

# Rapport

Oppdragsgiver: **Ålesund kommune**

Oppdrag: **Miljøundersøkelser i Aspevågen og Borgundfjorden**  
**Forurensningskartlegging -**

Emne: **Felt- og datarapport**

Dato: **30. november 2010**

Rev. - Dato

Oppdrag- / Rapportnr. **413759 - 2**

Oppdragsleder: **Arne Fagerhaug**

Sign.: 

Saksbehandler: **Marius Moe**

Sign.: 

Kontaktperson hos Oppdragsgiver: **Gunnar Godø / John Vegard Ness Øien**

## Sammendrag:

På oppdrag for Ålesund kommune har Multiconsult utført tilleggsundersøkelser i form av boringer, nedsetting av miljøbrønner og prøvetaking med analyser av jord og grunnvannsprøver på en del eiendommer lokalisert inntil Aspevågen i Ålesund kommune. Formålet har vært å avklare i hvilken grad grunnen på disse eiendommene er forurenset, og da relatert til om de kan representere en risiko for tilførsel av forurensning til Aspevågen. Undersøkelsen er et tillegg til tidligere undersøkelser, presentert i Multiconsult rapport nr 413759 -1.

Det er funnet forurenset grunn på eiendommen til Bunker Oil (oljer og PAH), Skjerva / Raffinol (PAH, tungmetaller og oljer), Ålesund Trådstiftfabrikk (tungmetaller) og ved det tidligere Florvågverftet i Skutvika (tungmetaller og oljer). Eventuell utlekking fra disse områdene vil nå Aspevågen, og lokalitetene vurderes derfor å representere en mulig fare for forurensning av resipienten. Det anbefales å igangsette tiltaksrelaterte undersøkelser for alle disse lokalitetene, eventuelt mer omfattende risiko- og sikkerhetsanalyser (Bunker Oil).

Prøvetaking av grunnvann i utstrømningsområdet foran Simonsen skrapfylling i Skutvika viste lavt innhold av miljøgifter, med kun beskjedne mengder av sink og kobber. Det antas derfor ikke å være transport av forurensning fra fyllingen mot Aspevågen i denne retningen. Det kan imidlertid ikke utelukkes at spredning foregår via andre spredningsveier / -retninger.

Det er også utført nye undersøkelser av et sjøområde vest for Kvenneset (nord i innseilingen til Skarbøvika). Her er det tatt prøver av sedimenter hvorav 3 er analysert mht innhold av miljøgifter. Resultatene viser at området er betydelig forurenset, med innhold tilsvarende tilstandsklasser 5 for TBT, 4 for tungmetaller og PAH, og PCB tilsvarende klasse 3. Samtlige analyserte parametre overskrider grenseverdiene for trinn 1 risiko i følge Klif veileder TA2230.

## Innholdsfortegnelse

1.	Innledning .....	4
2.	Bakgrunnsinformasjon .....	4
2.1	Generelt .....	4
2.2	Lokalitetsbeskrivelse .....	5
2.2.1	Lokalitet 3 - Liaaen vest .....	5
2.2.2	Lokalitet 12 - Skjerva .....	6
3.	Utførte undersøkelser – Sjø .....	7
3.1	Feltarbeider .....	7
3.2	Analyseprogram .....	8
3.2.1	Analyser .....	8
4.	Utførte undersøkelser - land .....	9
4.1	Feltarbeider - Etablering av grunnvannsbrønner .....	9
4.2	Jordprøvetaking .....	11
4.3	Grunnvannsprøvetaking .....	11
4.4	Analyseprogram .....	11
4.4.1	Jordprøver/borekaks .....	11
4.4.2	Grunnvannsprøver .....	11
5.	Referansekriterier .....	12
6.	Resultater – sjø .....	12
6.1	Registreringer i felt .....	12
6.2	Kjemiske analyser .....	13
7.	Resultater - Land .....	14
7.1	Registreringer i felt .....	14
7.1.1	Oversikt .....	14
7.1.2	Lokalitet 1 – Bunker Oil, Kleivane .....	15
7.1.3	Lokalitet 4 – Ålesund trådstift .....	15
7.1.4	Lokalitet 5 – Skraphandler Simonsen .....	15
7.1.5	Lokalitet 6 – Florvågverftet Skutvika .....	15
7.1.6	Lokalitet 12 – Skjerva .....	16
7.2	Analyseresultater jordprøver (borekaks) .....	16
7.2.1	Lokalitet 1 - Bunker Oil .....	16
7.2.2	Lokalitet 6 - Florvågverftet .....	16
7.2.3	Lokalitet 12 – Skjerva / Raffinol .....	17
7.3	Analyseresultater grunnvann .....	17
7.3.1	Lokalitet 1, Bunker Oil .....	18
7.3.2	Lokalitet 4, Ålesund trådstift .....	18
7.3.3	Lokalitet 5, Skrapfylling Simonsen .....	19

7.3.4	Lokalitet 6, Florvågverftet.....	19
7.3.5	Lokalitet 12, Skjerva.....	20
8.	Vurdering av lokalitetene.....	20
8.1.1	Lokalitet 3 - Liaaen vest.....	20
8.2	Land.....	21
8.2.1	Lokalitet 1 - Bunker Oil.....	21
8.2.2	Lokalitet 4 - Ålesund Trådstift.....	21
8.2.3	Lokalitet 5 - Skrapfylling Simonsen.....	21
8.2.4	Lokalitet 6 - Florvågverftet.....	22
8.2.5	Lokalitet 12 - Skjerva.....	22

## Vedlegg

- 1 - Tegningsvedlegg
- 2 - Analyserapporter

## 1. Innledning

Multiconsult AS er engasjert av Ålesund kommune for å gjennomføre supplerende miljøgeotekniske undersøkelser ved følgende seks lokaliteter.

Lokalitet 1 – Bunker Oil

Lokalitet 3 – Liaaen vest (sjø)

Lokalitet 4 – Ålesund Trådstift

Lokalitet 5 – Simonsen skraphandlertomt/-fylling

Lokalitet 6 – Florvågverftet

Lokalitet 12 – Skjerva / Raffinol AS

Undersøkelsene er tillegg til tidligere utførte undersøkelser som er presentert i Multiconsult rapport 413759 -1, av mars 2010. Det vises til denne rapporten for ytterligere informasjon om prosjektet og lokalitetene.

Oppdraget har omfattet undersøkelser på land, på eiendommer hvor det kan være forurenset grunn og hvor det er mulig at forurensningen kan bidra med tilførsel av miljøgifter til sjøområdet i Aspevågen.

Undersøkelsene er utført ved boring og etablering av miljøbrønner for prøvetaking av grunnvann og jordprøver (borekaks /oppspynte jordprøver). En av lokalitetene omfatter et sjøområde – Liaaen Vest. For denne lokaliteten er det utført innsamling av sedimentprøver.

Kontaktpersoner hos oppdragsgiver har vært miljøvernrådgiver Gunnar Godø og prosjektleder John Vegard Næss Øien.

Prosjektansvarlig hos Multiconsult har vært Arne Fagerhaug, mens Erling K. Ytterås har forestått kvalitetssikring. Videre har Marius Moe forestått feltarbeid og rapportering.

## 2. Bakgrunnsinformasjon

### 2.1 Generelt

Undersøkelsene omfatter et utvalg lokaliteter beliggende langs sjøkanten mot Aspevågen.

Ved alle de undersøkte lokalitetene foregår det, eller har det foregått, aktiviteter som kan medføre forurensning, og som direkte eller indirekte kan tilføre miljøgifter til Aspevågen.

De fleste av lokalitetene er bebygde, og nyttes til industriområder, trafikkarealer osv. Dette setter begrensninger for hvilke undersøkelser som kan utføres uten at det medfører for store og kostbare inngrep, samt at tekniske installasjoner i grunnen i stor grad er bestemmende for hvor undersøkelsepunktene kan plasseres.

Beliggenhet av de undersøkte lokalitetene er vist på flyfoto i Figur 2-1.

Tidligere undersøkelser av Ålesund havneområde har vist at både landjord og sjøbunn er omfattende forurenset av tungmetaller, men også andre miljøgifter som PAH, PCB, TBT og bromerte flammehemmere. For utfyllende informasjon om områder og tidligere undersøkelser henvises det til tidligere utførte arbeider jamfør Multiconsult rapport 413759-1 samt referanser gitt i denne. Foreliggende rapport er en felt- og datarapport. For detaljerte beskrivelser av lokalitetene spesielt og området generelt vises til hovedrapporten. Det er i denne rapporten bare gitt beskrivelser av lokaliteter som ikke tidligere er undersøkt.



Figur 2-1 Flyfoto over Aspevågen og vestlige del av Ålesund Havn. Inntegnet plassering og avgrensning av de lokalitetene som er undersøkt i prosjektet.

## 2.2 Lokalitetsbeskrivelse

For utfyllende informasjon om lokalitet 1, 4, 5 og 6 vises det til Multiconsult rapport 413759 - 1.

To av lokalitetene er ikke tidligere undersøkt, og er derfor kort omtalt. Dette gjelder lokalitet 3 – Liaaen vest og lokalitet 12 – Skjerva.

### 2.2.1 Lokalitet 3 - Liaaen vest

Sjøområdet i åpningen av Steinvågsundet, vest for Kvenneset og vestover mot Steinvågsneset har ikke tidligere kartlagt mht. forurensning i sedimentene. Området er vist på flyfoto i Figur 2-2.

Nærliggende land- og sjøområder er tidligere vist å være sterkt forurenset. Det har derfor vært ønskelig også å skaffe status over denne delen av Aspevågen. Tilførsel av forurensning til området kan skje fra forurenset grunn på land, i særlig grad fra området ved tidligere Liaaen Verft, samt fra nåværende og tidligere aktiviteter ved verftet i tillegg til kilder og aktiviteter i Steinvågen og Skutvika.



Figur 2-2 flyfoto av det undersøkte området vest for Kvenneset.

## 2.2.2 Lokalitet 12 - Skjerva

Beliggenhet er avmerket på flyfoto i Figur 2-3. Lokaliteten ligger nær Aspholet som er påvist å være en av de mest forurensede delene av Aspevågen. Naboer og andre lokalkjente har påpekt muligheten for at eiendommen kunne være en (av flere) kilde til denne forurensningen. Området var tidligere disponert av en bedrift som drev raffinering av smøreoljer (kjøpte brukte oljer og raffinerte disse). Informasjon som er gitt antyder at rester av oljer og annet avfall fra produksjonen ble tippet i fyllingen mot sjøkanten. Videre skal det ha vært drevet brenning av avfall, bl.a. nøter og annen fiskevegn, samt at det også skal være fat og tønner inneholdende kjemikalier, mest sannsynlig oljer, nedgravd i grunnen på eiendommen.

Følgende informasjon er funnet om den opprinnelige bedriften – Raffinol AS:

<b>Oljeraffineri - første i Norge for brukt olje.</b> Kilde Kjell Giske (sønn til Karl).	<b>Karl Giske</b> bygde det første oljeraffineriet for brukt olje i Norge. Firmaet fikk navnet <b>Raffinol AS</b> . Leveransene kom fra busselskap og fiskeflåten. Etter raffineringen fikk kunden tilbake oljen. Anlegget var i Langhuset på Skjerva på Aspøya. Dette ble påstartet rett etter krigen – og var trolig i gang med full produksjon fra rundt 1947. Aksjeselskapet ble solgt til firmaet Reginol AS (som mest sannsynlig har firmanr. 2 i Norge).
<b>Kilde:</b> <a href="http://www.alesund.kommune.no/tall-og-statistikk/rekorder-fra-alesund">http://www.alesund.kommune.no/tall-og-statistikk/rekorder-fra-alesund</a>	

I dag er området benyttet av en pallefabrikk, plassert lengst øst på tomten, samt at området vest for fabrikkens brukes som mellomlager/ utelager for fabrikkens. Bygget nord (det opprinnelige produksjonslokalet) på tomten benyttes som lager og verksted for privatpersoner.



Figur 2-3 Oversiktsbilde av Skjerva

### 3. Utførte undersøkelser – Sjø

#### 3.1 Feltarbeider

Undersøkelsen har omfattet lokalitet 3 – Liaaen vest.

Feltarbeidet ble utført 16. juli 2010 av prosjektingeniør Marius Moe. Til arbeidet ble det innleid en tidligere fiskebåt, MB Vikaskjær. Båten er utstyrt med bom og hydraulisk vinsj. Båtfører bistod under arbeidet.

Prøvetaking av sedimenter er gjort etter samme metodikk og prosedyrer som tidligere undersøkelser, og som beskrevet i kapittel 4 i Multiconsult rapport 413759 -1. Det vises til denne rapporten for detaljer.

Innsamling av sedimenter er gjort i fem posisjoner, plassert som vist på flyfoto i Figur 3-1. Andre stasjonsdata, posisjoner og dybder, er gitt i

Materiale fra øvre 0-5 cm er benyttet som grunnlag for de kjemiske analysene



Figur 3-1 Plassering av prøvestasjoner for sedimenter. Materiale fra stasjonene S3, S4 og S5 er analysert.

Tabell 3-1 Oversikt over stasjonsdata, posisjoner, dybde og sedimentbeskrivelser

ID	Posisjon UTM 32		Dybde (m)	Beskrivelse
S1	6929540.549	351592.070	6	0-0,05: Finstoff/slam, tang, skjellrester, sortfarget, h2s 0,05 - : Lik øvre lag men brun farget
S2	6929484.523	351556.007	10	0-0,05: Sort finstoff/slam, skjellrester sjøstjerner, trådalger, sandmakk
S3	6929489.129	351661.212	5	0-0,05: Finstoff/slam sort, noe sandig, småstein, skjellrester. 0,05 - : finstoff, brunt. H2S. sandmakk, krepsdyr, sukkertare
S4	6929434.938	351667.404	5	0-0,05: Sort finstoff, skjellrester, sandmakk. Meget myk bunn og grabben sank dypt ved første grabbhiv.
S5	6929418.946	351775.996	5	Sort finstoff, skjellrester, skrapjern. A og B prøve.

Materiale fra stasjonene S3, S4 og S5 er benyttet for kjemiske analyser.

## 3.2 Analyseprogram

### 3.2.1 Analyser

Kjemiske analyser av sedimenter er utført ved Eurofins Norge. Laboratoriet har formell akkreditering for de fleste av de analysene som er utført.

Analyseprogrammet omfatter tungmetaller, polyklorerte bifenyl (PCB), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og tinnorganiske forbindelser, herunder tributyltinn (TBT). Programmet tilsvare minimumslisten som beskrevet i Klifs risikoveileder (TA-2230).

Beskrivelse av analysemetoder, usikkerheter, akkrediteringsstatus, etc. er gitt i vedlegg 2 (laboratoriets analyserapporter).

#### 4. Utførte undersøkelser - land

##### 4.1 Feltarbeider - Etablering av grunnvannsbrønner

Brønner for overvåkning og prøvetaking av grunnvann er etablert ved følgende fem lokaliteter:

Tabell 4-1 Lokaliteter og brønnbenevnelser for undersøkelser på land.

