

Årsrapport for miljøovervåking rundt AF Miljøbase Vats for 2011



Norsk institutt for vannforskning

RAPPORT

Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

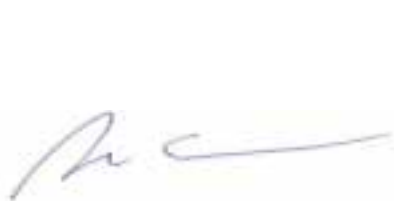
Tittel Årsrapport for miljøovervåking rundt AF Miljøbase Vats for 2011	Løpenr. (for bestilling) 6302-2012	Dato 21.2.2012
	Prosjektnr. Undernr. O-28440	Sider 35 + 2 vedlegg
Forfatter(e) Astri J. S. Kvassnes og Anders Hobæk	Fagområde Marine Miljøgifter	Distribusjon Fri
	Geografisk område Rogaland	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) AF Decom Offshore	Oppdragsreferanse 1385
---------------------------------------	---------------------------

Sammendrag

NIVA har utført en miljøundersøkelse ved og rundt AF Miljøbase Vats i Vindafjord kommune, på oppdrag fra AF Decom Offshore. Undersøkelsene har som mål å overvåke miljøsituasjonen rundt Miljøbasen og omfatter dermed undersøkelser av mange prøvetyper. De kjemiske tilstandsklassene viser meget god til moderat tilstand for de aller fleste av de undersøkte prøvene (vann, jord, fisk og skalldyr) og parametrene. Noen av resultatene indikerer at det er nødvendig med videre overvåking. Jordprøver analysert for metaller og organiske miljøgifter viste kjemisk tilstandsklasse tre (moderat) eller lavere. Brønnprøver hadde i 2011 lave konsentrasjoner av kvikksølv og olje. Dette viste at den tette membranen under kaiens overflate hindrer at miljøgifter lekker til grunnen. Analyser av rensset utslippsvann fra anlegget viser ingen overskridelser av stoffer det er gitt tillatelse for. Utslippsvannet hadde spor av noen av stoffene fra Klifs liste av uønskete (prioriterte) stoffer, spesielt sink, nonylfenol, oktylfenol, og etoksilater av nonylfenol og oktylfenol. Mindre enn ti meter fra utslippsledningen vil konsentrasjonene ligge under grenseverdiene som gjelder for Vanddirektivet. Tungmetallinnholdet i mose rundt anlegget indikerer noe støvspreddning i 2010.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. AF Decom Offshore	1. AF Decom Offshore
2. Vatsfjorden	2. Vatsfjord
3. Miljøundersøkelse	3. Environmental survey
4. Miljøgifter	4. Environmental toxins



Astri JS Kvassnes

Prosjektleder



Morten Schaanning

Forskningsleder



Kristoffer Næs

Forskningsdirektør

ISBN 978-82-577-6037-3

Årsrapport for miljøovervåking rundt AF Miljøbase Vats for 2011

O-28440

AF Decom Offshore prosjekt nr 1385

Forord

Norsk institutt for vannforskning har utført miljøundersøkelser ved AF Miljøbase Vats i Vindafjord kommune i Rogaland. Undersøkelsene pågikk i hele 2011. Jord, sigevann, fisk, skalldyr samt utslippsvann ble undersøkt. Luftforurensinger målt i etasjemoser er behandlet i et eget notat som ligger som vedlegg til denne rapporten.. Oppdragsgiver var AF Decom Offshore. Astri JS Kvassnes har vært prosjektleder, og medarbeider Anders Hobæk har undersøkt utslippsvannet fra anlegget. Torbjørn Johnsen har organisert prøvetaking av fisk og skalldyr og har tatt blåskjellsprøvene. Analysene av de forskjellige prøvene er gjort av NIVAs egen lab, Eurofins og ALS Scandinavia. Alle laboratoriene er akkreditert. Rapporten ble kvalitetssikret av Morten Schaanning. Kontaktpersonen ved AF Decom Offshore har vært Jorunn Hafstad i første halvår og Jøran Baann i andre halvår 2012. Lokal kjentmann på anlegget har vært Tom Stian Rafdal og kommersiell fisker Arve Hersdal har fisket for oss. Vi takker for hjelpen.

Bergen, februar 2012

Astri JS Kvassnes

Innhold

1	BAKGRUNN	8
1.1	Innledning	8
1.2	Beliggenhet	9
1.3	Tillatelse til forurensende virksomhet	11
2	PROSESSVANN OG OVERVANN	16
2.1	Oppsamling og rensing av spylevann og overvann	16
2.2	Prøvetaking av rensed avløpsvann	16
2.3	Resultater	16
2.4	Diskusjon	20
2.5	Konklusjon	21
3	UNDERSØKELSER AV FORURENSING AV GRUNNEN – JORDPRØVER	22
3.1	Metoder og analyser	22
3.2	Resultater	22
3.3	Konklusjon for jordprøvene	22
4	UNDERSØKELSER AV GRUNNFORURENSING - BRØNNPRØVER	24
4.1	Hensikt	24
4.2	Prøvetaking	24
4.3	Resultater	24
4.4	Diskusjon	24
4.5	Konklusjon	26
5	FISK OG SKALLDYR	27
5.1	Materiale og metoder	27
5.2	Resultater	28

5.3	Konklusjon, fisk og skalldyr	31
6	NATURLIG FOREKOMMENDE RADIOAKTIVE STOFFER (NORM)	32
6.1	Innledning	32
6.2	Metoder	32
6.3	Analyseresultater	33
6.4	Diskusjon	33
6.5	Konklusjon	33
7	KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER	34
8	REFERANSER	35

VEDLEGG 1: ANALYSERESULTATER FRA ÅRSRAPPORTEN

**VEDLEGG 2: NOTAT OM LUFTFORURENSING SLIK DET FREMSTÅR FRA
ETASJEMOSE**

Sammendrag

NIVA har, etter oppdrag fra AF Decom Offshore, undersøkt miljøtilstanden rundt AF Miljøbase Vats ved Raunes i Vindafjord kommune i Rogaland i 2011. AF Decom Offshore resirkulerer utrangerte offshoreinstallasjoner ved AF Miljøbase Vats. Dette innebærer at installasjonene blir delt opp i store deler offshore og fraktet til land ved Miljøbasen, hvor materialene blir sortert for gjenvinning. En mindre del av materialene er farlig avfall og blir videresendt til godkjente mottak. Anlegget er nylig utvidet og nye kaiområder er bygget ut i sjøen. Kaiene heller innover fra sjøsiden for å unngå avrenning av forurenset vann til sjøen. Et renseanlegg er bygget for å ta hånd om alt vann som kommer fra kaiområdet.

I denne studien undersøkte vi:

- Forurensing av rensed utslippsvann fra anlegget
- Forurensing av grunnen på land: jordprøver og brønnprøver
- Forurensing av fisk og skalldyr
- Naturlig forekommende radioaktive materialer fra biota, sedimenter og rensed vann fra renseanlegget.

I tillegg er det gjort undersøkelser av tungmetaller i mose som en utprøvende teknikk. Målet er å kunne vurdere hvorvidt denne metoden kan brukes for å overvåke spredning via luft av forurensing fra Miljøbasen. Undersøkelsen finnes som et vedlegg til denne rapporten. Tungmetallanalyser er utført i mose innsamlet i 2009, 2010 og 2011 og i jordprøver fra 2011.

Undersøkelsene i 2011 har vist påvirkning på ytre miljø utenfor bedriftsområdet, men ingen av de påviste effektene synes å representere en forverring fra året før.

Den kjemiske miljøtilstanden for de aller fleste prøvetyper (vann, sediment, jord, fisk og skalldyr) fra fjordområdet er meget god til moderat i henhold til Klifs klassifiseringer for de analyseparametrene som er undersøkt. Noen resultater indikerer at videre overvåking er påkrevet. Dette gjelder spesielt undersøkelser av støvspredding som indikert i moseundersøkelse som ikke er en del av de ordinære undersøkelsene og der det heller ikke er etablerte kjemiske tilstandsklasser.

Utslipp av rensed overvann har ikke medført utslipp av stoffer til sjø som overskrider utslippstillatelsen. Prøvetakingen har vært midlet over tre måneder slik at prøven er volumrepresentativ. Analysene har likevel påvist en rekke uønskede (prioriterte) stoffer i utslippsvannet fra renseanlegget. De viktigste av disse er sink, nonylfenol, oktylfenol og etoksilater av nonylfenol og oktylfenol. Disse stoffene bør man undersøke de(n) spesifikke kilden(e) til.

Jordprøver ble tatt rett utenfor muren ved nordsiden av anlegget. Det er påvist at konsentrasjonene av potensielle miljøgifter på disse prøvestedene har vært stabile eller blitt noe redusert for flere miljøgifter 2010 til 2011, med Hg i tilstandsklasse III (Moderat). I 2011 ble det installert en takrenne langs et utover hellende tak og dette kan se ut som om hadde en effekt for det innerste prøvestedet. Vi anbefaler at dette området overvåkes videre med årlige intervaller.

En tett membran under kaioverflaten har som oppgave å hindre forurensing av grunnen. Vannprøver fra fire faste, omtrent fem meter dype, brønner boret igjennom membranen inne på anlegget hadde lave innhold av de stoffene som ble analysert (pH, konduktivitet, olje, jern, kadmium, kvikksølv og bly). Det var som forventet en viss saltvannsinntrengning i grunnen etter at membranen ble lagt, og pH og konduktivitet i brønnvannet samsvarer med dette. Prøvene viste at membranen hindrer sig av forurensing ned i grunnen og dermed fungerer etter hensikten.

For prøver tatt i 2011 viser analyseresultatene ingen endring eller forbedring for de kjemiske tilstandsklassene for fisk og skalldyr i Vatsfjorden samt nærliggende områder. Dette er spesielt klart for organiske miljøgifter (PCB7, PAH16, B(a)P og pesticider) i blåskjell.

Nivåene av lavradioaktivt materiale (Naturally Occurring Radioactive Materialer (NORM)) i sedimentprøvene er liknende de fra det samme området analysert i 2009 og 2010. Sjømatverdiene viser bakgrunnsverdier som i 2009, og vannrenseanlegget har lavere ²²⁶Ra-verdier enn i 2009.

Summary

Title: Annual report 2011 for environmental monitoring around AF Miljøbase Vats, W Norway

Year: 2012

Author: Astri JS Kvassnes, Anders Hobæk and Torbjørn M Johnsen

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6037-3

NIVA has, on commission from AF Decom Offshore, studied the environmental state at and around AF Miljøbase Vats at Raunes in Vindafjord municipality (Rogaland) in 2011. AF Miljøbase Vats is a plant where decommissioned offshore installations from the oil-industry are deconstructed and recycled. This involves that the installations are cut up into large sections offshore, and transported to land where the materials are sorted for recycling. A fraction of the materials are hazardous waste and is forwarded to appropriate facilities. The plant has recently expanded and new quay areas have been extended seawards. The quays incline inwards from the shore to avoid rainwater washing hazardous materials to the sea. A new water treatment plant for the processing water and surface water has been installed.

In this study, NIVA investigated:

- Potential pollution of cleansed processed water from the facilities
- Potential pollution of the ground, soil and well-samples.
- Potential pollution of bonefish and shellfish
- Naturally occurring Radioactive Materials (NORM) in biota, sediments and processed water.

In addition we have studied heavy metals in moss as an experimental technique for determining the spread of dust from the facilities. The goal is to find out if the method can be used to survey the levels of air-borne pollution from AF Miljøbase Vats. The experimental survey is an appendix to this report. Heavy metal analyses from 2009, 2010 and 2011 measured in moss is shown together with associated soil samples from 2011.

The environmental study around AF Miljøbase Vats in Raunes in 2011 has shown anthropogenic impact on the environment, but none of the effects appear to represent serious environmental problems.

The chemical environmental states for most media (water, soil, bonefish and shellfish) from the fjord area have very good- to moderate state for the parameters analyzed. Some results indicate that further studies are needed. Particularly the study of moss indicating the spreading of moss, which are not a part of ordinary investigations and where there are no established chemical classification.

Discharge of processed water and rainwater has not reached the limits of the discharge permit. The analyses have, however, indicated concentrations of unwanted (prioritized) substance in the discharge water. The most significant of these are sink, nonylphenol, octylphenol and etoxilates from nonylphenol and octylphenol. We recommend that the source of these substances should be identified.

Soil samples were taken immediately outside the north wall of the facility. The potential toxins have similar or slightly reduced concentrations from 2010 to 2011 with Hg concentrations classified as a Moderate environmental state (Class III). In 2011 a gutter was mounted on the roof above the wall, and this seems to have had a significant effect, particularly in the innermost sample. We recommend that the investigation continues for this site.

Water samples for four wells for four five-meter deep wells drilled through the tarmac and membrane inside the quays showed low levels of monitored chemicals. As expected, there is some salt-water penetration in the ground after the membrane was put in place, and the pH and conductivity reflects this.

For samples from 2011 the chemical environmental state for bonefish and shellfish from the Vats fjord are improving from previous years. This is particularly clear for organic toxins in mussels.

The levels of NORM in the sediment samples are similar to the variations seen in 2009 and 2010. Likewise, the seafood values have values similar to the baseline values from 2009, and the resulting water from the purifying plant has lower ²²⁶Ra-values than in 2009.

1 Bakgrunn

1.1 Innledning

Denne årsrapporten for undersøkelser av miljøet ved AF Miljøbase Vats beskriver miljøtilstanden innenfor og utenfor anlegget ved Vatsfjorden i Vindafjord Kommune slik den fremsto i 2011. Målsettingen med undersøkelsene har vært å overvåke miljøtilstanden rundt anlegget og sammenligne tilstanden med året før for å kunne påvise eventuelle forandringer.

AF Miljøbase Vats er et gjenvinningsanlegg for utrangerte offshore oljeinstallasjoner. Plattformen og annet offshoreutstyr blir transportert inn i store deler, heist på land og demontert. Resirkulerbart materiale blir skilt fra materiale som ikke kan gjenvinnes. Alt avfall sendes til godkjente mottak.

Klima og forurensningsdirektoratet (Klif) har 30.11.2011 oppdatert AF Decom Offshore's tillatelse til forurensende virksomhet fra Fylkesmannen i Rogaland datert 09.06.09. Det foreligger også en godkjenning av utslipp fra Statens Strålevern.

Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) har gjennomført en miljøundersøkelse både inne på anlegget og i området rundt. Arbeidet til denne rapporten har pågått i hele 2011. Årsrapporten følger opp rapportene fra 2010 og 2009 og lignende undersøkelser som den foreliggende skal gjøres frem til 2014. Resultatene fra årsrapporten i 2011 viser om det har skjedd forandringer fra tidligere år og skal brukes til å evaluere hvilke typer analyser som er viktige i overvåkingen videre.

Elementene i overvåkingsplanen for 2011 er vist i **Tabell 1**. Vi har brukt en rekke laboratorier. NIVA-laboratoriet arbeider etter ISO-17025-akkreditering. ALS-Scandinavia har analysert prøver når NIVA-laboratoriet ikke har hatt teknikker tilgjengelig eller ikke har hatt kapasitet. Eurofins har analysert jordprøvene i sin spesielle SFTJ-pakke. De fleste av analyseparametrene for ALS Scandinavia er akkrediterte og kan ses i vedlegg 1.

Tabell 1. Elementene i miljøovervåkingsplanen for AF Miljøbase Vats i 2011.

Tema	Hovedinnhold av analysene
Potensiell forurensning med rensed overvann fra anlegget	Alle stoffer spesifisert i utslippstillatelsen (både organiske og uorganiske stoffer)
Jordprøver rundt anlegget, sigevann i brønnprøver inne på anlegget	Organiske og uorganiske miljøgifter, olje
Forurensning i kommersielle fisk og skalldyrarter	Organiske og uorganiske miljøgifter
NORM: Naturlig forekommende radioaktivt materiale i vannprøver fra bekk og prosessvannanlegg, sedimentprøver lokalt samt flyndre	Radioaktive isotoper

I tillegg har vi gjort en undersøkelse av tungmetaller i mose. Denne ligger som vedlegg til denne årsrapporten.

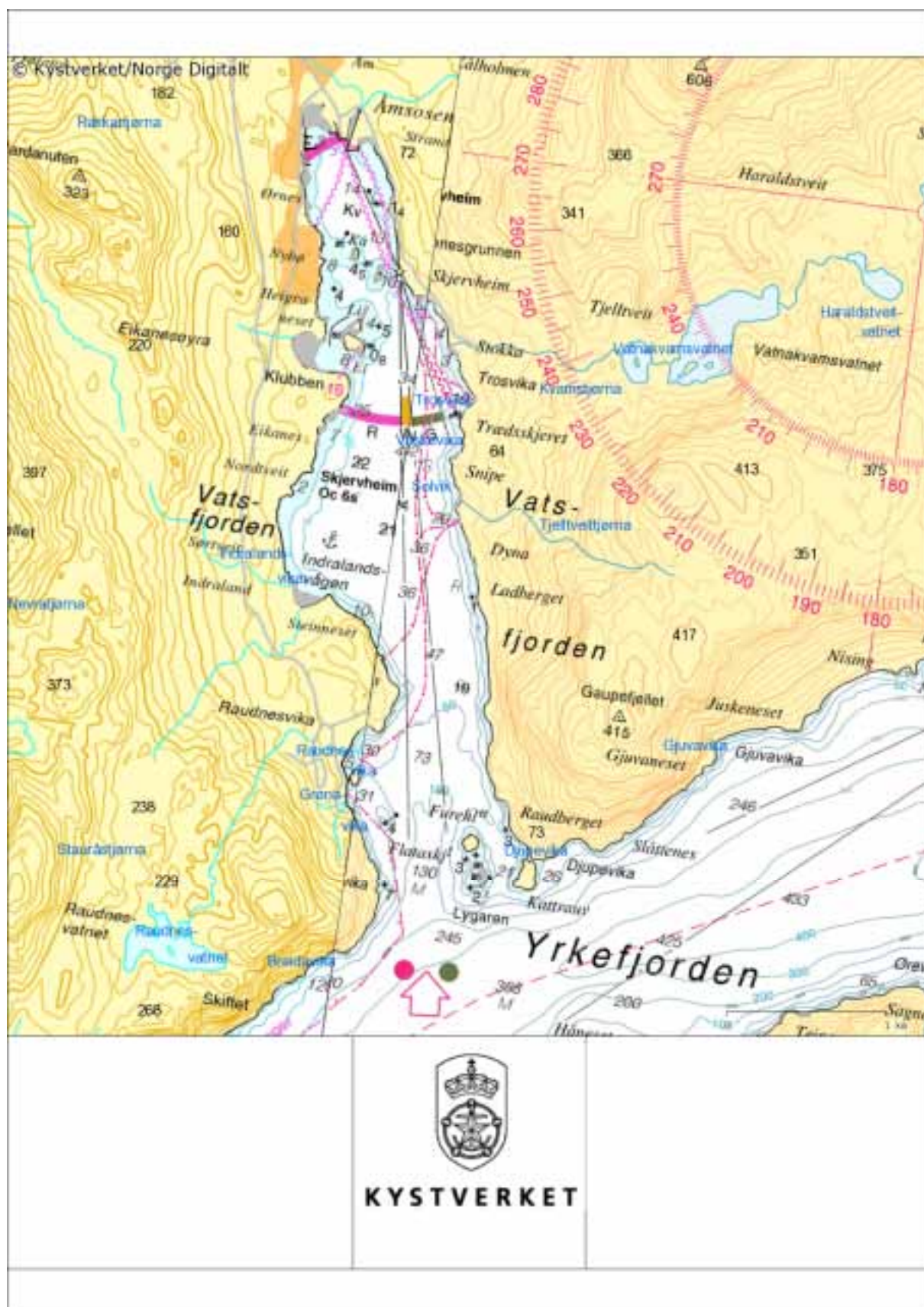
Undersøkelser av brosme og krabbe (Kvassnes et al., 2010a og Kvassnes et al., 2010b) er ikke med i denne rapporten. Krabbe ble analysert for sent på året for å komme med, mens brosme ble forskjøvet til 2012 da analysene tidligere har vist stabile og relativt lave konsentrasjoner sammenlignet med regionale tall. Disse vil tas opp igjen i årsrapporten for 2012.

1.2 Beliggenhet

AF Miljøbase Vats ligger på Raunes Industriområde i Nedre Vats i Vindafjord kommune i Rogaland. Anlegget ligger på vestsiden av Vatsfjorden, en 5 kilometer lang fjord som møter Yrkefjorden i sør (Figur 1). Anlegget har vært i drift siden 2004. Området har hatt flere brukere. Et sagbruk har ligget ved Rauneselva. Den svært dype fjorden har tillatt at store offshoreinstallasjoner tidligere er blitt satt sammen der Vats og Yrkefjorden møtes. Det har også vært småbåthavn, fiskeoppdrett og et mottak for dekk ved Raunes tidligere.

Vatsfjordens bassenger skilles av to moreneterskler nord for Raunes. Berge og Pettersen (1982) og Tvedten (1999) viste at de indre fjordbassengene hadde stillestående bunnvann som ble anoksisk (uten oksygen) i deler av året. I undersøkelsene i 2009 (Kvassnes m. fl., 2010) ble det observert dårlig ekkoloddsrefleksjon på vestsiden av bassenget rett innenfor terskelen, som ble tolket til en meget bløt mudderbunn. Det sørlige bassenget, sør og rett utenfor den 30 meter dype terskelen ved Steinneset nord for Raunes tiltar i dybden mot sør, til 160 meter hvor Vatsfjorden møter Yrkefjorden. Yrkefjorden møter Krossfjorden i øst.

AF Miljøbase Vats har utvidet kaianlegget i 2008 og 2009 til dypere vann i den terskelfrie fjorden. Undergrunnen under kaiene er beskyttet av membraner som skal hindre at vann renner igjennom. Alt vann som faller på den innover hellende kaien, inkludert regnvann, samles opp og renses igjennom et vannrenseanlegg før det går i et dykket utslipp på 23 meters dyp.



Figur 1. Vatsfjorden. Miljøbasen ligger på vestsiden av fjorden.

1.3 Tillatelse til forurensende virksomhet

Klif har i 2011 gitt en revidert utslippstillatelse for AF Miljøbase Vats. Hovedtrekkene i utslippstillatelsen slik den er relevant for NIVAs undersøkelse er vist i (**Tabell 2**). Det tillates utslipp av enkelte stoffer til fjorden.

Tabell 2. Utslippsgrensene for tillatt forurensing fra renseanlegget til AF Miljøbase Vats til sjøen i Vatsfjorden.

Utslippsgrensene for vann fra renseanlegg til sjø:			
Utslippskomponent	Konsentrasjonsgrense (mg/l). Midlingstid 1 time	Langtidsgrense (kg/år)	Gjelder fra
Olje	20	1200	27. april 2007
Jern (Fe)	10	600	"
Bly (Pb)	1,0	60	"
Kvikksølv (Hg)	0,001	0,060	"
Kadmium (Cd)	0,01	0,600	"
Surhetsgrad pH	6 - 9,5	-	"

Det kan slippes ut inntil 125 m³ rensset vann per time og inntil 250 000 m³ rensset vann per år til sjø.

For alt utslipp av vann til sjø gjelder at vannet ikke må være forurensset med prioriterte stoffer, jf vedlegget til denne tillatelsen. Innholdet skal kunne dokumenteres, jf vilkår 2.1.

