materialer og jernskrap			SJ2-2	Jord	4,2	4,3
4	4,3	4,3		Steinblokk eller fjell (naturlig grunn)						

Borelogg										COWI
COWI AS - Haugåsstubben 3 - 4016 Stavanger - T +47 02694 - info@cowi.no - www.cowi.no										
Boringsnr.	Sjakt nr. 3									
Prosjekt	Borregaard deponier Lervik, Kvinesdal kommune, Vest-Agder									
Saksbehandler						Oppdragsnr.	A013486			
Oppdragsgiver	Borregaard Trælandsfos AS					Side	1			
Lokalitet	Nedre deponi					Vedlag				
Koordinater	N / E / datum /sone					Høyde (m)				
Borefirma						Utføringsdato	15/10/10			
Boreverktøy	Gravemaskin					Boretype	Sjakt			
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10
Lag				Geologisk beskrivelse / supplerende merknader / lukt / vannføring / lagring/konsistens / farge / boringsforeskrift / opprinnelse / alder		Merknader	Prøvetaking			
Nr.	fra (m)	til (m)	Mek-tighet (m)				Nr.	Type	fra (m)	til (m)
1	0,0	0,2		SAND, meget organisk, planterester, sandig, grusig, steiner, jordluft (vegetasjonsdekke med organisk rik jord)						
2	0,2	0,5	0,3	Fyllmasse: SAND, grusig, steiner, organisk rik jord, nedbrutt, jernskrap, lakkerte og malte trevirke, plastfolie, utsig av vann noen steder av sjaktveggen, intensiv råtnede jordluft			SJ3-1	Jord	0,2	1,8
3	0,5	1,8		Fyllmasse: SAND, rottene planterester, barkrester, tre-, busk- og trestammerester						
4	1,8	1,9		Fjell (våt)						

Borelogg										COWI	
COWI AS - Haugåsstubben 3 - 4016 Stavanger - T +47 02694 - info@cowi.no - www.cowi.no											
Boringsnr.	Sjakt nr. 4										
Prosjekt	Borregaard deponier Lervik, Kvinesdal kommune, Vest-Agder										
Saksbehandler							Oppdragsnr.	A013486			
Oppdragsgiver	Borregaard Trælandsfos AS						Side	1			
Lokalitet	Øvre deponi						Vedlag				
Koordinater	N / E / datum /sone						Høyde (m)				
Borefirma							Utføringsdato	15/10/10			
Boreverktøy	Gravemaskin						Boretype	Sjakt			
1	2	3	4	5			6	7	8	9	10
Lag				Geologisk beskrivelse / supplerende merknader / lukt / vannføring / lagring/konsistens / farge / boringsforeskrift / opprinnelse / alder			Merknader	Prøvetaking			
Nr.	fra (m)	til (m)	Mek-tighet (m)					Nr.	Type	fra (m)	til (m)
1	0,0	0,2	0,2	SAND med organisk rik jord, planterester, røtter, blader, jordluft (vegetasjonsdekke)			Prøvetaking fra en meget vått område i jordprofilen	SJ4-1	Jord	0,0	0,6
2	0,2	1,5	1,3	SAND, siltig, forskjellige våte områder med vannsig (potensial for avrenning)							
3	1,5	1,5		Store steiner og blokker (morene?)							

Borelogg										COWI	
COWI AS - Haugåsstubben 3 - 4016 Stavanger - T +47 02694 - info@cowi.no - www.cowi.no											
Boringsnr.	Sjakt nr. 5										
Prosjekt	Borregaard deponier Lervik, Kvinesdal kommune, Vest-Agder										
Saksbehandler							Oppdragsnr.	A013486			
Oppdragsgiver	Borregaard Trælandsfos AS						Side	1			
Lokalitet	Øvre deponi						Vedlag				
Koordinater	N / E / datum /sone						Høyde (m)				
Borefirma							Utføringsdato	15/10/10			
Boreverktøy	Gravemaskin						Boretype	Sjakt			
1	2	3	4	5			6	7	8	9	10
Lag				Geologisk beskrivelse / supplerende merknader / lukt / vannføring / lagring/konsistens / farge / boringsforeskrift / opprinnelse / alder			Merknader	Prøvetaking			
Nr.	fra (m)	til (m)	Mek-tighet (m)					Nr.	Type	fra (m)	til (m)
1	0,0	0,3	0,3	SAND med organisk rik jord, planterester, røtter, blader, jordluft (vegetasjonsdekke)			Prøvetaking fra et meget vått område i jordprofilen	SJ5-1	Jord	0,0	0,8
2	0,3	1,0	0,7	Fyllmasse: Sand, rik med organisk material, grusig, grønne slaggrester, våt, mørkbrun							
3	1,0	1,4		SAND, siltig, steiner (morene)							

Borelogg										COWI						
COWI AS - Haugåsstubben 3 - 4016 Stavanger - T +47 02694 - info@cowi.no - www.cowi.no																
Boringsnr.		Sjakt nr. 6														
Prosjekt		Borregaard deponier Lervik, Kvinesdal kommune, Vest-Agder														
Saksbehandler								Oppdragsnr.		A013486						
Oppdragsgiver		Borregaard Trælandsfos AS						Side		1						
Lokalitet		Øvre deponi						Vedlag								
Koordinater		N / E / datum /sone						Høyde (m)								
Borefirma								Utføringsdato		15/10/10						
Boreverktøy		Gravemaskin						Boretype		Sjakt						
1	2	3	4	5			6	7	8	9	10					
Lag				Geologisk beskrivelse / supplerende merknader / lukt / vannføring / lagring/konsistens / farge / boringsforeskrift / opprinnelse / alder						Merknader		Prøvetaking				
Nr.	fra (m)	til (m)	Mek-tighet (m)							Nr.	Type	fra (m)	til (m)			
1	0,0	0,4		SAND med organisk rik jord, planterester, røtter, blader, bark, enkelt slagrester, jordluft (vegetasjonsdekke)							SJ6-1	Jord	0,0	0,4		
2	0,4	1,2		SAND, grusig, siltig, steiner, grå til brun (morene)												

Borelogg										COWI							
COWI AS - Haugåsstubben 3 - 4016 Stavanger - T +47 02694 - info@cowi.no - www.cowi.no																	
Boringsnr.		Sjakt nr. 7															
Prosjekt		Borregaard deponier Lervik, Kvinesdal kommune, Vest-Agder															
Saksbehandler								Oppdragsnr.		A013486							
Oppdragsgiver		Borregaard Trælandsfos AS						Side		1							
Lokalitet		Nedre deponi (sigevannutløp)						Vedlag									
Koordinater		N / E / datum /sone						Høyde (m)									
Borefirma								Utføringsdato		15/10/10							
Boreverktøy		Gravemaskin						Boretype		Sjakt							
1	2	3	4	5			6	7	8	9	10						
Lag				Geologisk beskrivelse / supplerende merknader / lukt / vannføring / lagring/konsistens / farge / boringsforeskrift / opprinnelse / alder						Merknader		Prøvetaking					
Nr.	fra (m)	til (m)	Mek-tighet (m)							Nr.	Type	fra (m)	til (m)				
1				Fjellet/blokk og brun morenematerial (sand, grusig, steiner, siltig) overdekkes fra en 40 til 60 cm mektig lag som består nedenfor av et tynt rustent bandjernlag og et tykkere svart vegetasjonsdekke som inneholder sand med, grus, steiner, rik organisk jord, kratt- og trerøtter Sigevannutløp: Sigevann renner ut mellom fjellet og overdekkingen med bandjern. Indre området som er omtrent 60x60 cm stor er rustfarget og slambrunt. I området er et rustbrunt, klisset slam med siltige, sandige, grusige og steinige andeler avsatt.						Sigevannprøve og prøvetaking av slam på nivå med sigevannutløpet		SJ7-1 SV-ND	Jord Sigevann				