Lokalitets nr	Navn	Pkt benevnelse (brønn)
Lokalitet 1	Bunker Oil	PG20
Lokalitet 4	Ålesund Trådstift	PG16, PG17
Lokalitet 5 *	Skrapfylling Simonsen	PG13, PG14, PG15
Lokalitet 6	Florvågverftet	PG22, PG23, PG24
Lokalitet 12	Skjerva / Raffinol AS	PG18, PG19, PG21

\* Brønner etablert i forbindelse med tidligere undersøkelser. Framgravd, rensepumpet og prøvetatt på nytt.

Plassering av borpunktene / brønnene er vist på flyfoto i Figur 4-1 og Figur 4-2 (Bunker Oil).



Figur 4-1 Viser oversikt over brønnpunkter ved lokalitetene 4, 5, 6 og 12



Figur 4-2 Viser oversikt over brønnpunkt ved lokalitet 1 – Bunker Oil

Samtlige brønner er utført som standard 63 mm PEH miljøbrønner, satt i forborede 140mm arbeidsrør boret ved Odex. Brønnene ble boret gjennom løsmasser og til minst 1,5 m i fjell. Maksimal boret dybde er 3,5 meter. Brønnene er sikret med bentonitt mot direkte forurensning av overflatevann samt beskyttet i kjøresikre kummer.

Detaljerte brønnprofiler er vist i vedlegg 1 (tegningsvedlegg).

Arbeidet med etablering av brønnene ble utført av Norsk Boreteknikk AS under ledelse av Marius Moe fra Multiconsult.



Figur 4-3 viser nedsetting av arbeidsrør og etablert grunnvannsbrønn før kutting og sikring i kum.

## 4.2 Jordprøvetaking

Under boringen ble oppspylte masser (borekaks) kontinuerlig inspisert og vurdert mhp jordtype og eventuelle tegn til forurensning. Prøver ble innsamlet fra spesielle jordlag. Et antall av disse prøvene er senere analysert mht. innhold av miljøgifter. Det vises til oversikten i Tabell 4-2.

Tabell 4-2. Oversikt over jordprøver innsamlet for analyse.

Lokalitet	Punkt	Dybde (m)	Beskrivelse	Analyseprogram
1	PG20	2,5	Finstoff, sand, oljelukt	Olje, PAH og PCB
12	PG21	1,6 – 2	Finstoff, oljelukt	Olje, PAH og PCB
5	PG22_B	1,5 – 3	Sandig grus, tegl og glass	TM, Olje, PAH og PCB
5	PG22_A	3 – 3,3	Finstoff, sand	TM, Olje, PAH og PCB
5	PG23	3	Sandig grus	TM, Olje, PAH og PCB
5	PG24	2,5 - 3	Finstoff og slam	TM, Olje, PAH og PCB

## 4.3 Grunnvannsprøvetaking

Etter etablering ble brønnene rensesumpet og tømt for slam og eventuelle tilførte fremmedstoffer. Lensing ble utført til vannet var klart og tilnærmet partikkelfritt.

Etterfølgende innsamling av grunnvannsprøver for analyse ble gjort etter opphold etter rensesumpingen på minst 1 uke. Tidspunkt for grunnvannsprøvetakingen var henholdsvis uke 33 og 41.

Det vises ellers til prosedyrebeskrivelser som gitt i kapittel 5 i Multiconsult rapport 413759 -1 for mer detaljert informasjon om framgangsmåter og metoder.

## 4.4 Analyseprogram

Kjemiske analyser av grunnvannsprøver og borekaks er utført av ALS Laboratory Group AS, som er akkreditert for samtlige analysemetoder. Beskrivelse av analysemetoder, usikkerheter, akkrediteringsstatus, etc. er gitt i vedlegg 2 (laboratoriets analyserapporter).

### 4.4.1 Jordprøver/borekaks

Totalt 6 jordprøver (borekaks) er sendt til kjemisk analyse. Disse prøvene er analysert med hensyn på innhold av tungmetaller (arsen, kadmium, krom, kobber, kvikksølv, nikkel, bly og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB) og oljeforbindelser. Prøvene innsamlet fra lokalitetene nr 1 (Bunker Oil) og nr 12 (Skjerva / Raffinol) er kun analysert med hensyn på oljeforbindelser, PAH og PCB.

### 4.4.2 Grunnvannsprøver

Totalt 11 prøver av grunnvann er sendt inn til kjemisk analyse. Prøvene er analysert etter samme program som for jordprøvene, dvs. tungmetaller, PAH, PCB og oljeforbindelser. Prøven fra lokalitet nr 1 (Bunker Oil / PG20) er kun analysert med hensyn til innhold av oljeprodukter, PAH og PCB.

## 5. Referansekriterier

I vurdering av påviste miljøgifter i prøvene er nivåene sammenlignet mot Klifs tilstandsklasser i henhold til gjeldende veiledere. For utfyllende informasjon om referansekriteriene vises det til kapittel 6 i Multiconsult rapport 413759 -1.

## 6. Resultater – sjø

### 6.1 Registreringer i felt

Overflatesedimenter bestod generelt av porøst finstoff/slam, med unntak av prøven fra stasjon S3, som var noe sandig. Dypere i snittene (>5 cm) var det en klar lagdeling, med stor fargeforskjell mellom lagene.

Sjøbunnen ble stedvis oppfattet som svært bløt. Det ble registrert lukt av sulfider (H<sub>2</sub>S) i samtlige prøver. Bilder av sedimenter fra to stasjoner er vist i Figur 6-1.



Figur 6-1 Bilder som viser typiske sedimenter fra området

Fysiske data for sedimentprøvene er vist i Tabell 6-1. Resultatet fra TOC analysene er her omregnet til normalisert TOC for å tilpasses Klifs klassifiseringssystem som beskrevet i veileder TA1467/1997.

Tabell 6-1 Fysiske data for innsamlede sedimentprøver – kornfordeling, tørrstoff og organisk innhold. Fargekoder henviser til tilstandsklasser i henhold til kap. 5.1.1.

Prøve	Tørrstoff	Kornstørrelse		TOC (mg/g)	Normalisert TOC
	(%)	>63 µm (%)	<2 µm (%)		
413759-1_S3	62	7,9	1	29	45,578
413759-1_S4	49	15,2	1,6	27	42,264
413759-1_S5	50	16,3	1,8	31	46,066

Omregning til normalisert TOC viser at sedimentene befinner seg i tilstandsklasse V – Meget dårlig. Høyt innhold av organisk materiale, TOC, i sedimentene tyder på at tilgangen til næringsstoffer er høyere enn hva som brytes ned. Normalt vil dette settes i sammenheng med tilførsel av kloakk eller tilsvarende næringsholdige utslipp, eller med fjordområder hvor sirkulasjonen og tilførselen av oksygenrikt vann er dårlig.

For Steinvågsundet er det antatt å være svært god sirkulasjon i vannmassene. Årsaken til de dårlige forholdene antas derfor mest sannsynlig å skyldes tilførsel av organisk materiale fra evt. gamle ledningsnett eller næringsmiddelproduksjon i området.

Lite biologisk aktivitet som følge av forurensningsnivå i sedimentene kan også bidra til å forsterke situasjonen.

## 6.2 Kjemiske analyser

Sammenstilling og tilstandsklassifisering av resultatene er vist i Tabell 6-2. Det vises til laboratoriets rapport i vedlegg 2 for en fullstendig oversikt over analysene, inklusive metoder, usikkerheter osv..

Tabell 6-2 viser sammenstilling av analyseresultater fargelagt etter Klifs tilstandsklasser.

Analyseresultater – TA 2230/ 2007				
Parameter	413759-1_S3	413759-1_S4	413759-1_S5	Enhet
Tørrstoff	62	49	50	%
As	4,5	10	12	mg/kg TS
Pb	17	68	67	mg/kg TS
Cd	0,33	0,54	0,33	mg/kg TS
Cu	30	120	110	mg/kg TS
Cr	14	25	27	mg/kg TS
Hg	0,309	0,936	0,948	mg/kg TS
Ni	12	20	19	mg/kg TS
Zn	58	170	140	mg/kg TS
Naftalen	0,083	0,049	0,034	mg/kg TS
Acenaftylen	<0,01	0,019	0,015	mg/kg TS
Acenaften	0,081	0,078	0,061	mg/kg TS
Fluoren	0,086	0,085	0,063	mg/kg TS
Fenantren	0,7	0,93	0,73	mg/kg TS
Antracen	0,2	0,22	0,17	mg/kg TS
Fluoranthen	1	1,7	1,5	mg/kg TS
Pyren	0,77	1,5	1,3	mg/kg TS
Benzo a antracen	0,52	0,97	0,87	mg/kg TS
Chrysen	0,45	0,91	0,86	mg/kg TS
Benzo b fluoranten	0,45	1	0,95	mg/kg TS
Benso k fluoranten	0,3	0,68	0,57	mg/kg TS
Benso a pyren	0,36	0,73	0,63	mg/kg TS
Indeno 123cd pyren	0,12	0,26	0,22	mg/kg TS
Dibenzo ah antracen	0,021	0,050	0,042	mg/kg TS
Benzo ghi perylen	0,11	0,24	0,23	mg/kg TS
∑PAH16	5,3	9,4	8,2	mg/kg TS
∑PCB 7	0,016	0,03	0,027	mg/kg TS
TBT (forv.messig)	120	560	750	µg / kg TS

Tabellen viser at sedimentene er forurenset av tungmetaller, spesielt kobber og kvikksølv som er plassert i tilstandsklasse 4 – Dårlig. Dette gjelder også mht. innholdet av ∑PAH16. Videre plasseres sedimentene i tilstandsklasse 5 – Svært dårlig, på bakgrunn av påvist innhold av TBT. Innholdet av PCB, som sum PCB7, er påvist tilsvarende tilstandsklasse 3 – Moderat forurenset.

## 7. Resultater - Land

### 7.1 Registreringer i felt

#### 7.1.1 Oversikt

Feltdata fra boringen er vist i Tabell 7-1, mens en nærmere beskrivelse for hver av lokalitetene er gitt i de påfølgende avsnittene. Plassering av borepunkter er vist på flyfoto i Figur 4-1 og Figur 4-2. Detaljerte boreprofiler er vist i vedlegg 1.

Tabell 7-1 Feltdata boringer. Jordartsbeskrivelser etc.

Lokalitet	Brønn	Dybde (meter)	Beskrivelse	
1 - Bunker Oil	PG20	0-1	Asfaltdekke med bærelag av pukk	
		1-3	Finstoff med sterk oljelukt. Antatt fjell ved 3 meter	
4 - Ålesund Trådstift	PG16	0-1	Sprengsteinsfylling med noe finstoff (sand og grus).	
		1-2	Sprengsteinsfylling med sandig grus og pukk. Noe sprengstein.	
		2-3	Løsmasser, sand, finstoff og stein. Grunnvann ved ca. 2.5 meter	
	PG17	0-1,5	Sprengsteinsfylling med noe finstoff (sand og grus).	
		1,5-2	Pukk, noe sand og finstoff	
		2,5-3	Sprengsteinsfylling med sandig grus og pukk. Grunnvann og finstoff ved ca 2,5 meter.	
6 - Florvågverftet	PG22	0-1,5	Asfaltdekke, sprengsteinsfylling med sand, grus og noe større steinblokk	
		1,5-3	Sand, grus og pukk. Noe større steinblokk. tegl, glass, søppel.	
		3-3,5	Antatt original grunn. Grunnvann påtruffet ved 3,1 meter. Finstoff. Antatt fjell ved 3,1 meter.	
	PG23	0-3	Asfaltdekke, sprengsteinsfylling med sand og grus. Rester av teglstein og søppel.	
		3-3,5	Antatt fjell ved ca 3,3 meter.	
	PG24	0-2	Belegningssteinsdekke, sprengsteinsfylling med sandig grus. Rester av tegl og glass.	
		2-3	Antatt original grunn. Finstoff og slam, rester av tegl og glass. Grunnvann påtruffet ved 2,2 meter.	
	12 - Skjerva / Raffinol	PG 18	0-1	Tynt topplag av jord. Sprengsteinsfylling med sand og grus.(rester av spiker/stift)
			1-2,5	Sprengsteinsfylling med sand og grus. Grunnvann ved ca 2,5 meter. Oljelukt og synlig olje i borevann.
2,5-3			Finstoff, sand og grus. Grunnvann ved ca. 2,5 meter. Oljelukt og synlig olje i borevann. Antatt fjell ved ca 3 meter	
PG19		0-1	Betongdekke, sprengsteinsfylling med sand og grus.	
		1-3	Sprengsteinsfylling med sand og grus, noe større blokkstein. Grunnvann ved ca 2,6 meter. Antatt fjell ved 2,8 meter.	
PG21		0-1	Asfaltdekke med bærelag av pukk. Sprengsteinsfylling med sand og grus.	
		1-2,5	Sprengsteinsfylling, større steiner/blokk. Tykk olje i borevann ved ca. 1,6 meter.	
		2,5-3	Finstoff, sand og grus. Antatt original grunn ved ca 2,6 meter	

### 7.1.2 Lokalitet 1 – Bunker Oil, Kleivane

Terrenget ved borpunktet har dekkelag av asfalt med et bærelag av pukk/sprengstein. Dypere ned består massene av sand, grus og finstoff. Dypere liggende masser luktet sterkt olje.

Det ble under arbeidet observert antatt olje i fri fase, flytende på betongdekket rundt borepunktet. Dette er vist på bilde i Figur 7-1. Oljen – og vann – rant inn på området fra bakenforliggende, høyere terreng mot syd. Det ligger en tank med ukjent bruk i dette området. Borpunktet ble plassert slik at denne oljen ikke kunne drenere inn i brønnen.

Intensjonen var å etablere to brønner ved denne lokaliteten, men på grunn av begrensninger som følge av installasjoner i grunnen på eiendommen, var ikke dette gjennomførbart.

Det ble tatt en prøve av borekaks fra dypere liggende masser. Prøven luktet sterkt olje.



Figur 7-1 Bilder tatt fra området ved borpunktet ved lokalitet 1 - Bunker Oil. Bildene viser vann med oljeprodukter som flyter på terengoverflaten (betong og asfaltdekker). Vann og olje antas å stamme fra en tank plassert bak området og høyere opp i skrånningen mot syd.

### 7.1.3 Lokalitet 4 – Ålesund trådstift

Området framstår som en åpen sprengsteinsfylling uten fast dekke. Dypere består grunnen av sprengsteinfylling med noe sand og grus. I punkt PG 17 ble det boret gjennom et lag bestående av antatt singel.

Dette tilsvarer observasjoner fra tidligere undersøkelser i området, jmfør Multiconsult rapport nr. 413759 -1.

Det var ikke mulig å få representativ prøve av borekaks.