Det er ikke satt grenseverdier for utslipp til luft, men tillatelsen krever at grunnen på og rundt anlegget ikke skal forurenses. I tillegg er det lagt til grunn at det ikke skal slippes ut kjemikalier som er på Klifs liste over prioriterte stoffer i den grad at de har miljøkonsekvenser. Det utbes også i tillatelsen at man minimaliserer de tillatte utslippene.

Det er i tillegg regulativer for andre problemer som støy, trafikk og nedleggelse.

Statens Strålevern har gitt godkjenning av utslipp fra AF Miljøbase Vats for AF Decom Offshore (17. 6. 2009-31. 12. 2011) via utslippsledningen til Vatsfjorden som beskrevet i **Tabell 3**.

Tabell 3. Tillatt utslipp fra AF Miljøbase Vats til sjøvann

Nuklide	Utslipp til vann (KBq/År)
²²⁶ Ra	10
²²⁸ Ra	1
²¹⁰ Pb	1

1.3.1 Tidligere undersøkelser

Flere miljøundersøkelser har blitt gjort i nærheten av Raunes. **Tabell 4** oppsummerer disse.

Tabell 4. Oppsummering av studier utført på eller ved Raunes, stedet der AF Miljøbase Vats ligger.

Tittel	År	Forfatter	Hovedkonklusjoner
Miljøforholdene i Vatsfjorden	1982	Berge og Pettersen, Havforskningsinstituttet (IMR)	Etter oppfordring fra «Foreninga til vern av Vatsfjorden» undersøkte IMR hydrografiske data samt næringssalter og oksygen. Det ble observert en sterk sjiktning med stagnert bunnvann i de indre bassengene. «Eventuell mekanisk forurensing i forbindelse med dumping av sand, stein og sement kan medføre problemer for utøvelse av visse fiskeaktiviteter, men behøver ikke å bety noen øket belastning for fiskeressursene i fjorden.»
Resipientundersøkelse i Vatsfjorden, Vindafjord Kommune	1999	Tvedten, Rogalandsforskning	Det kommunale kloakkutslippet bør plasseres på sørsiden av terskelen ved Raunes på grunn av stillestående vannmasser og dermed begrenset resipientkapasitet i de indre bassengene av Vatsfjorden. Kloakken slippes dermed nå ut i dypet i samme basseng som AF Miljøbase Vats.
Assessment of environmental implications of mooring the Hutton TLP in Vatsfjorden	2002	Keilen et al., Rogalandsforskning	Miljøforholdene langs kaien i Grønavika var gode. Sedimentene og vannsøylen var lite forurenset og det var ikke noen forskjell mellom stasjonene ved kaien og referansestasjonene. TBT ble ikke analysert i denne undersøkelsen. PAH var i Tilstandsklasse II etter de nyeste klassegrensene (Klif TA-2229/2007).
Environmental Baseline Report for Raunes, Vindafjord Kommune	2004	Kristensen, Miljøbistand AS	Jorden var ikke forurenset. Det var TBT-forurensing i Raunesvika (Tilstandsklasse IV) og Grønavika (Tilstandsklasse II - III); PAH henholdsvis i klasse II - III og II - IV. En prøve viste DDT i Grønavika. Skrot ble kartlagt og store mengder bildekk ble avdekket.
Miljøundersøkelse Vats-Ekofisk, avsluttende undersøkelse	2007	Misund, COWI	Et oppfølgingsstudium etter "Ekofisk 2/4T topside removal". Jorden var ikke forurenset, med unntak av krom og olje som hadde nivåer høyere enn grensene for sensitive jordbruk. Sedimentene i Raunesvika var fremdeles forurenset med TBT (opp til klasse IV) men var avtagende. Kvikksølv ble registrert i Tilstandsklasse II i en prøve, mens alle de andre metallene var i Tilstandsklasse I. Sedimentene i Grønavika var enda forurenset med TBT (Tilstandsklasse IV i en prøve, ellers i Tilstandsklasse I og II). PAH konsentrasjonene var lave, og lavere enn i 2004. Kvikksølvkonsentrasjoner som tilsvarer klasse II ble funnet i et punkt (RAU7). Det ble avledet at de økte verdiene for kvikksølv kommer av aktiviteten på land. DDT ble ikke påvist i studiet. Menneskeskapte objekter i sjøen besto av dekk, metall og rør.
Miljøundersøkelse Vats – Ekofisk, baseline undersøkelse	2008	Misund, COWI	Et oppfølgingsstudium av «Kategori 1 prosjektet». Jorden var ikke forurenset, med unntak av krom og olje som hadde høyere verdier enn normverdiene. Kvikksølv var ikke påvist i jorden. Sinkverdiene var høyere enn tidligere. Sedimentene i sjøen var fremdeles forurenset i Tilstandsklasse IV for TBT innerst i vikene. PAH er økende men fremdeles i klasse II. Kvikksølv ble funnet i klasse 1 i alle sedimentprøvene og de positive effektene av sandfilteret

			ble sett. De andre analyserte metallene var i Tilstandsklasse I. Grønsvika hadde mindre TBT-forurensing enn Raunesvika. Noen av prøvene viste en økning. PAH var i Tilstandsklasse I. Alle målingene for kvikksølv i sedimentene var i Tilstandsklasse I og II. DDT ble funnet i en prøve. Menneskeskapt objekter i sjøen besto av dekk og metall i begge buktene.
Analyser av Blåskjell ved og rundt Vats Mottaksanlegg	2008	Kvassnes, NIVA	Tungmetallnivået i blåskjell ble funnet til å være lavt, i Tilstandsklasse I, med unntak av arsen som var i Tilstandsklasse II (Klifs veileder 97:3). Det er mulig at arsen er forhøyet i bukten generelt.
Gjennomgang av rapporter fra undersøkelser i Vatsfjorden – Fokus på Vats Mottaksanlegg	2008	Misund, COWI	En oversiktsartikkel om tidligere undersøkelser ved AF Miljøbase Vats. Forfatterne fant det sannsynlig at små mengder kvikksølv hadde blitt sluppet ut i buktene ved Grønsvika og Raunesvika. I Raunesvika er det sannsynlig at kvikksølv ble sluppet ut før sandfilteret ble installert før prosessvannsutslippet i 2006. TBT var noe økt i Raunesvika men redusert i Grønsvika. ROV-undersøkelsene fant metallrester og dekk i buktene, men det er ingen virkelig endring i miljøtilstanden fra 2007 til 2008.
Undersøkelser av mulig transport av tungmetaller via Rauneselva ut i sjøen	2009	Misund, COWI	Miljøvernforbundets lokalavdeling hadde tatt prøver av sedimenter 20 meter fra munningen til Rauneselva og prøven viste et svært høyt nivå av kvikksølv (2,3 mg/kg) og sink (1000mg/kg). En såkalt "hot-spot" undersøkelse ble utført og COWI forsøkte å finne lignende verdier. Dette lyktes ikke og det ble ikke funnet like høye verdier for kvikksølv. Imidlertid ble det funnet lekkasjer i skjøtene i betongveggen som grenser mot Rauneselva. Dette ga forhøyete verdier av kvikksølv i jordprøver direkte utenfor veggen og jorden ble fjernet der den var forurenset.
Partikkelforurensning I Vatsfjorden	2009	Johnsen, NIVA	Det ble undersøkt om byggingen av de nye kaiområdene ved AF Miljøbase Vats forårsaket økt turbiditet i sjøen. Små mineralflak ble funnet i vannmassene og enkelte lag av vannsøylen bar disse steinstøvparklene innover i Vatsfjorden. Et litteraturstudium fant ikke at konsentrasjonene ville føre til akutt dødelighet for marin fisk eller skalldyr, men det kan ikke utelukkes at konsentrasjonene førte til stress og redusert motstand mot sykdom.
Environmental Baseline Survey Report	2010	Kvassnes, NIVA	Den engelskspråklige grunnlagsrapporten oppsummerer ROV-undersøkelsene, kjemisk innhold i slam, jord og brønner fra Årsrapporten for 2010 (under).
Årsrapport for miljøovervåking rundt AF Miljøbase Vats for 2009	2010	Kvassnes m fl., NIVA	Grunnlagsrapport og overvåkningsrapport for AF Miljøbase Vats for 2009. Undersøkelsene hadde som mål å beskrive miljøsituasjonen rundt anlegget. Forurensningstilstanden var moderat til god for de aller fleste media og parametere som ble undersøkt. Noen av resultatene indikerte at videre overvåking er nødvendig. Dette gjelder spesielt flere miljøgifter i blåskjell, TBT i sedimenter og kvikksølv i brosmen. Det var ikke klare indikasjoner på at det er AF Miljøbase Vats som er forurensningskilden for disse funnene.
Notat: Vannkvalitet i Vatsfjorden i forbindelse med anløp av kranskipet	2010	Johnsen, m. fl., NIVA	Det ble undersøkt hvorvidt Kranskipet SSCV "Thialf" forringet vannkvaliteten og spredte kloakk fra den kommunale kloakkledningen i Vatsfjorden, Rogaland. <i>E.coli</i> -bakterier ble ikke funnet i sjøvannet hverken før og etter ankomst av kranskipet "Thialf" og svært begrenset

”Thialf” ved AF Miljøbase Vats juni 2010			endringer i overflatevannets kjemiske sammensetning som følge av ”Thialf”s aktivitet ved AF Decom Miljøbases kaiområde ved Raunes ble observert. Vi fant dermed ikke grunnlag for å si at kranskipets aktivitet har negativ innvirkning på vannkvaliteten i Vatsfjorden.
Notat: Modellering av spredning av kloakk og prosessvann i Vatsfjorden	2010	Kvassnes, m. fl., NIVA	Funnene var at utslippene av avløpsvann fra Vindafjord kommune og AF Decom Miljøbase sitt renseanlegg ikke har hatt negativ innvirkning på vannkvaliteten til Raunes Fiskefarm sitt inntaksvann ved normale forhold. Propellaktiviteten til kranskipet ”Thialf” har ikke bidratt til forverring av vannkvaliteten til Raunes Fiskefarm sin inntaksledning. Konsentrasjonene av næringssalter og metaller var omtrent de samme 300 m fra utslippene både med og uten kranskipet til stede.
Notat: Målinger av turbiditet i Vatsfjorden, juni 2010	2010	Kvassnes m. fl., NIVA	Målingene av turbiditet i Raunesvika 24. – 25. juni 2010, før og under anløp av kranskipet ”Thialf”, viste ikke tegn til oppvirkning av bunnsedimenter fra kranskipet verken i Raunesvika (ved kaiområdet) eller midt i Vatsfjorden. Det er dermed ikke påvist at propellene til ”Thialf” virvler opp sedimenter som kan føres innover i Vatsfjorden.
Årsrapport for miljøovervåking rundt AF Miljøbase Vats for 2010	2011	Kvassnes m fl., NIVA	Overvåkningsrapport for AF Miljøbase Vats for 2010. Forurensningsstilstanden var moderat til meget god for de aller fleste media og parametere som er undersøkt. Noen av resultatene indikerte at videre overvåkning er nødvendig. Dette gjelder spesielt de eksperimentelle undersøkelsene av etasjemose.

2 Prosessvann og overvann

2.1 Oppsamling og rensing av spylevann og overvann

Renseanlegget omfatter flere trinn:

- 1) Et eget anlegg håndterer spylevann fra behandling av installasjoner og vannet forbehandles.
- 2) Kaiområdet ved Miljøbasen er spesielt designet til å være innoverhellende med membraner under slik at regnvann ikke tar med seg forurensing til sjøen eller til grunnen. Regnvannet samles opp.
- 3) De to vannstrømmene ledes inn på renseanlegget med sandfilter,
- 4) Etter rensing slippes vannet like utenfor kaien på ca. 23 m dyp.

Prøvetaking er gjort av vann som slippes til sjø, dvs. etter passasje av renseanlegget for overvann (RO-anlegget). Hver dato ble det tatt prøver for analyse av metaller (inklusive kvikksølv), olje og en lang rekke organiske stoffer (angitt som prioriterte stoffer i utslippstillatelse datert 9. juni 2009).

Prøvetaking i 2011 var lagt opp til kvartalsvise prøver. Siste prøvetaking i 2011 skjedde i desember, og det foreligger derfor resultater bare fra de tre første kvartal i 2011.

2.2 Prøvetaking av rensed avløpsvann

Prøvetakingen er designet for å gi volumrepresentative prøver og NIVA assisterte med å designe dette for AF Miljøbase Vats i 2009 (Kvassnes m. fl. 2010). Det tas automatisk ut delprøver som samles opp i en mottaksflaske på 20 L. Delprøvene akkumuleres over 3 måneder. Uavhengig av dette tas periodiske prøver med midlingstid på en time for rapportering til tilsynsmyndighet siden dette er et krav i forhold til tillatelsen til forurensende virksomhet. Disse rapportene kan ses på bedriftens hjemmesider.

Prøvetakingen var tilrettelagt for uttak av prøver med minst mulig tap av flyktige forbindelser. Mottaksflasken står mørkt og kjølig (i et kjøleskap).

Ved uttak av delprøver blir vannet i mottaksflasken blandet godt før fordeling på flasker for ulike analyser. Metaller og kvikksølv er analysert på NIVAs lab, mens organiske stoffer er analysert av ALS Laboratory Group Norway AS.

Det ble tatt prøver i mars, juni og september 2011. For å beregne utslipp over ett fullt år har vi benyttet data for 4. kvartal 2010, som er prøvetatt og analysert på samme måte.

2.3 Resultater

Målinger av generelle vannkvalitetsparametere er vist i Tabell 5. Høy konduktivitet (ledningsevne) i siste kvartal 2010 og første kvartal 2011 skyldes tilsetning av sjøvann i renseprosessen. Dette ble redusert i 2. kvartal, og konduktiviteten har senere vært lavere. Partikkelmengden (målt som turbiditet og suspendert stoff) var klart høyere i 4. kv. 2010 enn senere. I annet kvartal 2011 var mengden organisk karbon uvanlig høy. Renseanlegget var tungt belastet med organisk materiale fra begroing spytt av fra installasjonene vinteren 2010-2011, og dette er trolig forklaringen på relativt høyt TOC i prøver fra denne perioden.

Tabell 5. Generelle vannkvalitetsparametere i vann fra renseanlegg for overvann desember 2010 – september 2011. Prøvene er tatt som volumveide blandprøver over ett kvartal. Analysene er utført ved NIVAs laboratorium.

Dato	pH	Konduktivitet mS/m	Turbiditet FNU	Suspendert tørrestoff mg/l	Totalt organisk karbon mg/l
Q4-2010	6,98	113	1,6	4,7	5,7
Q1-2011	7,27	128	0,68	0,9	19,6
Q2-2011	7,55	44,4	1,08	1,1	1,7
Q3-2011	7,24	91,3	0,65	1,8	6,8

Analyseresultater for metaller og olje er vist i **Tabell 6**. Olje og tinn (Sn) ble ikke påvist i noen prøver. Det var betydelig variasjon i konsentrasjon av flere elementer mellom tidspunkter. F. eks. var konsentrasjonen av arsen betydelig lavere i de tre første målingene enn i 3. kvartal 2011, mens krom og vanadium derimot lå lavest (under deteksjonsgrensene) i tredje kvartal. Sink lå relativt høyt i 4. kvartal 2010 og 3. kvartal 2011, men likevel lavere enn tidligere målinger i 2010.

Jern lå klart høyere i desember 2010 enn i målingene fra 2011. Konsentrasjonen var imidlertid langt høyere i september 2010, da vi målte 1250 µg/l. Kvikksølv lå også høyere i desember enn senere (0,0265 µg/l), og nivået i 2011 har totalt sett vært lavere enn i 2010. I 2009 var imidlertid nivået lavere enn i 2011. Molybden lå uvanlig lavt i desember 2010, mens senere målinger i 2011 har vært på omtrent samme nivå som de tre første kvartaler i 2011. Vi antar at variasjonen har sammenheng med hvilke typer installasjoner som ble revet ved anlegget til en hver tid.

Tabell 6. Innhold av metaller og olje (summen av fraksjonene C₅-C₁₀, C₁₀-C₁₂, C₁₂-C₁₆, C₁₆-C₃₅) i vann fra renseanlegg for overvann i Q4 2010 og Q1-Q3 2011. Prøvene er tatt som volumveide blandprøver fra hvert kvartal. Alle konsentrasjoner er gitt i µg/l. Metallanalyser utført ved NIVAs laboratorium, og olje ved ALS Laboratory Group Norway AS.

Dato	As ¹	Ba	Cd	Co	Cr ¹	Cu	Fe	Hg	Mo	Ni	Pb	Sn	V	Zn	Olje ²
Q4-2010	1,5	87,2	0,042	0,736	4,04	4,00	545	0,0265	0,85	5,35	1,69	<0,1	1,39	113	n.d.
Q1-2011	0,67	42,4	0,031	0,207	0,52	4,25	20	0,0065	5,65	5,98	0,243	<0,1	0,210	16,5	n.d.
Q2-2011	0,39	45,8	0,010	0,130	1,4	2,01	140	0,0110	3,35	1,20	0,232	<0,1	0,425	14,1	n.d.
Q3-2011	7,49	61,7	0,060	0,619	<0,1	3,09	160	0,0135	3,27	6,58	0,454	<0,1	<0,01	53,5	n.d.

¹ For arsen og krom er måleresultater i kursiv beheftet med større usikkerhet enn normalt pga. høyt kloridinnhold

² n.d. ("not detected") betyr at olje ikke ble påvist. Deteksjonsgrensen til ALS sin analyse for C₅-C₃₅ er 60µg/l.

Utslippstillatelsen (**Tabell 2**) angir grenser for utslipp av olje, jern, bly, kvikksølv og kadmium samt grense-verdier for pH. Utslippsgrensene er gitt som maksimal konsentrasjon i utslippsvann og som total utslippsmengde pr år. Ingen av utslippsgrensene for maksimal konsentrasjon ble overskredet i måleperioden.

Totale utslippsmengder for stoffer gitt i utslippstillatelsen er vist i **Tabell 7**. Alle stoffene angitt i utslippstillatelsen lå langt under grensene i 12-månedersperioden. Vannmengden fra renseanlegget lå 15 % under grensen.

Totalt ble det sluppet ut ca. 45 kg jern. Nesten 60 % av denne mengden stammet fra 4. kvartal 2010, og høy konsentrasjon i utslippsvannet i denne perioden skyldes trolig bruk av jernklorid i renseprosessen. Jernklorid ble introdusert for å få kontroll på partikler og organisk materiale i utslippsvannet.

Tabell 7. Beregnet utslipp over ett år (4. kvartal 2010, 1-3. kvartal 2011) basert på volumveid prøvetaking i renseanlegget ved Miljøbase Vats. Tabellen viser tillatt årlig utslippsmengde gitt i utslippstillatelsen, og beregnet utslippsmengde. Kolonnen til høyre angir utslippsmengde i prosent av tillatt mengde

	Enhet	Utslipps- tillatelse	Utslipp 12 mnd.	% av tillatt mengde
Vann	m ³ /år	250 000	214 075	85,63 %
Olje	kg/år	1200	5,35*	0,4 %
Jern (Fe)	kg/år	600	45,0	7,5 %
Bly (Pb)	kg/år	60	0,14	0,2 %
Kvikksølv (Hg)	kg/år	0,0600	0,0030	5,1 %
Kadmium (Cd)	kg/år	0,600	0,0210	3,5 %

* Olje ble ikke påvist i noen av kvartalsprøvene. Som en størrelsesindikasjon er utslippsmengden for olje estimert ut fra en konsentrasjon på ½ deteksjonsgrense, dvs. 25 µg/l, slik det er vanlig å rapportere utslippene i bransjen.

For andre elementer vist i **Tabell 6** er det også beregnet totalt utslipp til sjø fra renseanlegget. Mengdene var små (< 1 kg) for de fleste elementer. Barium og sink skilte seg ut med hhv. 12,7 og 10,4 kg i løpet av perioden. For nikkel var estimatet 1,04 kg. For sink var totalmengden redusert til ca. 28 % av mengden i forrige periode, mens for barium og nikkel var tallene omtrent like for begge periodene.

I tillegg til utslippsgrenser for enkelte stoff, gir utslippstillatelsen også en liste over prioriterte stoffer som ikke skal forekomme «i konsentrasjoner av miljømessig betydning». Basert på målingene fra 2009 er det gjennomført analyser i alle kvartalsprøver for stoffer på denne listen som ble påvist i løpet av 2009 og/eller 2010. Stoffer som ikke ble påvist i 2009 ble analysert i én prøve (1. kvartal 2011). Analyseresultater for påviste stoffer i 2011 er vist i **Tabell 8**. Fullstendige analyseresultater for alle analyserte komponenter er gitt i Vedlegg A. I omtale av de enkelte stoffgrupper nedenfor er konsentrasjoner sammenlignet med gjeldende kvalitetskriterier der slike finnes. Kriterier er hentet fra Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøkvalitet i vann fra Direktoratets gruppa Vanndirektivet (2009), og fra Klif's Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment (TA-2229/2007). Det er kun stoffer som ikke er vurdert i Veileder 01:2009 enda som skal klassifiseres etter TA-2229/2007.

Følgende organiske forbindelser er blitt analysert hvert kvartal uten at de er påvist: Klorerte alifater/løsemidler, kort- og mellomkjedete klorerte parafiner (SCCP og MCCP), kationiske tensider, muskforbindelser, PAH-forbindelser, PCB-forbindelser. I tillegg er klorbensener, bromerte flammehemmere, siloksaner og EOX (omfatter klorerte alkylbensener, KAB) analysert én gang (i første kvartal) uten å bli påvist. Disse stoffene omtales ikke videre her. Olje er blitt analysert hvert kvartal ved THC-screening, og ble altså ikke påvist i kvartalsprøvene.

Som tidligere ble det påvist tinnorganiske forbindelser. Utslippsbegrensninger gjelder bare for tributyltinn (TBT) og trifenylytinn. I 2011 ble TBT påvist én gang (i tredje kvartal med 58 ng/l). TBT ble ikke påvist i 2010, men forekom ved en anledning i 2009 med omtrent samme konsentrasjon som i 2011. Av andre tinnorganiske forbindelser ble monoktyltinn påvist i alle kvartalsprøver, mens mono- og dibutyltinn bare ble påvist i 3. kvartal (sammen med TBT). Konsentrasjonene av monobutyltinn og monoktyltinn lå høyere i 2010 enn i 2011. Mengden TBT som ble målt i 3. kvartal overskrider Vanndirektivets krav til god kjemisk status (årlig gjennomsnitt 0,2 ng/L; maksimal konsentrasjon 1,5 ng/L). En fortyning på 39 ganger kreves for å komme under akseptabel maksimalkonsentrasjon i dette tilfellet.

Av ftalater er bare DEHP nevnt i utslippstillatelsen, og denne ble ikke påvist i perioden. Deteksjonsgrensen varierte mellom 1,0 og 1,3 µg/l. Vannforskriftens grense for god kjemisk status er 1.3 µg/L, og er dermed ikke overskredet.

Tabell 8. Måleresultater for påviste prioriterte stoffer i avrenning fra renseanlegget for overvann i Q4 2010 og Q1-Q3 i 2011. Stoffenes fulle navn finnes i Vedlegg 1.