Borelogg							COWI				
COWI AS - Haugåsstubben 3 - 4016 Stavanger - T +47 02694 - info@cowi.no - www.cowi.no											
Boringsnr.	Sjakt nr. 8										
Prosjekt	Borregaard deponier Lervik, Kvinesdal kommune, Vest-Agder										
Saksbehandler						Oppdragsnr.	A013486				
Oppdragsgiver	Borregaard Trælandsfos AS					Side	1				
Lokalitet	Nedlagt trelastfabrikken, breddekråningen					Vedlag					
Koordinater	N / E / datum /sone					Høyde (m)					
Borefirma						Utføringsdato	15/10/10				
Boreverktøy	Gravemaskin					Boretype	Sjakt				
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	
Lag				Geologisk beskrivelse / supplerende merknader / lukt / vannføring / lagring/konsistens / farge / boringsforeskrift / opprinnelse / alder			Merknader		Prøvetaking		
Nr.	fra (m)	til (m)	Mek-tighet (m)				Nr.	Type	fra (m)	til (m)	
1	0,0	1,2/1,7		Tilkjøpte fyllmasse: Sand, grusig, steiner, grå, med slaggrester (grønne, mørkegråe og svarte slagsteiner og -grus), betongsteiner, natursteiner, jernskrap; I toppdekket er det også røtter, jernskrap, trelastrester, kratt- og trestammerrester Innsig av sjøvann som dekkes 0,2 m av sjaktbunnen				SJ8-1	Jord	0,0	1,0

Vedlegg C: Beregningsverktøy trinn 2

Stoff	Målt jordkonsentrasjon			TRINN 1		TRINN 2						
	Antall prøver	Max	Middel	Norm-verdi jord (mg/kg)	C _{s, max} over-skrider norm-verdi	Helserisiko		Beregnet kons. fra max jordkons.				
		C _{s, max} (mg/kg)	C _{s, middel} (mg/kg)			C _{he} aktuell arealbruk (mg/kg)	C _{s, max} over-skrider C _{he}	Grunn-vann C _{gw, max} (mg/l)	Resipi-ent C _{sw, max} (mg/l)	Innen-dørsluft C _{ia, max} (mg/l)	Grønn-saker C _{g, max} (mg/kg)	Fisk C _{f, max} (mg/l)
Alifater >C12-C35	1	2340	2340	100	2240 %	3533.434	-34 %	7E-03	4E-06	1E-02	2E+02	5E+00
Arsen	1	13	13	2	550 %	24.12053	-46 %	7E-02	4E-05	0	1E-02	8E-03
Benso(a)pyren	1	0.85	0.85	0.1	750 %	3.39483	-75 %	1E-05	9E-09	2E-12	7E-02	2E-04
Bly	1	146	146	60	143 %	711.7914	-79 %	2E-02	1E-05	0	2E-03	9E-03
Fluoranten	1	3.72	3.72	0.1	3620 %	16519.65	-100 %	5E-04	3E-07	1E-09	5E-01	4E-03
Kobber	1	246	246	100	146 %	364810.5	-100 %	8E-02	5E-05	0	5E-02	4E-01
Krom (III)	1	76.6	76.6			633219.2	-100 %	6E-03	4E-06	0	4E-04	4E-05
PAH totalt	1	17.5	17.5	2	775 %	54.31728	-68 %	3E-04	2E-07	2E-08	2E+00	5E-03
Pentaklorfenol	1	0.032	0.032	0.005	540 %	3.081434	-99 %	9E-04	5E-07	2E-09	7E-01	6E-04
Pyrene	1	2.96	2.96	0.19	1458 %	12401.4	-100 %	4E-04	3E-07	7E-10	4E-01	3E-03
Sink	1	1270	1270	100	1170 %	678010.6	-100 %	2E+00	1E-03	0	3E+00	6E-01

Tabell I. Eksponeringsveier ved aktuell arealbruk. (Kun verdier i gull felt kan endres. Endringer skal begrunnes.)

Parametre	Standard verdi	Anvendt verdi	Enhet	Begrunnelse (Gule celler må fylles)
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (barn)	365 8	200	dager/år 2 timer/dag	Eksponeringstid Friluftsområde. Mer konservativt enn industriområde
Eksponeringstid for oralt inntak av jord (voksne)	365 8	200	dager/år 2 timer/dag	Eksponeringstid Friluftsområde. Mer konservativt enn industriområde
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (barn)	80 8	80	dager/år 2 timer/dag	Eksponeringstid Friluftsområde. Mer konservativt enn industriområde
Eksponeringstid for hudkontakt med jord (voksne)	45 8	45	dager/år 2 timer/dag	Eksponeringstid Friluftsområde. Mer konservativt enn industriområde
Oppholdstid utendørs (barn)	365 24	200	dager/år 2 timer/dag	Eksponeringstid Friluftsområde. Mer konservativt enn industriområde
Oppholdstid utendørs (voksne)	365 24	200	dager/år 2 timer/dag	Eksponeringstid Friluftsområde. Mer konservativt enn industriområde
Oppholdstid innendørs (barn)	365 24	200	dager/år 2 timer/dag	Eksponeringstid Friluftsområde. Mer konservativt enn industriområde
Oppholdstid innendørs (voksne)	365 24	200	dager/år 2 timer/dag	Eksponeringstid Friluftsområde. Mer konservativt enn industriområde
Fraksjon av grunnvann fra lokaliteten brukt som drikkevann	100 %	0 %	UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av grønnsaker dyrket på lokaliteten	30 %	0 %	UAKTUELL	
Fraksjon av inntak av fisk fra nærliggende resipient	100 %	0 %	UAKTUELL	

Vedlegg D: ALS-analyserapporter

Rapport

N1009417

Side 1 (18)

2FG04F5IMAA



Prosjekt **Borregaard deponier**
 Bestnr **A013486**
 Registrert **2010-10-25**
 Utstedt **2010-11-03**

COWI AS
Michael Hintzke
Haugåsstubben 3
4016 Stavanger
Norway

Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	SJ1-1 jord						
Labnummer	N00123643						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Tørrstoff (E)	38.0	1.90	%	1	1	CASL	
As	4.46	0.89	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cd	0.71	0.14	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cr	8.45	1.69	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cu	27.2	5.44	mg/kg TS	1	1	CASL	
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	CASL	
Ni	8.7	1.7	mg/kg TS	1	1	CASL	
Pb	52.3	10.5	mg/kg TS	1	1	CASL	
Zn	157	31.3	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cr6+	<0.060		mg/kg TS	1	1	CASL	
Cyanid-fri	<0.10		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
Sum PCB-7	n.d		mg/kg TS	1	1	CASL	
g-HCH (Lindan)	<0.0100		mg/kg TS	1	1	CASL	
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Monoklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2-Diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,4-Diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2,3-Triklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2,4-Triklorbensen	<0.030		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,3,5-Triklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2,3,5+1,2,4,5-Tetraklorbense	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
Pentaklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Heksaklorbensen	<0.0050		mg/kg TS	1	1	CASL	
Diklormetan	<0.060		mg/kg TS	1	1	CASL	
Triklormetan (kloroform)	<0.030		mg/kg TS	1	1	CASL	
Trikloretan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	