### 7.1.4 Lokalitet 5 – Skraphandler Simonsen

På denne lokaliteten ble det satt ned 5 brønner for prøvetaking av grunnvann i forbindelse med bygging av containerkaia syd for området. Informasjon om dette arbeidet er gitt i NOTEBY rapport 43340-1 ”Miljøundersøkelse Skutvika – Kartlegging av forurensning rundt skrapfylling.”, av mars 1994.

Tre av disse brønnene ble nå framgravd, rensepumpet og sikret, og er benyttet for undersøkelser også i dette prosjektet.

### 7.1.5 Lokalitet 6 – Florvågverftet Skutvika

Punktene er plassert nord for bygningen som huser Rema 1000, på parkeringsplassen nært inntil vegen, samt på parkeringsplassen mot øst. Plasseringsmulighetene er begrenset som følge av bruken av området, samt også installasjoner i grunnen. Det er antatt at disse likevel er innenfor

– eller nært inntil – de arealer som tidligere var disponert av verftet. Området har i dag dekkelag av belegningsstein og asfalt.

Registreringer under boring viser løsmasser bestående av antatt sprengsteinsfylling med sand og grus. Det ble også observert rester av teglstein, malingsflak og andre urenheter i borekaket.

Prøver av borekaks fra dypereliggende masser ble innsamlet fra alle borepunktene.

### 7.1.6 Lokalitet 12 – Skjerva

På denne lokaliteten ble det registrert løsmasser av antatt sprengsteinsfylling over et tynt lag sand før påtreff av fjell. Sandlaget kan være tidligere naturlige masser, fjære og sjøbunn.

I punktene PG18 og PG21 ble vann inneholdende olje blåst opp. Det var markert oljelukt av vannet. Bilder av vann med oljefilm og boreslam fra over disse punktene er vist i Figur 7-2

Det ble tatt prøver av borekaks fra borepunkt PG21.



Figur 7-2 Bilder av vann med oljefilm fra boring i punktene PG18 og PG21.

## 7.2 Analyseresultater jordprøver (borekaks).

### 7.2.1 Lokalitet 1 - Bunker Oil

Jordprøven fra lokalitet 1 – Bunker Oil er analysert mht innhold av oljeforbindelser, PAH og PCB. Resultatene er vist i Tabell 7-2

Tabell 7-2 Resultater - analyser av oljeforbindelser, PAH og PCB av jordprøve fra lokalitet 1 - Bunker Oil. Inneholdet er gitt som mg/kg TS, og resultatene fargekodet og klassifisert i henhold til Klif veileder TA2553/2009.

Brønn	ΣPAH 16	B(a)p	ΣPCB 7	THC C5 – C10	THC C10 – C12	THC C12 – C35	ΣTHC
PG20	2,34	0,11	n.d.	<10	167	1322	1489

Som det fremgår av tabellen er det i denne prøven påvist innhold av tyngre oljeforbindelser overskridende Klifs tilstandsklasse 4 – Dårlig, og ΣPAH16 i tilstandsklasse 2.

### 7.2.2 Lokalitet 6 - Florvågverftet

Innhold av miljøgifter i jordprøvene fra området ved det gamle Florvågverftet er generelt lave, men da med unntak for punkt PG 24 hvor det er påvist innhold av både tungmetaller og

organiske miljøgifter. Resultatene er vist i Tabell 7-3 (organiske miljøgifter) og Tabell 7-4 (tungmetaller).

Tabell 7-3 Resultater - analyser av oljeforbindelser, PAH og PCB i jordprøver fra lokalitet 6 - Florvågverfet. Innholdet er gitt som mg/kg TS, og resultatene fargekodet og klassifisert i henhold til Klif veileder TA-

Brønn	ΣPAH 16	B(a)p	ΣPCB 7	THC C5 – C10	THC C10 – C12	THC C12 – C35	ΣTHC
PG22_A	3,96	0,276	n.d.	<10	<2	339	339
PG22_B	1,15	0,073	n.d.	<10	<2	264	267
PG23	0,326	0,023	n.d.	<10	<2	911	911
PG24	492	30,7	n.d.	<10	4	2540	2540

Tabell 7-2 viser at jorden er forurenset av PAH og tyngre oljeforbindelser. Spesielt gjelder dette for prøve PG24 hvor jorden er registrert i tilstandsklasse 5 – Svært dårlig. I prøve PG23 er det tilsvarende registrert tyngre oljeforbindelser i tilstandsklasse 4 – Dårlig.

Tabell 7-4 Resultater - analyser av tungmetaller i jordprøver fra lokalitet 6 - Florvågverfet. Innholdet er gitt som mg/kg TS, og resultatene fargekodet og klassifisert i henhold til Klif veileder TA-2553/2009.

Brønn	As	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
PG22_A	7,06	155	0,58	81,5	25,3	0,36	30,6	345
PG22_B	4,93	84,3	0,59	60,9	19,7	<0,2	23	398
PG23	2,29	4,1	<0,1	13,5	13,7	<0,2	12,3	30,1
PG24	115	7140	4,66	2560	34	40	41,2	5320

Innholdet av tungmetaller er også høyest i prøven fra pkt PG24. Innholdet for denne prøven klassifiseres til tilstandsklasse 5 – Svært dårlig, på bakgrunn av innhold av kvikksølv og sink, mens innholdet av bly er så høyt at prøven på grunn av dette må klassifiseres som farlig avfall. Også innholdet av arsen og kobber er høyt, tilsvarende tilstandsklasse 4 – Dårlig, mens innholdet av kadmium tilsvarer tilstandsklasse 3.

### 7.2.3 Lokalitet 12 – Skjerva / Raffinol

Tabell 7-5 viser at jordprøven fra PG21 er forurenset av PAH (tilstandsklasse 3), PCB (tilstandsklasse 2) samt tyngre oljeforbindelser (tilstandsklasse 4).

Tabell 7-5 Resultater - analyser av oljeforbindelser, PAH og PCB av jordprøve fra lokalitet 12 – Skjerva / Raffinol. Innholdet er gitt som mg/kg TS, og resultatene fargekodet og klassifisert i henhold til Klif veileder TA-2553/2009.

Brønn	ΣPAH 16	B(a)p	ΣPCB 7	THC C5 – C10	THC C10 – C12	THC C12 – C35	ΣTHC
PG21	49,7	2,53	0,0697	<10	<2	889	889

## 7.3 Analyseresultater grunnvann

Det er ikke etablert noe eget sett med grenseverdier for klassifisering av grunnvann i Norge. For å sette analyseresultatene i perspektiv har vi derfor valgt å ta utgangspunkt i kvalitetskriteriene som er definert for fjorder og kystfarvann, presentert i Klif-rapporten ”Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter” (TA-

2229/2007<sup>1</sup>). Disse tilstandsklassene er utarbeidet for å beskrive åpne vannmasser, og derfor ikke overførbare til grunnvann. Bakgrunnsnivået av ulike kjemiske forbindelser i grunnvann vil normalt være høyere enn i åpent vann. Fargekoder i de etterfølgende resultattabellene referer til kodene som er benyttet i denne veilederen.

I tillegg er terskelverdier fra veileder TA1995/2003 – sigevann fra deponier, også benyttet som referansegrunnlag<sup>2</sup>.

### 7.3.1 Lokaltet 1, Bunker Oil

Vannprøven fra Bunker Oil er kun analysert med hensyn på oljeforbindelser, PAH og PCB. Resultatene er vist i Tabell 7-6.

Tabell 7-6 Resultater – analyser av oljeforbindelser, PAH og PCB i grunnvannsprøve fra lokalitet 1 – Bunker Oil. Innholdet er gitt som µg/l, og resultatene er fargekodet og klassifisert i hht. Klif veileder TA2229/2007.

Brønn	ΣPAH 16	B(a)p	ΣPCB 7	THC C5 – C10	THC C10 – C12	THC C12 – C35	ΣTHC
PG20	25,2	0,19	n.d	<20	520	3800	4320

Vannprøven inneholder oljeprodukter og PAH. Det er registrert benzo(a)pyren i tilstandsklasse 4. Innholdet av ΣPAH16 overskrider terskelverdier i veileder TA1995/2003.

### 7.3.2 Lokaltet 4, Ålesund trådstift

Innhold av organiske miljøgifter i prøvene er relativt lave, mens det for tungmetaller er påvist enkeltvis høye verdier. Spesielt gjelder dette for sink, men også for kobber og kvikksølv. Resultatene er vist Tabell 7-7 og Tabell 7-8.

Tabell 7-7 Resultater – analyser av oljeforbindelser, PAH og PCB av grunnvannsprøver fra lokalitet 4 – Ålesund Trådstift. Innholdet er gitt som µg/l, og resultatene er fargekodet og klassifisert i hht. Klif veileder TA2229/2007.

Brønn	ΣPAH 16	B(a)p	ΣPCB 7	THC C5 – C10	THC C10 – C12	THC C12 – C35	ΣTHC
PG16	0,398	0,050	n.d	<10	<20	<50	<50
PG17	0,679	0,075	n.d	<10	<20	<50	<50

Tabell 7-8 viser at innhold av organiske miljøgifter i prøvene er lave med benzo(a)pyren i tilstandsklasse 3 for brønn PG17.

Tabell 7-8 Resultater – analyser av tungmetaller i grunnvann fra lokalitet 4 – Ålesund Trådstift. Innholdet er gitt som µg/l, og resultatene er fargekodet og klassifisert i hht. Klif veileder TA2229/2007.

Brønn	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
PG16	0,467	0,0713	2,34	1,51	<0,02	1,1	82,2
PG17	0,435	0,101	3,91	0,89	0,124	1,96	126

Grunnvannsvannprøven fra brønn PG16 inneholder kobber i tilstandsklasse 4 og sink i tilstandsklasse 5. Prøven fra brønn PG17 inneholder kobber og kvikksølv i tilstandsklasse 4 og sink i tilstandsklasse 5.

<sup>1</sup> Klif veileder TA2229/2007 ”Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter”

<sup>2</sup> TA-1995/2003 Veileder om miljørisikovurdering av bunntetting og oppsamling av sigevann ved deponier.

## 7.3.3 Lokalitet 5, Skrapfylling Simonsen

Det er ikke registrert innhold av organiske miljøgifter i vannprøvene fra noen av brønnene, men det er registrert enkeltvis forhøyede verdier av tungmetallene kobber og sink. Analyseresultatene er vist i Tabell 7-9 og Tabell 7-10.

Tabell 7-9 Resultater – analyser av oljeforbindelser, PAH og PCB av grunnvannsprøver fra lokalitet 5 – Skrapfylling Simonsen. Innholdet er gitt som µg/l, og resultatene er fargekodet og klassifisert i hht. Klif veileder TA2229/2007.

Brønn	ΣPAH 16	B(a)p	ΣPCB 7	THC C5 – C10	THC C10 – C12	THC C12 – C35	ΣTHC
PG13	n.d	<0,01	n.d	<10	<20	<50	<50
PG14	n.d	<0,01	n.d	<10	<20	<50	<50
PG15	n.d	<0,01	n.d	<10	<20	<50	<50

Tabell 7-9 viser innhold av organiske miljøgifter i vannprøvene fra brønnene PG13-PG15. Det er ikke registrert innhold av organiske miljøgifter i prøvene.

Tabell 7-10 Resultater – analyser av tungmetaller i grunnvann fra lokalitet 5 – Skrapfylling Simonsen. Innholdet er gitt som µg/l, og resultatene er fargekodet og klassifisert i hht. Klif veileder TA2229/2007.

Brønn	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
PG13	0,785	0,0670	1,32	2,27	<0,02	1,14	3,48
PG14	0,356	0,0886	1,66	1,58	<0,02	0,885	17,6
PG15	0,325	0,0640	<1	1,72	<0,02	0,616	6,05

Tabell 7-10 viser at vannprøvene inneholder tungmetallene kobber og sink. Prøve PG13 inneholder kobber i tilstandsklasse 4 og sink i tilstandsklasse 3. PG14 inneholder kobber og sink i tilstandsklasse 4. PG15 inneholder sink i tilstandsklasse 4.

## 7.3.4 Lokalitet 6, Florvågverftet

Innhold av miljøgifter i vannprøvene fra området ved det gamle Florvågverftet er enkeltvis høye, hvor prøven fra brønn PG24 skiller seg spesielt ut med svært høye verdier av tungmetaller og organiske forbindelser. Analyseresultatene er vist i Tabell 7-11 og Tabell 7-12.

Tabell 7-11 Resultater – analyser av oljeforbindelser, PAH og PCB av grunnvannsprøver fra lokalitet 6 – Florvågverftet. Innholdet er gitt som µg/l, og resultatene er fargekodet og klassifisert i hht. Klif veileder TA2229/2007.

Brønn	ΣPAH 16	B(a)p	ΣPCB 7	THC C5 – C10	THC C10 – C12	THC C12 – C35	ΣTHC
PG22	0,17	0,022	n.d	<5	6	104,8	111
PG23	n.d	<0,02	n.d	<5	<5	140	140
PG24	16,5	1,61	n.d	<5	<5	177	177

Tabell 7-11 viser at vannprøven fra brønn PG24 er forurenset med benzo(a)pyren i tilstandsklasse 5, i tillegg viser prøven et høyt innhold av ΣPAH16 som overskrider TA1995/2003 veilederens terskelverdier. Prøvene har et relativt lavt innhold av oljeforbindelser.

Tabell 7-12 Resultater – analyser av tungmetaller i grunnvann fra lokalitet 6- Florvågverftet. Innholdet er gitt som µg/l, og resultatene er fargekodet og klassifisert i hht. Klif veileder TA2229/2007

Brønn	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
PG22	8,42	<0,05	5,42	2,33	0,0430	2,23	57,5
PG23	1,65	<0,05	7,61	0,963	0,0193	1,94	26,3

PG24	266	0,406	116	2,31	1,85	2,98	548
------	-----	-------	-----	------	------	------	-----

Tabell 7-12 viser at vannprøvene er forurenset med tungmetaller. Prøve PG22 inneholder bly, kobber og sink i tilstandsklasse 4 samt kvikksølv og nikkel i tilstandsklasse 3. Prøve PG23 inneholder kobber og sink i tilstandsklasse 4. Prøve PG24 skiller seg spesielt ut med høyt innhold av bly, kobber, kvikksølv og sink, som samtlige tilsvarer tilstandsklasse 5, samt nikkel og kadmium tilsvarende tilstandsklasse 3.

### 7.3.5 Lokaltet 12, Skjerva

Vannprøvene fra Skjerva viser innhold av tungmetaller og oljeforbindelser. Det er også registrert nivåer av  $\Sigma$ PAH16 som overskrider Klif veilederens (TA1995/2003) terskelverdier. Analyseresultatene er vist i henholdsvis Tabell 7-13 og Tabell 7-14.

Tabell 7-13 Resultater – analyser av oljeforbindelser, PAH og PCB av grunnvannsprøver fra lokalitet 12 – Skjerva / Raffinol. Innholdet er gitt som  $\mu\text{g/l}$ , og resultatene er fargekodet og klassifisert i hht. Klif veileder TA2229/2007.