Komponent	Enhet	20.12.2010	31.03.2011	21.06.2011	21.09.2011
Monobutyltinnkation	ng/l	<1,5	<1,0	<1,0	4,6
Dibutyltinnkation	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	6,4
Tributyltinnkation	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	58
Monooktyltinnkation	ng/l	29	4,3	12	4,7
Dioktyltinnkation	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,1
DEHP	µg/l	<1,0	<1,3	<1,0	<1,1
4-t-Oktyl-fenol	ng/l	17	22	87	<10
iso-Nonyl-fenol	ng/l	304	-	430	<100
OP2EO	ng/l	?	31	<60	<10
OP3EO	ng/l	18	61	<10	<10
NP1EO	ng/l	162	484	<150	<100
NP2EO	ng/l	<100	352	<400	<100
NP3EO	ng/l	267	1450	<200	<100
2,4+2,5 Diklorfenol	µg/l	3,17	1,11	0,64	0,22
2,4,6 Triklorfenol	µg/l	<1,0	<0,10	<0,10	<0,11
PFOA	ng/l	<10	<10	21	11
PFOS	ng/l	<10	<10	16	40
Dioksiner/furaner#	WHO-TEQ ng/l	<0,0048	<0,0042	0,00063	<0,0034
Bisfenol A	µg/l	-	0,17	-	-

konsentrasjoner er vektet i forhold til toksisitet, og så summert til toksisitetsekvivalenter («Toxicity Equivalents») etter et system utarbeidet av WHO. OP2EO, OP3EO er etoksylater av oktylfenol. NP1EO, NP2EO, NP3EO er etoksylater av nonylfenol. Fullstendige resultater finnes i Vedlegg A.

Blant klorfenoler ble 2,4 og 2,5 diklorfenol funnet i alle fire kvartalsprøver, med høyest verdi i desember (3,17 µg/l). Dette er samme nivå som i 2010, og noe høyere enn i 2009. 2,4,6 triklorfenol forekom i alle prøver i 2010, men ble ikke påvist i 2011. Den forekom heller ikke i 2009.

Dioksiner og furaner er med unntak av en komponent (0,063 ng/l 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF) ved et tidspunkt ikke påvist i 2011. Fra 2009 har vi én måling som viste en meget høy konsentrasjon på 8 ng/l PCDD/F-TEQ, men senere har alle målinger ligget langt lavere, og de fleste har vært under deteksjonsgrensene.

Perfluoroktansulfonat (PFOS) forekom i de to siste prøvene, og høyest konsentrasjon ble påvist 3. kvartal med 40 ng/l. Dette er høyere enn noen tidligere målinger. I 2009 og 2010 ble PFOS påvist en periode hvert år med 28 og 19 ng/l i hhv. 2009 og 2010. Perfluoroktansyre (PFOA) ble også påvist i de to siste prøvene. Høyeste konsentrasjon var 21 ng/l i 2.kvartal, som er høyere enn tidligere.

Bisfenol A ble påvist i første kvartal med 0,17 µg/l. Denne komponenten er ikke påvist tidligere, men er bare analysert to ganger. Grenseverdien for kystvann (TA2229/2009, Klif) er 1,6µg/l.

4-n-nonylfenol er ikke påvist i noen av prøvene fra perioden, men 4-iso-nonylfenol forekom i to av tre analyserte prøver¹. Den høyeste konsentrasjonen forekom i 2. kvartal 2011 (430 ng/l). Vanndirektivets

¹ Analysene av nonylfenoler ble endret av ALS Laboratory Group i løpet av 2010, og inkluderer etter dette en ny parameter kalt "iso-Nonylfenol (tekn.)". I den aktuelle analyseserien mangler den for 1. kvartal 2011. Vi har ikke lyktes med å avklare hvorfor rapporteringen av denne parameteren ikke er blitt regulær. Komponentene er

grenseverdi for 4-nonylfenol i både fersk- og kystvann er på 300 ng/l (maksimal verdi 2000 ng/l), og er oppgitt å gjelde CAS nr 104-40-5, dvs. strengt tatt bare 4-n-nonylfenol.

Oktyl-fenol ble påvist i tre av fire kvartalsprøver. Også for denne komponenten ble den høyeste konsentrasjonen påvist i 3. kvartal 2011, med 87 ng/l. Vanddirektivets grense for god kjemisk kvalitet (bare årlig gjennomsnitt er fastsatt) er på 10 ng/l. En fortynning på 9 ganger var altså nødvendig for å komme under denne grensen for oktyl-fenol.

I tillegg til nonyl-fenol og oktyl-fenol er også etoksilater av disse påvist. Som tidligere synes disse å opptre uregelmessig. I perioden skiller 1.kvartal 2011 seg ut med mange etoksilater og høyere konsentrasjoner enn før og senere. Høyest lå nonylfenol-3-etoksilat med 1450 ng/l. Kvalitetskriterier for etoksilatene foreligger ikke. Nivået av nonylfenoler, oktylfenoler og deres etoksilater har i deler av 2011 ligget høyere enn tidligere, og det er grunn til å være oppmerksom på disse stoffene i avrenningen fra renseanlegget. I tredje kvartal 2011 ble imidlertid ingen av disse stoffene påvist.

I utslippstillatelsens liste over prioriterte stoffer er det oppgitt en rekke andre organiske stoffer som ikke kunne påvises i analysene. Dette omfatter bromerte flammehemmere, en rekke klorholdige organiske forbindelser, en nitromuskforbindelse, polyfluorerte organiske forbindelser, og en siloksanforbindelse. For to av forbindelsene på listen var det ikke mulig å få spesifikke analyser: Det er spesifisert tre tensider (DTDMAC, DSDMAC og DHTMAC) – disse inngår i kationiske tensider som er rapportert i sum, men det foreligger ikke verdier for enkeltkomponenter. Kationiske tensider ble påvist så vidt over deteksjongrensen i juli. Klorerte alkylbensener (KAB) analyseres ikke direkte – denne må beregnes fra analyse av EOX (EOCl). Da EOX lå under deteksjongrensen kunne heller ikke KAB påvises.

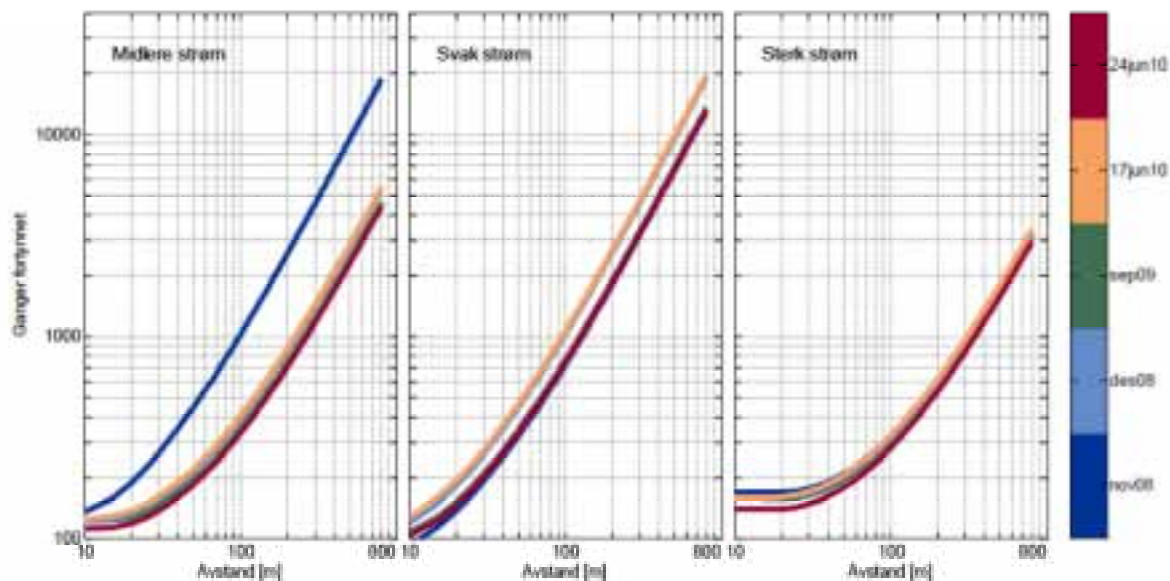
2.4 Diskusjon

For stoffene det er gitt utslippsgrenser for var det ingen overskridelser av grensene i Q4 2010 og Q1-Q3 2011. Utslippsberegningene omfatter imidlertid bare avrenning fra renseanlegg til sjø, dvs. utslipp fra virksomheten på mottaksområdet. Stoffet som transporteres med ferskvannsavrenningen er ikke regnet med, og det er ikke gjort målinger i Rauneselva og bekkene som drenerer området i 2011. Basert på målinger fra 2009-2010 i Rauneselva kan vi f. eks. anslå at kvikksølvmengden som følger denne er større enn fra renseanlegget.

Selv om vi inkluderer 4-iso-nonylfenol er Vannforskriftens grenseverdi (maksimalkonsentrasjon) for nonylfenol ikke overskredet. Dette gjelder også hvis vi forholder oss til middelveiden (278 ng/l hvis vi regner 100 ng/l i 3. kvartal).

For noen av stoffene på listen over prioriterte stoffer var konsentrasjonene høyere enn gjeldende kvalitetsgrenser for god vannkvalitet. Miljøeffektene disse kan få avhenger av fortynning i resipienten. De aktuelle stoffene som det finnes grenseverdier for er sink, kopper, TBT, nonylfenol og oktylfenol. Av disse vil kopper og TBT trenge størst fortynning (ca. 75 ganger) for å komme under grenseverdien for god kjemisk kvalitet. Figur 3 viser fortynningsgraden fra utslippspunktet til AF Miljøbase Vats' renseanlegg, og det er 100 ganger fortynning mellom 10 og 60 meter fra utslippspunktet. Det er derfor ikke sannsynlig at noen av de påviste stoffene i utslippet har noen miljømessig betydning.

egentlig 4-iso-nonylfenol (CAS nr 84852-15-3), dvs. at den tilsvarer 4-n-nonylfenol bortsett fra at nonyl-delen er grenet (iso-alkyl) og ikke rett-kjedet (n-alkyl) som i 4-n-nonylfenol.



Figur 3: Modellert fortykning fra utslippspunktet til AF Miljøbase Vats og ut i Vatsfjorden ved forskjellige strømstyrker. Legg merke til de logaritmiske aksene. (Fra Kvassnes et al., 2010.)

2.5 Konklusjon

Utslipp av rensset overvann har ikke medført utslipp av stoffer til sjø som overskrider utslippstillatelsen. Analysene har likevel påvist en rekke uønskede (prioriterte) stoffer i utslippsvannet fra renseanlegget. De viktigste av disse er sink, oktylfenol og etoksilater av nonylfenol og oktylfenol. Disse har ikke konsentrasjoner som har miljømessig betydning for Vatsfjorden. Det bør imidlertid gjennomføres undersøkelser for å identifisere kildene til disse stoffene.

3 Undersøkelser av forurensing av grunnen – jordprøver

3.1 Metoder og analyser

NIVA tok to prøver umiddelbart utenfor betongveggen nord i anlegget, mot Rauneselva (**Figur 4**). Prøvene ble tatt nært skjøtene i betongveggen hvor man tidligere har funnet forurenset grunn med forhøyete verdier for kvikksølv og sink (Misund, 2009, Kvassnes et al., 2011a). Det er dermed mulig at resultatene representerer maksimumsverdier i jordområdet langs veggen. På hvert prøvested tok vi bort de øverste ti cm med materiale. En større prøve ble så tatt ut og blandet og en fraksjon av denne ble så lagt på brente glass. Prøve Jord3-J1 er nært prøve R11 fra Misund (2009) og Jord1-1 fra Kvassnes (2010). Jord3-J2 er tatt nærmere utløpet av Rauneselva, nært Jord1-2 (Kvassnes, 2010). De to prøvene ble analysert med Eurofins SFTJ-pakke som tilfredsstiller normverdiene til TA-2553(Klif). Se vedlegg for komplette analysedetaljer.

3.2 Resultater

Resultatene er vist i Tabell 9. Resultatene er sammenlignet med analysene fra samme sted i 2009 og 2010. Konsentrasjonene av Zn, Hg og PAH har økt fra 2009 til 2011. Det var godt samsvar mellom de to prøvene både i 2009 og 2011 mens konsentrasjonene var spesielt høye ved J1 i 2010. Kvikksølv i begge prøvene er nå i Tilstandsklasse 3 (moderat forurenset), ellers er alle analyserte prøver i Tilstandsklasse 2 (God) eller 1 (Meget god). Olje (THC>C16-35) er redusert.

Tidlig 2011 ble en takrenne installert på det skrånende taket og denne kan ha hatt en positiv effekt for å skjerme jordområdet utenfor muren.

3.3 Konklusjon for jordprøvene

Det er observert en reduksjon i konsentrasjonene av miljøgifter i den innerste jordprøven, men en økning i den ytre prøven. Konsentrasjonene tilsvarer at prøvene er moderat forurenset av kvikksølv. Vi anbefaler at dette området overvåkes videre med årlige intervaller og at takrennen etterses for lekkasjer.

Tabell 9. Analyser av jordprøver i 2011. Prøvene er sammenstilt med nærliggende prøver fra 2009 og 2010. Alle resultatene unntatt Tørstoff er rapportert som mg/kg tørstoff. Tørstoffet er rapportert i prosent.

	2011	2010	2009	2011	2010	2009
	Jord3-J1	Jord 2-J1	Jord 1-J1	Jord3-J2	Jord 2-J2	Jord 1-J2
Tetraklorbensen	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Cyanid	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
OCB:o,p-TDE(=p,p-DDD)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Pentaklorfenol	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
OCB:o,p-TDE(=o,p-DDD)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
OCB:p,p-DDE	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
OCB:o,p-DDE	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
o,p-DDT	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
gamma-HCH	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Hexaklorbensen	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Tørstoff	89	88	98	89	90	99
Arsen	1,8	2	3,3	2,5	3,5	1,9
Bly	13	24	13	12	19	6,2
Kadmium	0,09	0,37	0,28	0,071	0,12	0,44
Kobber	15	29	12	21	24	8,4
Krom	19	18	16	18	22	7
Kvikksølv	2,73	3,39	0,14	2,57	1,31	0,014
Nikkel	16	19	14	16	26	5,6
Sink	350	600	200	160	150	100
Bensen	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Toluen	n.d.	0,018	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Etylbensen	n.d.	0,024	n.d.	0,011	n.d.	n.d.
m,p-Xylene	n.d.	0,12	0,013	0,050	n.d.	n.d.
o-Xylene	n.d.	0,089	0,0077	0,012	n.d.	n.d.
PAH 16 EPA*						
Naftalene	n.d.	0,013	0,0019	n.d.	n.d.	n.d.
Acenaftylen	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Acenaften	n.d.	0,057	0,0023	n.d.	n.d.	n.d.
Fluorene	n.d.	0,062	0,056	n.d.	n.d.	n.d.
fenantren	0,026	1	0,013	n.d.	n.d.	0,001
Antracen	n.d.	0,35	0,034	n.d.	n.d.	n.d.
Fluoranten	0,062	2,1	0,025	0,031	0,037	0,0038
Pyren	0,051	1,5	0,022	0,027	0,026	0,0032
Benzo(a)antrasen	0,047	0,41	0,015	0,032	0,011	0,0041
Chrysen/Trifenylene	0,062	0,52	0,022	0,047	0,013	0,0066
Benzo(b)fluoranthren	0,037	0,36	0,026	0,032	0,017	0,0044
Benzo(k)fluoranthren	0,030	0,36	0,019	0,023	0,016	0,0038
Benzo(a)pyren	0,028	0,41	0,022	0,023	0,016	0,0036
Ideno(1,2,3-cd)pyren	0,030	0,25	0,027	0,026	0,014	0,0027
Dibenzo(a,h)antrasen	n.d.	0,086	0,0045	n.d.	n.d.	n.d.
Benzo(ghi)perylene	0,022	0,35	0,024	0,019	0,025	0,003
sum 16PAH (16EPA)	0,40	7,9	0,26	0,260	0,18	0,036
PCB 7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
THC>C16-35	37	280	n.d.	34	45	n.d.

*Basert på normverdien.

4 Undersøkelser av grunnforurensing - brønnprøver

4.1 Hensikt

De nye kaiområdene er dekket av asfalt med membran under, for å beskytte undergrunnen fra forurensing. Derfor har AF Miljøbase Vats fire forseglete brønner på kaiområdet for å ha tilgang til grunnvann for prøvetaking. Brønnene går fra overflaten, igjennom membranen og ned til omtrent 5 meter. Vannet skal derfor representere det sirkulerende grunnvannet under membranen, og dette grunnvannet skal ikke påvirkes av anlegget. Brønnenes lokalisering kan ses i **Figur 4**. Formålet med prøvetakingen var å undersøke hvorvidt membranen fungerer slik den skal, ved å skjerme undergrunnen fra det forurensete vannet på overflaten.

Her rapporteres analyser fra fjerde kvartal i 2010 samt to halvårslige prøver fra 2011.

4.2 Prøvetaking

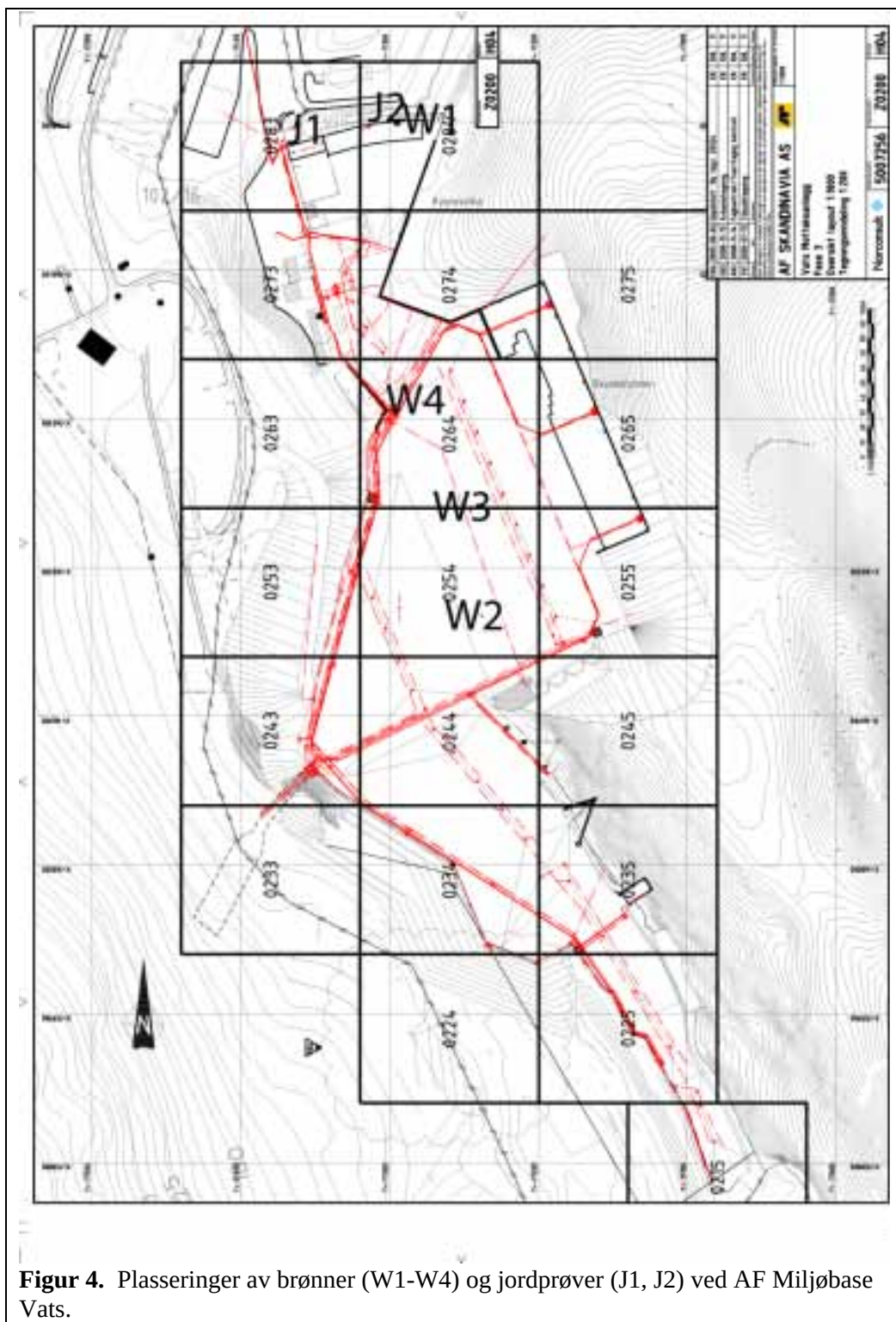
Vi tok prøver av vannet med en vannprøvetaker designet ved Miljøbasen. Disse tillot at man senket ned selve prøveflaskene i brønnene. Hver flaske ble senket hurtig under overflaten, ble korket når de var helt fulle av vann. Dette gjorde at minimalt av overflatehinnen på vannet kom med i prøven. Prøvene ble sendt til NIVAs laboratorier i Oslo for analyser. For olje ble ALS Scandinavia sine akkrediterte analyser benyttet.

4.3 Resultater

Resultatene er vist i **Tabell 10**. pH varierte fra 7,43-8,08 og konduktiviteten er høyere enn man kunne forvente i grunnvann basert på ferskvann. Det er ikke detekterbare mengder and Cd, Pb og olje, men tidvis er det noe forhøyete verdier av Hg, spesielt i W4.

4.4 Diskusjon

pH er høyere enn man kunne forvente i grunnvann og kan skyldes sjøvannsinntrengning. Den høye konduktiviteten, over 4000mS/m sammenfaller med dette og dette var også det som ble observert i tidligere årsrapporter. Imidlertid var det problemer med pakningen i brønn W4 tidligere og det var svært variable konsentrasjoner fra prøvetaking til prøvetaking. W1, W2 og W3 virker nå som de gir stabile konsentrasjoner. Kvikksølvverdiene i W4 bør følges videre og man bør sjekke at pakningen virker slik den skal. Konsentrasjonen av kvikksølv er allikevel betydelig lavere enn drikkevannsforskriften, og tilsvarer grensen mellom kjemisk tilstandsklasse «God» og «Moderat» for sjøvann etter TA-2229.



Figur 4. Plasseringer av brønner (W1-W4) og jordprøver (J1, J2) ved AF Miljøbase Vats.

Tabell 10. Analyseresultater for de fire brønnene ved AF Miljøbase Vats. Hver brønn (W1 til W4) er merket i første kolonne med datoen prøven ble tatt i andre kolonne. Prøvene er enkle prøver, ikke blandprøver.