ALS Laboratory Group Norway AS
 PB 643 Skøyen
 N-0214 Oslo
 Norway

Web: www.alsglobal.no
 E-post: info_on@alsglobal.com
 Tel: + 47 22 13 18 00
 Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
 og digitalt signert av

Carina Slatta
 2010.11.03 19:38:44
 Client Service
 Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1009417

Side 2 (18)

2FG04F5IMAA



Deres prøvenavn	SJ1-1 jord						
Labnummer	N00123643						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Tetraklormetan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Tetrakloreten	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2-Dikloreten	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,1,1-Trikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2-Dibrometan	<0.0040		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,1,2-Trikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
TOC	27.8		% TS	2	1	CASL	
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Acenaftalen	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Fenantren	0.019	0.006	mg/kg TS	3	1	CASL	
Antracen	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Fluoranten	0.057	0.017	mg/kg TS	3	1	CASL	
Pyren	0.045	0.013	mg/kg TS	3	1	CASL	
Benso(a)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Krysen [^]	0.030	0.009	mg/kg TS	3	1	CASL	
Benso(b)fluoranten [^]	0.038	0.012	mg/kg TS	3	1	CASL	
Benso(k)fluoranten [^]	0.015	0.005	mg/kg TS	3	1	CASL	
Benso(a)pyren [^]	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Sum PAH-16	0.204		mg/kg TS	3	1	CASL	
Bensen	<0.0050		mg/kg TS	3	1	CASL	
Toluen	<0.10		mg/kg TS	3	1	CASL	
Etylbensen	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	
Xylener	<0.0150		mg/kg TS	3	1	CASL	
Sum BTEX	n.d		mg/kg TS	3	1	CASL	
Fraksjon C5-C6	<7.0		mg/kg TS	3	1	CASL	
Fraksjon >C6-C8	<7.0		mg/kg TS	3	1	CASL	
Fraksjon >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	1	CASL	
Fraksjon >C10-C12	<2		mg/kg TS	3	1	CASL	
Fraksjon >C12-C35	2340		mg/kg TS	3	1	CASL	
Fraksjon >C16-C35	2300	691	mg/kg TS	3	1	CASL	
2-Monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	
3-Monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	
4-Monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	
2,3-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	
2,4+2,5-Diklorfenol	<0.040		mg/kg TS	3	1	CASL	
2,6-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	
3,4-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	
3,5-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	
2,3,4-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	
2,3,5-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	
2,3,6-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	
2,4,5-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	
2,4,6-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	
3,4,5-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info_on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta
2010.11.03 19:38:44
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1009417

Side 3 (18)

2FG04F51MAA



Deres prøvenavn	SJ1-1 jord					
Labnummer	N00123643					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Pentaklorfenol	<0.006		mg/kg TS	3	1	CASL

Rapport

N1009417

Side 4 (18)

2FG04F5IMAA



Deres prøvenavn	SJ1-2 jord						
Labnummer	N00123644						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Tørrestoff (E)	73.1	3.66	%	1	1	CASL	
As	4.76	0.95	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cd	0.83	0.16	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cr	22.9	4.57	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cu	246	49.3	mg/kg TS	1	1	CASL	
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	CASL	
Ni	20.2	4.0	mg/kg TS	1	1	CASL	
Pb	146	29.2	mg/kg TS	1	1	CASL	
Zn	372	74.3	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cr6+	0.081	0.016	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cyanid-fri	<0.10		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
Sum PCB-7	n.d		mg/kg TS	1	1	CASL	
g-HCH (Lindan)	<0.0100		mg/kg TS	1	1	CASL	
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Monoklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2-Diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,4-Diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2,3-Triklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2,4-Triklorbensen	<0.030		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,3,5-Triklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2,3,5+1,2,4,5-Tetraklorbense	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
Pentaklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Heksaklorbensen	<0.0050		mg/kg TS	1	1	CASL	
Diklormetan	<0.060		mg/kg TS	1	1	CASL	
Triklormetan (kloroform)	<0.030		mg/kg TS	1	1	CASL	
Trikloretan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Tetraklormetan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Tetrakloretan	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2-Dikloretan	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,1,1-Trikloretan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2-Dibrometan	<0.0040		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,1,2-Trikloretan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
TOC	8.61		% TS	2	1	CASL	
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta
2010.11.03 19:38:44
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1009417

Side 5 (18)

2FG04F51MAA



Deres prøvenavn	SJ1-2 jord					
Labnummer	N00123644					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Antracen	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Pyren	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(b)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Sum PAH-16	n.d		mg/kg TS	3	1	CASL
Bensen	<0.0050		mg/kg TS	3	1	CASL
Toluen	<0.10		mg/kg TS	3	1	CASL
Etylbensen	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
Xylener	<0.0150		mg/kg TS	3	1	CASL
Sum BTEX	n.d		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon C5-C6	<7.0		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C6-C8	<7.0		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C10-C12	<2		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C12-C35	204		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C16-C35	204	61	mg/kg TS	3	1	CASL
2-Monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
3-Monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
4-Monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,4+2,5-Diklorfenol	<0.040		mg/kg TS	3	1	CASL
2,6-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
3,4-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
3,5-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,4-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,5-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,6-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,4,5-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,4,6-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
3,4,5-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
Pentaklorfenol	<0.006		mg/kg TS	3	1	CASL

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info_on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta
2010.11.03 19:38:44
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1009417

Side 6 (18)

2FG04F5IMAA



Deres prøvenavn	SJ2-1 jord						
Labnummer	N00123645						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Tørrstoff (E)	47.4	2.37	%	1	1	CASL	
As	6.36	1.27	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cd	0.59	0.12	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cr	19.7	3.94	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cu	37.1	7.42	mg/kg TS	1	1	CASL	
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	CASL	
Ni	20.0	4.0	mg/kg TS	1	1	CASL	
Pb	29.5	5.9	mg/kg TS	1	1	CASL	
Zn	291	58.1	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cr6+	<0.060		mg/kg TS	1	1	CASL	
Cyanid-fri	<0.10		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
Sum PCB-7	n.d		mg/kg TS	1	1	CASL	
g-HCH (Lindan)	<0.0100		mg/kg TS	1	1	CASL	
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Monoklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2-Diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,4-Diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2,3-Triklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2,4-Triklorbensen	<0.030		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,3,5-Triklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2,3,5+1,2,4,5-Tetraklorbense	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
Pentaklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Heksaklorbensen	<0.0050		mg/kg TS	1	1	CASL	
Diklorometan	<0.060		mg/kg TS	1	1	CASL	
Triklormetan (kloroform)	<0.030		mg/kg TS	1	1	CASL	
Trikloretan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Tetraklorometan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Tetrakloreten	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2-Dikloreten	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,1,1-Trikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2-Dibrometan	<0.0040		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,1,2-Trikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
TOC	11.2		% TS	2	1	CASL	
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Acenaflylen	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Acenafthen	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info_on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta
2010.11.03 19:38:44
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1009417

Side 7 (18)

2FG04F5IMAA



Deres prøvenavn	SJ2-1 jord					
Labnummer	N00123645					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Antracen	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Pyren	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Benzo(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Krysen^	0.014	0.004	mg/kg TS	3	1	CASL
Benzo(b)fluoranten^	0.025	0.008	mg/kg TS	3	1	CASL
Benzo(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Benzo(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Benzo(ghi)perylene	0.011	0.003	mg/kg TS	3	1	CASL
Indeno(123cd)pyren^	0.016	0.005	mg/kg TS	3	1	CASL
Sum PAH-16	0.066		mg/kg TS	3	1	CASL
Bensen	<0.0050		mg/kg TS	3	1	CASL
Toluen	<0.10		mg/kg TS	3	1	CASL
Etylbensen	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
Xylener	<0.0150		mg/kg TS	3	1	CASL
Sum BTEX	n.d		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon C5-C6	<7.0		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C6-C8	<7.0		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C10-C12	<2		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C12-C35	262		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C16-C35	262	79	mg/kg TS	3	1	CASL
2-Monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
3-Monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
4-Monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,4+2,5-Diklorfenol	<0.040		mg/kg TS	3	1	CASL
2,6-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
3,4-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
3,5-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,4-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,5-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,6-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,4,5-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,4,6-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
3,4,5-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
Pentaklorfenol	<0.012		mg/kg TS	3	1	CASL

Prøve SJ 2-1 økt LOQ for Pentaklorfenol grunnet lavt tørrstoff.