Brønn	$\Sigma$ PAH 16	B(a)p	$\Sigma$ PCB 7	THC C5 – C10	THC C10 – C12	THC C12 – C35	$\Sigma$ THC
PG18	0,119	0,015	n.d	<20	<20	<50	<50
PG19	4,17	0,43	n.d	<20	<20	<50	<50
PG21	0,68	0,057	n.d	<5	8,1	1255,8	1260

Tabell 7-13 viser innhold av benzo(a)pyren i tilstandsklasse 3 og innhold av tyngre oljeforbindelser.

Tabell 7-14 Resultater – analyser av tungmetaller i grunnvann fra lokalitet 12 – Skjerva / Raffinol. Innholdet er gitt som  $\mu\text{g/l}$ , og resultatene er fargekodet og klassifisert i hht. Klif veileder TA2229/2007

Brønn	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
PG18	2,96	<0,05	2,97	1,53	<0,02	1,52	60,3
PG19	2,02	<0,05	1,27	1,14	<0,02	2,19	8,44
PG21	23,7	<0,05	6,84	1,42	0,0718	2,72	48,6

Resultatene i Tabell 7-14 viser at vannprøvene ved Skjerva er forurenset av tungmetaller. PG18 inneholder bly og kobber i tilstandsklasse 4, og sink i tilstandsklasse 5. PG19 inneholder kobber og sink i tilstandsklasse 4. PG21 inneholder bly, kobber, kvikksølv og sink i tilstandsklasse 4, samt nikkel i tilstandsklasse 3.

## 8. Vurdering av lokalitetene

Målsetningen med foreliggende undersøkelse er å få en orienterende oversikt over forurensningssituasjonen ved lokalitetene.

### 8.1.1 Lokaltet 3 - Liaen vest

Høyeste målte forurensning ved lokaliteten gjelder for TBT som plasseres i tilstandsklasse 5 – svært dårlig. Sedimentene er også forurenset av tungmetaller, med kobber og kvikksølv i tilstandsklasse 4 – dårlig, og med PAH forbindelser ( $\Sigma$ PAH16 i klasse 4). Innholdet av PCB gir tilstandsklasse 3 – moderat.

Sedimentenes høye innhold av TOC tyder på lav biologisk aktivitet hvor tilførsel av organisk materiale er større enn nedbrytningskapasiteten i sedimentene.

Samtlige parametere i de analyserte prøvene overskrider Klif veilederens grenseverdier for forurenede sedimenter for risikovurdering Trinn 1.

## 8.2 Land

### 8.2.1 Lokaltet 1 - Bunker Oil

Grunnvannsprøven er forurenset av lettere PAH forbindelser tilsvarende tilstandsklasse 4, samt også oljeforbindelser (4320 µg/L). Til sammenligning kan det nevnes at tillatt innhold av olje i påslipp fra oljeutskiller til kommunale nett er 50.000 µg/L (jfr. Forurensningsforskriftens kapittel 15). Det er sannsynlig at oljeinnholdet i grunnvannet fra denne lokaliteten tidvis har inneholdt (og vil inneholdt) oljeforbindelser i høyere konsentrasjoner enn det som er påvist i denne undersøkelsen.

Prøven som er tatt av jord/kaks fra brønnboringen viser at grunnen er forurenset av oljeforbindelser i tilstandsklasse 4 og PAH i tilstandsklasse 2. Innhold av PAH i prøvene kan indikere at det er håndtert olje på området som har inneholdt andre organiske forbindelser, for eksempel spilloljer.

Det kan antas at større deler av grunnen på området er forurenset av tilsvarende grad.

Innholdet av oljeforbindelser i borekasset overskrider tilstandsklasse 4 i veileder TA2553/2009. I følge forurensningsforskriftens kapittel 2 må det ved eventuelle framtidige terrenginngrep (bygge og gravearbeider) på denne eiendommen foreligge en tiltaksplan for håndtering av grunnforurensning. En slik tiltaksplan må godkjennes av forurensningsmyndigheten (Ålesund kommune) forut for igangsettelse av slike arbeider.

Vi mener også at det for denne eiendommen foreligger en risiko for spredning av organiske forurensninger til fjorden (Aspevågen). Spredning vil her kunne forekomme både som følge av spredning gjennom grunnen, samt ved direkte utslipp eller avrenning som oljeholdig overflatevann.

### 8.2.2 Lokaltet 4 - Ålesund Trådstift

Undersøkelsen i hovedrapporten avdekket at forurensningen i grunnvannet er vesentlig forhøyet med hensyn på sink, og de nye prøvene bekrefter dette.

Det vurderes som svært sannsynlig at lokaliteten tilfører tungmetaller – og da spesielt sink – til resipienten Aspevågen, hovedsakelig som diffus utlekking gjennom grunnen.

### 8.2.3 Lokaltet 5 - Skrapfylling Simonsen

Vannprøvene er forurenset av tungmetallene sink og kobber, mens det ikke er påvist organiske forbindelser i vannprøvene fra noen av brønnene.

Brønnene er etablert i et område nedstrøms for den antatte lokaliseringen av skraphandlertomta til Simonsen. Det er med andre ord ikke utført en direkte kildeundersøkelse, men heller en kontroll av spredning i grunnvannet antatt nedstrøms for denne kilden. Resultatene viser at utlekking gjennom grunnen i denne retningen ikke er av en størrelse som vurderes å utgjøre en risiko for resipienten. Undersøkelsen gir likevel ikke grunnlag for å utelukke at spredning kan forekomme via andre spredningsveier / –retninger. Undersøkelsen gir heller ikke grunn for å “friskmelde” skraphandlertomta med hensyn på grunnforurensning, og det vil fortsatt være nødvendig å foreta mer grundige undersøkelser på selve tomte ved eventuelle framtidige terrenginngrep.

#### 8.2.4 Lokaltet 6 - Florvågverftet

Som det fremgår av analyseresultatene i Tabell 7-3 og Tabell 7-4 er innhold av miljøgifter i jordprøvene fra området ved det gamle Florvågverftet generelt lave, med unntak for punkt PG24 hvor det er påvist høyt innhold av både tungmetaller og organiske miljøgifter. I følge Klif veileder TA2553/2009 skal massene betegnes som "farlig avfall", med bakgrunn i den høye konsentrasjonen av bly.

Forurensningsnivåene i grunnvannet viser et tilsvarende mønster, med høyt innhold av spesielt bly i brønn PG24, og relativt lave nivåer av samtlige parametere i brønn PG22 og PG23

Det er mulig innholdet at innholdet av forurensning gjenspeiler hvordan brønnene er plassert i forhold til det gamle slippområdet. Det vil si at PG24 da kan være plassert innenfor de arealene som verftet disponerte, mens PG22 og PG23 er plassert i utkant / til side for dette.

Eventuelle lekkasjer fra tanker og ledninger ved bensinstasjonen under tinghuset kan også forurense grunnen rundt særlig PG24. Det er ikke kjent om slike lekkasjer har skjedd.

#### 8.2.5 Lokaltet 12 - Skjerva

Undersøkelsen av fyllingen viser at både jord og grunnvann inneholder miljøgifter.

Det ble observert oljefilm på oppspyldt vann og oljelukt under brønnboringen. Resultater av analyser av jordprøver viser at grunnen ved PG21 er forurenset med oljeforbindelser i tilstandsklasse 4 og  $\Sigma$ PAH16 i tilstandsklasse 3. Det samme antas å gjelde også for PG18, hvor det også ble observert oljefilm på oppspyldt vann. Det var ikke mulig å få tatt representativ prøver av borekaks fra PG18 eller PG19.

Innhold av PAH i jordprøven kan tyde på at det er håndtert oljeprodukter som inneholder andre forbindelser, f.eks PAH og tungmetaller. Sannsynlig kilde er eldre typer spillolje.

Det er også påvist tungmetaller i grunnvannsvannprøvene,.

Det må antas at grunnen i området er forurenset av olje og oljeprodukter. Det kan heller ikke utelukkes at andre typer avfall er deponert på stedet. Avrenning fra grunnen vil nå Aspevågen direkte.

**Vedlegg A**

-

**Tegningsvedlegg**

## Rapportbilag Miljø/Geoteknik - Boreprofil

Forsøgsresultater						Dybde m.u.t.	Bore- profil	Prøve nr.	Jordartsbeskrivelse	Miljø Alder	
						1			Fylling / tilførte masser.		
						2					
						3					
						4			A	Grus, sand.	
						5				fjell.	
						6					
						7					
Sag: MC413759_PG13											
						Boring nr.: N23542_BR1			Bilag nr.: 1/1		
						Sagsbehandler:			Boret af:		
						Signaturer, bilag nr.:			Boredato: 06.09.1993		
						Terrænkote: 4.00 m			Vandsp.kote: 0.00 m		
Boremetode: Odex (rotasjonsboring)											
Noter: Boret for undersøkelse av mulig grunnforurensning fra Simonsen skrapfylling i Skutvika											
									Skutvika - skrapfylling. 6003 ÅLESUND		

## Rapportbilag Miljø/Geoteknik - Boreprofil

Forsøgsresultater						Dybde m.u.t.	Bore- profil	Prøve nr.	Jordartsbeskrivelse	Miljø Alder
						1				
						2				
						3				
						4				
						5				
						6				
						7				
Sag: MC413759_PG14										
						Boring nr.: N23542_BR2		Bilag nr.: 1/1		
						Sagsbehandler:		Boret af:		
						Signaturer, bilag nr.:		Boredato: 06.09.1993		
						Terrænkote: 4.00 m		Vandsp.kote: 0.00 m		
Boremetode: Odex (rotasjonsboring)										
Noter: Boret for undersøkelse av mulig grunnforurensning fra Simonsen skrapfylling i Skutvika										
									Skutvika - skrapfylling 6003 ÅLESUND	

## Rapportbilag Miljø/Geoteknik - Boreprofil

Forsøgsresultater						Dybde m.u.t.	Bore- profil	Prøve nr.	Jordartsbeskrivelse	Miljø Alder
						1			Fylling / tilførte masser. Fyllmasser, sprengstein	
						2				
						3				
						4			Grus, sand. Antatt tidligere fylling / gml sjøbunn / naturlige masser	
						5				
						6			fjell. boret i fjell	
						7				
									Sag: MC413759_PG15	
						Boring nr.: N23542_BR3			Bilag nr.: 1/1	
						Sagsbehandler:			Boret af:	
						Signaturer, bilag nr.:			Boredato: 06.09.1993	
						Terrænkote: 4.00 m			Vandsp.kote: 0.00 m	
									Boremetode: Odex (rotasjonsboring)	
Noter: Boret for undersøkelse av mulig grunnforurensning fra Simonsen skrapfylling i Skutvika										
									Skutvika - Skrapfylling 6003 ÅLESUND	

Rapportbilag Miljø/Geoteknik - Boreprofil										
Forsøgsresultater						Dybde m.u.t.	Bore- profil	Prøve nr.	Jordartsbeskrivelse	Miljø Alder
						1			Fylling / tilførte masser. sprengsteinfylling, sandig grus	
						2			Fylling / tilførte masser. Finstoff, sand og grus. grunnvann ved 2,5m	
						3				
						4				
						5				
						6				
						7				
						Sag: MC413759_PG16				
						Boring nr.: MC413759_PG16 Bilag nr.: 1/1				
						Sagsbehandler:		Boret af:		
						Signaturer, bilag nr.:		Boredato:		
						Terrænkote: 2.50 m		Vandsp.kote: 0.00 m		
						Boremetode: Odex (rotasjonsboring)				
Noter: Boret i punkt PG16, prøver og analyser registrert										
						Kjøpmannsgata 9 6006 ÅLESUND				

## Rapportbilag Miljø/Geoteknik - Boreprofil

Forsøgsresultater						Dybde m.u.t.	Bore- profil	Prøve nr.	Jordartsbeskrivelse	Miljø Alder
									Fylling / tilførte masser. Sprengsteinsfylling med noe finstoff	
						1			Grus, sand. Pukk, noe sand og finstoff	
						2			Grus, sand. sandig grus og pukk. Grunnvann og finstoff ved ca 2,5 m	
						3				
						4				
						5				
						6				
						7				
Sag: MC413759_PG17										
Boring nr.: MC413759_PG17 Bilag nr.: 1/1										
Sagsbehandler:									Boret af:	
Signaturer, bilag nr.:									Boredato: 17.08.2010	
Terrænkote: 2.00 m									Vandsp.kote: 0.00 m	
Boremetode: Odex (rotasjonsboring)										
Noter: Boret i punkt PG17, prøver er registrert og analysert										
									Kjøpmannsgata 9 6006 ÅLESUND	

Rapportbilag Miljø/Geoteknik - Boreprofil										
Forsøgsresultater						Dybde m.u.t.	Bore- profil	Prøve nr.	Jordartsbeskrivelse	Miljø Alder
									Fylling / tilførte masser. tilkjørte fyllmasser	
						1			Silt, sand. sand og finstoff. Oljeholdig borevann.	
						2			fjell. antatt fjell	
							3			
							4			
							5			
							6			
							7			
						Sag: MC413759_PG18				
						Boring nr.: MC413759_PG18 Bilag nr.: 1/1				
						Sagsbehandler:		Boret af:		
						Signaturer, bilag nr.:		Boredato: 17.08.2010		
						Terrænkote: 2.50 m		Vandsp.kote: 0.00 m		
						Boremetode: Odex (rotasjonsboring)				
Noter: Boret i punkt PG18. prøver og analyser er registrert										
						Kjøpmannsgata 15 6006 ÅLESUND				

## Rapportbilag Miljø/Geoteknik - Boreprofil

Forsøgsresultater						Dybde m.u.t.	Bore- profil	Prøve nr.	Jordartsbeskrivelse	Miljø Alder
									Ukjent lag. betong	
						1			Fylling / tilførte masser. Steinfylling, sand og grus. Noe større blokkstein fra 1 meter.	
						2				
						3			fjell. antatt fjell	
						4				
						5				
						6				
						7				
									Sag: MC413759_PG19	
									Boring nr.: MC413759_PG19 Bilag nr.: 1/1	
									Sagsbehandler: Boret af:	
									Signaturer, bilag nr.: Boredato:	
									Terrænkote: 2.60 m Vandsp.kote: 0.00 m	
									Boremetode: Odex (rotasjonsboring)	
Noter: Boret i punkt PG 19, prøver og analyser registrert										
									Kjøpmannsgata 15 6006 ÅLESUND	

Rapportbilag Miljø/Geoteknik - Boreprofil										
Forsøgsresultater						Dybde m.u.t.	Bore- profil	Prøve nr.	Jordartsbeskrivelse	Miljø Alder
									asfaltdekke. Asfaltdekke	
						1			Fylling / tilførte masser. Pukk	
						2			Grus, sand. Finstoff	
						3			fjell. Boret i fjell	
						4				
						5				
						6				
						7				
Sag: MC413759_PG20										
Boring nr.: MC413759_PG Bilag nr.: 1/1										
Sagsbehandler:									Boret af:	
Signaturer, bilag nr.:									Boredato:	
Terrænkote: 2.40 m									Vandsp.kote: 0.00 m	
Boremetode: Odex (rotasjonsboring)										
Noter: Boret i punkt PG20, prøver og analyser registrert										
									Kleivane 6006 ÅLESUND	