Fjerde kvartal 2010			pH	KOND	Cd/ICP-Sj	Fe/ICP-Sj	Hg/L	Pb/ICP-Sj	Olje/GC-V
			pH	mS/m	mg/l	mg/l	ng/l	mg/l	µg/l
			A 1-4	A 2-3	E 9-5	E 9-5	E 4-3	E 9-5	Ekstern
Merking	PrDato								
W1	20101220	✓	7.87	4030	<0.002	0.251	13.5	<0.02	n.d.
W2	20101220	✓	7.88	622	<0.002	0.514	1.5	<0.02	n.d.
W3	20101220	✓	7.85	668	<0.002	0.792	16.5	<0.02	n.d.
W4	20101220	✓	7.92	1260	<0.002	0.751	2.5	<0.02	n.d.
Vår 2011			pH	KOND	Cd/ICP-Sj	Fe/ICP-Sj	Hg/L	Pb/ICP-Sj	Olje/GC-V
			pH	mS/m	mg/l	mg/l	ng/l	mg/l	mg/l
			A 1-4	A 2-3	E 9-5	E 9-5	E 4-3	E 9-5	Ekstern
Merking	PrDato								
W1	20110524	✓	7.55	597	<0.001	0.189	<1.0	<0.01	<0,1
W2	20110524	✓	7.87	1120	<0.001	0.109	1.0	0.01	<0,1
W3	20110524	✓	7.89	1040	<0.001	0.0557	2.0	0.01	<0,1
W4	20110524	✓	7.85	1700	<0.001	0.0560	1.5	0.02	<0,1
Høst 2011			pH	KOND	Cd/ICP-Sj	Fe/ICP-Sj	Hg/L	Pb/ICP-Sj	Olje/GC
			pH	mS/m	mg/l	mg/l	ng/l	mg/l	mg/l
			A 1-4	A 2-3	E 9-5	E 9-5	E 4-3	E 9-5	Ekstern
Merking	PrDato								
W1	20110921	✓	7.43	137	<0.002	0.128	3.5	<0.02	<0.5
W2	20110921	✓	8.01	301	<0.002	0.040	4.5	<0.02	<0.5
W3	20110921	✓	8.14	187	<0.002	0.146	10.0	<0.02	<0.5
W4	20110921	✓	8.08	178	<0.002	0.471	51.5	<0.02	<0.5

4.5 Konklusjon

Formålet med prøvetakingen var å undersøke hvorvidt membranen hindrer nedtrenging av forurenset vann fra overflaten. En bedret rengjøring rundt brønnene ga mer stabile kjemiske forhold i grunnvannet, slik det også ble observert i 2010 (Kvassnes et al., 2011a). Analysene av vannet fra sigevannsprøvene indikerer at membransystemet og tetningslistene rundt lokkene nå fungerer bedre enn i 2010, men man bør passe på at alle tetningslistene i alle lokkene fungerer som de skal.

Vi anbefaler at prøvetakingen fortsetter 2012 med to halvårlige prøver der den ene på våren og den andre på høsten.

5 Fisk og skalldyr

5.1 Materiale og metoder

5.1.1 Prøvetaking og analyser av blåskjell

20 blåskjell (3-5 cm lange) ble samlet inn i Vatsfjorden den 17. mars 2011 fra 3 stasjoner (se **Figur 5**). Bløtvevet ble tatt ut av skjellene til en blandprøve fra hver stasjon, og frosset på glødede glass. Alle prøver er analysert ved NIVAs akkrediterte laboratorium og analysene har omfattet metaller (arsen (As), barium (Ba), bly (Pb), kadmium (Cd), kobolt (Co), kopper (Cu), krom (Cr), kvikksølv (Hg), molybden (Mo), nikkel (Ni), sink (Zn), vanadium (V)), organiske miljøgifter (PCB, PAH) og pesticider.



Figur 5. Kart over Vatsfjorden med blåskjellstasjonene (St.1, St.2 og St.3) markert med røde firkanter.

5.1.2 Prøvetaking og analyser av fisk

Torsk og flatfisk ble fisket av en lokal fisker på våren 2011. Det har vist seg i tidligere undersøkelser i 2009 og 2010 at tungmetallkonsentrasjonene i brosme fra Vatsfjorden er lavere enn landsgjennomsnittet (Beylich m. fl, 2012) og derfor ble brosmefisket utsatt et år. Analysene av krabbe vil bli rapportert i et separat notat og inkludert i en senere årsrapport.

Fra hver stasjon skulle det i utgangspunktet fiskes opp til 25 stk stedbundet fisk og/eller krabbe, men det viste seg vanskelig å oppnå det ønskede antall fisk i løpet av den fastsatte fiskeperioden og derfor har fisket gjerne blitt stoppet ved ca. 20 stk. I februar ble det fisket henholdsvis 19, 19 og 18 flatfisk

(sandflyndre, rødspette og skrubbe) i Vats, Yrkje og Raunes, mens det ble fisket 20,8 og 5 torsk ved henholdsvis Vats, Raunes og Mettenes. For kart henvises til Kvassnes et al., (2011).

Etter ankomst til NIVA ble all fisk veid, målt og kjønnsbestemt. Fra all fisk ble det tatt prøver av filet (muskelvev) fra hvert enkelt individ og for torsk også lever. Alle prøver ble analysert for metaller (arsen, bly, kadmium, kobolt, kobber, krom, kvikksølv, mangan, molybden, nikkel og sink), polyklorete bifenyl (PCB₇), polyaromatiske hydrokarboner (PAH) og pesticider. PAH er analysert som et ledd i vurderinger knyttet til helserisiko ved å spise fisk og skalldyr fra området. Alle analyser er utført ved NIVAs akkrediterte laboratorium.

5.1.3 Analysemetoder

Alle prøvene av benfisk er analysert ved ALS Scandinavias akkrediterte laboratorier og analysemetodene er indikert i vedleggene.

For metaller i blåskjell er alle metaller med unntak av kvikksølv analysert ved bruk av ICP-MS (*Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry*), mens for kvikksølv er *Cold-vapour atomic absorption spectrometry* (CVAAS) benyttet. For analyser av PCB er det benyttet GC/ECD (*Gas Chromatography/Electron Capture Detector*). PAH analyseres ved bruk av gasskromatograf utstyrt med masseselektiv detektor (GC/MSD). Analysene er oppgitt å ha en usikkerhet på 10-20 % relativt til konsentrasjonen i prøven.

5.2 Resultater

De kjemiske analyseresultatene er sammenholdt med SFT Veileder 97:03 (kjent som TA-1467/1997, Klif). I denne veilederen kalles Tilstandsklasse II for "Moderat forurensset" som gis en grønn farge. I de nyere veilederne for kystvann og sedimenter kalles den samme Tilstandsklasse II for "God" og gis grønn farge, mens Tilstandsklasse III kalles "Moderat" og gis gul farge. NIVA vurderer ikke spiselighet, det er Mattilsynets oppgave. Imidlertid viser TA 1467 at klasse «meget god» (blå) er godt egnet og «god/moderat forurensset» (grønn) er egnet for akvakultur.

5.2.1 Metaller i blåskjell

Alle metaller som inngår i Klifs klassifiseringssystem (TA-1467/1997, Klif), forekom i konsentrasjoner som ligger innenfor grensene for Tilstandsklasse I "Ubetydelig-Lite forurensset" på alle tre stasjoner. Dette er liknende nivåene fra 2009. Det er verdt å merke seg at de laveste konsentrasjonsnivåene er nærmest Miljøbase Vats (Stasjon 1) og at det er mulig at det finnes alternative forurensningskilder innerst i fjorden eller forskjeller i vannutskiftning, dvs mer innestengt vannmiljø innerst i fjorden.

Tabell 11. Metallinnhold i blåskjell samlet inn 17. mars 2011. Tallene angir konsentrasjonen i mg/kg tørrvekt (datatabellene i vedleggene er i våtvekt). Fargene i kolonnene tilsvarer tilstandsklasser i henhold til SFTs (Klifs) klassifiseringssystem (blå = Tilstandsklasse 1 (lite forurensset), grønn = Tilstandsklasse 2 (moderat forurensset)). Blanke felt betyr at elementet ikke inngår i klassifiseringssystemet.

Stasjon	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	V	Zn
Vats St.1	21,9	0,53	0,77	0,45	1,3	6,7	0,10	0,60	1,1	0,87	1,1	118
Vats St.2	21,8	1,07	0,94	0,69	2,6	6,7	0,15	0,81	1,9	0,93	1,2	97,3
Vats St.3	26,7	2,00	0,91	0,98	3,5	8,3	0,21	1,50	2,5	1,5	2,3	123

5.2.2 PCB, PAH og pesticider i blåskjell

Høyeste målte mengde PCB₇ i blåskjell på de tre stasjonene i Vatsfjorden var 0,66 µg/kg våtvekt (**Tabell 12**). Grenseverdien mellom Tilstandsklasse I og II er 4 µg PCB₇/kg våtvekt. Analysene av blåskjellene viste verdier langt lavere enn denne grenseverdien og dermed kan blåskjellene fra de tre stasjonene karakteriseres som "Ubetydelig-Lite forurenset" (Tilstandsklasse I) når det gjelder PCB.

Analysene av polyaromatiske hydrokarboner (PAH₁₆) og benzo(a)pyren (B(a)P) viste konsentrasjoner lavere enn henholdsvis 50 og 1 µg/kg våtvekt for blåskjell fra alle de tre stasjonene som gir klassifisering Tilstandsklasse I både for PAH₁₆ og B(a)P. Den potensielt kreftfremkallende delen av de polyaromatiske hydrokarbonene (KPAH) er mer enn halvert fra 2009 til 2010 og lå i 2011 mellom 9,4 og 13,7 µg/kg våtvekt, som gir klassifiseringen Tilstandsklasse I (Lite forurenset) til Tilstandsklasse II ("Moderat forurenset"). Tilstandsklasse II strekker seg fra 10-30 µg/kg våtvekt, dvs. analyseresultatene fra to blåskjellstasjoner lå like over grenseverdien på 10 µg KPAH/kg våtvekt for Tilstandsklasse I.

Resultatene av analyser av heksaklorbenzen (HCB) i blåskjell fra de tre stasjonene var alle lavere enn 0,05 µg/kg våtvekt, og dette gir Tilstandsklasse I da grenseverdien mellom Tilstandsklasse I og II er satt til <0,1 µg HCB/kg våtvekt.

Mengden av pesticidet DDT i blåskjellene fra stasjonene i Vatsfjorden var lavere enn 2 µg/kg våtvekt (maks. 1,5 µg/kg våtvekt på St.2) som er øvre grense for Tilstandsklasse I. Nordsiden av Steinneset hadde dermed også i 2011 en relativt forhøyet konsentrasjon sammenlignet med resten av stasjonene.

Gamma-heksaklorsykloheksan (Lindan - gamma-HCH) og alfaheksaklorsykloheksan (alfa-HCH) ble detektert akkurat over bakgrunnsverdien i stasjon 1, men ikke i de andre blåskjellsprøvene.

I 2009 ble det målt forhøyete konsentrasjoner av PCB₇, PAH₁₆, B(a)P og pesticider som i blåskjell fra Vats, men dette ble ikke funnet hverken i denne undersøkelsen, eller i blåskjell fra 2010. Alle blåskjellverdiene er dermed innenfor «Godt egnet» og «egnet» for akvakultur.

Tabell 12. Innholdet av PCB₇, B(a)P (benzo(a)pyren), PAH₁₆ og pesticider i blåskjell samlet inn 17. mars 2011. Tallene angir konsentrasjonene i µg/kg våtvekt. Fargene i kolonnene tilsvarer tilstandsklasser i henhold til Klifs klassifiseringssystem TA-1467/1997, Klif. Fargene i kolonnene tilsvarer tilstandsklasser i henhold til SFTs (Klifs) klassifiseringssystem (blå = Tilstandsklasse 1 (lite forurenset), grønn = Tilstandsklasse 2 (moderat forurenset). KPAH er rett over grensen mellom Tilstandsklasse 1 og 2 for stasjon 2, de har derfor fått begge fargene).

Stasjon	PCB ₇	PAH ₁₆	B(a)P	KPAH	HCB	ΣHCH	ΣDDT
Vats St.1	0,66	31,8	n.d.	13,7	0,05	0,10	0,27
Vats St.2	0,64	24,9	n.d.	10,3	0,04	n.d.	1,5
Vats St.3	0,55	21,3	n.d.	9,4	0,04	n.d.	0,18

5.2.3 Metaller i flatfisk

Konsentrasjonen av arsen i flatfisk (blandet prøve) fra Raunes var 16-24 mg/kg i våtvekt, en reduksjon fra 2010. Arsen er et metall som i fisk foreligger i en organisk form som utgjør liten fare for mennesker.

Kvikksølv (**Tabell 13**) ligger godt innenfor det som regnes som bakgrunnsnivå for flatfisk (0,1 mg/kg våtvekt) (Knutzen & Green 2001) og de resterende metallene ligger konsentrasjonene innenfor det som må karakteriseres som vanlig (Berge 2003). Det noe forhøyede kvikksølvnivået som ble funnet i flatfisk fra Raunes i 2009, blir ikke funnet i disse analysene. Kadmium, kobolt, krom og bly er ikke påvist.

Tabell 13. Metallinnhold, PCB₇, B(a)P (benzo-a-pyren), PAH₁₆ og pesticider i filet av flatfisk fisket ved Raunes i juli 2010. Tallene angir konsentrasjonene i mg/kg våtvekt for metaller og µg/kg for organiske miljøgifter.

Stasjon	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Zn
Yrkje	17	n.d.	n.d.	n.d.	0,15	0,048	0,069	0,12	n.d.	3,8
Raunes	16	n.d.	n.d.	n.d.	0,14	0,063	0,067	0,14	n.d.	4
Vats	24	n.d.	n.d.	n.d.	0,16	0,064	0,076	0,15	n.d.	4,3
Stasjon	PCB ₇	PAH ₁₆	B(a)P	KPAH	HCB	ΣDDT				
Yrkje	n.d.	1,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
Raunes	n.d.	1,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
Vats	n.d.	1,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				

5.2.4 PCB, PAH og pesticider i flatfisk

De organiske miljøgiftene som er analysert i flatfisk i 2011 ble som i tidligere år funnet i lave konsentrasjoner, i de fleste tilfeller under deteksjonsgrensene.

5.2.5 Metaller i torsk

Alle analyserte metaller for torsk er presentert i

Tabell 14. I 2009 ble det målt både metylkvikksølv og kvikksølv i torsk (Kvassnes et al., 2010). At verdiene var omtrent like, viser at Hg i fiskefileten foreligger hovedsakelig som MeHg. Alle prøvene fra 2011 viser lave konsentrasjoner av kvikksølv (Tilstandsklasse I etter Klifs klassifiseringssystem TA-1467/1997, Klif). Konsentrasjonene er også langt under grenseverdien for omsetning på 0,5 mg Hg/kg våtvekt filet satt av EU. Alle metallkonsentrasjonene var lave, og ingen av konsentrasjonene overstiger grenseverdiene for omsetning fra EU. Heller ingen andre metaller ble funnet i unormalt høye konsentrasjoner i torskelever.

5.2.6 PCB, PAH og pesticider i torsk

PCB₇ ble ikke påvist, og kun PAH₁₆ ble påvist i analysene fra 2011. I henhold til Klifs klassifikasjonssystem (TA-1467/1997, Klif) gir dette for alle tre stasjonene Tilstandsklasse I. Pesticidene (HCB og DDT) samt benzo(a)pyren ble ikke detektert over deteksjonsgrensen. PAH₁₆ er ikke klassifisert i Klifs veiledninger, men konsentrasjonene er 1/4 av grenseverdien som gjelder for blåskjells Tilstandsklasse II (TA-1467/1997, Klif).

Tabell 14: Konsentrasjoner av metaller og organiske miljøgifter i torskefilet og torskelever fisket i februar 2011. Tallene angir konsentrasjonene i mg/kg våtvekt for metaller og µg/kg for de organiske stoffene. Fargene i kolonnene tilsvarer tilstandsklasser i henhold til Klifs klassifiseringssystem TA-1467/1997, Klif (blå=Tilstandsklasse I). B(a)P=(benzo(a)pyren, og HCB og DDT er pesticider.

Data: Prostandsmasse 1: B(a)P (benz(a)pyren), og PCB og DDT i pesseider:										
Stasjon	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Zn
Raunes filet	10	n.d.	n.d.	n.d.	0,15	0,076	0,089	0,15	n.d.	5,2
Mettenes filet	4,7	n.d.	n.d.	n.d.	0,14	0,076	0,092	0,12	n.d.	3,8
Vats filet	4,4	n.d.	n.d.	n.d.	0,16	0,058	0,073	0,1	n.d.	3,7
Raunes lever	18	0,048	0,057	n.d.	14	0,057	1,8	0,14	n.d.	28
Mettenes lever	2,9	n.d.	n.d.	n.d.	8,4	0,018	0,51	0,13	n.d.	16
Vats lever	3,4	n.d.	n.d.	0,086	8,7	0,029	1,1	0,16	n.d.	21
Stasjon	PCB7	PAH16	B(a)P	KPAH	HCB	ΣDDT				
Raunes filet	n.d.	1,9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
Mettenes filet	n.d.	1,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
Vats filet	n.d.	4,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
Raunes lever	n.d.	12,7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
Mettenes lever	n.d.	11,7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
Vats lever	n.d.	15	n.d.	1,5	n.d.	n.d.				

5.3 Konklusjon, fisk og skalldyr

For prøver tatt i 2011 viser analyseresultatene med få unntak tilstandsklasse I «lite forurensset» for fisk og skalldyr innsamlet i Vatsfjorden og nærliggende områder. NIVA vurderer ikke spiselighet, det gjør Mattilsynet, men alle prøvene er innenfor klassifikasjonen «godt egnet» til «egnet» for fritidsfiske (TA-1467/1997, Klif).

6 Naturlig forekommende radioaktive stoffer (NORM)

6.1 Innledning

I følge godkjenning gitt av Statens Strålevern av anlegg for behandling og lagring av radioaktivt avfall foreligger det en tillatelse til forurensende virksomhet (se seksjon 2.2) for AF Miljøbase Vats. Derunder skal det undersøkes om omgivelsene blir påvirket av utslipp.

Det er kjent at NORM forekommer i avleiringer i rør fra oljeinstallasjoner fordi råolje har passert igjennom rørene.

For sedimentene fra prøvestasjonene i fjorden, Rauneselva og fisk (flyndre) ble det tatt prøver en gang i løpet av 2011, og resultatene er sammenlignet med referansedata fra 2009. Renseanlegget ble analysert kvartalsmessig.

6.2 Metoder

NORM ble analysert i prøver av fisk og skalldyr innsamlet som beskrevet i kapittel 5. I tillegg ble NORM analysert i sedimenter prøvetatt med en liten håndholdt grabb. Hver sedimentprøve er en blandprøve av 5 grabbprøver fra hver av de 3 stasjonene angitt i **Tabell 15**. På grunn av de nye kaiområdene er det ikke store mengder bløtbunn som egner seg for prøvetaking utenfor kaiene.

Tabell 15. Prøvelokaliteter for NORM i sedimenter

Prøve	Sted	Antall enkeltprøver
Prøve 1	Grønsvika, hele	5
Prøve 2	Utløpet til Rauneselva	5
Prøve 3	Raunesvika, ved utslippsledningen	5

Vannprøver (blandprøver a 4 liter) fra renseanlegget ble tatt kvartalsmessig av medarbeider fra AF Miljøbase Vats og analysert for NORM.

Alle prøvene ble analysert ved laboratoriet IAF (Radioökologie GmbH Dresden) i Tyskland. Deres rapport, hvor metodene er beskrevet, er vedlagt i vedlegg 1.

6.3 Analyseresultater

Resultatene er gitt i **Tabell 16**, der også gjennomsnittet av analysene fra 2009 og 2010 er vist.

Tabell 16. Isotopanalyser av prøver av sedimenter og fisk tatt i 2011 samt gjennomsnittlige analyser fra 2010 og 2009.

Parameter/ Prøvetype	²³⁸ U (Bq/kg)	²³⁵ U (Bq/kg)	²²⁶ Ra (Bq/kg)	²¹⁰ Pb Bq/kg	²²⁷ Ac (Bq/kg)	¹³⁷ Cs (Bq/kg)	²²⁸ Ra (Bq/kg)	²²⁸ Th (Bq/kg)	⁴⁰ K Bq/kg)
Sedimentprøve 1 Grønnavika	54±4	2,5±1	46±4	99±9	3±1	3,6±0,4	27±2	35±3	
Sedimentprøve 2 Raunesvika	34±3	<2	26±3	86±12	<2	5,2±0,7	19±2	23±2	
Sedimentprøve 3 Utslipp	32±3	<2	21±5	48±4	<2	2,8±0,6	14±2	17±2	
Sedimentprøver 2010	35±5	2±1	27±6	63±20	<2	2,9±0,4	17±3	23±3	
Sedimentprøver 2009			48±10	89±18			28±5	35±3	
Flatfisk Vats	<1	<0,1	<1	<0,7	<0,3	0,26±0,08	<0,2	<0,1	130±10
Flatfisk Raunes	<0,8	<0,1	<2	<0,7	<0,3	0,2±0,1	<0,3	<0,1	124±9
Flatfisk Yrkje	<0,8	<0,1	<1	<0,6	<0,3	0,2±0,1	<0,2	<0,1	125±9
Flatfisk 2010	<0,6	<0,1	<0,2	<0,6	<0,2	<0,1	<0,2	<0,1	125±8
Flatfisk 2009			1,6±0,5	<1			<0,4	<0,2	

Tabell 17: Isotopanalyser av vannprøver fra 2011 samt gjennomsnitt av tidligere analyser.

Parameter/Prøvetype	²²⁶ Ra (mBq/l)	²¹⁰ Pb (mBq/l)	²²⁸ Ra (mBq/l)
Rauneselva	<6	14±6	<4
Renseanlegget Q1	8±4	15±5	<4
Renseanlegget Q2	<5	7±3	<5
Renseanlegget Q3	<6	<10	<4
Renseanlegget 2010	8,5±4	10±6	10±4
Renseanlegget 2009	8,5±1	<12	<12

6.4 Diskusjon

Variasjonen i analyseresultatene av NORM i sedimentprøvene tilsvarer den fra 2009 og 2010. Sjømatverdiene viser bakgrunnsverdier som i 2009 og 2010. Vannet fra renseanlegget hadde en forhøyet verdi for uranisotoper i første kvartal, men disse konsentrasjonene var lavere andre og tredje kvartal. De forhøyete verdiene er ikke reflektert i tilsvarende mye høyere konsentrasjoner av datterisotoper og vannrenseanlegget har gjennomgående lavere ²²⁶Ra-verdier enn i 2009 og 2010.

6.5 Konklusjon

Resultatene for lavradioaktive stoffer i sedimentene viser at det ikke er forhøyet konsentrasjon nært AF Miljøbase Vats sammenlignet med baselineprøvene fra 2009 og overvåkingsdataene fra 2010. Likeledes viste fisk og skalldyr bakgrunnsverdier som før.

7 Konklusjoner og anbefalinger

Miljøundersøkelsene rundt AF Miljøbase Vats på Raunes i 2011 har som i 2010 og 2009 vist generell antropogen påvirkning av fjordområdet, men ingen av de påviste effektene i denne studien representerer forurensing av vesentlig miljømessig betydning fra AF Miljøbase Vats.

Utslipp av rensed overvann og prosessvann har ikke medført utslipp av stoffer til sjø som overskrider utslippstillatelsen. Analysene har likevel påvist flere uønskede (prioriterte) stoffer i utslippsvannet fra renseanlegget. De viktigste av disse er sink, nonylfenol, oktylfenol og etoksilater av nonylfenol og oktylfenol. Vi anbefaler at det undersøkes hva som er kildene til disse stoffene.

Jordprøver ble tatt rett utenfor muren ved nordsiden av anlegget. Konsentrasjonene av miljøgifter i disse prøvene var lite forandret eller noe lavere i 2011 sammenlignet med 2010. Vi anbefaler at dette området overvåkes videre med årlig prøvetaking.

Vannprøver fra brønner boret igjennom membranen inne på anlegget hadde lave innhold av de stoffene som ble analysert. pH og konduktivitet viste, som forventet, en viss saltvannsinntrengning i grunnen under membranen.

Fisk og skalldyr innsamlet i Vatsfjorden samt nærliggende områder i 2011 viser uendret eller forbedret kjemisk tilstand sammenlignet med prøver innsamlet tidligere/2009/2010(?). Forbedringen er spesielt tydelig for organiske miljøgifter i blåskjell.