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta
2010.11.03 19:38:44
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1009417

Side 8 (18)

2FG04F5IMAA



Deres prøvenavn	SJ3-1 jord					
Labnummer	N00123647					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (E)	22.5	1.12	%	4	1	CASL
As	7.19	1.44	mg/kg TS	4	1	CASL
Cd	0.54	0.11	mg/kg TS	4	1	CASL
Cr	23.8	4.77	mg/kg TS	4	1	CASL
Cu	29.6	5.92	mg/kg TS	4	1	CASL
Hg	<0.20		mg/kg TS	4	1	CASL
Ni	8.1	1.6	mg/kg TS	4	1	CASL
Pb	74.9	15.0	mg/kg TS	4	1	CASL
Zn	1270	254	mg/kg TS	4	1	CASL
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	4	1	CASL
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	4	1	CASL
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	4	1	CASL
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	4	1	CASL
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	4	1	CASL
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	4	1	CASL
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	4	1	CASL
Sum PCB-7	n.d		mg/kg TS	4	1	CASL
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	4	1	CASL
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	4	1	CASL
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	4	1	CASL
Fluoren	0.011	0.003	mg/kg TS	4	1	CASL
Fenantren	0.226	0.068	mg/kg TS	4	1	CASL
Antracen	0.080	0.024	mg/kg TS	4	1	CASL
Fluoranten	0.338	0.101	mg/kg TS	4	1	CASL
Pyren	0.671	0.201	mg/kg TS	4	1	CASL
Benso(a)antracen^	0.384	0.115	mg/kg TS	4	1	CASL
Krysen^	0.506	0.152	mg/kg TS	4	1	CASL
Benso(b)fluoranten^	0.781	0.234	mg/kg TS	4	1	CASL
Benso(k)fluoranten^	0.274	0.082	mg/kg TS	4	1	CASL
Benso(a)pyren^	0.236	0.071	mg/kg TS	4	1	CASL
Dibenso(ah)antracen^	0.087	0.026	mg/kg TS	4	1	CASL
Benso(ghi)perylene	0.271	0.081	mg/kg TS	4	1	CASL
Indeno(123cd)pyren^	0.400	0.120	mg/kg TS	4	1	CASL
Sum PAH-16	4.26		mg/kg TS	4	1	CASL
Bensen	<0.0100		mg/kg TS	4	1	CASL
Toluen	<0.30		mg/kg TS	4	1	CASL
Etylbensen	<0.200		mg/kg TS	4	1	CASL
Xylener	<0.0150		mg/kg TS	4	1	CASL
Sum BTEX	n.d		mg/kg TS	4	1	CASL
Fraksjon C5-C6	<7.0		mg/kg TS	4	1	CASL
Fraksjon >C6-C8	<7.0		mg/kg TS	4	1	CASL
Fraksjon >C8-C10	<10		mg/kg TS	4	1	CASL
Fraksjon >C10-C12	<2		mg/kg TS	4	1	CASL
Fraksjon >C12-C16	31	9	mg/kg TS	4	1	CASL
Fraksjon >C12-C35	663		mg/kg TS	4	1	CASL
Fraksjon >C16-C35	632	190	mg/kg TS	4	1	CASL
TOC	28.1		% TS	2	1	CASL

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta
2010.11.03 19:38:44
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1009417

Side 9 (18)

2FG04F5IMAA



Deres prøvenavn	SJ7-1 jord						
Labnummer	N00123648						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Tørrstoff (E)	24.5	1.23	%	1	1	CASL	
As	12.9	2.57	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cd	1.36	0.27	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cr	76.6	15.3	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cu	138	27.6	mg/kg TS	1	1	CASL	
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	CASL	
Ni	46.9	9.4	mg/kg TS	1	1	CASL	
Pb	88.3	17.7	mg/kg TS	1	1	CASL	
Zn	682	136	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cr6+	0.145	0.029	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cyanid-fri	<0.10		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
Sum PCB-7	n.d		mg/kg TS	1	1	CASL	
g-HCH (Lindan)	<0.0100		mg/kg TS	1	1	CASL	
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Monoklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2-Diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,4-Diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2,3-Triklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2,4-Triklorbensen	<0.030		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,3,5-Triklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2,3,5+1,2,4,5-Tetraklorbense	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
Pentaklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Heksaklorbensen	<0.0050		mg/kg TS	1	1	CASL	
Diklormetan	<0.060		mg/kg TS	1	1	CASL	
Triklormetan (kloroform)	<0.030		mg/kg TS	1	1	CASL	
Trikloretan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Tetraklormetan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Tetrakloretan	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2-Dikloretan	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,1,1-Trikloretan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2-Dibrometan	<0.0040		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,1,2-Trikloretan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
TOC	10.5		% TS	2	1	CASL	
Naftalen	0.011	0.003	mg/kg TS	3	1	CASL	
Acenaftylene	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta
2010.11.03 19:38:44
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1009417

Side 10 (18)

2FG04F5IMAA



Deres prøvenavn	SJ7-1 jord					
Labnummer	N00123648					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fenantren	0.018	0.005	mg/kg TS	3	1	CASL
Antracen	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Fluoranten	0.025	0.007	mg/kg TS	3	1	CASL
Pyren	0.014	0.004	mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Krysen^	0.031	0.009	mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(b)fluoranten^	0.059	0.018	mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(k)fluoranten^	0.014	0.004	mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(ghi)perylene	0.023	0.007	mg/kg TS	3	1	CASL
Indeno(123cd)pyren^	0.013	0.004	mg/kg TS	3	1	CASL
Sum PAH-16	0.208		mg/kg TS	3	1	CASL
Bensen	<0.0050		mg/kg TS	3	1	CASL
Toluen	<0.10		mg/kg TS	3	1	CASL
Etylbensen	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
Xylener	<0.0150		mg/kg TS	3	1	CASL
Sum BTEX	n.d		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon C5-C6	<7.0		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C6-C8	<7.0		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C10-C12	<2		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C12-C35	65		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C16-C35	65	19	mg/kg TS	3	1	CASL
2-Monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
3-Monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
4-Monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,4+2,5-Diklorfenol	<0.040		mg/kg TS	3	1	CASL
2,6-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
3,4-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
3,5-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,4-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,5-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,6-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,4,5-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,4,6-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
3,4,5-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
Pentaklorfenol	<0.012		mg/kg TS	3	1	CASL

Prøve SJ 7-1 økt LOQ for Pentaklorfenol grunnet lavt tørrstoff.