## Rapportbilag Miljø/Geoteknik - Boreprofil

Forsøgsresultater					Dybde m.u.t.	Bore- profil	Prøve nr.	Jordartsbeskrivelse	Miljø Alder
								asfaltdekke.	
				1			Fylling / tilførte masser. Noe større blokk fra 1-1,5m Tykk olje i borevann ved 1,5 meter.		
				2					
				3			Silt, sand. Finstoff, grusig sand. Antatt original grunn ved 2,6 m		
				4					
				5					
				6					
				7					
Sag: MC413759_PG21									
Boring nr.: MC413759_PG Bilag nr.: 1/1									
Sagsbehandler:								Boret af:	
Signaturer, bilag nr.:								Boredato:	
Terrænkote: 1.50 m								Vandsp.kote: 0.00 m	
Boremetode: Odex (rotasjonsboring)									
Noter: Boret i punkt PG21, prøver og analyser registrert									
Kjøpmannsgata 15 6006 ÅLESUND									

Rapportbilag Miljø/Geoteknik - Boreprofil										
Forsøgsresultater					Dybde m.u.t.	Bore- profil	Prøve nr.	Jordartsbeskrivelse	Miljø Alder	
								asfaltdekke.		
				1				Fylling / tilførte masser. noe større steinblokk		
				2				Fylling / tilførte masser. tegl, glass og søppel.		
				3				Silt, sand. Antatt original grunnfjell. Antatt fjell		
				4						
				5						
				6						
				7						
								Sag: MC413759_PG22		
								Boring nr.: MC413759_PG Bilag nr.: 1/1		
								Sagsbehandler:		Boret af:
								Signaturer, bilag nr.:		Boredato:
								Terrænkote: 2.15 m		Vandsp.kote: 0.00 m
								Boremetode: Odex (rotasjonsboring)		
Noter: Boret i punkt PG22, prøver og analyser registrert										
								Rema 1000 Nedre Strandgate 53 - 57 6006 ÅLESUND		

## Rapportbilag Miljø/Geoteknik - Boreprofil

Forsøgsresultater						Dybde m.u.t.	Bore- profil	Prøve nr.	Jordartsbeskrivelse	Miljø Alder
									asfaltdekke. Asfaltdekke	
					1				Fylling / tilførte masser. Sprengsteinfylling med sand og grus. Rester av tegl og glass	
					2					
					3				fjell. Antatt fjell	
					4					
					5					
					6					
					7					
								Sag: MC413759_PG23		
								Boring nr.: MC413759_PG Bilag nr.: 1/1		
								Sagsbehandler:	Boret af:	
								Signaturer, bilag nr.:	Boredato:	
								Terrænkote: 2.90 m	Vandsp.kote: 0.00 m	
								Boremetode: Odex (rotasjonsboring)		
Noter: Boret i punkt PG23, prøver og analyser registrert										
								Rema 1000 Nedre Strandgate 53-57 6006 ÅLESUND		

Rapportbilag Miljø/Geoteknik - Boreprofil										
Forsøgsresultater						Dybde m.u.t.	Bore- profil	Prøve nr.	Jordartsbeskrivelse	Miljø Alder
									asfaltdekke. Asfaltdekke	
					1				Fylling / tilførte masser. Sprengsteinfylling, sand og grusig. Tegl og glassrester	
					2					
					3				Silt, sand. silt, sand, rester av tegl og glass. Grunnvann ved 2.2 meter	
					4					
					5					
					6					
					7					
									Sag: MC413759_PG24	
									Boring nr.: MC413759_PG Bilag nr.: 1/1	
									Sagsbehandler: Boret af:	
									Signaturer, bilag nr.: Boredato:	
									Terrænkote: 2.50 m Vandsp.kote: 0.00 m	
									Boremetode: Odex (rotasjonsboring)	
Noter: Boret i punkt PG24, prøver og analyser registrert										
									Rema 1000 Nedre Strandgate 53 - 57 6006 ÅLESUND	

**Vedlegg B**

-

**Analyserapporter**



Prosjekt **Miljøundersøkelser**  
 Bestnr **413759-1**  
 Registrert **2010-08-25**  
 Utstedt **2010-09-02**

**Multiconsult AS, avd. Geo**  
**Marius Moe**  
**Miljøgeologi**  
**Serviceboks 9,**  
**6025 Ålesund**  
**Norge**

## Analyse av vann

Deres prøvenavn	<b>PG13</b>					
	<b>saltvann/grunnvann</b>					
Labnummer	N00115060					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 28	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 52	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 101	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 118	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 138	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 153	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 180	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Naftalen	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Acenaftylen	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Acenaften	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fluoren	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fenantren	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Antracen	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fluoranten	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Pyren	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Krysen <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Sum PAH-16	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Bensen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Toluen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Etylbensen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Xylener	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Sum BTEX*	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon C5-C6	<10		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C6-C8	<10		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C8-C10	<20		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C10-C12	<20		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C12-C35	<50		µg/l	1	1	MOSA
Cd	0.0670	0.0387	µg/l	2	H	MOSA
Cr	2.27	0.62	µg/l	2	H	MOSA
Cu	1.32	0.47	µg/l	2	H	MOSA
Ni	1.14	0.43	µg/l	2	H	MOSA
Pb	0.785	0.209	µg/l	2	H	MOSA

# Rapport

N1006731

Side 2 (11)

2A5MWR7J10C



Deres prøvenavn	<b>PG13 saltvann/grunnvann</b>					
Labnummer	N00115060					
<b>Analyse</b>	<b>Resultater</b>	<b>Usikkerhet (±)</b>	<b>Enhet</b>	<b>Metode</b>	<b>Utført</b>	<b>Sign</b>
Zn	3.48	1.58	µg/l	2	H	MOSA
Hg	<0.02		µg/l	3	F	MOSA



Deres prøvenavn	<b>PG14</b> saltvann/grunnvann					
Labnummer	N00115061					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 28	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 52	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 101	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 118	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 138	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 153	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 180	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Naftalen	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Acenaftylene	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Acenaften	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fluoren	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fenantren	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Antracen	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fluoranten	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Pyren	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Krysen <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Sum PAH-16	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Bensen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Toluen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Etylbensen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Xylener	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Sum BTEX*	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon C5-C6	<10		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C6-C8	<10		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C8-C10	<20		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C10-C12	<20		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C12-C35	<50		µg/l	1	1	MOSA
Cd	0.0886	0.0364	µg/l	2	H	MOSA
Cr	1.58	0.41	µg/l	2	H	MOSA
Cu	1.66	0.38	µg/l	2	H	MOSA
Ni	0.885	0.377	µg/l	2	H	MOSA
Pb	0.356	0.109	µg/l	2	H	MOSA
Zn	17.6	6.3	µg/l	2	H	MOSA
Filtrering*	JA			4	2	MOSA
Hg	<0.02		µg/l	3	F	MOSA



Deres prøvenavn		<b>PG15</b>				
		<b>saltvann/grunnvann</b>				
Labnummer		N00115062				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 28	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 52	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 101	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 118	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 138	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 153	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 180	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Naftalen	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Acenaftylene	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Acenaften	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fluoren	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fenantren	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Antracen	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fluoranten	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Pyren	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Krysen <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Sum PAH-16	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Bensen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Toluen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Etylbensen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Xylener	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Sum BTEX*	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon C5-C6	<10		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C6-C8	<10		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C8-C10	<20		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C10-C12	<20		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C12-C35	<50		µg/l	1	1	MOSA
Cd	0.0640	0.0354	µg/l	2	H	MOSA
Cr	1.72	0.45	µg/l	2	H	MOSA
Cu	<1		µg/l	2	H	MOSA
Ni	0.616	0.332	µg/l	2	H	MOSA
Pb	0.325	0.107	µg/l	2	H	MOSA
Zn	6.05	2.43	µg/l	2	H	MOSA
Hg	<0.02		µg/l	3	F	MOSA



Deres prøvenavn	<b>PG16</b>					
	<b>saltvann/grunnvann</b>					
Labnummer	N00115063					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 28	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 52	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 101	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 118	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 138	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 153	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 180	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Naftalen	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Acenaftilen	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Acenaften	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fluoren	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fenantren	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Antracen	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fluoranten	0.070	0.0083	µg/l	1	1	MOSA
Pyren	0.064	0.0076	µg/l	1	1	MOSA
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	0.039	0.0046	µg/l	1	1	MOSA
Krysen <sup>^</sup>	0.029	0.0034	µg/l	1	1	MOSA
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	0.039	0.0046	µg/l	1	1	MOSA
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	0.019	0.0022	µg/l	1	1	MOSA
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	0.050	0.0059	µg/l	1	1	MOSA
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(ghi)perylene	0.041	0.0048	µg/l	1	1	MOSA
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	0.047	0.0055	µg/l	1	1	MOSA
Sum PAH-16*	0.398		µg/l	1	1	MOSA
Bensen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Toluen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Etylbensen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Xylener	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Sum BTEX*	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon C5-C6	<10		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C6-C8	<10		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C8-C10	<20		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C10-C12	<20		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C12-C35	<50		µg/l	1	1	MOSA
Cd	0.0713	0.0360	µg/l	2	H	MOSA
Cr	1.51	0.39	µg/l	2	H	MOSA
Cu	2.34	0.66	µg/l	2	H	MOSA
Ni	1.10	0.58	µg/l	2	H	MOSA
Pb	0.467	0.122	µg/l	2	H	MOSA
Zn	82.2	28.9	µg/l	2	H	MOSA
Hg	<0.02		µg/l	3	F	MOSA



Deres prøvenavn	<b>PG17</b> saltvann/grunnvann					
Labnummer	N00115064					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 28	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 52	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 101	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 118	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 138	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 153	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 180	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Naftalen	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Acenaftylene	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Acenaften	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fluoren	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fenantren	0.021	0.0025	µg/l	1	1	MOSA
Antracen	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fluoranten	0.12	0.014	µg/l	1	1	MOSA
Pyren	0.12	0.014	µg/l	1	1	MOSA
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	0.063	0.0074	µg/l	1	1	MOSA
Krysen <sup>^</sup>	0.050	0.0059	µg/l	1	1	MOSA
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	0.060	0.0071	µg/l	1	1	MOSA
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	0.029	0.0034	µg/l	1	1	MOSA
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	0.075	0.0089	µg/l	1	1	MOSA
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	0.011	0.0013	µg/l	1	1	MOSA
Benso(ghi)perylene	0.061	0.0072	µg/l	1	1	MOSA
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	0.069	0.0081	µg/l	1	1	MOSA
Sum PAH-16*	0.679		µg/l	1	1	MOSA
Bensen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Toluen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Etylbensen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Xylener	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Sum BTEX*	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon C5-C6	<10		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C6-C8	<10		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C8-C10	<20		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C10-C12	<20		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C12-C35	<50		µg/l	1	1	MOSA
Cd	0.101	0.040	µg/l	2	H	MOSA
Cr	1.89	0.45	µg/l	2	H	MOSA
Cu	3.91	0.95	µg/l	2	H	MOSA
Ni	1.96	0.50	µg/l	2	H	MOSA
Pb	0.435	0.116	µg/l	2	H	MOSA
Zn	126	44	µg/l	2	H	MOSA
Hg	0.124	0.022	µg/l	3	F	MOSA



Deres prøvenavn		<b>PG18</b>				
		<b>saltvann/grunnvann</b>				
Labnummer		N00115065				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 28	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 52	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 101	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 118	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 138	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 153	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 180	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Naftalen	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Acenaftylene	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Acenaften	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fluoren	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fenantren	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Antracen	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fluoranten	0.022	0.0026	µg/l	1	1	MOSA
Pyren	0.028	0.0033	µg/l	1	1	MOSA
Benzo(a)antracen <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Krysen <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benzo(b)fluoranten <sup>^</sup>	0.014	0.0017	µg/l	1	1	MOSA
Benzo(k)fluoranten <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benzo(a)pyren <sup>^</sup>	0.015	0.0018	µg/l	1	1	MOSA
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Benso(ghi)perylene	0.022	0.0026	µg/l	1	1	MOSA
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	0.018	0.0021	µg/l	1	1	MOSA
Sum PAH-16*	0.119		µg/l	1	1	MOSA
Bensen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Toluen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Etylbensen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Xylener	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Sum BTEX*	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon C5-C6	<10		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C6-C8	<10		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C8-C10	<20		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C10-C12	<20		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C12-C35	<50		µg/l	1	1	MOSA
Cd	<0.05		µg/l	2	H	MOSA
Cr	1.53	0.42	µg/l	2	H	MOSA
Cu	2.97	0.68	µg/l	2	H	MOSA
Ni	1.52	0.49	µg/l	2	H	MOSA
Pb	2.96	0.58	µg/l	2	H	MOSA
Zn	60.3	21.2	µg/l	2	H	MOSA
Hg	<0.02		µg/l	3	F	MOSA



Deres prøvenavn	<b>PG19</b>					
	<b>saltvann/grunnvann</b>					
Labnummer	N00115066					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 28	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 52	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 101	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 118	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 138	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 153	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
PCB 180	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Naftalen	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Acenaftylen	0.024	0.0028	µg/l	1	1	MOSA
Acenaften	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fluoren	<0.010		µg/l	1	1	MOSA
Fenantren	0.15	0.018	µg/l	1	1	MOSA
Antracen	0.050	0.0059	µg/l	1	1	MOSA
Fluoranten	0.78	0.092	µg/l	1	1	MOSA
Pyren	0.69	0.081	µg/l	1	1	MOSA
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	0.32	0.038	µg/l	1	1	MOSA
Krysen <sup>^</sup>	0.29	0.034	µg/l	1	1	MOSA
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	0.38	0.045	µg/l	1	1	MOSA
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	0.17	0.020	µg/l	1	1	MOSA
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	0.43	0.051	µg/l	1	1	MOSA
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	0.064	0.0076	µg/l	1	1	MOSA
Benso(ghi)perylene	0.38	0.045	µg/l	1	1	MOSA
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	0.44	0.052	µg/l	1	1	MOSA
Sum PAH-16*	4.17		µg/l	1	1	MOSA
Bensen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Toluen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Etylbensen	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Xylener	<0.20		µg/l	1	1	MOSA
Sum BTEX*	n.d.		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon C5-C6	<10		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C6-C8	<10		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C8-C10	<20		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C10-C12	<20		µg/l	1	1	MOSA
Fraksjon >C12-C35	<50		µg/l	1	1	MOSA
Cd	<0.05		µg/l	2	H	MOSA
Cr	1.14	0.33	µg/l	2	H	MOSA
Cu	1.27	0.47	µg/l	2	H	MOSA
Ni	2.19	0.57	µg/l	2	H	MOSA
Pb	2.02	0.40	µg/l	2	H	MOSA
Zn	8.44	3.28	µg/l	2	H	MOSA
Hg	<0.02		µg/l	3	F	MOSA