Nivåene av NORM i sedimentprøvene på samme nivå som prøvene analysert i 2009 og 2010. Sjømatverdiene viser bakgrunnsverdier som i 2009, og vannrenseanlegget har lavere ²²⁶Ra-verdier enn i 2009.

Moseanalysene som kan indikere støvspredning, har tilsvarende like høye kvikksølvnivåer som i 2010 i prøvene nærmest Miljøbasen, mens de høye konsentrasjonene mellom randsonen og Miljøbasen er lavere for 2011 enn for 2010. Imidlertid er jordprøver tatt i overflaten på de samme stedene i kjemisk tilstandsklasse «God» eller bedre.

Den kjemiske miljøtilstanden hos de aller fleste prøvene (vann, sediment, jord, fisk og skalldyr) i fjordområdet er meget god/lite forurensed til moderat forurensed for de analyseparameterne som er undersøkt. Noen resultater indikerer at videre overvåking er påkrevet.

8 Referanser

- Andersen, JR, Bratli, JL, Fjeld, E, Faafeng, B, Grande, M, Hem, L, Holtan, H, Krogh, T, Lund, V, Rosland, D, Rosseland, BO & Aanes, KJ. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Veiledning 97:04. TA 1468/1997. 31 s.
- Berg, T., Røyset, O. & E. Steinnes. 1995 Atmospheric trace element deposition: Principal component data from ICP-MS data from moss samples. Environ. Pollut. 88, 67-77.
- Berg T., og E. Steinnes. 1997. Recent trends in atmospheric deposition of trace elements in Norway as evident from the 1995 moss survey. Sci. Total Environ. 208, 197-206.
- Berg, V., Ugland, K.I., Hareide, N.R., Groenningen, D., & Skaare, J.U. 2000. Mercury, cadmium, lead and selenium in fish from a Norwegian fjord and off the coast, the importance of sampling locality. J. Environ. Monit 2:375-377.
- Berge, J.A. 2003. Resipientundersøkelser i Trondheimsfjorden 2001. Miljøgifter i fisk. NIVA-rapport, l.nr. 4611. 53 s.
- Direktoratsgruppa for gjennomføringen av vanddirektivet. 2009. Klassifisering av miljøkvalitet i vann. Økologisk og kjemisk klassifisering for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Veileder 01:2009.
- Beylich, B, Ruus, A: 2012. Overvpking av miljøgifter i dypvannsfisk. TA-2872, Klif.no
- Breedveld, G, Källqvist, T., Oen, AMP., Ruus, A, Kibsgaard, A, Helland, A, Hylland, K, Eek, E, Bakke, T., 2007. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann - Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. TA-2229: Klif.
- Frantzen, S, Måge, A, Furevik, D & Julshamn, K. 2010. Kvikksølvinnhold i fisk og sjømat ved vraket av U864 vest av Fedje – Nye analyser i 2009 og sammenligning med data fra perioden 2004 til 2008. NIFES-rapport. 18 s.
- Knutzen, J., & Green, N. 2001. "Bakgrunnsnivåer" av miljøgifter i fisk og blåskjell basert på datamateriale fra 1990-1998. NIVA-rapport, l.nr. 4339. 145 s.
- Kvassnes, A. 2008. Notat. Analyser av Blåskjell ved og rundt Vats Mottaksanlegg.
- Kvassnes AJS, et al., 2011 a. Årsrapport for miljøovervåkning ved AF Decom Offshore, Miljøbase Vats 2010. 6113-2011. NIVA Rapport.
- Kvassnes AJS et al., 2011b: NOTAT: Modellering av spredning av kloakk og prosessvann i Vatsfjorden O-10328, 20. aug. 2010.
- Kvassnes AJS, et al., 2010. Årsrapport for miljøovervåkning ved AF Decom Offshore, Miljøbase Vats 2009. 5928-2010. NIVA Rapport
- Misund, J 2009: Undersøkelser av mulig transport av tungmetaller via Rauneselva ut i sjøen. COWI rapport.
- Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J., & Sørensen, J. 1997. SFTs Veiledning 97:03. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. 34 s.
- Måge, A & Frantzen, S. 2008. Kostholdsrådsundersøkelse II Bergen Byfjord 2007. NIFES-rapport. 30 s.
- Steinnes, E. Berg, T., Vadset, M., & O. Røyset. 2007a. Atmosfærisk nedfall av tungmetaller i Norge. Landsomfattende undersøkelse i 2005". Statlig program for forurensningsovervåking, Rapport 980. Klif-TA2241. Statens forurensningstilsyn, Oslo.
- Steinnes, E. Berg, T., Vadset, M., & O. Røyset. 2007b. Nedfall av tungmetaller rundt norske industrier studert ved analyse av mose.. Statlig program for forurensningsovervåking, Rapport 979. Klif-TA2240. Statens forurensningstilsyn, Oslo.
- VKM, 2006. Risikovurderinger av kvikksølv i torskefilet. Uttalelse fra Faggruppen for forurensninger, naturlige toksiner og medisinerester i matkjeden, Vitenskapskomiteen for Mattrygghet. 21 s.

Vedlegg 1



Prosjekt
Bestnr 28440.PV2
Registrert 2010-12-21
Utstedt 2011-01-17

NIVA
Anders Hobæk
Vestlandsavd.
Thormøhlensgt 53D
N-5006 Bergen
Norge

Analyse av vann

Deres prøvenavn	RO 20.12.2010 Renset overvann					
Labnummer	N00131134					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Monobutyltinnkation	<1.5		ng/l	1	1	MOSA
Dibutyltinnkation	<1.0		ng/l	1	1	MOSA
Tributyltinnkation	<1.0		ng/l	1	1	MOSA
Tetrabutyltinnkation	<1.0		ng/l	1	1	MOSA
Monooktyltinnkation	29		ng/l	1	1	MOSA
Dioktyltinnkation	<1.0		ng/l	1	1	MOSA
Trisykloheksyltinnkation	<1.0		ng/l	1	1	MOSA
Monofenyltinnkation	<1.0		ng/l	1	1	MOSA
Difenyltinnkation	<1.0		ng/l	1	1	MOSA
Trifenyltinnkation	<1.0		ng/l	1	1	MOSA
Dimetylfталат	<1.0		µg/l	2	1	MOBE
Dietylfталат	<1.0		µg/l	2	1	MOBE
Di-n-propylfталат	<1.0		µg/l	2	1	MOBE
Di-n-butylfталат (DBP)	<1.0		µg/l	2	1	MOBE
Di-isobutylfталат	<1.0		µg/l	2	1	MOBE
Di-pentylfталат (DPP)	<1.0		µg/l	2	1	MOBE
Di-n-oktylfталат (DNOP)	<1.0		µg/l	2	1	MOBE
Di-(2-etylheksyl)fталат (DEHP)	<1.0		µg/l	2	1	MOBE
Butylbensylfталат (BBP)	<1.0		µg/l	2	1	MOBE
Di-sykloheksylfталат	<1.0		µg/l	2	1	MOBE
4-t-Oktylfenol	17		ng/l	3	1	MOBE
4-n-Nonylfenol	<10		ng/l	3	1	MOBE
iso-Nonylfenol (tekn.)	304		ng/l	3	1	MOBE
OP1EO	<10		ng/l	3	1	MOBE
OP2EO	<10		ng/l	3	1	MOBE
OP3EO	18		ng/l	3	1	MOBE
NP1EO	162		ng/l	3	1	MOBE
NP2EO	<100		ng/l	3	1	MOBE
NP3EO	267		ng/l	3	1	MOBE
Alifater >C5-C8	<10		µg/l	4	2	MOBE
Alifater >C8-C10	<10		µg/l	4	2	MOBE
Fraksjon >C10-C12	<5.0		µg/l	4	2	MOBE
Fraksjon >C12-C16	<5.0		µg/l	4	2	MOBE
Fraksjon >C16-C35	<30		µg/l	4	2	MOBE
Sum C5-C35	n.d		µg/l	4	2	MOBE
2,3,7,8-TetraCDD	<0.0004		ng/l	5	2	MOBE
1,2,3,7,8-PentaCDD	<0.0005		ng/l	5	2	MOBE
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	<0.0019		ng/l	5	2	MOBE
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	<0.0019		ng/l	5	2	MOBE
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	<0.0019		ng/l	5	2	MOBE



Deres prøvenavn	RO 20.12.2010 Renset overvann					
Labnummer	N00131134					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	<0.0062		ng/l	5	2	MOBE
Oktaklordibensodioksin	<0.021		ng/l	5	2	MOBE
2,3,7,8-TetraCDF	<0.0059		ng/l	5	2	MOBE
1,2,3,7,8-PentaCDF	<0.0028		ng/l	5	2	MOBE
2,3,4,7,8-PentaCDF	<0.0028		ng/l	5	2	MOBE
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	<0.0034		ng/l	5	2	MOBE
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	<0.0034		ng/l	5	2	MOBE
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	<0.0034		ng/l	5	2	MOBE
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	<0.0034		ng/l	5	2	MOBE
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	<0.022		ng/l	5	2	MOBE
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	<0.022		ng/l	5	2	MOBE
Oktaklordibensofuran	<0.028		ng/l	5	2	MOBE
Sum WHO-TEQ (PCDD/PCDF)	<0.0048		ng/l	5	2	MOBE
Naftalen	<0.10		µg/l	6	2	MOBE
Acenaftylene	<0.010		µg/l	6	2	MOBE
Acenaften	<0.010		µg/l	6	2	MOBE
Fluoren	<0.020		µg/l	6	2	MOBE
Fenantren	<0.030		µg/l	6	2	MOBE
Antracen	<0.020		µg/l	6	2	MOBE
Fluoranten	<0.030		µg/l	6	2	MOBE
Pyren	<0.060		µg/l	6	2	MOBE
Benso(a)antracen [^]	<0.010		µg/l	6	2	MOBE
Krysen [^]	<0.010		µg/l	6	2	MOBE
Benso(b)fluoranten [^]	<0.010		µg/l	6	2	MOBE
Benso(k)fluoranten [^]	<0.010		µg/l	6	2	MOBE
Benso(a)pyren [^]	<0.020		µg/l	6	2	MOBE
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.010		µg/l	6	2	MOBE
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	6	2	MOBE
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.010		µg/l	6	2	MOBE
Sum PAH-16	n.d		µg/l	6	2	MOBE
Sum PAH carcinogene [^]	n.d		µg/l	6	2	MOBE
PCB 28	<0.0011		µg/l	6	2	MOBE
PCB 52	<0.0011		µg/l	6	2	MOBE
PCB 101	<0.0008		µg/l	6	2	MOBE
PCB 118	<0.0011		µg/l	6	2	MOBE
PCB 138	<0.0012		µg/l	6	2	MOBE
PCB 153	<0.0011		µg/l	6	2	MOBE
PCB 180	<0.0010		µg/l	6	2	MOBE
Sum PCB-7	n.d		µg/l	6	2	MOBE
2-Monoklorfenol	<1.00		µg/l	7	2	MOBE
3-Monoklorfenol	<1.00		µg/l	7	2	MOBE
4-Monoklorfenol	<1.00		µg/l	7	2	MOBE
2,3-Diklorfenol	<1.00		µg/l	7	2	MOBE
2,4+2,5-Diklorfenol	3.17	1.08	µg/l	7	2	MOBE
2,6-Diklorfenol	<1.00		µg/l	7	2	MOBE
3,4-Diklorfenol	<1.00		µg/l	7	2	MOBE
3,5-Diklorfenol	<1.00		µg/l	7	2	MOBE
2,3,4-Triklorfenol	<1.00		µg/l	7	2	MOBE
2,3,5-Triklorfenol	<1.00		µg/l	7	2	MOBE
2,3,6-Triklorfenol	<1.00		µg/l	7	2	MOBE
2,4,5-Triklorfenol	<1.00		µg/l	7	2	MOBE
2,4,6-Triklorfenol	<1.00		µg/l	7	2	MOBE
3,4,5-Triklorfenol	<1.00		µg/l	7	2	MOBE

Rapport

N1011713

Side 3 (6)

2LT4AP9WS92



Deres prøvenavn	RO 20.12.2010 Renset overvann					
Labnummer	N00131134					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ($\pm$)	Enhet	Metode	Utført	Sign
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<1.00		$\mu\text{g/l}$	7	2	MOBE
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<1.00		$\mu\text{g/l}$	7	2	MOBE
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<1.00		$\mu\text{g/l}$	7	2	MOBE
Pentaklorfenol	<1.00		$\mu\text{g/l}$	7	2	MOBE
PFOA	<0.010		$\mu\text{g/l}$	8	1	MOSA
PFOS	<0.010		$\mu\text{g/l}$	8	1	MOSA
PFOSA	<0.010		$\mu\text{g/l}$	8	1	MOSA
Musk amberette	<1.0		ng/l	9	1	MOSA
Musk xylene	<1.0		ng/l	9	1	MOSA
Musk moskene	<3.0		ng/l	9	1	MOSA
Musk tibetene	<1.0		ng/l	9	1	MOSA
Musk ketone	<1.0		ng/l	9	1	MOSA
Cashmerane	<1.0		ng/l	9	1	MOSA
Celestolide	<1.0		ng/l	9	1	MOSA
Phantolide	<1.0		ng/l	9	1	MOSA
Traseolide	<1.0		ng/l	9	1	MOSA
Galaxolide	<1.0		ng/l	9	1	MOSA
Tonalide	<1.0		ng/l	9	1	MOSA
Kationiske tensider*	<0.20		mg/l	10	1	MOBE
Rapporteringsgrensen for klorfenolene er forhøyet ca. 10 x på grunn av lav gjenfinningsprosent.						



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser. Metode: DIN ISO17353-F13 Deteksjon og kvantifisering: GC-FPD Kvantifikasjonsgrenser: 1 ng/l
2	Bestemmelse av ftalater. Metode: GC/MSD Ekstraksjon: n-heksan Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD Kvantifikasjonsgrenser: 1,0 µg/l
3	Bestemmelse av Nonyl-, oktylfenol og -etoksilater Metode: GC/MSD Ekstraksjon og derivatisering: 4-n-Nonylfenol og 4-t-oktylfenol: n-heksan Nonyl-/oktylfenoletoksilater: diklormetan Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD Kvantifiseringsgrenser: 10–100 ng/l Note: NP1EO til NP3EO (4-nonylfenol-mono/di/tri-etoxilat) OP1EO til OP3EO (4-oktylfenol-mono/di/tri-etoxilat) Utførende laboratorium: GALAB, GmbH, Max-Planck-Strasse 1, D-21502 Geesthacht, Tyskland
4	Bestemmelse av olje >C5-C35, THC-screening. Metode: >C5-C10: Intern metode (SOP-D06-03-155, EPA 624/ 8260) >C10-C35: EN ISO 9377-2 Deteksjon og kvantifisering: GC-FID Kvantifikasjonsgrenser: Alifater C5-C8 10 µg/l Alifater >C8-C10 10 µg/l Fraksjon >C10-C12 5 µg/l Fraksjon >C12-C16 5 µg/l Fraksjon >C16-C35 30 µg/l
5	Bestemmelse av dioksiner. Metode: US EPA 1613, US EPA 8290 Deteksjon og kvantifisering: HRGC/HRMS Kvantifikasjonsgrenser: 2-8 pg/l Note: Sum PCDD/PCDF er oppgitt som internasjonale toksisitets ekvivalenter (I-TE) der den giftigste forbindelsen, 2,3,7,8-Tetra CDD, har fått "vektfaktor" 1, mens de andre mindre giftige forbindelsene er vektet lavere. Vektfaktorene som er benyttet er i henhold til to lister: 1) Nato list ref. NATO/CCMS, 1988b; Kutz et al. 1988 2) Nordic list ref. Nordisk ekspertgrupp, 1988.
6	Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7. Metode: PAH-16: EPA-8270-C DIN ISO 6468, DIN 38407-2, EPA 3500 Ekstraksjon: PAH-16 og PCB-7: Heksan



Metodespesifikasjon	
Deteksjon og kvantifisering:	PAH-16: GC-MSD PCB-7: GC-MSD eller GC-ECD
Kvantifikasjonsgrenser:	PAH-16: 0,01-0,10 µg/l PCB-7: 0,008-0,012 µg/l
7	Bestemmelse av klorfenoler. Metode: Intern metode (SOP-350-009) Ekstraksjon: Diklormetan Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,1 µg/l
8	Bestemmelse av PFOS, PFOA og PFOSA. Metode: LC-MS-MS Deteksjon og kvantifisering: LC-MS-MS Kvantifikasjonsgrenser: 0,0010 µg/l
9	Bestemmelse av Musk-forbindelser. Metode: GC-MSD Ekstraksjon: Væske-ekstraksjon Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD Kvantifiseringsgrense: 1-2 ng/l (kan variere avhengig av matriks)
10	Bestemmelse av Kationiske tensider. Metode: DIN 38409-H20 Ekstraksjon: Prøven blir tilsatt en indikatorløsning for dannelse av komplekser. Ekstraksjon med diklormetan Deteksjon og kvantifisering: Fotometrisk Kvantifikasjonsgrenser: 0,2-0,3 mg/l

Godkjenner	
MOBE	Monica Bendiksen
MOSA	Morten Sandell

Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland Lokalisering av andre GBA laboratorier: Hildesheim Daimlerring 37, 31135 Hildesheim Gelsenkirchen Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen Freiberg Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Hameln: Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln Hamburg: Goldschmidstraße 5, 21073 Hamburg Akkreditering: DAR, registreringsnr. DAC-PL-0040-97 Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harč 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier:

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



Underleverandør ¹	
Ceska Lipa Pardubice	Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa V Raji 906, 530 02 Pardubice
Akkreditering:	Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.
Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon	

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 konfidensinterval på om lag 95%.

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

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

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

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

ANALYSE RAPPORT Interne saksbehandlere

OBS!! Klagefrist 4 uker f.o.m godkjenningsdato. Prøvene kastes 30 dager etter godkjenningsdato, hvis ikke annet er avtalt.

Utskrift: 20.01.2011

Rekvisisjonsnr : 2010-03034 Mottatt dato : 20101221 Godkjent av : KLR Godkjent dato: 20110120
Prosjektnr : O 28440PV2
Kunde/Stikkord : AFDOVO PV2
Kontaktpr./Saksbeh. : HOB

Analysevariabel											
Enhet	==>	pH		KOND	TURB860	STS	NPOC/DC	As/MS	Ba/MS	Cd/MS	Co/MS
Metode	==>	A 1-4		ms/m	FNU	mg/l	mg C/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
				A 2-3	A 4-2	B 2	G 5-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3
PrNr	PrDato Merking	TESTNO									
1	20101220 O-28440-pv2 RO	2010-03034		113	1.60	4.7	5.7	s1.5	87.2	0.042	0.736
Analysevariabel											
Enhet	==>	Cr/MS		Cu/MS	Fe/MS	Hg/L	Ni/MS	Pb/MS	Sn/MS	V/MS	Zn/MS
Metode	==>	µg/l		µg/l	µg/l	ng/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
		E 8-3		E 8-3	E 8-3	E 4-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3
PrNr	PrDato Merking	Prøvetype									
1	20101220 O-28440-pr2 RO	fersk		4.00	545	26.5	5.35	1.69	<0.1	1.39	113

s Det er knyttet større usikkerhet enn normalt til kvantifiseringen.

Informasjon om analyseusikkerhet finnes på K:\Kvalitet\Godkjente dokumenter\Akkreditering\Diversedokumenter\Y3Usikker.doc, eller kan fås ved henvendels til laboratoriet.

Rapport

Side 1 (8)

N1102791

3UWYG80UGN



Prosjekt RO 31.03.2011
Bestnr 28440.PV3
Registrert 2011-04-04
Utstedt 2011-04-27

NIVA
Anders Hobæk
Vestlandsavd.
Thormøhlensgt 53D
N-5006 Bergen
Norge

Analyse av vann

Deres prøvenavn		Vann prøve				
		Renset overvann				
Labnummer		N00141470				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
TetraBDE	<0.0020		µg/l	1	1	CASL
PBDE-47	<0.0002		µg/l	1	1	CASL
PentaBDE	<0.0020		µg/l	1	1	CASL
PBDE-99	<0.0002		µg/l	1	1	CASL
PBDE-100	<0.0002		µg/l	1	1	CASL
HeksaBDE	<0.0030		µg/l	1	1	CASL
HeptaBDE	<0.0040		µg/l	1	1	CASL
OktaBDE	<0.0050		µg/l	1	1	CASL
NonaBDE	<0.010		µg/l	1	1	CASL
DekaBDE (PBDE-209)	<0.010		µg/l	1	1	CASL
Tetrabrombisfenol A (TBBPA)	<0.0050		µg/l	1	1	CASL
Dekabrombifenyl (DeBB)	<0.010		µg/l	1	1	CASL
Heksabromsyklododekan (HBCD)	<0.010		µg/l	1	1	CASL
Dimetylfthalat	<0.60		µg/l	2	2	IEA
Dietylfthalat	<0.60		µg/l	2	2	IEA
Di-n-propylfthalat	<0.60		µg/l	2	2	IEA
Di-n-butylfthalat (DBP)	<0.60		µg/l	2	2	IEA
Di-isobutylfthalat	<0.60		µg/l	2	2	IEA
Di-pentylfthalat (DPP)	<0.60		µg/l	2	2	IEA
Di-n-oktylfthalat (DNOP)	<0.60		µg/l	2	2	IEA
Di-(2-etylheksyl)fthalat (DEHP)	<1.3		µg/l	2	2	IEA
Butylbensylfthalat (BBP)	<0.60		µg/l	2	2	IEA
Di-sykloheksylfthalat	<0.60		µg/l	2	2	IEA
Diklormetan	<2.0		µg/l	3	2	IEA
1,1-Dikloreten	<0.10		µg/l	3	2	IEA
1,2-Dikloreten	<1.0		µg/l	3	2	IEA
cis-1,2-Dikloreten	<0.10		µg/l	3	2	IEA
trans-1,2-Dikloreten	<0.10		µg/l	3	2	IEA
1,2-Diklorpropan	<1.0		µg/l	3	2	IEA
Triklormetan (kloroform)	<0.30		µg/l	3	2	IEA
Tetraklormetan	<0.10		µg/l	3	2	IEA
1,1,1-Trikloreten	<0.10		µg/l	3	2	IEA
1,1,2-Trikloreten	<0.20		µg/l	3	2	IEA
Trikloreten	<0.10		µg/l	3	2	IEA
Tetrakloreten	<0.20		µg/l	3	2	IEA
2,3,7,8-TetraCDD	<0.0010		ng/l	4	2	IEA
1,2,3,7,8-PentaCDD	<0.0011		ng/l	4	2	IEA
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	<0.0014		ng/l	4	2	IEA
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	<0.0014		ng/l	4	2	IEA
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	<0.0014		ng/l	4	2	IEA
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	<0.0072		ng/l	4	2	IEA

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

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

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta 2011.04.27 17:44:22
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1102791

Side 2 (8)