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info_on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta
2010.11.03 19:38:44
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1009417

Side 11 (18)

2FG04F5IMAA



Deres prøvenavn	SJ4-1 jord					
Labnummer	N00123649					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (E)	23.6	1.18	%	5	1	CASL
Fraksjon C5-C6	<7.0		mg/kg TS	5	1	CASL
Fraksjon >C6-C8	<7.0		mg/kg TS	5	1	CASL
Fraksjon >C8-C10	<10		mg/kg TS	5	1	CASL
Fraksjon >C10-C12	<2		mg/kg TS	5	1	CASL
Fraksjon >C12-C16	<3		mg/kg TS	5	1	CASL
Fraksjon >C16-C35	182	55	mg/kg TS	5	1	CASL
Fraksjon >C12-C35	182		mg/kg TS	5	1	CASL
Sum C5-C35	182		mg/kg TS	5	1	CASL

Rapport

N1009417

Side 12 (18)

2FG04F5IMAA



Deres prøvenavn	SJ5-1 jord						
Labnummer	N00123650						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Tørrstoff (E)	42.2	2.11	%	1	1	CASL	
As	6.83	1.36	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cd	0.66	0.13	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cr	7.38	1.48	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cu	11.6	2.32	mg/kg TS	1	1	CASL	
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	CASL	
Ni	8.8	1.8	mg/kg TS	1	1	CASL	
Pb	17.1	3.4	mg/kg TS	1	1	CASL	
Zn	89.4	17.9	mg/kg TS	1	1	CASL	
Cr6+	<0.060		mg/kg TS	1	1	CASL	
Cyanid-fri	<0.10		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
Sum PCB-7	n.d		mg/kg TS	1	1	CASL	
g-HCH (Lindan)	<0.0100		mg/kg TS	1	1	CASL	
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Monoklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2-Diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,4-Diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2,3-Triklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2,4-Triklorbensen	<0.030		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,3,5-Triklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2,3,5+1,2,4,5-Tetraklorbense	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
Pentaklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Heksaklorbensen	<0.0050		mg/kg TS	1	1	CASL	
Diklorometan	<0.060		mg/kg TS	1	1	CASL	
Triklormetan (kloroform)	<0.030		mg/kg TS	1	1	CASL	
Trikloretan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Tetraklorometan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Tetrakloreten	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2-Dikloreten	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,1,1-Trikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,2-Dibrometan	<0.0040		mg/kg TS	1	1	CASL	
1,1,2-Trikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL	
TOC	13.0		% TS	2	1	CASL	
Naftalen	0.014	0.004	mg/kg TS	3	1	CASL	
Acenaftilen	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta
2010.11.03 19:38:44
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1009417

Side 13 (18)

2FG04F51MAA



Deres prøvenavn	SJ5-1 jord					
Labnummer	N00123650					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fluoren	0.126	0.038	mg/kg TS	3	1	CASL
Fenantren	2.05	0.615	mg/kg TS	3	1	CASL
Antracen	0.404	0.121	mg/kg TS	3	1	CASL
Fluoranten	3.72	1.12	mg/kg TS	3	1	CASL
Pyren	2.96	0.889	mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(a)antracen^	1.08	0.325	mg/kg TS	3	1	CASL
Krysen^	1.39	0.417	mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(b)fluoranten^	2.61	0.783	mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(k)fluoranten^	0.654	0.196	mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(a)pyren^	0.846	0.254	mg/kg TS	3	1	CASL
Dibenso(ah)antracen^	0.239	0.072	mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(ghi)perylene	0.651	0.195	mg/kg TS	3	1	CASL
Indeno(123cd)pyren^	0.777	0.233	mg/kg TS	3	1	CASL
Sum PAH-16	17.5		mg/kg TS	3	1	CASL
Bensen	<0.0050		mg/kg TS	3	1	CASL
Toluen	<0.10		mg/kg TS	3	1	CASL
Etylbensen	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
Xylener	<0.0150		mg/kg TS	3	1	CASL
Sum BTEX	n.d		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon C5-C6	<7.0		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C6-C8	<7.0		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C10-C12	<2		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C12-C35	356		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C16-C35	349	105	mg/kg TS	3	1	CASL
2-Monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
3-Monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
4-Monoklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,4+2,5-Diklorfenol	<0.040		mg/kg TS	3	1	CASL
2,6-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
3,4-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
3,5-Diklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,4-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,5-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,6-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,4,5-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,4,6-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
3,4,5-Triklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
Pentaklorfenol	<0.012		mg/kg TS	3	1	CASL
Prøve SJ 5-1 økt LOQ for Pentaklorfenol grunnet lavt tørrstoff.						

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta
2010.11.03 19:38:44
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1009417

Side 14 (18)

2FG04F5IMAA



Deres prøvenavn		SJ6-1				
		jord				
Labnummer		N00123651				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	42.4	2.12	%	5	1	CASL
Fraksjon C5-C6	<7.0		mg/kg TS	5	1	CASL
Fraksjon >C6-C8	<7.0		mg/kg TS	5	1	CASL
Fraksjon >C8-C10	<10		mg/kg TS	5	1	CASL
Fraksjon >C10-C12	<2		mg/kg TS	5	1	CASL
Fraksjon >C12-C16	<3		mg/kg TS	5	1	CASL
Fraksjon >C16-C35	337	101	mg/kg TS	5	1	CASL
Fraksjon >C12-C35	337		mg/kg TS	5	1	CASL
Sum C5-C35	337		mg/kg TS	5	1	CASL

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta
2010.11.03 19:38:44
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1009417

Side 15 (18)

2FG04F51MAA



Deres prøvenavn	SJ8-1 jord					
Labnummer	N00123652					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	87.4	4.37	%	1	1	CASL
As	7.44	1.49	mg/kg TS	1	1	CASL
Cd	<0.10		mg/kg TS	1	1	CASL
Cr	8.72	1.74	mg/kg TS	1	1	CASL
Cu	22.7	4.54	mg/kg TS	1	1	CASL
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	CASL
Ni	14.7	2.9	mg/kg TS	1	1	CASL
Pb	30.3	6.1	mg/kg TS	1	1	CASL
Zn	31.6	6.3	mg/kg TS	1	1	CASL
Cr6+	<0.060		mg/kg TS	1	1	CASL
Cyanid-fri	<0.10		mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 138	0.0031	0.0012	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PCB-7	0.0031		mg/kg TS	1	1	CASL
g-HCH (Lindan)	<0.0100		mg/kg TS	1	1	CASL
o,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL
p,p'-DDT	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL
o,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL
p,p'-DDD	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL
o,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL
p,p'-DDE	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL
Monoklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL
1,2-Diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL
1,4-Diklorbensen	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL
1,2,3-Triklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL
1,2,4-Triklorbensen	<0.030		mg/kg TS	1	1	CASL
1,3,5-Triklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL
1,2,3,5+1,2,4,5-Tetraklorbense	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL
Pentaklorbensen	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL
Heksaklorbensen	<0.0050		mg/kg TS	1	1	CASL
Diklorometan	<0.060		mg/kg TS	1	1	CASL
Triklormetan (kloroform)	<0.030		mg/kg TS	1	1	CASL
Trikloretan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL
Tetraklorometan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL
Tetrakloretan	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL
1,2-Dikloretan	<0.0030		mg/kg TS	1	1	CASL
1,1,1-Trikloretan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL
1,2-Dibrometan	<0.0040		mg/kg TS	1	1	CASL
1,1,2-Trikloretan	<0.010		mg/kg TS	1	1	CASL
TOC	2.43		% TS	2	1	CASL
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Acenafitylen	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta
2010.11.03 19:38:44
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1009417