Deres prøvenavn		<b>PG20</b>				
		<b>saltvann/grunnvann</b>				
Labnummer		N00115067				
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Naftalen	0.62	0.073	$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Acenaflylen	0.75	0.089	$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Acenaften	6.0	0.71	$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Fluoren	6.4	0.76	$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Fenantren	5.9	0.70	$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Antracen	0.54	0.064	$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Fluoranten	1.7	0.20	$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Pyren	1.5	0.18	$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	0.43	0.051	$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Krysen <sup>^</sup>	0.48	0.057	$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	0.32	0.038	$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	0.14	0.017	$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	0.19	0.022	$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	0.012	0.0014	$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Benso(ghi)perylene	0.14	0.017	$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	0.077	0.0091	$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Sum PAH-16*	25.2		$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	1.65		$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
PCB 28	<0.10		$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
PCB 52	<0.10		$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
PCB 101	<0.10		$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
PCB 118	<0.10		$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
PCB 138	<0.10		$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
PCB 153	<0.10		$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
PCB 180	<0.10		$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Sum PCB-7*	n.d.		$\mu\text{g/l}$	5	1	MOSA
Fraksjon C5-C10	<20		$\mu\text{g/l}$	6	1	MOSA
Fraksjon >C10-C12	520		$\mu\text{g/l}$	6	1	MOSA
Fraksjon >C12-C16	2000	340	$\mu\text{g/l}$	6	1	MOSA
Fraksjon >C16-C35	1800	310	$\mu\text{g/l}$	6	1	MOSA
Sum C5-C35	4320		$\mu\text{g/l}$	6	1	MOSA





Metodespesifikasjon	
Deteksjon og kvantifisering: Kvantifikasjonsgrenser:	PCB-7: Sykloheksan PAH-16 og PCB-7: GC-MSD PAH-16: 0,005-0,01 µg/l PCB-7: 0,01 µg/l
6	Bestemmelse av olje >C5-C35, THC-screening.  Metode: >C5-C10: DIN 38407-F9 >C10-C35: DIN EN ISO 9377-2 H53 Ekstraksjon: C5-C10: Headspace >C10-C35: Heksan Rensing: Florisil Deteksjon og kvantifisering: GC-FID Kvantifikasjonsgrenser: >C5-C10 20 µg/l >C10-C12 20 µg/l >C12-C16 20 µg/l >C16-C35 50 µg/l

Godkjenner	
MOSA	Morten Sandell, Kjemiker

Underleverandør <sup>1</sup>	
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
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 1087

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](http://www.alsglobal.no)

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

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Prosjekt **Miljøundersøkelser**  
 Bestnr **413759-1**  
 Registrert **2010-10-13**  
 Utstedt **2010-10-20**

**Multiconsult AS, avd. Geo**  
**Marius Moe**  
**Miljøgeologi**  
**Serviceboks 9,**  
**6025 Ålesund**  
**Norge**

## Analyse av vann

Deres prøvenavn	<b>PG21</b>					
	<b>Saltvann</b>					
Labnummer	N00122204					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Cd	<0.05		µg/l	1	H	MOBE
Cr	1.42	0.46	µg/l	1	H	MOBE
Cu	6.84	1.32	µg/l	1	H	MOBE
Hg	0.0718	0.0073	µg/l	1	F	MOBE
Ni	2.72	0.70	µg/l	1	H	MOBE
Pb	23.7	4.4	µg/l	1	H	MOBE
Zn	48.6	13.3	µg/l	1	H	MOBE
As*	1.2		µg/l	2	S	MOBE
PCB 28	<0.0011		µg/l	3	1	MOBE
PCB 52	<0.0011		µg/l	3	1	MOBE
PCB 101	<0.0008		µg/l	3	1	MOBE
PCB 118	<0.0011		µg/l	3	1	MOBE
PCB 138	<0.0012		µg/l	3	1	MOBE
PCB 153	<0.0011		µg/l	3	1	MOBE
PCB 180	<0.0010		µg/l	3	1	MOBE
Sum PCB-7	n.d		µg/l	3	1	MOBE
Naftalen	<0.10		µg/l	3	1	MOBE
Acenaftalen	<0.010		µg/l	3	1	MOBE
Acenaften	<0.010		µg/l	3	1	MOBE
Fluoren	<0.020		µg/l	3	1	MOBE
Fenantren	0.042	0.011	µg/l	3	1	MOBE
Antracen	<0.020		µg/l	3	1	MOBE
Fluoranten	0.121	0.038	µg/l	3	1	MOBE
Pyren	0.109	0.034	µg/l	3	1	MOBE
Benso(a)antracen^	0.050	0.014	µg/l	3	1	MOBE
Krysen^	0.056	0.016	µg/l	3	1	MOBE
Benso(b)fluoranten^	0.097	0.036	µg/l	3	1	MOBE
Benso(k)fluoranten^	0.032	0.012	µg/l	3	1	MOBE
Benso(a)pyren^	0.057	0.014	µg/l	3	1	MOBE
Dibenso(ah)antracen^	0.010	0.003	µg/l	3	1	MOBE
Benso(ghi)perylene	0.064	0.025	µg/l	3	1	MOBE
Indeno(123cd)pyren^	0.044	0.015	µg/l	3	1	MOBE
Sum PAH-16	0.68		µg/l	3	1	MOBE
Bensen	<0.20		µg/l	3	1	MOBE
Toluen	<0.5		µg/l	3	1	MOBE
Etylbensen	<0.10		µg/l	3	1	MOBE
Xylener	<0.150		µg/l	3	1	MOBE
Sum BTEX	n.d		µg/l	3	1	MOBE
Fraksjon C5-C6	<5.0		µg/l	3	1	MOBE
Fraksjon >C6-C8	<5.0		µg/l	3	1	MOBE



Deres prøvenavn	<b>PG21 Saltvann</b>					
Labnummer	N00122204					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fraksjon >C8-C10	<5.0		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
Fraksjon >C10-C12	8.1	2.4	$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
Fraksjon >C12-C16	55.8	16.7	$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
Fraksjon >C16-C35	1200	360	$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
Sum C5-C35	1260		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE



Deres prøvenavn		<b>PG22</b>				
		<b>Saltvann</b>				
Labnummer		N00122205				
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Cd</b>	<b>&lt;0.05</b>		$\mu\text{g/l}$	1	H	MOBE
<b>Cr</b>	<b>2.33</b>	0.53	$\mu\text{g/l}$	1	H	MOBE
<b>Cu</b>	<b>5.42</b>	1.05	$\mu\text{g/l}$	1	H	MOBE
<b>Hg</b>	<b>0.0430</b>	0.0044	$\mu\text{g/l}$	1	F	MOBE
<b>Ni</b>	<b>2.23</b>	0.57	$\mu\text{g/l}$	1	H	MOBE
<b>Pb</b>	<b>8.42</b>	1.59	$\mu\text{g/l}$	1	H	MOBE
<b>Zn</b>	<b>57.5</b>	15.6	$\mu\text{g/l}$	1	H	MOBE
<b>As*</b>	<b>1.3</b>		$\mu\text{g/l}$	2	S	MOBE
<b>PCB 28</b>	<b>&lt;0.0011</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>PCB 52</b>	<b>&lt;0.0011</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>PCB 101</b>	<b>&lt;0.0008</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>PCB 118</b>	<b>&lt;0.0011</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>PCB 138</b>	<b>&lt;0.0012</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>PCB 153</b>	<b>&lt;0.0011</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>PCB 180</b>	<b>&lt;0.0010</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Sum PCB-7</b>	<b>n.d</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Naftalen</b>	<b>&lt;0.10</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Acenaftylen</b>	<b>&lt;0.010</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Acenaften</b>	<b>&lt;0.010</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Fluoren</b>	<b>&lt;0.020</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Fenantren</b>	<b>&lt;0.030</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Antracen</b>	<b>&lt;0.020</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Fluoranten</b>	<b>0.036</b>	0.011	$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Pyren</b>	<b>&lt;0.060</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Benso(a)antracen<sup>^</sup></b>	<b>0.019</b>	0.005	$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Krysen<sup>^</sup></b>	<b>0.019</b>	0.005	$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Benso(b)fluoranten<sup>^</sup></b>	<b>0.032</b>	0.012	$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Benso(k)fluoranten<sup>^</sup></b>	<b>0.012</b>	0.004	$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Benso(a)pyren<sup>^</sup></b>	<b>0.022</b>	0.005	$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Dibenso(ah)antracen<sup>^</sup></b>	<b>&lt;0.010</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Benso(ghi)perylen</b>	<b>0.017</b>	0.007	$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Indeno(123cd)pyren<sup>^</sup></b>	<b>0.013</b>	0.005	$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Sum PAH-16</b>	<b>0.17</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Bensen</b>	<b>&lt;0.20</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Toluen</b>	<b>&lt;0.5</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Etylbensen</b>	<b>&lt;0.10</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Xylener</b>	<b>&lt;0.150</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Sum BTEX</b>	<b>n.d</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Fraksjon C5-C6</b>	<b>&lt;5.0</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Fraksjon &gt;C6-C8</b>	<b>&lt;5.0</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Fraksjon &gt;C8-C10</b>	<b>&lt;5.0</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Fraksjon &gt;C10-C12</b>	<b>6.0</b>	1.8	$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Fraksjon &gt;C12-C16</b>	<b>5.8</b>	1.7	$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Fraksjon &gt;C16-C35</b>	<b>99</b>	30	$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE
<b>Sum C5-C35</b>	<b>111</b>		$\mu\text{g/l}$	3	1	MOBE



Deres prøvenavn	<b>PG23 Saltvann</b>					
Labnummer	N00122206					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Cd	<0.05		µg/l	1	H	MOBE
Cr	0.963	0.366	µg/l	1	H	MOBE
Cu	7.61	1.55	µg/l	1	H	MOBE
Hg	0.0193	0.0021	µg/l	1	F	MOBE
Ni	1.94	0.59	µg/l	1	H	MOBE
Pb	1.65	0.32	µg/l	1	H	MOBE
Zn	26.3	7.2	µg/l	1	H	MOBE
As*	1.3		µg/l	2	S	MOBE
PCB 28	<0.0011		µg/l	3	1	MOBE
PCB 52	<0.0011		µg/l	3	1	MOBE
PCB 101	<0.0008		µg/l	3	1	MOBE
PCB 118	<0.0011		µg/l	3	1	MOBE
PCB 138	<0.0012		µg/l	3	1	MOBE
PCB 153	<0.0011		µg/l	3	1	MOBE
PCB 180	<0.0010		µg/l	3	1	MOBE
Sum PCB-7	n.d		µg/l	3	1	MOBE
Naftalen	<0.10		µg/l	3	1	MOBE
Acenaftylen	<0.010		µg/l	3	1	MOBE
Acenaften	<0.010		µg/l	3	1	MOBE
Fluoren	<0.020		µg/l	3	1	MOBE
Fenantren	<0.030		µg/l	3	1	MOBE
Antracen	<0.020		µg/l	3	1	MOBE
Fluoranten	<0.030		µg/l	3	1	MOBE
Pyren	<0.060		µg/l	3	1	MOBE
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	3	1	MOBE
Krysen <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	3	1	MOBE
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	3	1	MOBE
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	3	1	MOBE
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<0.020		µg/l	3	1	MOBE
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	3	1	MOBE
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	3	1	MOBE
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<0.010		µg/l	3	1	MOBE
Sum PAH-16	n.d		µg/l	3	1	MOBE
Bensen	<0.20		µg/l	3	1	MOBE
Toluen	<0.5		µg/l	3	1	MOBE
Etylbensen	<0.10		µg/l	3	1	MOBE
Xylener	<0.150		µg/l	3	1	MOBE
Sum BTEX	n.d		µg/l	3	1	MOBE
Fraksjon C5-C6	<5.0		µg/l	3	1	MOBE
Fraksjon >C6-C8	<5.0		µg/l	3	1	MOBE
Fraksjon >C8-C10	<5.0		µg/l	3	1	MOBE
Fraksjon >C10-C12	<5.0		µg/l	3	1	MOBE
Fraksjon >C12-C16	<5.0		µg/l	3	1	MOBE
Fraksjon >C16-C35	140	42	µg/l	3	1	MOBE
Sum C5-C35	140		µg/l	3	1	MOBE



Deres prøvenavn		<b>PG24</b>				
		<b>Saltvann</b>				
Labnummer		N00122207				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Cd	0.406	0.077	µg/l	1	H	MOBE
Cr	2.31	0.61	µg/l	1	H	MOBE
Cu	116	22	µg/l	1	H	MOBE
Hg	1.85	0.19	µg/l	1	F	MOBE
Ni	2.98	0.71	µg/l	1	H	MOBE
Pb	266	49	µg/l	1	H	MOBE
Zn	548	149	µg/l	1	H	MOBE
As*	3.9		µg/l	2	S	MOBE
PCB 28	<0.0011		µg/l	3	1	MOBE
PCB 52	<0.0011		µg/l	3	1	MOBE
PCB 101	<0.0008		µg/l	3	1	MOBE
PCB 118	<0.0011		µg/l	3	1	MOBE
PCB 138	<0.0012		µg/l	3	1	MOBE
PCB 153	<0.0011		µg/l	3	1	MOBE
PCB 180	<0.0010		µg/l	3	1	MOBE
Sum PCB-7	n.d		µg/l	3	1	MOBE
Naftalen	<0.10		µg/l	3	1	MOBE
Acenaftylen	0.214	0.064	µg/l	3	1	MOBE
Acenaften	0.098	0.030	µg/l	3	1	MOBE
Fluoren	0.217	0.054	µg/l	3	1	MOBE
Fenantren	1.52	0.396	µg/l	3	1	MOBE
Antracen	0.502	0.125	µg/l	3	1	MOBE
Fluoranten	2.52	0.782	µg/l	3	1	MOBE
Pyren	2.19	0.678	µg/l	3	1	MOBE
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	1.92	0.519	µg/l	3	1	MOBE
Krysen <sup>^</sup>	1.36	0.393	µg/l	3	1	MOBE
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	1.61	0.595	µg/l	3	1	MOBE
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	1.04	0.373	µg/l	3	1	MOBE
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	1.61	0.403	µg/l	3	1	MOBE
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	0.221	0.070	µg/l	3	1	MOBE
Benso(ghi)perylen	0.834	0.334	µg/l	3	1	MOBE
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	0.684	0.239	µg/l	3	1	MOBE
Sum PAH-16	16.5		µg/l	3	1	MOBE
Bensen	<0.20		µg/l	3	1	MOBE
Toluen	<0.5		µg/l	3	1	MOBE
Etylbensen	<0.10		µg/l	3	1	MOBE
Xylener	<0.150		µg/l	3	1	MOBE
Sum BTEX	n.d		µg/l	3	1	MOBE
Fraksjon C5-C6	<5.0		µg/l	3	1	MOBE
Fraksjon >C6-C8	<5.0		µg/l	3	1	MOBE
Fraksjon >C8-C10	<5.0		µg/l	3	1	MOBE
Fraksjon >C10-C12	<5.0		µg/l	3	1	MOBE
Fraksjon >C12-C16	6.8	2.0	µg/l	3	1	MOBE
Fraksjon >C16-C35	170	51	µg/l	3	1	MOBE
Sum C5-C35	177		µg/l	3	1	MOBE



\* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	<p>Analyse av tungmetaller (V-5)</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. Gjelder ikke prøver som er surgjort før ankomst til laboratoriet. For analyse av W er prøven ikke surgjort. For analyse av Se er prøven oppsluttet med HCl i autoklav (120°C) i 30 minutter. For analyse av Ag er prøven konserverert med HCl.</p>
2	<p>Elementanalyse i vann</p> <p>Metode: Se metode for øvrige elementer.</p> <p>Forbehandling: Se metode for øvrige elementer.</p> <p>For analyse av Svovel: Surgjøring med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve, samt konservering med H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (10%).</p>
3	<p>Bestemmelse av Normpakke (liten).</p> <p>Metode: Metallene: EPA 200.7, ISO 11885 (As,Cd,Cr,Cu,Ni,Pb,Zn) Hg: EPA 245.7 og EPA 7474 PCB-7: DIN 38407 part 2, EPA 8082 PAH-16: EPA 8270, EPA 8131, EPA 8091, ISO 6468 BTEX: EPA 624 og EPA 8260 &gt;C5-C8: EPA 601 og EPA 624, BCME &gt;C8-C10: EPA 601 og EPA 624, BCME &gt;C10-C35: EPA 601, EPA CSN EN ISO 9377-2</p> <p>Deteksjon og kvantifisering: Metallene: ICP-AES Hg: Fluorescence spektrometri PCB-7: GC-ECD eller GC-MS PAH-16: GC-MS BTEX: GC-MS &gt;C5-C10: GC-FID eller GC-ECD &gt;C10-C35: GC-FID</p>

Godkjenner	
MOBE	Monica Bendiksen

Underleverandør <sup>1</sup>	
F	<p>AFS</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige</p> <p>Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 1087</p>
H	<p>ICP-SFMS</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige</p> <p>Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 1087</p>
S	<p>ICP-SFMS</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige</p>

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Underleverandør <sup>1</sup>	
Akkreditering:	SWEDAC, registreringsnr. 1087
1 Ansvarlig laboratorium: Akkreditering:	ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia 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](http://www.alsglobal.no)

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



Prosjekt **Miljøundersøkelser**  
 Bestnr **413759-1**  
 Registrert **2010-08-25**  
 Utstedt **2010-09-01**

**Multiconsult AS, avd. Geo**  
**Marius Moe**  
**Miljøgeologi**  
**Serviceboks 9,**  
**6025 Ålesund**  
**Norge**

## Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	<b>PG20_kaks borekaks</b>					
Labnummer	N00115068					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	81.3		%	1	1	MOSA
Naftalen	<0.25		mg/kg TS	1	1	MOSA
Acenaftylen	<0.050		mg/kg TS	1	1	MOSA
Acenaften	0.060	0.012	mg/kg TS	1	1	MOSA
Fluoren	0.36	0.071	mg/kg TS	1	1	MOSA
Fenantren	0.60	0.12	mg/kg TS	1	1	MOSA
Antracenen	<0.050		mg/kg TS	1	1	MOSA
Fluoranten	0.36	0.071	mg/kg TS	1	1	MOSA
Pyren	0.30	0.059	mg/kg TS	1	1	MOSA
Benso(a)antracenen <sup>^</sup>	0.10	0.020	mg/kg TS	1	1	MOSA
Krysen <sup>^</sup>	0.11	0.022	mg/kg TS	1	1	MOSA
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	0.11	0.022	mg/kg TS	1	1	MOSA
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	0.059	0.012	mg/kg TS	1	1	MOSA
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	0.11	0.022	mg/kg TS	1	1	MOSA
Dibenso(ah)antracenen <sup>^</sup>	<0.050		mg/kg TS	1	1	MOSA
Benso(ghi)perylene	0.087	0.017	mg/kg TS	1	1	MOSA
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	0.085	0.017	mg/kg TS	1	1	MOSA
Sum PAH-16*	2.34		mg/kg TS	1	1	MOSA
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	0.574		mg/kg TS	1	1	MOSA
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MOSA
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MOSA
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MOSA
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MOSA
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MOSA
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MOSA
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MOSA
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MOSA
Fraksjon C5-C10	<10.0		mg/kg TS	2	1	MOSA
Fraksjon >C10-C12	167	20	mg/kg TS	2	1	MOSA
Fraksjon >C12-C16	598	72	mg/kg TS	2	1	MOSA
Fraksjon >C16-C35	724	87	mg/kg TS	2	1	MOSA



\* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7.
Metode:	PAH-16: GC/MSD PCB-7: EN DIN ISO 10382
Ekstraksjon:	PAH-16: Aceton/heksan PCB-7: Aceton/heksan/sykloheksan
Rensing:	PAH-16 og PCB-7: SiOH-kolonne om nødvendig
Deteksjon og kvantifisering:	PAH-16 og PCB-7: GC/MSD
Kvantifikasjonsgrenser:	PAH-16: 0,05 mg/kg TS PCB-7: 0,003 mg/kg TS.
2	Bestemmelse av olje C5-C35, THC-screening.
Metode:	C5-C10: DIN 38407-F9 >C10-C35: DIN ISO 16703
Ekstraksjon:	C5-C10: Headspace >C10-C35: Heksan
Rensing:	Florisil
Deteksjon og kvantifisering:	GC-FID
Kvantifikasjonsgrenser:	C5-C10 20 mg/kg TS >C10-C12 20 mg/kg TS >C12-C16 20 mg/kg TS >C16-C35 50 mg/kg TS

Godkjenner	
MOSA	Morten Sandell, Kjemiker

Underleverandør <sup>1</sup>	
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](http://www.alsglobal.no)

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

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Prosjekt **Miljøundersøkelser**  
 Bestnr **413759-1**  
 Registrert **2010-10-13**  
 Utstedt **2010-10-20**

**Multiconsult AS, avd. Geo**  
**Marius Moe**  
**Miljøgeologi**  
**Serviceboks 9,**  
**6025 Ålesund**  
**Norge**

## Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	<b>PG21_kaks</b>					
	<b>Jord</b>					
Labnummer	N00122173					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (E)</b>	<b>87.4</b>	<b>4.37</b>	<b>%</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Fraksjon C5-C6</b>	<b>&lt;7.0</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Fraksjon &gt;C6-C8</b>	<b>&lt;7.0</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Fraksjon &gt;C8-C10</b>	<b>&lt;10</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Fraksjon &gt;C10-C12</b>	<b>&lt;2</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Fraksjon &gt;C12-C16</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Fraksjon &gt;C16-C35</b>	<b>864</b>	<b>259</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Fraksjon &gt;C12-C35</b>	<b>889</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Sum C5-C35</b>	<b>889</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Naftalen</b>	<b>0.036</b>	<b>0.011</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Acenaftilen</b>	<b>0.090</b>	<b>0.027</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Acenaften</b>	<b>0.206</b>	<b>0.062</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Fluoren</b>	<b>0.692</b>	<b>0.208</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Fenantren</b>	<b>7.02</b>	<b>2.11</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Antracen</b>	<b>2.63</b>	<b>0.789</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Fluoranten</b>	<b>11.0</b>	<b>3.32</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Pyren</b>	<b>8.78</b>	<b>2.63</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Benso(a)antracen<sup>^</sup></b>	<b>3.41</b>	<b>1.02</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Krysen<sup>^</sup></b>	<b>3.16</b>	<b>0.947</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Benso(b)fluoranten<sup>^</sup></b>	<b>3.31</b>	<b>0.992</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Benso(k)fluoranten<sup>^</sup></b>	<b>2.00</b>	<b>0.599</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Benso(a)pyren<sup>^</sup></b>	<b>2.53</b>	<b>0.759</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Dibenso(ah)antracen<sup>^</sup></b>	<b>0.581</b>	<b>0.174</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Benso(ghi)perylene</b>	<b>1.96</b>	<b>0.588</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Indeno(123cd)pyren<sup>^</sup></b>	<b>2.30</b>	<b>0.691</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Sum PAH-16</b>	<b>49.7</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Sum PAH carcinogene<sup>^</sup></b>	<b>17.3</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>PCB 28</b>	<b>&lt;0.0020</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>PCB 52</b>	<b>&lt;0.0020</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>PCB 101</b>	<b>0.0056</b>	<b>0.0022</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>PCB 118</b>	<b>&lt;0.0020</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>PCB 138</b>	<b>0.0257</b>	<b>0.0103</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>PCB 153</b>	<b>0.0169</b>	<b>0.0068</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>PCB 180</b>	<b>0.0215</b>	<b>0.0086</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>
<b>Sum PCB-7</b>	<b>0.0697</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>MOBE</b>

# Rapport

N1008934

Side 2 (7)

NYHNR7DWGNK



Deres prøvenavn	PG22_kaks_a Jord					
Labnummer	N00122174					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	83.4	4.17	%	3	1	MOBE
As	7.06	1.41	mg/kg TS	3	1	MOBE
Cd	0.58	0.12	mg/kg TS	3	1	MOBE
Cr	25.3	5.06	mg/kg TS	3	1	MOBE
Cu	81.5	16.3	mg/kg TS	3	1	MOBE
Hg	0.36	0.07	mg/kg TS	3	1	MOBE
Ni	30.6	6.1	mg/kg TS	3	1	MOBE
Pb	155	31.0	mg/kg TS	3	1	MOBE
Zn	345	69.0	mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
Sum PCB-7	n.d		mg/kg TS	3	1	MOBE
Naftalen	0.013	0.004	mg/kg TS	3	1	MOBE
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	3	1	MOBE
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fluoren	0.019	0.006	mg/kg TS	3	1	MOBE
Fenantren	0.286	0.086	mg/kg TS	3	1	MOBE
Antracen	0.079	0.024	mg/kg TS	3	1	MOBE
Fluoranten	0.918	0.275	mg/kg TS	3	1	MOBE
Pyren	0.712	0.214	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	0.328	0.098	mg/kg TS	3	1	MOBE
Krysen <sup>^</sup>	0.290	0.087	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	0.406	0.122	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	0.216	0.065	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	0.276	0.083	mg/kg TS	3	1	MOBE
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	0.043	0.013	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(ghi)perylen	0.193	0.058	mg/kg TS	3	1	MOBE
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	0.176	0.053	mg/kg TS	3	1	MOBE
Sum PAH-16	3.96		mg/kg TS	3	1	MOBE
Bensen	<0.0100		mg/kg TS	3	1	MOBE
Toluen	<0.30		mg/kg TS	3	1	MOBE
Etylbensen	<0.200		mg/kg TS	3	1	MOBE
Xylener	<0.0150		mg/kg TS	3	1	MOBE
Sum BTEX	n.d		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon C5-C6	<7.0		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C6-C8	<7.0		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C10-C12	<2		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C12-C16	5	2	mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C12-C35	339		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C16-C35	334	100	mg/kg TS	3	1	MOBE



Deres prøvenavn	<b>PG22_kaks_B</b>					
	<b>Jord</b>					
Labnummer	N00122175					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	84.4	4.22	%	3	1	MOBE
As	4.93	0.98	mg/kg TS	3	1	MOBE
Cd	0.59	0.12	mg/kg TS	3	1	MOBE
Cr	19.7	3.95	mg/kg TS	3	1	MOBE
Cu	60.9	12.2	mg/kg TS	3	1	MOBE
Hg	<0.20		mg/kg TS	3	1	MOBE
Ni	23.0	4.6	mg/kg TS	3	1	MOBE
Pb	84.3	16.8	mg/kg TS	3	1	MOBE
Zn	398	79.6	mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
Sum PCB-7	n.d		mg/kg TS	3	1	MOBE
Naftalen	0.017	0.005	mg/kg TS	3	1	MOBE
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	3	1	MOBE
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fluoren	0.011	0.003	mg/kg TS	3	1	MOBE
Fenantren	0.103	0.031	mg/kg TS	3	1	MOBE
Antracen	0.018	0.006	mg/kg TS	3	1	MOBE
Fluoranten	0.224	0.067	mg/kg TS	3	1	MOBE
Pyren	0.226	0.068	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	0.081	0.024	mg/kg TS	3	1	MOBE
Krysen <sup>^</sup>	0.087	0.026	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	0.123	0.037	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	0.060	0.018	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	0.073	0.022	mg/kg TS	3	1	MOBE
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	0.013	0.004	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(ghi)perylene	0.059	0.018	mg/kg TS	3	1	MOBE
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	0.053	0.016	mg/kg TS	3	1	MOBE
Sum PAH-16	1.15		mg/kg TS	3	1	MOBE
Bensen	<0.0100		mg/kg TS	3	1	MOBE
Toluen	<0.30		mg/kg TS	3	1	MOBE
Etylbensen	<0.200		mg/kg TS	3	1	MOBE
Xylener	<0.0150		mg/kg TS	3	1	MOBE
Sum BTEX	n.d		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon C5-C6	<7.0		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C6-C8	<7.0		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C10-C12	<2		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C12-C16	3	0.9	mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C12-C35	264		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C16-C35	261	78	mg/kg TS	3	1	MOBE



Deres prøvenavn		<b>PG23_kaks</b>				
		<b>Jord</b>				
Labnummer		N00122176				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	90.8	4.54	%	3	1	MOBE
As	2.29	0.46	mg/kg TS	3	1	MOBE
Cd	<0.10		mg/kg TS	3	1	MOBE
Cr	13.7	2.74	mg/kg TS	3	1	MOBE
Cu	13.5	2.71	mg/kg TS	3	1	MOBE
Hg	<0.20		mg/kg TS	3	1	MOBE
Ni	12.3	2.5	mg/kg TS	3	1	MOBE
Pb	4.1	0.8	mg/kg TS	3	1	MOBE
Zn	30.1	6.0	mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
Sum PCB-7	n.d		mg/kg TS	3	1	MOBE
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	3	1	MOBE
Acenaftylene	<0.010		mg/kg TS	3	1	MOBE
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fuoren	<0.010		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fenantren	0.027	0.008	mg/kg TS	3	1	MOBE
Antracen	<0.010		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fluoranten	0.034	0.010	mg/kg TS	3	1	MOBE
Pyren	0.042	0.013	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	0.022	0.007	mg/kg TS	3	1	MOBE
Krysen <sup>^</sup>	0.027	0.008	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	0.053	0.016	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	0.025	0.008	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	0.023	0.007	mg/kg TS	3	1	MOBE
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(ghi)perylene	0.043	0.013	mg/kg TS	3	1	MOBE
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	0.030	0.009	mg/kg TS	3	1	MOBE
Sum PAH-16	0.326		mg/kg TS	3	1	MOBE
Bensen	<0.0100		mg/kg TS	3	1	MOBE
Toluen	<0.30		mg/kg TS	3	1	MOBE
Etylbensen	<0.200		mg/kg TS	3	1	MOBE
Xylener	<0.0150		mg/kg TS	3	1	MOBE
Sum BTEX	n.d		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon C5-C6	<7.0		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C6-C8	<7.0		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C10-C12	<2		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C12-C16	15	4	mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C12-C35	911		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C16-C35	896	269	mg/kg TS	3	1	MOBE