3UWYG80UGN



Deres prøvenavn	Vann prøve Renset overvann					
Labnummer	N00141470					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Oktaklordibensodioksin	<0.046		ng/l	4	2	IEA
2,3,7,8-TetraCDF	<0.0009		ng/l	4	2	IEA
1,2,3,7,8-PentaCDF	<0.0011		ng/l	4	2	IEA
2,3,4,7,8-PentaCDF	<0.0011		ng/l	4	2	IEA
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	<0.0020		ng/l	4	2	IEA
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	<0.0020		ng/l	4	2	IEA
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	<0.0020		ng/l	4	2	IEA
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	<0.0020		ng/l	4	2	IEA
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	<0.019		ng/l	4	2	IEA
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	<0.019		ng/l	4	2	IEA
Oktaklordibensofuran	<0.019		ng/l	4	2	IEA
Sum WHO-TEQ (PCDD/PCDF)	<0.0042		ng/l	4	2	IEA
Monoklorbensen	<0.10		µg/l	5	2	IEA
1,2-Diklorbensen	<0.10		µg/l	5	2	IEA
1,3-Diklorbensen	<0.10		µg/l	5	2	IEA
1,4-Diklorbensen	<0.10		µg/l	5	2	IEA
1,2,3-Triklorbensen	<0.10		µg/l	5	2	IEA
1,2,4-Triklorbensen	<0.10		µg/l	5	2	IEA
1,3,5-Triklorbensen	<0.20		µg/l	5	2	IEA
1,2,3,4-Tetraklorbensen	<0.010		µg/l	5	2	IEA
1,2,3,5+1,2,4,5-Tetraklorbense	<0.020		µg/l	5	2	IEA
Pentaklorbensen	<0.010		µg/l	5	2	IEA
Heksaklorbensen	<0.0050		µg/l	5	2	IEA
Kortkj. klorerte parafiner	<0.10		µg/l	6	1	CASL
Mellomkj. klorerte parafiner	<0.10		µg/l	6	1	CASL
Alifater >C5-C8	<10		µg/l	7	2	IEA
Alifater >C8-C10	<10		µg/l	7	2	IEA
Fraksjon >C10-C12	<5.0		µg/l	7	2	IEA
Fraksjon >C12-C16	<5.0		µg/l	7	2	IEA
Fraksjon >C16-C35	<30		µg/l	7	2	IEA
2-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
3-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
4-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
2,3-Diklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
2,4+2,5-Diklorfenol	1.11	0.38	µg/l	8	2	IEA
2,6-Diklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
3,4-Diklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
3,5-Diklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
2,3,4-Triklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
2,3,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
2,3,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
2,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
2,4,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
3,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
Pentaklorfenol	<0.10		µg/l	8	2	IEA
Naftalen	<0.10		µg/l	9	2	IEA
Acenaftalen	<0.010		µg/l	9	2	IEA
Acenaften	<0.010		µg/l	9	2	IEA
Fluoren	<0.020		µg/l	9	2	IEA

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

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

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta 2011.04.27 17:44:22
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

Side 3 (8)

N1102791

3UWYG80UGN



Deres prøvenavn	Vann prøve Renset overvann					
Labnummer	N00141470					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fenantren	<0.030		µg/l	9	2	IEA
Antracen	<0.020		µg/l	9	2	IEA
Fluoranten	<0.030		µg/l	9	2	IEA
Pyren	<0.060		µg/l	9	2	IEA
Benso(a)antracen [^]	<0.010		µg/l	9	2	IEA
Krysen [^]	<0.010		µg/l	9	2	IEA
Benso(b)fluoranten [^]	<0.010		µg/l	9	2	IEA
Benso(k)fluoranten [^]	<0.010		µg/l	9	2	IEA
Benso(a)pyren [^]	<0.020		µg/l	9	2	IEA
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.010		µg/l	9	2	IEA
Benso(ghi)perylen	<0.010		µg/l	9	2	IEA
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.010		µg/l	9	2	IEA
Sum PAH-16	n.d		µg/l	9	2	IEA
Sum PAH carcinogene [^]	n.d		µg/l	9	2	IEA
PCB 28	<0.0011		µg/l	9	2	IEA
PCB 52	<0.0011		µg/l	9	2	IEA
PCB 101	<0.0008		µg/l	9	2	IEA
PCB 118	<0.0011		µg/l	9	2	IEA
PCB 138	<0.0012		µg/l	9	2	IEA
PCB 153	<0.0011		µg/l	9	2	IEA
PCB 180	<0.0010		µg/l	9	2	IEA
Sum PCB-7	n.d		µg/l	9	2	IEA
Kationiske tensider*	<0.20		mg/l	10	1	MOBE
Musk amberette	<5.0		ng/l	11	1	CASL
Musk xylene	<5.0		ng/l	11	1	CASL
Musk moskene	<5.0		ng/l	11	1	CASL
Musk tibetene	<5.0		ng/l	11	1	CASL
Musk ketone	<5.0		ng/l	11	1	CASL
Cashmerane	<5.0		ng/l	11	1	CASL
Celestolide	<5.0		ng/l	11	1	CASL
Phantolide	<5.0		ng/l	11	1	CASL
Traseolide	<5.0		ng/l	11	1	CASL
Galaxolide	<5.0		ng/l	11	1	CASL
Tonalide	<5.0		ng/l	11	1	CASL
PFOA	<0.010		µg/l	12	1	MOBE
PFOS	<0.010		µg/l	12	1	MOBE
PFOSA	<0.010		µg/l	12	1	MOBE
Monobutyltinnkation	<1.0		ng/l	13	1	MOBE
Dibutyltinnkation	<1.0		ng/l	13	1	MOBE
Tributyltinnkation	<1.0		ng/l	13	1	MOBE
Tetrabutyltinnkation	<1.0		ng/l	13	1	MOBE
Monooktyltinnkation	4.3		ng/l	13	1	MOBE
Dioktyltinnkation	<1.0		ng/l	13	1	MOBE
Trisykloheksyltinnkation	<1.0		ng/l	13	1	MOBE
Monofenyltinnkation	<1.0		ng/l	13	1	MOBE
Difenyltinnkation	<1.0		ng/l	13	1	MOBE
Trifenyltinnkation	<1.0		ng/l	13	1	MOBE
Bisfenol A	0.17		µg/l	14	1	MOBE
4-t-Oktylfenol	22		ng/l	15	1	MOBE

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

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

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta
2011.04.27 17:44:22
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1102791

Side 4 (8)

3UWYG80UGN



Deres prøvenavn	Vann prøve Renset overvann					
Labnummer	N00141470					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ($\pm$)	Enhet	Metode	Utført	Sign
4-n-Nonylfenol	<10		ng/l	15	1	MOBE
OP1EO	<10		ng/l	15	1	MOBE
OP2EO	31		ng/l	15	1	MOBE
OP3EO	61		ng/l	15	1	MOBE
NP1EO	484		ng/l	15	1	MOBE
NP2EO	352		ng/l	15	1	MOBE
NP3EO	1450		ng/l	15	1	MOBE
EOX	<0.010		mg/l	16	1	CASL
Oktametylsykladetrasiloksan*	<0.10		mg/l	17	1	MOBE
Dekametylsyklopentasiloksan*	<0.10		mg/l	17	1	MOBE
Heksametylsyklotrisiloksan*	<0.10		mg/l	17	1	MOBE
Dekametyltetrasiloksan*	<0.10		mg/l	17	1	MOBE
Oktametyltrisoloksan*	<0.10		mg/l	17	1	MOBE
Heksametylsiloksan*	<0.10		mg/l	17	1	MOBE

Rapport

Side 5 (8)

N1102791

3UWYG80UGN



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	Bestemmelse av bromerte flammehemmere (BFH). Metode: EN ISO 22032 (LLE) Ekstraksjon: n-heksan Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,0001-0,01 µg/l
2	Bestemmelse av ftalater. Metode: EPA 8061A Ekstraksjon: Diklormetan Rensing: Kvikksølv (fjerning av svovel) Deteksjon og kvantifisering: GC/ECD utført på to kolonner med ulik polaritet Kvantifikasjonsgrenser: 0,6 µg/l
3	Bestemmelse av klorerte alifater/løsemidler. Metode: EPA 624 Deteksjon og kvantifisering: GC-MS headspace Kvantifikasjonsgrenser: 0,1-6,0 µg/l
4	Bestemmelse av dioksiner. Metode: US EPA 1613, US EPA 8290 Deteksjon og kvantifisering: HRGC/HRMS Kvantifikasjonsgrenser: 2-8 pg/l Note: Sum PCDD/PCDF er oppgitt som internasjonale toksisitets ekvivalenter (I-TE) der den giftigste forbindelsen, 2,3,7,8-Tetra CDD, har fått "vektfaktor" 1, mens de andre mindre giftige forbindelsene er vektet lavere. Vektfaktorene som er benyttet er i henhold til to lister: 1) Nato list ref. NATO/CCMS, 1988b; Kutz et al. 1988 2) Nordic list ref. Nordisk ekspertgrupp, 1988.
5	Bestemmelse av klorbensener. Metode: ISO 6468, EPA 8081, DIN 38407-2 Ekstraksjon: Heksan Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD headspace eller GC/ECD Kvantifikasjonsgrenser: 0,001-1,0 µg/l
6	Bestemmelse av klorerte parafiner. Metode: SOP PI-MA M 3-80 Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,1- 0,2 µg/l Note: SCCP er kortkjedede klorerte parafiner (C10-C13) MCCP er mellomkjedede klorerte parafiner (C14-C17)
7	Bestemmelse av olje >C5-C35, THC-screening. Metode: >C5-C10: Intern metode (SOP-D06-03-155, EPA 624/ 8260) >C10-C35: EN ISO 9377-2 Deteksjon og kvantifisering: GC-FID Kvantifikasjonsgrenser: Alifater C5-C8 10 µg/l Alifater >C8-C10 10 µg/l Fraksjon >C10-C12 5 µg/l Fraksjon >C12-C16 5 µg/l

Rapport

Side 6 (8)

N1102791

3UWYG80UGN



	Metodespesifikasjon
	Fraksjon >C16-C35 30 µg/l
8	Bestemmelse av klorfenoler. Metode: Intern metode (SOP-350-009) Ekstraksjon: Diklormetan Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,1 µg/l
9	Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7. Metode: PAH-16: EPA-8270-C DIN ISO 6468, DIN 38407-2, EPA 3500 Ekstraksjon: PAH-16 og PCB-7: Heksan Deteksjon og kvantifisering: PAH-16: GC-MSD PCB-7: GC-MSD eller GC-ECD Kvantifikasjonsgrenser: PAH-16: 0,01-0,10 µg/l PCB-7: 0,008-0,012 µg/l
10	Bestemmelse av Kationiske tensider. Metode: DIN 38409-H20 Ekstraksjon: Prøven blir tilsatt en indikatorløsning for dannelse av komplekser. Ekstraksjon med diklormetan Deteksjon og kvantifisering: Fotometrisk Kvantifikasjonsgrenser: 0,2-0,3 mg/l
11	Bestemmelse av Musk-forbindelser. Metode: GC-MSD Ekstraksjon: Væske-ekstraksjon Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD Kvantifiseringsgrense: 1-2 ng/l (kan variere avhengig av matriks)
12	Bestemmelse av PFOS, PFOA og PFOSA. Metode: LC-MS-MS Deteksjon og kvantifisering: LC-MS-MS Kvantifikasjonsgrenser: 0,010 µg/l
13	Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser. Metode: DIN EN ISO17353-F13 Deteksjon og kvantifisering: GC-FPD Kvantifikasjonsgrenser: 1 ng/l
14	Bestemmelse av Bisfenol-A Metode: Analog DIN EN 12673-F15 Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD
15	Bestemmelse av Nonyl-, oktylfenol og -etoksilater Metode: GC/MSD Ekstraksjon og derivatisering: 4-n-Nonylfenol og 4-t-oktylfenol: n-heksan Nonyl-/oktylfenoletoksiler: diklormetan Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD Kvantifiseringsgrenser: 10-100 ng/l

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

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

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta 2011.04.27 17:44:22
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

Side 7 (8)

N1102791

3UWYG80UGN



Metodespesifikasjon	
	Note: NP1EO til NP3EO (4-nonylfenol-mono/di/tri-etoxilat) OP1EO til OP3EO (4-oktylfenol-mono/di/tri-etoxilat)
16	Bestemmelse av EOX Metode: DIN 38409-H8 Ekstraksjon: n-heksan/sykloheksan/acetone Deteksjon og kvantifisering: Mikrokolorimetrisk Kvantifikasjonsgrenser: 0,010 mg/l
17	Bestemmelse av Siloksaner Ekstraksjon: Sykloheksan/ Aceton med ultralyd Deteksjon: GC-MSD Utførende laboratorium: GBA Gelsenkirchen

	Godkjenner
CASL	Carina Slåtta
IEA	Inger Eikebu Alfsen
MOBE	Monica Bendiksen

Underleverandør ¹	
1	Ansvarelig laboratorium: GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland Lokalisering av andre GBA laboratorier: Hildesheim Daimlerring 37, 31135 Hildesheim Gelsenkirchen Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen Freiberg Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Hameln: Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln Hamburg: Goldschmidstraße 5, 21073 Hamburg Akkreditering: DAR, registreringsnr. DAC-PL-0040-97 Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon
2	Ansvarelig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harčě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Ráji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

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

Rapport

Side 8 (8)

N1102791

3UWYG80UGN



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

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

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

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

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

ANALYSERAPPORT Interne saksbehandlere

Utskrift: 29.04.2011

OBS!! Klagefrist 4 uker f.o.m godkjenningsdato. Prøvene kastes 30 dager etter godkjenningsdato, hvis ikke annet er avtalt.

Rekvisisjonsnr : 2011-00522 Mottatt dato : 20110405 Godkjent av : KLR Godkjent dato: 20110429
 Prosjektnr : O 28440PV3
 Kunde/Stikkord : AFDOVO-PV2
 Kontaktp./saksbeh. : HOB,AKV

Analysevariabel		pH		KOND	TURB860	STS	NPOC/DC	As/MS	Ba/MS	Cd/MS	Co/MS
Enhhet	==>	mg/l	mg/l	ms/m	FNU	mg/l	mg C/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Metode	==>	A 1-4	A 1-4	A 2-3	A 4-2	B 2	G 5-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3
PrNr	PrDato	PrDato	PrDato	PrDato	PrDato	PrDato	PrDato	PrDato	PrDato	PrDato	PrDato
1	20110331	RO	2011-00522	2011-00522	2011-00522	2011-00522	2011-00522	2011-00522	2011-00522	2011-00522	2011-00522
Prøvetype		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	
fersk		fersk		fersk		fersk		fersk		fersk	

Rapport

Side 1 (6)

N1109817

JXZ2IC3AMM



Prosjekt 28440.PV3
Bestnr 28440.PV3
Registrert 2011-09-22
Utstedt 2011-11-02

NIVA
Anders Hobæk
Vestlandsavd.
Thormøhlensgt 53D
N-5006 Bergen
Norge

Analyse av vann

Deres prøvenavn	RO 21.09.2011 renset overvann					
Labnummer	N00167213					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Dimetylfталат	<1.0		µg/l	1	1	JVHH
Dietylfталат	<1.0		µg/l	1	1	JVHH
Di-n-propylfталат	<1.0		µg/l	1	1	JVHH
Di-n-butylfталат (DBP)	<1.0		µg/l	1	1	JVHH
Di-isobutylfталат	<1.0		µg/l	1	1	JVHH
Di-pentylfталат (DPP)	<1.0		µg/l	1	1	JVHH
Di-n-oktylfталат (DNOP)	<1.0		µg/l	1	1	JVHH
Di-(2-etylheksyl)fталат (DEHP)	<1.0		µg/l	1	1	JVHH
Butylbensylfталат (BBP)	<1.0		µg/l	1	1	JVHH
Di-sykloheksylfталат	<1.0		µg/l	1	1	JVHH
2,3,7,8-TetraCDD	<0.0003		ng/l	2	2	IEA
1,2,3,7,8-PentaCDD	<0.0007		ng/l	2	2	IEA
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	<0.0012		ng/l	2	2	IEA
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	<0.0012		ng/l	2	2	IEA
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	<0.0012		ng/l	2	2	IEA
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	<0.0014		ng/l	2	2	IEA
Oktaklordibensodioksin	<0.013		ng/l	2	2	IEA
2,3,7,8-TetraCDF	<0.0035		ng/l	2	2	IEA
1,2,3,7,8-PentaCDF	<0.0009		ng/l	2	2	IEA
2,3,4,7,8-PentaCDF	<0.0009		ng/l	2	2	IEA
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	<0.0014		ng/l	2	2	IEA
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	<0.0014		ng/l	2	2	IEA
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	<0.0014		ng/l	2	2	IEA
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	<0.0014		ng/l	2	2	IEA
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	<0.052		ng/l	2	2	IEA
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	<0.026		ng/l	2	2	IEA
Oktaklordibensofuran	<0.04		ng/l	2	2	IEA
Sum WHO-TEQ (PCDD/PCDF)	<0.0034		ng/l	2	2	IEA
Alifater >C5-C8	<10		µg/l	3	2	IEA
Alifater >C8-C10	<10		µg/l	3	2	IEA
Fraksjon >C10-C12	<5.0		µg/l	3	2	IEA
Fraksjon >C12-C16	<5.0		µg/l	3	2	IEA
Fraksjon >C16-C35	<30		µg/l	3	2	IEA
Sum C5-C35	n.d		µg/l	3	2	IEA
Kationiske tensider*	<0.20		mg/l	4	1	JVHH
PFOA	0.011		µg/l	5	1	JVHH
PFOS	0.040		µg/l	5	1	JVHH
PFOSA	<0.010		µg/l	5	1	JVHH
2-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA
3-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA

Rapport

N1109817

Side 2 (6)

JXZ2IC3AMM



Deres prøvenavn	RO 21.09.2011 renset overvann					
Labnummer	N00167213					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
4-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA
2,3-Diklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA
2,4+2,5-Diklorfenol	0.22	0.07	µg/l	6	2	IEA
2,6-Diklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA
3,4-Diklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA
3,5-Diklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA
2,3,4-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA
2,3,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA
2,3,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA
2,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA
2,4,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA
3,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA
Pentaklorfenol	<0.10		µg/l	6	2	IEA
Naftalen	<0.10		µg/l	7	2	IEA
Acenaftylen	<0.010		µg/l	7	2	IEA
Acenaften	<0.010		µg/l	7	2	IEA
Fluoren	<0.020		µg/l	7	2	IEA
Fenantren	<0.030		µg/l	7	2	IEA
Antracen	<0.020		µg/l	7	2	IEA
Fluoranten	<0.030		µg/l	7	2	IEA
Pyren	<0.060		µg/l	7	2	IEA
Benso(a)antracen [^]	<0.010		µg/l	7	2	IEA
Krysen [^]	<0.010		µg/l	7	2	IEA
Benso(b)fluoranten [^]	<0.010		µg/l	7	2	IEA
Benso(k)fluoranten [^]	<0.010		µg/l	7	2	IEA
Benso(a)pyren [^]	<0.020		µg/l	7	2	IEA
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.010		µg/l	7	2	IEA
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	7	2	IEA
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.010		µg/l	7	2	IEA
Sum PAH-16	n.d		µg/l	7	2	IEA
Sum PAH carcinogene [^]	n.d		µg/l	7	2	IEA
PCB 28	<0.0011		µg/l	7	2	IEA
PCB 52	<0.0011		µg/l	7	2	IEA
PCB 101	<0.0008		µg/l	7	2	IEA
PCB 118	<0.0011		µg/l	7	2	IEA
PCB 138	<0.0012		µg/l	7	2	IEA
PCB 153	<0.0011		µg/l	7	2	IEA
PCB 180	<0.0010		µg/l	7	2	IEA
Sum PCB-7	n.d		µg/l	7	2	IEA
Musk amberette	<3.0		ng/l	8	1	IEA
Musk xylene	<3.0		ng/l	8	1	IEA
Musk moskene	<3.0		ng/l	8	1	IEA
Musk tibetene	<3.0		ng/l	8	1	IEA
Musk ketone	<3.0		ng/l	8	1	IEA
Cashmerane	<3.0		ng/l	8	1	IEA
Celestolide	<3.0		ng/l	8	1	IEA
Phantolide	<3.0		ng/l	8	1	IEA
Traseolide	<3.0		ng/l	8	1	IEA
Galaxolide	<3.0		ng/l	8	1	IEA
Tonalide	<3.0		ng/l	8	1	IEA

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

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

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Inger Alfssen
Client Service
inger.alfssen@alsglobal.com

2011.11.02 18:34:34

Rapport

Side 6 (6)

N1109817

JXZ21C3AMM



Underleverandør ¹	
Ceska Lipa Pardubice	Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa V Raji 906, 530 02 Pardubice
Akkreditering:	Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.
Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon	

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

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

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

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

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



Metodespesifikasjon	
Deteksjon og kvantifisering:	PAH-16: GC-MSD PCB-7: GC-MSD eller GC-ECD
Kvantifikasjonsgrenser:	PAH-16: 0,01-0,10 µg/l PCB-7: 0,0008-0,0012 µg/l
8	Bestemmelse av Musk-forbindelser.
Metode:	GC-MSD
Ekstraksjon:	Væske-ekstraksjon
Deteksjon og kvantifisering:	GC-MSD
Kvantifiseringsgrense:	1-2 ng/l (kan variere avhengig av matriks)
9	Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser.
Metode:	DIN EN ISO17353-F13
Deteksjon og kvantifisering:	GC-FPD
Kvantifikasjonsgrenser:	1 ng/l
10	Bestemmelse av Nonyl-, oktylfenol og -etoksilater
Metode:	GC/MSD
Ekstraksjon og derivatisering:	4-n-Nonylfenol og 4-t-oktylfenol: n-heksan Nonyl-/oktylfenoletoksilater: diklormetan
Deteksjon og kvantifisering:	GC/MSD
Kvantifiseringsgrenser:	10-100 ng/l
Note:	NP1EO til NP3EO (4-nonylfenol-mono/di/tri-etoxilat) OP1EO til OP3EO (4-oktylfenol-mono/di/tri-etoxilat)

Godkjenner	
IEA	Inger Eikebu Alfsen
JVHH	Janken Hald

Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland Lokalisering av andre GBA laboratorier: Hildesheim Daimlerring 37, 31135 Hildesheim Gelsenkirchen Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen Freiberg Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Hameln: Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln Hamburg: Goldschmidtstraße 5, 21073 Hamburg Akkreditering: DAKs, registreringsnr. D-PL-14170-01-00 Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harčě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier:

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

Rapport

Side 3 (6)

N1109817

JXZ2IC3AMM



Deres prøvenavn	RO 21.09.2011 renset overvann					
Labnummer	N00167213					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Monobutyltinnkation	4.6		ng/l	9	1	JVHH
Dibutyltinnkation	6.4		ng/l	9	1	JVHH
Tributyltinnkation	58		ng/l	9	1	JVHH
Tetrabutyltinnkation	<1.0		ng/l	9	1	JVHH
Monooktyltinnkation	4.7		ng/l	9	1	JVHH
Dioktyltinnkation	<1.0		ng/l	9	1	JVHH
Trisykloheksyltinnkation	<1.0		ng/l	9	1	JVHH
Monofenyltinnkation	<1.0		ng/l	9	1	JVHH
Difenyltinnkation	<1.0		ng/l	9	1	JVHH
Trifenyltinnkation	<2.0		ng/l	9	1	JVHH
4-t-Oktylfenol	<10		ng/l	10	1	JVHH
4-n-Nonylfenol	<10		ng/l	10	1	JVHH
4-iso-Nonylfenol (tekn.)	<100		ng/l	10	1	JVHH
OP1EO	10	2.5	ng/l	10	1	JVHH
OP2EO	<10		ng/l	10	1	JVHH
OP3EO	<10		ng/l	10	1	JVHH
NP1EO	<100		ng/l	10	1	JVHH
NP2EO	<100		ng/l	10	1	JVHH
NP3EO	<100		ng/l	10	1	JVHH



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	Bestemmelse av ftalater. Metode: GC/MSD Ekstraksjon: n-heksan Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD Kvantifikasjonsgrenser: 1,0 µg/l
2	Bestemmelse av dioksiner. Metode: US EPA 1613, US EPA 8290 Deteksjon og kvantifisering: HRGC/HRMS Kvantifikasjonsgrenser: 2-8 pg/l Note: Sum PCDD/PCDF er oppgitt som internasjonale toksisitetes ekvivalenter (I-TE) der den giftigste forbindelsen, 2,3,7,8-Tetra CDD, har fått "vektfaktor" 1, mens de andre mindre giftige forbindelsene er vektet lavere. Vektfaktorene som er benyttet er i henhold til to lister: 1) Nato list ref. NATO/CCMS, 1988b; Kutz et al. 1988 2) Nordic list ref. Nordisk expertgrupp, 1988.
3	Bestemmelse av olje >C5-C35, THC-screening. Metode: >C5-C10: Intern metode (SOP-D06-03-155, EPA 624/ 8260) >C10-C35: EN ISO 9377-2 Deteksjon og kvantifisering: GC-FID Kvantifikasjonsgrenser: Alifater C5-C8 10 µg/l Alifater >C8-C10 10 µg/l Fraksjon >C10-C12 5 µg/l Fraksjon >C12-C16 5 µg/l Fraksjon >C16-C35 30 µg/l
4	Bestemmelse av Kationiske tensider. Metode: DIN 38409-H2O Ekstraksjon: Prøven blir tilsatt en indikatorløsning for dannelse av komplekser. Ekstraksjon med diklormetan Deteksjon og kvantifisering: Fotometrisk Kvantifikasjonsgrenser: 0,2-0,3 mg/l
5	Bestemmelse av PFOS, PFOA og PFOSA. Metode: LC-MS-MS Deteksjon og kvantifisering: LC-MS-MS Kvantifikasjonsgrenser: 0,010 µg/l
6	Bestemmelse av klorfenoler. Metode: Intern metode (SOP-350-009) Ekstraksjon: Diklormetan Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,1 µg/l
7	Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7. Metode: PAH-16: EPA-8270-C DIN ISO 6468, DIN 38407-2, EPA 3500 Ekstraksjon: PAH-16 og PCB-7: Heksan

ANALYSE RAPPORT Interne saksbehandlere

Utskrift: 05.09.2011

OBS!! Klagefrist 4 uker f.o.m godkjenningsdato. Prøvene kastes 30 dager etter godkjenningsdato, hvis ikke annet er avtalt.