Side 16 (18)

2FG04F51MAA



Deres prøvenavn	SJ8-1 jord					
Labnummer	N00123652					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Fenantren	0.019	0.006	mg/kg TS	3	1	CASL
Antracen	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Fluoranten	0.026	0.008	mg/kg TS	3	1	CASL
Pyren	0.016	0.005	mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(a)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Krysen [^]	0.020	0.006	mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(b)fluoranten [^]	0.050	0.015	mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(k)fluoranten [^]	0.015	0.004	mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(a)pyren [^]	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	3	1	CASL
Benso(ghi)perylene	0.018	0.006	mg/kg TS	3	1	CASL
Indeno(123cd)pyren [^]	0.024	0.007	mg/kg TS	3	1	CASL
Sum PAH-16	0.188		mg/kg TS	3	1	CASL
Bensen	<0.0050		mg/kg TS	3	1	CASL
Toluen	<0.10		mg/kg TS	3	1	CASL
Etylbensen	<0.020		mg/kg TS	3	1	CASL
Xylener	<0.0150		mg/kg TS	3	1	CASL
Sum BTEX	n.d		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon C5-C6	<7.0		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C6-C8	<7.0		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C10-C12	<2		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C12-C35	69		mg/kg TS	3	1	CASL
Fraksjon >C16-C35	69	21	mg/kg TS	3	1	CASL
2-Monoklorfenol	<0.200		mg/kg TS	3	1	CASL
3-Monoklorfenol	<0.200		mg/kg TS	3	1	CASL
4-Monoklorfenol	<0.200		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3-Diklorfenol	<0.200		mg/kg TS	3	1	CASL
2,4+2,5-Diklorfenol	<0.400		mg/kg TS	3	1	CASL
2,6-Diklorfenol	<0.200		mg/kg TS	3	1	CASL
3,4-Diklorfenol	<0.200		mg/kg TS	3	1	CASL
3,5-Diklorfenol	<0.200		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,4-Triklorfenol	<0.200		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,5-Triklorfenol	<0.200		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,6-Triklorfenol	<0.200		mg/kg TS	3	1	CASL
2,4,5-Triklorfenol	<0.200		mg/kg TS	3	1	CASL
2,4,6-Triklorfenol	<0.200		mg/kg TS	3	1	CASL
3,4,5-Triklorfenol	<0.200		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<0.200		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<0.200		mg/kg TS	3	1	CASL
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<0.200		mg/kg TS	3	1	CASL
Pentaklorfenol	<0.060		mg/kg TS	3	1	CASL

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta
2010.11.03 19:38:44
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1009417

Side 17 (18)

2FG04F5IMAA



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon		
1	Bestemmelse av Normpakke, normverdier for følsom arealbruk, del 1 (2).	
Metode:	Metaller:	I-11885, I-17294
	Hg:	C-465735
	CN-fri (lett tilgjengelig):	CSN ISO 6703-02
	PCB-7:	EPA 8082 og EPA 3550
	Pentaklorfenol:	DIN ISO 14154
	Klorpesticider:	EPA 8081
	Klorbensener:	EPA 624
	Klorete løsemidler:	EPA 624
	1,2-dibrometan:	Intern metode (SOP-320-004)
Deteksjon og kvantifisering:	Metaller:	ICP-AES, ICP-MS
	Hg:	AAS-AMA
	CN-fri (lett tilgjengelig):	Spektrofotometri
	PCB-7:	GC-ECD eller GC-MS
	Pentaklorfenol:	GC-ECD eller GC-MS
	Klorpesticider:	GC-ECD eller GC-MS
	Klorbensener:	GC-MS
	Klorete løsemidler:	GC-MS
	1,2-dibrometan:	GC (MS,FID,PID,ECD)
Noter:	Analyse av 1,2-dibrometan er ikke akkreditert.	
2	Bestemmelse av TOC ved kolorimetrisk bestemmelse (Ceska Lipa)	
Metode:	ISO 10694, EN 13137/A	
Deteksjon og kvantifisering:	Coulometrisk	
Kvantifisergrenser:	0,01 %TS evt 100 mg/kg	
Note:	Coulometrisk bestemmelse er en elektrolyse der forbindelser blir oksidert til en kjent sammensetning. Mengden av elektroner som trengs for å fullføre elektrolysen, blir målt.	
3	Bestemmelse av Normpakke, normverdier for følsom arealbruk, del 2 (2).	
Metode:	PAH:	SPIMFAB
	BTEX:	EPA 624
	>C5-C10:	SPIMFAB
	>C10-C35:	EN 14039
Deteksjon og kvantifisering:	PAH:	GC-MS
	BTEX:	GC-MS
	>C5-C35:	GC-MS
4	Bestemmelse av Normpakke (liten).	
Metode:	Metaller:	I-11885
	PCB-7:	DIN 38407-del 2, EPA 8082
	PAH:	EPA 8270, 8131, 8091, ISO 6468
	BTEX:	EPA 624, 8260
	>C5-C10:	EPA 601, BCME
	>C10-C35:	EN 14039
Deteksjon og kvantifisering:	Metaller:	ICP-AES
	PCB-7:	GC-ECD eller GC-MS
	PAH:	GC-MS
	BTEX:	GC-MS
	>C5-C35:	GC-FID
Kvantifisergrenser:	Metaller:	0,10-5,0 mg/kg TS

Rapport

N1009417

Side 18 (18)

2FG04F5IMAA



Metodespesifikasjon	
	PCB-7: 0,0030 mg/kg TS PAH-16: 0,050 mg/kg TS Benzen: 0,010 mg/kg TS BTEX: 0,01-0,30 mg/kg TS C5-C6: 7,0 mg/kg TS >C6-C8: 7,0 mg/kg TS >C8-C10: 10 mg/kg TS >C10-C12: 20 mg/kg TS >C12-C35: 70 mg/kg TS
5	Bestemmelse av olje C5-C35, THC-screening. Metode: C5-C10: SPIMFAB >C10-C35: EN 14039 Ekstraksjon: Aceton/heksan Deteksjon og kvantifisering: GC-FID Kvantifikasjonsgrenser: C5-C10: 20 mg/lg TS >C10-C12: 10 mg/kg TS >C12-C16: 20 mg/kg TS >C16-C35: 30 mg/kg TS

Godkjenner	
CASL	Carina Slåtta

Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

Rapport

N1009420

Side 1 (9)

2G15MN8HNKA



Prosjekt **Borregaard Deponier**
 Bestnr **A013486**
 Registrert **2010-10-25**
 Utstedt **2010-11-10**

COWI AS
Michael Hintzke
Haugåsstubben 3
4016 Stavanger
Norway

Analyse av vann

Deres prøvenavn	SV-ND					
	Sigevann					
Labnummer	N00123668					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Cr6+	<0.0050		mg/l	1	1	LIGR
Cyanid-lett tilgjengelig	<0.010		mg/l	1	1	MOBE
PCB 28	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
PCB 52	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
PCB 101	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
PCB 118	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
PCB 138	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
PCB 153	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
PCB 180	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	1	1	LIGR
g-HCH (Lindan)	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
o,p'-DDT	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR
p,p'-DDT	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR
o,p'-DDD	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR
p,p'-DDD	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR
o,p'-DDE	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR
p,p'-DDE	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR
Monoklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
1,2-Diklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
1,4-Diklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
1,2,3-Triklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
1,2,4-Triklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
1,3,5-Triklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
1,2,3,5+1,2,4,5-Tetraklorbense	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
Pentaklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
Heksaklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR
Diklormetan	<1.0		µg/l	1	1	LIGR
Triklormetan (kloroform)	<0.20		µg/l	1	1	LIGR
Trikloretan	<0.50		µg/l	1	1	LIGR
Tetraklormetan	<0.20		µg/l	1	1	LIGR
Tetrakloretan	<0.10		µg/l	1	1	LIGR
1,2-Dikloretan	<1.0		µg/l	1	1	LIGR
1,1,1-Trikloretan	<0.20		µg/l	1	1	LIGR
1,2-Dibrometan	<1.0		µg/l	1	1	LIGR
1,1,2-Trikloretan	<0.50		µg/l	1	1	LIGR
As	<1		µg/l	2	H	MOSA
Cd	<0.05		µg/l	2	H	MOSA