Deres prøvenavn	<b>PG24_kaks Jord</b>					
Labnummer	N00122177					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (E)	68.0	3.40	%	3	1	MOBE
As	115	23.0	mg/kg TS	3	1	MOBE
Cd	4.66	0.93	mg/kg TS	3	1	MOBE
Cr	34.0	6.80	mg/kg TS	3	1	MOBE
Cu	2560	512	mg/kg TS	3	1	MOBE
Hg	40.0	7.99	mg/kg TS	3	1	MOBE
Ni	41.2	8.2	mg/kg TS	3	1	MOBE
Pb	7140	1430	mg/kg TS	3	1	MOBE
Zn	5320	1060	mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	3	1	MOBE
Sum PCB-7	n.d		mg/kg TS	3	1	MOBE
Naftalen	1.12	0.337	mg/kg TS	3	1	MOBE
Acenaftylen	1.18	0.353	mg/kg TS	3	1	MOBE
Acenaften	3.42	1.03	mg/kg TS	3	1	MOBE
Fluoren	9.66	2.90	mg/kg TS	3	1	MOBE
Fenantren	83.6	25.1	mg/kg TS	3	1	MOBE
Antracen	32.9	9.88	mg/kg TS	3	1	MOBE
Fluoranten	88.9	26.7	mg/kg TS	3	1	MOBE
Pyren	69.8	20.9	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	39.7	11.9	mg/kg TS	3	1	MOBE
Krysen <sup>^</sup>	34.6	10.4	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	50.4	15.1	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	13.9	4.18	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	30.7	9.22	mg/kg TS	3	1	MOBE
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	5.41	1.62	mg/kg TS	3	1	MOBE
Benso(ghi)perylene	11.1	3.34	mg/kg TS	3	1	MOBE
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	15.6	4.67	mg/kg TS	3	1	MOBE
Sum PAH-16	492		mg/kg TS	3	1	MOBE
Bensen	<0.0100		mg/kg TS	3	1	MOBE
Toluen	<0.30		mg/kg TS	3	1	MOBE
Etylbensen	<0.200		mg/kg TS	3	1	MOBE
Xylener	<0.0150		mg/kg TS	3	1	MOBE
Sum BTEX	n.d		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon C5-C6	<7.0		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C6-C8	<7.0		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C10-C12	4	1	mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C12-C16	97	29	mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C12-C35	2540		mg/kg TS	3	1	MOBE
Fraksjon >C16-C35	2440	731	mg/kg TS	3	1	MOBE



\* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	<p>Bestemmelse av olje C5-C35, THC-screening.</p> <p>Metode: C5-C10: SPIMFAB &gt;C10-C35: EN 14039</p> <p>Ekstraksjon: Aceton/heksan</p> <p>Deteksjon og kvantifisering: GC-FID</p> <p>Kvantifikasjonsgrenser: C5-C10: 20 mg/lg TS &gt;C10-C12: 10 mg/kg TS &gt;C12-C16: 20 mg/kg TS &gt;C16-C35: 30 mg/kg TS</p>
2	<p>Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7</p> <p>Metode: PAH-16 CSN EN ISO 6468 PCB-7: EPA 8082, DIN 38407-del 2</p> <p>Ekstraksjon: PAH-16: Heksan PCB-7: Aceton/heksan</p> <p>Deteksjon og kvantifisering: PAH-16: GC-MSD PCB-7: GC-ECD, to kolonner med ulik polaritet</p> <p>Kvantifikasjonsgrenser: PAH-16: 0,01-0,1 mg/kg TS PCB-7: 0,002 mg/kg TS.</p>
3	<p>Bestemmelse av Normpakke (liten).</p> <p>Metode: Metaller: I-11885 PCB-7: DIN 38407-del 2, EPA 8082 PAH: EPA 8270, 8131, 8091, ISO 6468 BTEX: EPA 624, 8260 &gt;C5-C10: EPA 601, BCME &gt;C10-C35: EN 14039</p> <p>Deteksjon og kvantifisering: Metaller: ICP-AES PCB-7: GC-ECD eller GC-MS PAH: GC-MS BTEX: GC-MS &gt;C5-C35: GC-FID</p> <p>Kvantifiseringsgrenser: Metaller: 0,10-5,0 mg/kg TS 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 &gt;C6-C8: 7,0 mg/kg TS &gt;C8-C10: 10 mg/kg TS &gt;C10-C12: 20 mg/kg TS &gt;C12-C35: 70 mg/kg TS</p>

Godkjenner	
MOBE	Monica Bendiksen

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

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



<b>Underleverandør<sup>1</sup></b>

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](http://www.alsglobal.no)

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



**Eurofins Norsk Miljøanalyse AS, avd. Moss**  
F. reg. 965 141 618 MVA  
Møllebakken 50  
NO-1506 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00  
Fax: +47 69 27 23 40

Multiconsult AS  
Serviceboks 9  
6025 ÅLESUND  
Attn: **Marius Moe**

**AR-10-MM-012425-01**



**EUNOMO-00018037**

Prøvemottak: 04.08.2010  
Temperatur:  
Analyseperiode: 04.08.2010-17.08.2010  
Referanse: 413759-1,  
Miljøundersøkelser  
Aspevågen

## ANALYSERAPPORT

---

Tegnforklaring:

\* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< : Mindre enn, > : Større enn, LOQ : Kvantifiseringsgrense, MPN : Most Probable Number, cfu : Colony Forming Units, MU : Måleusikkerhet

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	439-2010-08040018	Prøvetakingsdato:	03.08.2010		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	413759-1_S3	Analysedato:	04.08.2010		
Analyse:	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
Arsen (As)	4.5	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.5
Bly (Pb)	17	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.3
Kadmium (Cd)	0.33	mg/kg TS	20%	NS 4781-1	0.003
Kobber (Cu)	30	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.05
Krom (Cr)	14	mg/kg TS	30%	NS EN ISO 11885	0.05
Kvikksølv (Hg)	0.309	mg/kg TS	20%	NS 4768	0.001
Nikkel (Ni)	12	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.2
Sink (Zn)	58	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.05
<b>PAH 16 EPA</b>					
Naftalen	0.083	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Acenaftylen	<0.01	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Acenaften	0.081	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Fluoren	0.086	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Fenantren	0.70	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Antracen	0.20	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Fluoranten	1.00	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Pyren	0.77	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[a]antracen	0.52	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Krysen/Trifenylen	0.45	mg/kg TS	35%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[b]fluoranten	0.45	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[k]fluoranten	0.30	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[a]pyren	0.36	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.12	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Dibenzo[a,h]antracen	0.021	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[ghi]perylen	0.11	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Sum 16 PAH (16 EPA)	5.3	mg/kg TS		ISO/DIS 16703-Mod	
<b>PCB 7</b>					
PCB 28	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 52	0.0027	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 101	0.0045	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 118	0.0026	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005

**Tegnforklaring:**

\* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

&lt; : Mindre enn, &gt; : Større enn, LOQ : Kvantifiseringsgrense, MPN : Most Probable Number, cfu : Colony Forming Units, MU : Måleusikkerhet

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



PCB 153	0.0017	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 138	0.0030	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 180	0.0011	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
Sum 7 PCB	0.016	mg/kg TS		ISO/DIS 16703-Mod	
Tributyltinn (TBT)	120	µg/kg TS	40%	Intern metode	1
* Totalt organisk karbon (TOC)	29	g/kg tv		In acc. with NEN-EN 13137	1
* Kornstørrelse < 2 µm (Leire)	<1.0	% (v/v) dv		Equiv. to NEN 5753	1
a) Kornstørrelse < 63 µm	7.9	% (v/v) dv		In acc. with NEN 5753	0.1
Total tørrstoff	62	%	15%	NS 4764	0.02

Tegnforklaring:

\* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< : Mindre enn, > : Større enn, LOQ : Kvantifiseringsgrense, MPN : Most Probable Number, cfu : Colony Forming Units, MU : Måleusikkerhet

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Analyse:	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
Prøvenr.: 439-2010-08040019				Prøvetakingsdato: 03.08.2010	
Prøvetype: Sedimenter				Prøvetaker: Oppdragsgiver	
Prøvemerkning: 413759-1_S4				Analysedato: 04.08.2010	
Arsen (As)	10	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.5
Bly (Pb)	68	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.3
Kadmium (Cd)	0.54	mg/kg TS	20%	NS 4781-1	0.003
Kobber (Cu)	120	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.05
Krom (Cr)	25	mg/kg TS	30%	NS EN ISO 11885	0.05
Kvikksølv (Hg)	0.936	mg/kg TS	20%	NS 4768	0.001
Nikkel (Ni)	20	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.2
Sink (Zn)	170	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.05
<b>PAH 16 EPA</b>					
Naftalen	0.049	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Acenaftylen	0.019	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Acenaften	0.078	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Fluoren	0.085	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Fenantren	0.93	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Antracen	0.22	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Fluoranten	1.7	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Pyren	1.5	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[a]antracen	0.97	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Krysen/Trifenylen	0.91	mg/kg TS	35%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[b]fluoranten	1.0	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[k]fluoranten	0.68	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[a]pyren	0.73	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.26	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Dibenzo[a,h]antracen	0.050	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[ghi]perylen	0.24	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Sum 16 PAH (16 EPA)	9.4	mg/kg TS		ISO/DIS 16703-Mod	
<b>PCB 7</b>					
PCB 28	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 52	0.0042	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 101	0.0057	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 118	0.0026	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005

**Tegnforklaring:**

\* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

&lt; : Mindre enn, &gt; : Større enn, LOQ : Kvantifiseringsgrense, MPN : Most Probable Number, cfu : Colony Forming Units, MU : Måleusikkerhet

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



PCB 153	0.0054	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 138	0.0083	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 180	0.0043	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
Sum 7 PCB	0.030	mg/kg TS		ISO/DIS 16703-Mod	
Tributyltinn (TBT)	560	µg/kg TS	40%	Intern metode	1
* Totalt organisk karbon (TOC)	27	g/kg tv		In acc. with NEN-EN 13137	1
* Kornstørrelse < 2 µm (Leire)	1.6	% (v/v) dv		Equiv. to NEN 5753	1
a) Kornstørrelse < 63 µm	15.2	% (v/v) dv		In acc. with NEN 5753	0.1
Total tørrstoff	49	%	15%	NS 4764	0.02

Tegnforklaring:

\* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< : Mindre enn, > : Større enn, LOQ : Kvantifiseringsgrense, MPN : Most Probable Number, cfu : Colony Forming Units, MU : Måleusikkerhet

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.: 439-2010-08040020	Prøvetakingsdato: 03.08.2010				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerking: 413759-1_S5	Analysedato: 04.08.2010				
Analyse:	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
Arsen (As)	12	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.5
Bly (Pb)	67	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.3
Kadmium (Cd)	0.33	mg/kg TS	20%	NS 4781-1	0.003
Kobber (Cu)	110	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.05
Krom (Cr)	27	mg/kg TS	30%	NS EN ISO 11885	0.05
Kvikksølv (Hg)	0.948	mg/kg TS	20%	NS 4768	0.001
Nikkel (Ni)	19	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.2
Sink (Zn)	140	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.05
<b>PAH 16 EPA</b>					
Naftalen	0.034	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Acenaftalen	0.015	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Acenaften	0.061	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Fluoren	0.063	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Fenantren	0.73	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Antracen	0.17	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Fluoranten	1.5	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Pyren	1.3	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[a]antracen	0.87	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Krysen/Trifenylen	0.86	mg/kg TS	35%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[b]fluoranten	0.95	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[k]fluoranten	0.57	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[a]pyren	0.63	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.22	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Dibenzo[a,h]antracen	0.042	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[ghi]perylen	0.23	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Sum 16 PAH (16 EPA)	8.2	mg/kg TS		ISO/DIS 16703-Mod	
<b>PCB 7</b>					
PCB 28	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 52	0.0026	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 101	0.0060	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 118	0.0028	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005

**Tegnforklaring:**

\* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

&lt; : Mindre enn, &gt; : Større enn, LOQ : Kvantifiseringsgrense, MPN : Most Probable Number, cfu : Colony Forming Units, MU : Måleusikkerhet

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



PCB 153	0.0048	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 138	0.0075	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 180	0.0038	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
Sum 7 PCB	0.027	mg/kg TS		ISO/DIS 16703-Mod	
Tributyltinn (TBT)	750	µg/kg TS	40%	Intern metode	1
* Totalt organisk karbon (TOC)	31	g/kg tv		In acc. with NEN-EN 13137	1
* Kornstørrelse < 2 µm (Leire)	1.8	% (v/v) dv		Equiv. to NEN 5753	1
a) Kornstørrelse < 63 µm	16.3	% (v/v) dv		In acc. with NEN 5753	0.1
Total tørrstoff	50	%	15%	NS 4764	0.02

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a) Eurofins|Analytico Barneveld RvA - Eurofins Analytico B.V

**Kopi til:**

Arne Fagerhaug (arne.fagerhaug@multiconsult.no)

**Moss 17. august 2010**

Grethe Arnestad

ASM/Cand.Mag. Kjemi

**Tegnforklaring:**

\* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

&lt; : Mindre enn, &gt; : Større enn, LOQ : Kvantifiseringsgrense, MPN : Most Probable Number, cfu : Colony Forming Units, MU : Måleusikkerhet

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

**Arkivreferanser:**

Fagområde:	Miljø		
Stikkord:	Sedimenter, jord, grunnvann, TBT,PAH, tungmetaller		
Land/Fylke:	Møre og Romsdal	Kartblad:	1119 I
Kommune:	Ålesund	UTM koordinater, Sone:	32V
Sted:	Aspevågen	Øst: 35250	Nord: 692904

**Distribusjon:**

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)  
 Intern  
 Fri

**Dokumentkontroll:**

		Dokument		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	25.11.10	Marm						
	Kontrollert	25.11.10	AFa						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	25.11.10	Marm						
	Kontrollert	25.11.10	AFa						
Teknisk innhold	Utarbeidet	25.11.10	Marm						
	Kontrollert	25.11.10	AFa						
Format	Utarbeidet	25.11.10	Marm						
	Kontrollert	25.11.10	AFa						

Anmerkninger

Godkjent for utsendelse  
(Seksjonsleder/Avdelingsleder)

Dato:  
30. nov 2010

Sign.:  
  
for Erling K. Ytterås