Rekvissjonsnr : 2011-01222 Mottatt dato : 20110629 Godkjent av : KLR Godkjent dato: 20110902
Prosjektnr : O 28440PV3
Kunde/Stikkord : AFDOVO-PV2
Kontaktpr./Saksbeh. : HOB,AKV

Analysevariabel		Prøvetype		2011-01222										Co/MS	
Enhet	==>			TESTNO	PH	KOND	TURB860	STS	TOC	As/MS	Ba/MS	Cd/MS			
Metode	==>				PH	mS/m	FNU	mg/l	mg C/l	µg/l	µg/l	µg/l			
PrNr	PrDato	Merkning	Prøvetype		A 1-4	A 2-3	A 4-2	B 2	G 4-2	E 8-3	E 8-3	E 8-3		E 8-3	
1	2010621 RO	28440PV3	annet		7.55	44.4	1.08	1.1	1.70	50.39	45.8	0.01		0.13	

Analysevariabel		Prøvetype		2011-01222										Zn/MS	
Enhet	==>			Cr/MS	Cu/MS	Fe/MS	Hg/L	Mo/MS	Ni/MS	Pb/MS	Sn/MS	V/MS			
Metode	==>			µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l			
PrNr	PrDato	Merkning	Prøvetype	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 4-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3		E 8-3	
1	2010621 RO	28440PV3	annet	sl.4	2.01	140	11.0	3.35	1.2	0.232	<0.1	0.425		14.1	

s Det er knyttet større usikkerhet enn normalt til kvantifiseringen.

PrNr 1 sAs= stor usikkerhet pga mye Cl sCr= stor usikkerhet pga mye Cl

Informasjon om analyseusikkerhet finnes på K:\Kvalitet\Godkjente dokumenter\Akkreditering\Diversedokumenter\Y3Usikker.doc, eller kan fås ved henvendels til laboratoriet.



Prosjekt 28440.PV3
Bestnr 28440.PV3
Registrert 2011-06-23
Utstedt 2011-08-02

NIVA
Anders Hobæk
Vestlandsavd.
Thormøhlensgt 53D
N-5006 Bergen
Norge

Analyse av vann

Deres prøvenavn	RO 21.06.2011 renset overvann				
Labnummer	N00152846				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Dimetylfthalat	<1.0	µg/l	1	1	JVHH
Dietylfthalat	<1.0	µg/l	1	1	JVHH
Di-n-propylfthalat	<1.0	µg/l	1	1	JVHH
Di-n-butylfthalat (DBP)	<1.0	µg/l	1	1	JVHH
Di-isobutylfthalat	<1.0	µg/l	1	1	JVHH
Di-pentylfthalat (DPP)	<1.0	µg/l	1	1	JVHH
Di-n-oktylfthalat (DNOP)	<1.0	µg/l	1	1	JVHH
Di-(2-etylheksyl)fthalat (DEHP)	<1.0	µg/l	1	1	JVHH
Butylbensylfthalat (BBP)	<1.0	µg/l	1	1	JVHH
Di-sykloheksylfthalat	<1.0	µg/l	1	1	JVHH
2,3,7,8-TetraCDD	<0.010	ng/l	2	1	JVHH
1,2,3,7,8-PentaCDD	<0.020	ng/l	2	1	JVHH
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	<0.030	ng/l	2	1	JVHH
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	<0.030	ng/l	2	1	JVHH
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	<0.030	ng/l	2	1	JVHH
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	<0.050	ng/l	2	1	JVHH
Oktaklordibensodioksin	<0.10	ng/l	2	1	JVHH
2,3,7,8-TetraCDF	<0.010	ng/l	2	1	JVHH
1,2,3,7,8-PentaCDF	<0.020	ng/l	2	1	JVHH
2,3,4,7,8-PentaCDF	<0.020	ng/l	2	1	JVHH
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	<0.030	ng/l	2	1	JVHH
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	<0.030	ng/l	2	1	JVHH
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	<0.030	ng/l	2	1	JVHH
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	<0.030	ng/l	2	1	JVHH
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	0.063	ng/l	2	1	JVHH
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	<0.050	ng/l	2	1	JVHH
Oktaklordibensofuran	<0.10	ng/l	2	1	JVHH
Sum WHO-TEQ (PCDD/PCDF)	0.00063	ng/l	2	1	MOBE
Fraksjon C5-C10	<20	µg/l	3	1	JVHH
Fraksjon >C10-C12	<20	µg/l	3	1	JVHH
Fraksjon >C12-C16	<20	µg/l	3	1	JVHH
Fraksjon >C16-C35	<30	µg/l	3	1	JVHH
Sum C5-C35	n.d	µg/l	3	1	JVHH
Kationiske tensider*	<0.20	mg/l	4	1	JVHH
Musk amberette	<2.0	ng/l	5	1	MOBE
Musk xylene	<1.0	ng/l	5	1	MOBE
Musk moskene	<5.0	ng/l	5	1	MOBE
Musk tibetene	<1.0	ng/l	5	1	MOBE
Musk ketone	<1.0	ng/l	5	1	MOBE
Cashmerane	<1.0	ng/l	5	1	MOBE

Rapport

N1106350

Side 2 (6)

C3S2KP0HQX



Deres prøvenavn	RO 21.06.2011 renset overvann				
Labnummer	N00152846				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Celestolide	<1.0	ng/l	5	1	MOBE
Phantolide	<1.0	ng/l	5	1	MOBE
Traseolide	<2.0	ng/l	5	1	MOBE
Galaxolide	<2.0	ng/l	5	1	MOBE
Tonalide	<2.0	ng/l	5	1	MOBE
2-Monoklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
3-Monoklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
4-Monoklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
2,3-Diklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
2,4+2,5-Diklorfenol	0.64	µg/l	6	1	JVHH
2,6-Diklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
3,4-Diklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
3,5-Diklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
2,3,4-Triklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
2,3,5-Triklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
2,3,6-Triklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
2,4,5-Triklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
2,4,6-Triklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
3,4,5-Triklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
Pentaklorfenol	<0.10	µg/l	6	1	JVHH
Naftalen	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Acenaftylen	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Acenaften	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Fluoren	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Fenantren	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Antracen	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Fluoranten	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Pyren	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Benso(a)antracen^	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Krysen^	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Benso(b)fluoranten^	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Benso(k)fluoranten^	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Benso(a)pyren^	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Dibenso(ah)antracen^	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Benso(ghi)perylene	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Indeno(123cd)pyren^	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Sum PAH-16	n.d	µg/l	7	1	JVHH
Sum PAH carcinogene^	n.d	µg/l	7	1	JVHH
PCB 28	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
PCB 52	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
PCB 101	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
PCB 118	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
PCB 138	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
PCB 153	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
PCB 180	<0.010	µg/l	7	1	JVHH
Sum PCB-7*	n.d.	µg/l	7	1	JVHH
PFOA	0.021	µg/l	8	1	MOBE
PFOS	0.016	µg/l	8	1	MOBE
PFOSA	<0.010	µg/l	8	1	MOBE
Monobutyltinnkation	<1.0	ng/l	9	1	JVHH

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

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

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Monica Bendiksen
2011.08.02 16:06:50
Client Service
monica.bendiksen@alsglobal.com

Rapport

Side 3 (6)

N1106350

C3S2KP0HQX



Deres prøvenavn	RO 21.06.2011 renset overvann				
Labnummer	N00152846				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Dibutyltinnkation	<1.0	ng/l	9	1	JVHH
Tributyltinnkation	<1.0	ng/l	9	1	JVHH
Tetrabutyltinnkation	<1.0	ng/l	9	1	JVHH
Monooktyltinnkation	12	ng/l	9	1	JVHH
Dioktyltinnkation	<1.0	ng/l	9	1	JVHH
Trisykloheksyltinnkation	<1.0	ng/l	9	1	JVHH
Monofenyltinnkation	<1.0	ng/l	9	1	JVHH
Difenyltinnkation	<1.0	ng/l	9	1	JVHH
Trifenyltinnkation	<1.0	ng/l	9	1	JVHH
4-t-Oktylfenol	87	ng/l	10	1	JVHH
4-n-Nonylfenol	<10	ng/l	10	1	JVHH
4-iso-Nonylfenol (tekn.)	430	ng/l	10	1	JVHH
OP1EO	<20	ng/l	10	1	JVHH
OP2EO	<60	ng/l	10	1	JVHH
OP3EO	<10	ng/l	10	1	JVHH
NP1EO	<150	ng/l	10	1	JVHH
NP2EO	<400	ng/l	10	1	JVHH
NP3EO	<200	ng/l	10	1	JVHH



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	Bestemmelse av ftalater. Metode: GC/MSD Ekstraksjon: n-heksan Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD Kvantifikasjonsgrenser: 1,0 µg/l
2	Bestemmelse av dioksiner. Metode: US EPA 1613 Deteksjon og kvantifisering: HRGC/HRMS Kvantifikasjonsgrenser: 2-8 pg/l Note: Sum PCDD/PCDF er oppgitt som internasjonale toksisitets ekvivalenter (I-TE) der den giftigste forbindelsen, 2,3,7,8-Tetra CDD, har fått "vektfaktor" 1, mens de andre mindre giftige forbindelsene er vektet lavere. Vektfaktorene som er benyttet er i henhold til to lister: 1) Nato list ref. NATO/CCMS, 1988b; Kutz et al. 1988 2) Nordic list ref. Nordisk ekspertgrupp, 1988.
3	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
4	Bestemmelse av Kationiske tensider. Metode: DIN 38409-H20 Ekstraksjon: Prøven blir tilsatt en indikatorløsning for dannelse av komplekser. Ekstraksjon med diklormetan Deteksjon og kvantifisering: Fotometrisk Kvantifikasjonsgrenser: 0,2-0,3 mg/l
5	Bestemmelse av Musk-forbindelser. Metode: GC-MSD Ekstraksjon: Væske-ekstraksjon Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD Kvantifiseringsgrense: 1-2 ng/l (kan variere avhengig av matriks)
6	Bestemmelse av klorfenoler. Metode: DIN EN 12673-F15 Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,1 µg/l
7	Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7. Metode: PAH-16: GC/MSD PCB-7: EN ISO 6468-F1



Metodespesifikasjon	
Ekstraksjon:	PAH-16: Heksan PCB-7: Sykloheksan
Deteksjon og kvantifisering:	PAH-16 og PCB-7: GC-MSD
Kvantifikasjonsgrenser:	PAH-16: 0,005-0,01 µg/l PCB-7: 0,01 µg/l
8	Bestemmelse av PFOS, PFOA og PFOSA.
Metode:	LC-MS-MS
Deteksjon og kvantifisering:	LC-MS-MS
Kvantifikasjonsgrenser:	0,010 µg/l
9	Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser.
Metode:	DIN EN ISO17353-F13
Deteksjon og kvantifisering:	GC-FPD
Kvantifikasjonsgrenser:	1 ng/l
10	Bestemmelse av Nonyl-, oktylfenol og -etoksilater
Metode:	GC/MSD
Ekstraksjon og derivatisering:	4-n-Nonylfenol og 4-t-oktylfenol: n-heksan Nonyl-/oktylfenoletoksilater: diklormetan
Deteksjon og kvantifisering:	GC/MSD
Kvantifiseringsgrenser:	10–100 ng/l
Note:	NP1EO til NP3EO (4-nonylfenol-mono/di/tri-etoxilat) OP1EO til OP3EO (4-oktylfenol-mono/di/tri-etoxilat)

	Godkjenner
JVHH	Janken Hald
MOBE	Monica Bendiksen

Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland
	Lokalisering av andre GBA laboratorier:
Hildesheim	Daimlerring 37, 31135 Hildesheim
Gelsenkirchen	Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen
Freiberg	Meißner Ring 3, 09599 Freiberg
Hameln:	Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln
Hamburg:	Goldschmidstraße 5, 21073 Hamburg
Akkreditering:	DAkks, registreringsnr. D-PL-14170-01-00
	Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

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



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

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

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

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

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

ANALYSERAPPORT Interne saksbehandlere

Utskrift: 18.11.2011

OBS!! Klagefrist 4 uker f.o.m godkjenningsdato. Prøvene kastes 30 dager etter godkjenningsdato, hvis ikke annet er avtalt.

Rekvirisijsjonsnr : 2011-02114 Mottatt dato : 20110922 Godkjent av : KLR Godkjent dato: 20111118
 Prosjektnr : O 28440PV3
 Kunde/Stilkord : AFDOVO-PV2
 Kontaktp./Saksbeh. : HOB,AKV

Analysevariabel		pH	KOND	TURB60	STS	NPOC/DC	As/MS	Ba/MS	Cd/MS	Co/MS			
Enhet	==>	pH	ms/m	FNU	mg/l	mg C/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l			
Metode	==>	A 1-4	A 2-3	A 4-2	B 2	G 5-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3			
PrNr	PrDato	Merkning	Prøvetype										
1	20110921 RO		fersk	2011-02114	7.24	91.3	0.65	1.8	6.8	7.49	61.7	0.06	0.619

Analysevariabel		Cr/MS	Cu/MS	Fe/MS	Hg/L	Mo/MS	Ni/MS	Pb/MS	Sr/MS	V/MS	Zn/MS		
Enhet	==>	µg/l	µg/l	µg/l	ng/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		
Metode	==>	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 4-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3		
PrNr	PrDato	Merkning	Prøvetype										
1	20110921 RO		fersk	<0.1	3.09	160	13.5	3.27	6.58	0.454	<0.1	<0.01	53.5

Informasjon om analyseusikkerhet finnes på K:\Kvalitet\Godkjente dokumenter\Akkrreditering\Diversedokumenter\Y3Usikker.doc, eller kan fås ved henvendels til laboratoriet.



NIVA Bergen
Thormøhlensgt 53D
5006 Bergen
Attn: Astri Kvassnes



Eurofins Norsk Miljøanalyse AS, avd. Moss
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50PB 3055
NO-1506 Moss

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

AR-11-MM-014525-01



EUNOMO-00039427

Prøvemottak: 01.09.2011
Temperatur:
Analyseperiode: 01.09.2011-21.09.2011
Referanse: AKV 28440.jord3

ANALYSERAPPORT

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

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.: 439-2011-09010090	Prøvetakingsdato: 31.08.2011
Prøvetype: Jord	Prøvetaker: AKV
Prøvemerking: Jord1	Analysestartdato: 01.09.2011

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
Arsen (As)	1.8	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.5
Bly (Pb)	13	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.3
Kobber (Cu)	15	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.05
Krom (Cr)	19	mg/kg TS	30%	NS EN ISO 11885	0.05
Kvikksølv (Hg)	↓ 2.73	mg/kg TS	20%	NS 4768	0.001
Nikkel (Ni)	↓ 16	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.2
Sink (Zn)	↓ 350	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.05
BTEX					
Benzen	<0.01	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Toluen	<0.01	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Etylbenzen	<0.01	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
m,p-Xylen	<0.02	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.02
o-Xylen	<0.01	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Totale hydrocarboner (THC)					
THC >C5-C8	<5	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod	5
THC >C8-C10	<5	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod	5
THC >C10-C12	<5	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod	5
THC >C12-C16	<5	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod	5
THC >C16-C35	37	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod	20
SUM THC (>C5-C35)	37	mg/kg TS		ISO/DIS 16703-Mod	
PAH 16 EPA					
Naftalen	<0.01	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Acenaftylen	<0.01	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Acenaften	<0.01	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Fluoren	<0.01	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Fenantren	0.026	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Antracen	<0.01	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Fluoranten	0.062	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Pyren	0.051	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[a]antracen	0.047	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Krysen/Trifenylen	0.062	mg/kg TS	35%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[b]fluoranten	0.037	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[k]fluoranten	0.030	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[a]pyren	0.028	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.030	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Dibenzo[a,h]antracen	<0.01	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[g,h,i]perylen	0.022	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Sum PAH(16) EPA	0.40	mg/kg TS		ISO/DIS 16703-Mod	
PCB 7					
PCB 28	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 52	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 101	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

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 118	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 138	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 153	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 180	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
Sum 7 PCB	nd	mg/kg TS		ISO/DIS 16703-Mod	
Flyktige organiske forbindelser (SFT 99:01)					
diklormetan	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
triklormetan	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
1,1,1-trikloreten	<2.5	µg/kg TS	25%	Intern metode	2.5
1,2-dikloreten	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
trikloreten	<2.5	µg/kg TS	50%	Intern metode	2.5
tetrakloreten (PER)	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
1,2-dibrometan	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
Klorbenzen	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
1,4-diklorbenzen	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
1,2-diklorbenzen	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
1,2,4-triklorbenzen	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
Total tørrstoff	89	%	15%	NS 4764	0.02
a) Cyanid, fritt	<1000	µg/kg TS	28%	ISO 17380	1000
a) 1,2,4,5-Tetraklorbenzen	<0.30	mg/kg TS	40%	Internal method	0.3
a) gamma-HCH (Lindan)	<0.001	mg/kg TS	60%	Internal method	0.001
a) Heksaklorbensen	<0.03	mg/kg TS	40%	Internal method	0.03
* o, p-DDE					
o,p'-DDE	<0.01	mg/kg TS	30%	Internal method	0.01
* o,p'-DDD					
o,p'-DDD	<0.01	mg/kg TS	30%	Internal method	0.01
a) o,p'-DDT	<0.040	mg/kg TS	60%	Internal method	0.04
a) p,p'-DDT	<0.040	mg/kg TS	60%	Internal method	0.04
a) Pentaklorbenzen	<0.10	mg/kg TS	30%	Internal method	0.1
a) Pentaklorfenol	<5	µg/kg TS	20%	Internal method	5
* p, p-DDE					
p,p'-DDE	<0.01	mg/kg TS	30%	Internal method	0.01
* p,p'-DDD					
p,p'-DDD	<0.01	mg/kg TS	30%	Internal method	0.01
* Kadmium (Cd)	0.086	mg/kg TS		NS EN ISO 17294-2	0.003

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

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.:	439-2011-09010091	Prøvetakingsdato:	31.08.2011		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	AKV		
Prøvemerkning:	Jord2	Analysestartdato:	01.09.2011		
Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
Arsen (As)	2.5	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.5
Bly (Pb)	12	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.3
Kobber (Cu)	21	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.05
Krom (Cr)	18	mg/kg TS	30%	NS EN ISO 11885	0.05
Kvikksølv (Hg)	2.57	mg/kg TS	20%	NS 4768	0.001
Nikkel (Ni)	16	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.2
Sink (Zn)	160	mg/kg TS	20%	NS EN ISO 11885	0.05
BTEX					
Benzen	<0.01	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Toluen	<0.01	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Etylbenzen	0.011	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
m,p-Xylen	0.050	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.02
o-Xylen	0.012	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Totale hydrocarboner (THC)					
THC >C5-C8	<5	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod	5
THC >C8-C10	<5	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod	5
THC >C10-C12	<5	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod	5
THC >C12-C16	<5	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod	5
THC >C16-C35	34	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod	20
SUM THC (>C5-C35)	34	mg/kg TS		ISO/DIS 16703-Mod	
PAH 16 EPA					
Naftalen	<0.01	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Acenaftylen	<0.01	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Acenaften	<0.01	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Fluoren	<0.01	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Fenantren	<0.01	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Antracen	<0.01	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Fluoranten	0.031	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Pyren	0.027	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[a]antracen	0.032	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Krysen/Trifenylen	0.047	mg/kg TS	35%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[b]fluoranten	0.032	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[k]fluoranten	0.023	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[a]pyren	0.023	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.026	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Dibenzo[a,h]antracen	<0.01	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Benzo[g,h,i]perylen	0.019	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
Sum PAH(16) EPA	0.26	mg/kg TS		ISO/DIS 16703-Mod	
PCB 7					
PCB 28	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 52	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 101	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

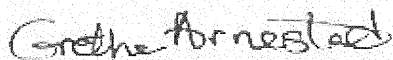
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



PCB 118	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 138	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 153	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
PCB 180	<0.0005	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod	0.0005
Sum 7 PCB	nd	mg/kg TS		ISO/DIS 16703-Mod	
Flyktige organiske forbindelser (SFT 99:01)					
diklormetan	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
triklormetan	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
1,1,1-trikloretan	<2.5	µg/kg TS	25%	Intern metode	2.5
1,2-dikloretan	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
trikloreten	<2.5	µg/kg TS	50%	Intern metode	2.5
tetrakloreten (PER)	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
1,2-dibrometan	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
Klorbenzen	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
1,4-diklorbenzen	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
1,2-diklorbenzen	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
1,2,4-triklorbenzen	<2.5	µg/kg TS	20%	Intern metode	2.5
Total tørrstoff	89	%	15%	NS 4764	0.02
a) Cyanid, fritt	<1000	µg/kg TS	28%	ISO 17380	1000
a) 1,2,4,5-Tetraklorbenzen	<0.30	mg/kg TS	40%	Internal method	0.3
a) gamma-HCH (Lindan)	<0.001	mg/kg TS	60%	Internal method	0.001
a) Heksaklorbenzen	<0.03	mg/kg TS	40%	Internal method	0.03
* o, p-DDE					
o,p'-DDE	<0.01	mg/kg TS	30%	Internal method	0.01
* o,p'-DDD					
<0.01	mg/kg TS	30%	Internal method	0.01	
a) o,p'-DDT	<0.040	mg/kg TS	60%	Internal method	0.04
a) p,p'-DDT	<0.040	mg/kg TS	60%	Internal method	0.04
a) Pentaklorbenzen	<0.10	mg/kg TS	30%	Internal method	0.1
a) Pentaklorfenol	<5	µg/kg TS	20%	Internal method	5
* p, p-DDE					
p,p'-DDE	<0.01	mg/kg TS	30%	Internal method	0.01
* p,p'-DDD					
<0.01	mg/kg TS	30%	Internal method	0.01	
* Kadmium (Cd)	0.071	mg/kg TS		NS EN ISO 17294-2	0.003

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) DS/EN ISO/IEC 17025 DANAK 168 - Eurofins Environment A/S (Vejen)

Moss 21.09.2011


Grethe Arnestad

ASM/Cand.Mag. Kjemi

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

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).