ALS Laboratory Group Norway AS
 PB 643 Skøyen
 N-0214 Oslo
 Norway

Web: www.alsglobal.no
 E-post: info.on@alsglobal.com
 Tel: + 47 22 13 18 00
 Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
 og digitalt signert av

Dorthe Madsen
 2010.11.10 17:54:48
 Client Service
 dorthe.madsen@alsglobal.com

Rapport

N1009420

Side 2 (9)

2G15MN8HNKA



Deres prøvenavn	SV-ND						
	Sigevann						
Labnummer	N00123668						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Cr	<0.5		µg/l	2	H	MOSA	
Cu	1.18	0.35	µg/l	2	H	MOSA	
Hg	<0.02		µg/l	2	F	MOSA	
Ni	1.57	0.48	µg/l	2	H	MOSA	
Pb	<0.2		µg/l	2	H	MOSA	
Zn	110	39	µg/l	2	H	MOSA	
Naftalen	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Acenaftylen	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Acenaften	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Fluoren	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Fenantren	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Antracen	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Fluoranten	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Pyren	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Benso(a)antracen [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Krysen [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Benso(b)fluoranten [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Benso(k)fluoranten [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Benso(a)pyren [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Sum PAH-16 [*]	n.n.		µg/l	3	1	LIGR	
Bensen	<0.20		µg/l	3	1	LIGR	
Toluen	<0.20		µg/l	3	1	LIGR	
Etylbensen	<0.20		µg/l	3	1	LIGR	
Xylener	<0.20		µg/l	3	1	LIGR	
Sum BTEX [*]	n.d.		µg/l	3	1	LIGR	
Fraksjon C5-C6	<10		µg/l	3	1	LIGR	
Fraksjon >C6-C8	<10		µg/l	3	1	LIGR	
Fraksjon >C8-C10	<20		µg/l	3	1	LIGR	
Fraksjon >C10-C12	<20		µg/l	3	1	LIGR	
Fraksjon >C12-C35	<70		µg/l	3	1	LIGR	
2-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
3-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
4-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,3-Diklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,4+2,5-Diklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,6-Diklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
3,4-Diklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
3,5-Diklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,3,4-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,3,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,3,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,4,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
3,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
Pentaklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
pH	7.4			4	1	DOMA	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Dorthe Madsen
2010.11.10 17:54:48
Client Service
dorthe.madsen@alsglobal.com

Rapport

N1009420

Side 3 (9)

2G15MN8HNKA



Deres prøvenavn	SV-ND Sige vann						
Labnummer	N00123668						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Ledningsevne (konduktivitet)	86		µS/cm	5	1	DOMA	

Rapport

N1009420

Side 4 (9)

2G15MN8HNKA



Deres prøvenavn		OV1 (oppstrøm) Sigevann					
Labnummer		N00123669					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Cr6+	<0.0050		mg/l	1	1	LIGR	
Cyanid-lett tilgjengelig	<0.010		mg/l	1	1	MOBE	
PCB 28	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
PCB 52	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
PCB 101	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
PCB 118	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
PCB 138	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
PCB 153	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
PCB 180	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	1	1	LIGR	
g-HCH (Lindan)	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
o,p'-DDT	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR	
p,p'-DDT	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR	
o,p'-DDD	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR	
p,p'-DDD	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR	
o,p'-DDE	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR	
p,p'-DDE	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR	
Monoklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
1,2-Diklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
1,4-Diklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
1,2,3-Triklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
1,2,4-Triklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
1,3,5-Triklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
1,2,3,5+1,2,4,5-Tetraklorbense	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
Pentaklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
Heksaklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
Diklormetan	<1.0		µg/l	1	1	LIGR	
Triklormetan (kloroform)	<0.20		µg/l	1	1	LIGR	
Trikloretan	<0.50		µg/l	1	1	LIGR	
Tetraklormetan	<0.20		µg/l	1	1	LIGR	
Tetrakloretan	<0.10		µg/l	1	1	LIGR	
1,2-Dikloretan	<1.0		µg/l	1	1	LIGR	
1,1,1-Trikloretan	<0.20		µg/l	1	1	LIGR	
1,2-Dibrometan	<1.0		µg/l	1	1	LIGR	
1,1,2-Trikloretan	<0.50		µg/l	1	1	LIGR	
As	<1		µg/l	2	H	MOSA	
Cd	<0.05		µg/l	2	H	MOSA	
Cr	<0.5		µg/l	2	H	MOSA	
Cu	<1		µg/l	2	H	MOSA	
Hg	0.0220	0.0183	µg/l	2	F	MOSA	
Ni	0.671	0.361	µg/l	2	H	MOSA	
Pb	0.477	0.123	µg/l	2	H	MOSA	
Zn	15.2	5.4	µg/l	2	H	MOSA	
Naftalen	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Acenaftylen	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Acenaften	0.014	0.0017	µg/l	3	1	LIGR	
Fluoren	0.014	0.0017	µg/l	3	1	LIGR	
Fenantren	0.013	0.0015	µg/l	3	1	LIGR	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info_on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Dorthe Madsen
2010.11.10 17:54:48
Client Service
dorthe.madsen@alsglobal.com

Rapport

N1009420

Side 5 (9)

2G15MN8HNKA



Deres prøvenavn	OV1 (oppstrøm) Sigevann					
Labnummer	N00123669					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Antracen	<0.010		µg/l	3	1	LIGR
Fluoranten	0.025	0.0030	µg/l	3	1	LIGR
Pyren	0.013	0.0015	µg/l	3	1	LIGR
Benso(a)antracen [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR
Krysen [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR
Benso(b)fluoranten [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR
Benso(k)fluoranten [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR
Benso(a)pyren [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	3	1	LIGR
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR
Sum PAH-16 [*]	0.0790		µg/l	3	1	LIGR
Bensen	<0.20		µg/l	3	1	LIGR
Toluen	<0.20		µg/l	3	1	LIGR
Etylbensen	<0.20		µg/l	3	1	LIGR
Xylener	<0.20		µg/l	3	1	LIGR
Sum BTEX [*]	n.d.		µg/l	3	1	LIGR
Fraksjon C5-C6	<10		µg/l	3	1	LIGR
Fraksjon >C6-C8	<10		µg/l	3	1	LIGR
Fraksjon >C8-C10	<20		µg/l	3	1	LIGR
Fraksjon >C10-C12	<20		µg/l	3	1	LIGR
Fraksjon >C12-C35	<70		µg/l	3	1	LIGR
2-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
3-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
4-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
2,3-Diklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
2,4+2,5-Diklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
2,6-Diklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
3,4-Diklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
3,5-Diklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
2,3,4-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
2,3,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
2,3,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
2,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
2,4,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
3,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
Pentaklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR
pH	7.0			4	1	DOMA
Ledningsevne (konduktivitet)	44		µS/cm	5	1	DOMA

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Dorthe Madsen
2010.11.10 17:54:48
Client Service
dorthe.madsen@alsglobal.com

Rapport

N1009420

Side 6 (9)

2G15MN8HNKA



Deres prøvenavn	OV2 (nedstrøm) Sivevann						
Labnummer	N00123670						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Cr6+	<0.0050		mg/l	1	1	LIGR	
Cyanid-lett tilgjengelig	<0.010		mg/l	1	1	MOBE	
PCB 28	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
PCB 52	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
PCB 101	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
PCB 118	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
PCB 138	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
PCB 153	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
PCB 180	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	1	1	LIGR	
g-HCH (Lindan)	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
o,p'-DDT	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR	
p,p'-DDT	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR	
o,p'-DDD	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR	
p,p'-DDD	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR	
o,p'-DDE	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR	
p,p'-DDE	<0.0100		µg/l	1	1	LIGR	
Monoklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
1,2-Diklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
1,4-Diklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
1,2,3-Triklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
1,2,4-Triklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
1,3,5-Triklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
1,2,3,5+1,2,4,5-Tetraklorbense	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
Pentaklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
Heksaklorbensen	<0.010		µg/l	1	1	LIGR	
Diklormetan	<1.0		µg/l	1	1	LIGR	
Triklormetan (kloroform)	<0.20		µg/l	1	1	LIGR	
Trikloretan	<0.50		µg/l	1	1	LIGR	
Tetraklormetan	<0.20		µg/l	1	1	LIGR	
Tetrakloretan	<0.10		µg/l	1	1	LIGR	
1,2-Dikloretan	<1.0		µg/l	1	1	LIGR	
1,1,1-Trikloretan	<0.20		µg/l	1	1	LIGR	
1,2-Dibrometan	<1.0		µg/l	1	1	LIGR	
1,1,2-Trikloretan	<0.50		µg/l	1	1	LIGR	
As	1.75	0.77	µg/l	2	H	MOSA	
Cd	<0.05		µg/l	2	H	MOSA	
Cr	<0.5		µg/l	2	H	MOSA	
Cu	<1		µg/l	2	H	MOSA	
Hg	<0.02		µg/l	2	F	MOSA	
Ni	0.853	0.402	µg/l	2	H	MOSA	
Pb	0.344	0.105	µg/l	2	H	MOSA	
Zn	12.9	4.7	µg/l	2	H	MOSA	
Naftalen	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Acenaftylen	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Acenaften	0.013	0.0015	µg/l	3	1	LIGR	
Fluoren	0.011	0.0013	µg/l	3	1	LIGR	
Fenantren	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Dorthe Madsen
2010.11.10 17:54:48
Client Service
dorthe.madsen@alsglobal.com

Rapport

N1009420

Side 7 (9)

2G15MN8HNKA



Deres prøvenavn		OV2 (nedstrøm) Sivevann					
Labnummer		N00123670					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Antracen	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Fluoranten	0.021	0.0025	µg/l	3	1	LIGR	
Pyren	0.011	0.0013	µg/l	3	1	LIGR	
Benso(a)antracen [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Krysen [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Benso(b)fluoranten [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Benso(k)fluoranten [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Benso(a)pyren [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.010		µg/l	3	1	LIGR	
Sum PAH-16 [*]	0.0560		µg/l	3	1	LIGR	
Bensen	<0.20		µg/l	3	1	LIGR	
Toluen	<0.20		µg/l	3	1	LIGR	
Etylbensen	<0.20		µg/l	3	1	LIGR	
Xylener	<0.20		µg/l	3	1	LIGR	
Sum BTEX [*]	n.d.		µg/l	3	1	LIGR	
Fraksjon C5-C6	<10		µg/l	3	1	LIGR	
Fraksjon >C6-C8	<10		µg/l	3	1	LIGR	
Fraksjon >C8-C10	<20		µg/l	3	1	LIGR	
Fraksjon >C10-C12	<20		µg/l	3	1	LIGR	
Fraksjon >C12-C35	<70		µg/l	3	1	LIGR	
2-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
3-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
4-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,3-Diklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,4+2,5-Diklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,6-Diklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
3,4-Diklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
3,5-Diklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,3,4-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,3,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,3,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,4,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
3,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
Pentaklorfenol	<0.10		µg/l	3	1	LIGR	
pH	6.8			4	1	DOMA	
Ledningsevne (konduktivitet)	45		µS/cm	5	1	DOMA	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Dorthe Madsen
2010.11.10 17:54:48
Client Service
dorthe.madsen@alsglobal.com

Rapport

N1009420

Side 8 (9)

2G15MN8HNKA



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	<p>Bestemmelse av Normpakke i vann, del 1</p> <p>Metode: Metallor: I-11885 Hg: C-465735 Cyanid-fri/lett tilgj.: DIN EN ISO 14403 (2002) PCB-7: DIN 38407-2 Pentaklorfenol: CLF-1 Klorpesticider: EN ISO 6468 Klorbensener: EPA 624 Klorerte løsemidler: EPA 624 1,2-dibrometan: Intern metode</p> <p>Deteksjon og kvantifisering: Metallor: ICP-MS Hg: AAS-AMA PCB-7: GC-ECD Pentaklorfenol: GC-MS Klorpesticider: GC-ECD Klorbensener: GC-MS Klorerte løsemidler: GC-MS 1,2-dibrometan: GC (MS,FID,PID,ECD)</p> <p>Noter: Analyse av 1,2-dibrometan er ikke akkreditert.</p>
2	<p>Analyse av tungmetaller (V-3A, enkeltmetaller)</p> <p>Metode: EPA metoder (modifisert) 200.7 (ICP-AES) og 200.8 (ICP-SFMS). Analyse av Hg er utført med AFS etter SS-EN 13506 (modifisert)</p> <p>Forbehandling: Surgjøring med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve. Dette gjelder ikke prøver som er surgjort før ankomst til laboratoriet. For analyse av W er ikke prøven surgjort. For analyse av Se er prøven oppsluttet med HCl i autoklav (120°C) i 30 minutter. For analyse av Ag er prøven konservert med HCl. For analyse av S er prøven i tillegg konservert med H2O2(10%).</p>
3	<p>Bestemmelse av Normpakke i vann, del 2</p> <p>Metode: PAH: SPIMFAB BTEX: EPA 624 >C5-C10: SPIMFAB >C10-C35: ISO 9377-2</p> <p>Deteksjon og kvantifisering: PAH: GC-MS BTEX: GC-MS >C5-C35: GC-MS</p> <p>Noter: Analyse av C5-C10 er ikke akkreditert.</p>
4	<p>Bestemmelse av pH</p> <p>Metode: DIN 38404-C5</p> <p>Tidssensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetakning og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetakning.</p>
5	<p>Bestemmelse av Ledningsevne.</p> <p>Metode: DIN EN 27888-C8</p>

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Dorthe Madsen
2010.11.10 17:54:48
Client Service
dorthe.madsen@alsglobal.com

Rapport

N1009420

Side 9 (9)

2G15MN8HNKA



Godkjenner	
DOMA	Dorthe Madsen
LIGR	Line Grøneng
MOBE	Monica Bendiksen
MOSA	Morten Sandell

Underleverandør ¹	
F	AFS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 1087
H	ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 1087
1	Ansvarlig laboratorium: GBA, Flensburger Strasse 15, 25421 Pinneberg, Tyskland Akkreditering: DAR, registreringsnr. DAC-PL-0040-97

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).