Rekvisisjonsnr : **2010-03035** Mottatt dato : **20101221** Godkjent av : **KLR** Godkjent dato: **20110120**
 Prosjektnr : **O 28440 JO**
 Kunde/Stikkord : **AFDOVO-JORD2**
 Kontaktp./Saksbeh. : **AKV HOB**

Analysevariabel Fjerde kvartal 2010				pH		KOND	Cd/ICP- Sj	Fe/ICP- Sj	Hg/L	Pb/ICP- Sj	Olje/GC- V
Enhet ==>				pH		mS/m	mg/l	mg/l	ng/l	mg/l	µg/l
Metode ==>				TESTNO	A 1-4	A 2-3	E 9-5	E 9-5	E 4-3	E 9-5	Ekstern
PrNr	PrDato	Merking	Prøvetype								
1 !	20101220	2010-W1-4	fersk	2010-03035	7.87	4030	<0.002	0.251	13.5	<0.02	u
2	20101220	2010-W2-4	fersk	2010-03035	7.88	622	<0.002	0.514	1.5	<0.02	u
3	20101220	2010-W3-4	fersk	2010-03035	7.85	668	<0.002	0.792	16.5	<0.02	u
4	20101220	2010-W4-4	fersk	2010-03035	7.92	1260	<0.002	0.751	2.5	<0.02	u

u Analyseresultat er vedlagt i egen analyserapport.

PrNr 1 Olje sendt til ALS. Lab'n betaler fakt.

Rekvisisjonsnr : **2011-00870** Mottatt dato : **20110524** Godkjent av : **KLR** Godkjent dato: **20110623**
 Prosjektnr : **O 28440JO3**
 Kunde/Stikkord : **AFDOVO Jord 3**
 Kontaktp./Saksbeh. : **AKV**

Analysevariabel Vår 2011				pH		KOND	Cd/ICP- Sj	Fe/ICP- Sj	Hg/L	Pb/ICP- Sj	Olje/GC- V
Enhet ==>				pH		mS/m	mg/l	mg/l	ng/l	mg/l	µg/l
Metode ==>				TESTNO	A 1-4	A 2-3	E 9-5	E 9-5	E 4-3	E 9-5	Ekstern
PrNr	PrDato	Merking	Prøvetype								
1 !	2011052	Jord 3. W1	sjø	2011-00870	7.55	597	<0.001	0.189	<1.0	<0.01	u
2	2011052	Jord 3. W2	sjø	2011-00870	7.87	1120	<0.001	0.109	1.0	0.01	u
3	2011052	Jord 3. W3	sjø	2011-00870	7.89	1040	<0.001	0.0557	2.0	0.01	u
4	2011052	Jord 3. W4	sjø	2011-00870	7.85	1700	<0.001	0.0560	1.5	0.02	u

u Analyseresultat er vedlagt i egen analyserapport.

PrNr 1 NB! Prøver av brønnvann (antatt ferskvann, det er mulig det er noe saltvannsinntrengning i disse prøvene)
 ALLE ANALYSER MÅ VÆRE AKKREDITERTE! Oljeanalyse er sendt til Eurofins. Rapport mottatt 14/6

Rekvisisjonsnr : **2011-02115** Mottatt dato : **20110922** Godkjent av : **KLR** Godkjent dato: **20111118**
 Prosjektnr : **O 28440JO3**
 Kunde/Stikkord : **AFDOVO Jord 3**
 Kontaktp./Saksbeh. : **AKV**

Analysevariabel Høst 2011				pH		KOND	Cd/ICP- Sj	Fe/ICP- Sj	Hg/L	Pb/ICP- Sj	Olje/GC
Enhet ==>				pH		mS/m	mg/l	mg/l	ng/l	mg/l	mg/l
Metode ==>				TESTNO	A 1-4	A 2-3	E 9-5	E 9-5	E 4-3	E 9-5	Ekstern
PrNr	PrDato	Merking	Prøvetype								
1 !	20110921	W1	fersk	2011-02115	7.43	137	<0.002	0.128	3.5	<0.02	<0.5
2	20110921	W2	fersk	2011-02115	8.01	301	<0.002	0.040	4.5	<0.02	<0.5
3	20110921	W3	fersk	2011-02115	8.14	187	<0.002	0.146	10.0	<0.02	<0.5
4	20110921	W4	fersk	2011-02115	8.08	178	<0.002	0.471	51.5	<0.02	<0.5

PrNr 1 Olje analyse sendt til Eurofins.

Informasjon om analyseusikkerhet kan fås ved henvendels til laboratoriet.



Eurofins Norsk Miljøanalyse AS, avd. Moss
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50PB 3055
NO-1506 Moss

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

NIVA
Gaustadalleen 21
0349 OSLO
Attn: Karin Lang-Ree

AR-11-MM-008587-01



EUNOMO-00034332

Prøvemottak: 01.06.2011
Temperatur:
Analyseperiode: 01.06.2011-14.06.2011
Referanse: O 28440 Jord3, ref. 870

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2011-06010417	Prøvetakingsdato: 31.05.2011
Prøvetype: Sjøvann	Prøvetaker: Oppdragsgiver
Prøvemerkning: 870.1 Jord3.W1	Analysestartdato: 01.06.2011
Analyse	Resultat: Enhet: MU Metode: LOQ:
Oljeinnhold, polar C10-C40	<0.1 mg/l 35% ISO 9377-2 0.1
Olje i vann C10-C40	<0.1 mg/l 35% ISO 9377-2 0.1
Oljeinnhold, total C10-C40	<0.1 mg/l 35% ISO 9377-2 0.1

Prøvenr.: 439-2011-06010418	Prøvetakingsdato: 31.05.2011
Prøvetype: Sjøvann	Prøvetaker: Oppdragsgiver
Prøvemerkning: 870.2 Jord3.W2	Analysestartdato: 01.06.2011
Analyse	Resultat: Enhet: MU Metode: LOQ:
Oljeinnhold, polar C10-C40	<0.1 mg/l 35% ISO 9377-2 0.1
Olje i vann C10-C40	<0.1 mg/l 35% ISO 9377-2 0.1
Oljeinnhold, total C10-C40	<0.1 mg/l 35% ISO 9377-2 0.1

Prøvenr.: 439-2011-06010419	Prøvetakingsdato: 31.05.2011
Prøvetype: Sjøvann	Prøvetaker: Oppdragsgiver
Prøvemerkning: 870.3 Jord3.W3	Analysestartdato: 01.06.2011
Analyse	Resultat: Enhet: MU Metode: LOQ:
Oljeinnhold, polar C10-C40	<0.1 mg/l 35% ISO 9377-2 0.1
Olje i vann C10-C40	<0.1 mg/l 35% ISO 9377-2 0.1
Oljeinnhold, total C10-C40	<0.1 mg/l 35% ISO 9377-2 0.1

Prøvenr.: 439-2011-06010420	Prøvetakingsdato: 31.05.2011
Prøvetype: Sjøvann	Prøvetaker: Oppdragsgiver
Prøvemerkning: 870.4 Jord3.W4	Analysestartdato: 01.06.2011
Analyse	Resultat: Enhet: MU Metode: LOQ:
Oljeinnhold, polar C10-C40	<0.1 mg/l 35% ISO 9377-2 0.1
Olje i vann C10-C40	<0.1 mg/l 35% ISO 9377-2 0.1
Oljeinnhold, total C10-C40	<0.1 mg/l 35% ISO 9377-2 0.1

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

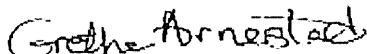
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 1 av 2

Kopli til:

Bente Lauritzen (bente.lauritzen@niva.no)

Moss 14.06.2011

-----
Grethe Arnestad

ASM/Cand.Mag. Kjemi

Tegnforklaring:

* (ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

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).

Side 2 av 2

Rapport

Side 1 (2)

N1011766

2L7NW3YP9TS



Prosjekt
Bestnr
Registrert 2010-12-23
Utstedt 2011-01-10

NIVA
Bente Lauritzen
Oslo
Gaustadalleen 21
0349 Oslo
Norway

Analyse av vann

Deres prøvenavn	3035.1 Sig.vann				
Labnummer	N00131343				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fraksjon >C10-C12	<5.0	µg/l	1	1	CASL
Fraksjon >C12-C16	<5.0	µg/l	1	1	CASL
Fraksjon >C16-C35	<30	µg/l	1	1	CASL
Fraksjon >C12-C35	<35	µg/l	1	1	CASL
Fraksjon >C35-C40	<10	µg/l	1	1	CASL
Sum >C10-C40	n.d	µg/l	1	1	CASL

Deres prøvenavn	3035.2 Sig.vann				
Labnummer	N00131344				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fraksjon >C10-C12	<5.0	µg/l	1	1	CASL
Fraksjon >C12-C16	<5.0	µg/l	1	1	CASL
Fraksjon >C16-C35	<30	µg/l	1	1	CASL
Fraksjon >C12-C35	<35	µg/l	1	1	CASL
Fraksjon >C35-C40	<10	µg/l	1	1	CASL
Sum >C10-C40	n.d	µg/l	1	1	CASL

Deres prøvenavn	3035.3 Sig.vann				
Labnummer	N00131345				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fraksjon >C10-C12	<5.0	µg/l	1	1	CASL
Fraksjon >C12-C16	<5.0	µg/l	1	1	CASL
Fraksjon >C16-C35	<30	µg/l	1	1	CASL
Fraksjon >C12-C35	<35	µg/l	1	1	CASL
Fraksjon >C35-C40	<10	µg/l	1	1	CASL
Sum >C10-C40	n.d	µg/l	1	1	CASL

Deres prøvenavn	3035.4 Sig.vann				
Labnummer	N00131346				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fraksjon >C10-C12	<5.0	µg/l	1	1	CASL
Fraksjon >C12-C16	<5.0	µg/l	1	1	CASL
Fraksjon >C16-C35	<30	µg/l	1	1	CASL
Fraksjon >C12-C35	<35	µg/l	1	1	CASL
Fraksjon >C35-C40	<10	µg/l	1	1	CASL

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

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

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta 2011.01.10 14:47:43
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

Side 2 (2)

N1011766

2L7NW3YP9TS



Deres prøvenavn	3035.4 Sig.vann				
Labnummer	N00131346				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sum >C10-C40	n.d	µg/l	1	1	CASL

* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon		
1	Bestemmelse av olje GC-FID.	
	Metode:	>C10-C40: EN ISO 9377-2
	Deteksjon og kvantifisering:	GC-FID
	Kvantifikasjonsgrenser:	Fraksjon >C10-C12 5 µg/l
		Fraksjon >C12-C16 5 µg/l
		Fraksjon >C16-C35 30 µg/l
		Fraksjon >C35-C40 10 µg/l

Godkjenner	
CASL	Carina Slåtta

Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia
	Lokalisering av andre ALS laboratorier:
	Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa
	Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice
	Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.
	Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

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

Kopi sendt til:

Karin Lang-Ree, NIVA ikke for registrering, 0349 Oslo, Norway.

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

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

ANALYSERAPPORT Interne saksbehandlere

OBS!! Klagefrist 4 uker f.o.m godkjenningsdato. Prøvene kastes 30 dager etter godkjenningsdato, hvis ikke annet er avtalt.

Rekvisisjonsnr : 2011-01138 Mottatt dato : 20110621 Godkjent av : KBA Godkjent dato: 20110726
Prosjektnr : O 28440FS2
Kunde/Stikkord : AFDO
Kontaktpr./saksbeh. : AKV, TMJ

Utskrift: 26.07.2011

Blåskjell

Analysevariabel		TESTNO																		
Enh	Metode	TTS/%		Fett-%		As/MS-B		Ba/MS-B		Cd/MS-B		Co/MS-B		Cr/ICP-B		Cu/MS-B		Hg-B		
		%	pr.v.v.	%	pr.v.v.	µg/g v.v.	µg/g v.v.	µg/g v.v.	µg/g v.v.	µg/g v.v.	µg/g v.v.	µg/g v.v.	µg/g v.v.	µg/g v.v.	µg/g v.v.	µg/g v.v.	µg/g v.v.	µg/g v.v.	µg/g v.v.	
		B 3	H 3-4	B 3	H 3-4	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 9-5	E 8-3	E 8-3	E 4-3	E 4-3	E 4-3	
PrNr	PrDato	Merking																		
1	20110317	Vats St.1																		
		biosk																		
2	20110317	Vats St.2																		
		biosk																		
3	20110317	Vats St.3																		
		biosk																		

Analysevariabel		Mo/MS-B		Ni/MS-B		Pb/MS-B		V/MS-B		Zn/MS-B		CB28-B		CB52-B		CB101-B		CB118-B		CB105-B	
Enh	Metode	µg/g v.v.	E 8-3	µg/g v.v.	E 8-3	µg/g v.v.	E 8-3	µg/g v.v.	E 8-3	µg/kg v.v.	H 3-4	µg/kg v.v.	H 3-4	µg/kg v.v.	H 3-4	µg/kg v.v.	H 3-4	µg/kg v.v.	H 3-4	µg/kg v.v.	H 3-4
PrNr	PrDato	Merking																			
1	20110317	Vats St.1	biosk	0.09	0.16	0.13	0.16	17.7	0.16	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
2	20110317	Vats St.2	biosk	0.122	0.28	0.14	0.18	14.6	0.18	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
3	20110317	Vats St.3	biosk	0.18	0.30	0.18	0.28	14.8	0.28	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	

Analysevariabel		CB153-B		CB138-B		CB156-B		CB180-B		CB209-B		ΣPCB		ΣPCB ₇		QCB-B		HCHA-B		HCB-B	
Enh	Metode	Enh	Metode	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	
PrNr	PrDato	PrDato	Merking	H 3-4	H 3-4	H 3-4	H 3-4	H 3-4	H 3-4	H 3-4	H 3-4	Beregnet	Beregnet	Beregnet	Beregnet	H 3-4	H 3-4	H 3-4	H 3-4	H 3-4	
1	20110317	20110317	Vats St.1	0.18	0.11	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.81	<0.66	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
2	20110317	20110317	Vats St.2	0.12	0.14	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.79	<0.64	<0.03	<0.05	0.04	<0.05	<0.05	0.04	0.04	
3	20110317	20110317	Vats St.3	0.09	0.10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.7	<0.55	<0.03	<0.05	0.04	<0.05	<0.05	0.04	0.04	

Analysevariabel		HCHG-B		OGS-B		DDEPP-B		TDEPP-B		NAP-B		ACNLE-B		ACNE-B		FLB-B		DBTHI-B		PA-B	
Enhet	Metode	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	
PrNr	PrDato	Merking	H 3-4	H 3-4	H 3-4	H 3-4	H 3-4	H 3-4	H 3-4	H 2-4	H 2-4	H 2-4	H 2-4	H 2-4	H 2-4	H 2-4	H 2-4	H 2-4	H 2-4	H 2-4	
1	20110317	Vats St.1	0.05	<0.05	0.27	<0.1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.0	<0.5	<0.5	<0.5	4.6	4.6	
2	20110317	Vats St.2	<0.05	<0.05	1.3	0.19	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.67	<0.5	<0.5	<0.5	3.5	3.5	
3	20110317	Vats St.3	<0.05	<0.05	0.18	<0.1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.60	<0.5	<0.5	<0.5	2.8	2.8	

Analysevariabel		ANT-B		FLU-B		PYR-B		BAA-B		CHR-B		BBJF-B		BKF-B		BEP-B		BAP-B		PER-B	
Enh	Metode	µg/kg v.v.	H 2-4	µg/kg v.v.	H 2-4	µg/kg v.v.	H 2-4	µg/kg v.v.	H 2-4	µg/kg v.v.	H 2-4	µg/kg v.v.	H 2-4	µg/kg v.v.	H 2-4	µg/kg v.v.	H 2-4	µg/kg v.v.	H 2-4	µg/kg v.v.	H 2-4
PrNr	PrDato	Merking		Prøvetype																	
1	20110317	Vats	St.1	<0.5	6.6	3.2	1.3	4.1	4.8	1.3	4.4	<0.5	<0.5	4.4	<0.5	0.86	0.86	<0.5	<0.5	0.86	0.86
2	20110317	Vats	St.2	<0.5	5.5	2.6	1.1	3.1	3.2	0.88	3.0	<0.5	<0.5	3.0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
3	20110317	Vats	St.3	<0.5	4.1	2.1	0.86	2.5	3.0	0.91	3.2	<0.5	<0.5	3.2	<0.5	0.68	0.68	<0.5	<0.5	0.68	0.68

ANALYSE RAPPORT Interne saksbehandlere

OBS!! Klagefrist 4 uker f.o.m godkjenningsdato. Prøvene kastes 30 dager etter godkjenningsdato, hvis ikke annet er avtalt.

Utskrift: 26.07.2011

Rekvisisjonsnr : 2011-01138 Mottatt dato : 20110621 Godkjent av : KEA Godkjent dato: 20110726
Prosjektnr : O 28440FS2
Kunde/Stikkord : AFDO
Kontaktpr./Saksbeh. : AKV, TMJ

Analysevariabel												
Enhet	==>											
Metode	==>											
PrNr	PrDato	Merking	ICDP-B		DEA3A-B		BGHIP-B		Sum PAH		Sum KPAH	
			µg/kg v.v.	H 2-4	µg/kg v.v.	H 2-4	µg/kg v.v.	H 2-4	µg/kg v.v.	Beregnet	µg/kg v.v.	Beregnet
1	20110317	Vats St.1		0.68		<0.5		1.2		<37.54		<13.68
2	20110317	Vats St.2		0.51		<0.5		0.84		<28.9		<10.29
3	20110317	Vats St.3		0.59		<0.5		0.83		<25.67		<21.29
												<9.36

PrNr 1 CE101: Høyere rapporteringsgrense enn normalt skyldes en interferens i kromatogrammet av prøvene.

Informasjon om analyseusikkerhet finnes på K:\Kvalitet\Godkjente dokumenter\Akkreditering\Diversedokumenter\Y3Usikker.doc, eller kan fås ved henvendels til laboratoriet.

Vedlegg Analyser av torsk og flatfisk

29777-1	29777-1	29777-1	29777-1	29777-1	29777-1	29777-1	29777-1	29777-1
Yrkje, flatfisk filet	Raunes Flatfisk Filet	Vats Flatfisk Filet	Raunes Filet torsk	Mettenes Filet torsk	Vats Filet torsk	Vats Lever torsk	Raunes Lever torsk	Mettenes Lever torsk

Rapport

N1113015

Side 1 (11)

N2OQE3QA5I



Prosjekt **AFDOVO**
Bestnr **O-28440.FS3**
Registrert **2011-11-23**
Utstedt **2011-12-09**

NIVA
Astri Kvassnes
Bergen
Thormøhlengt. 53 D
5006 Bergen
Norway

Analyse av biologisk materiale

Deres prøvenavn	2977-1 Biologisk mat				
Labnummer	N00177362				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Naftalen	0.50	µg/kg	1	1	MORO
Acenaftylen	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Acenaften	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fluoren	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fenantren	0.80	µg/kg	1	1	IEA
Antracen	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fluoranten	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Pyren	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Krysen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(b)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(k)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)pyren^	<1.0	µg/kg	1	1	IEA
Dibenso(ah)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(ghi)perylene	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Indeno(123cd)pyren^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Sum PAH-16	1.3	µg/kg	1	1	MORO
Sum PAH carcinogene^	n.d.	µg/kg	1	1	MORO
PCB 28	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 52	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 101	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 118	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 138	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 153	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 180	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
Sum PCB-7	n.d.	mg/kg	2	1	MORO
Heksaklorbensen	<0.010	mg/kg	3	1	IEA
o,p'-DDT	<0.010	mg/kg	3	1	MORO
p,p'-DDT	<0.010	mg/kg	3	1	MORO
As	17.0	mg/kg	4	2	IEA
Cd	<0.020	mg/kg	4	2	IEA
Co	<0.050	mg/kg	4	2	IEA
Cr	<0.080	mg/kg	4	2	IEA
Cu	0.15	mg/kg	4	2	IEA
Hg	0.048	mg/kg	4	2	IEA
Mn	0.069	mg/kg	4	2	IEA
Ni	0.12	mg/kg	4	2	IEA
Pb	<0.040	mg/kg	4	2	IEA
Zn	3.8	mg/kg	4	2	IEA

Rapport

N1113015

Side 2 (11)

N2OQE3QA5I



Deres prøvenavn	2977-2 Biologisk mat				
Labnummer	N00177363				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Naftalen	<0.50	µg/kg	1	1	MORO
Acenaftylene	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Acenaften	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fluoren	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fenantren	1.4	µg/kg	1	1	IEA
Antracen	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fluoranten	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Pyren	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Krysen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(b)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(k)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)pyren^	<1.0	µg/kg	1	1	IEA
Dibenso(ah)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(ghi)perylene	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Indeno(123cd)pyren^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Sum PAH-16	1.4	µg/kg	1	1	MORO
Sum PAH carcinogene^	n.d.	µg/kg	1	1	MORO
PCB 28	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 52	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 101	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 118	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 138	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 153	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 180	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
Sum PCB-7	n.d.	mg/kg	2	1	MORO
Heksaklorbensen	<0.010	mg/kg	3	1	IEA
o,p'-DDT	<0.010	mg/kg	3	1	MORO
p,p'-DDT	<0.010	mg/kg	3	1	MORO
As	16.0	mg/kg	4	2	IEA
Cd	<0.020	mg/kg	4	2	IEA
Co	<0.050	mg/kg	4	2	IEA
Cr	<0.080	mg/kg	4	2	IEA
Cu	0.14	mg/kg	4	2	IEA
Hg	0.063	mg/kg	4	2	IEA
Mn	0.067	mg/kg	4	2	IEA
Ni	0.14	mg/kg	4	2	IEA
Pb	<0.040	mg/kg	4	2	IEA
Zn	4.0	mg/kg	4	2	IEA



Deres prøvenavn	2977-3 Biologisk mat				
Labnummer	N00177364				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Naftalen	0.70	µg/kg	1	1	MORO
Acenaftilen	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Acenaften	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fluoren	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fenantren	0.80	µg/kg	1	1	IEA
Antracen	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fluoranten	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Pyren	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Krysen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(b)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(k)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)pyren^	<1.0	µg/kg	1	1	IEA
Dibenso(ah)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(ghi)perylene	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Indeno(123cd)pyren^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Sum PAH-16	1.5	µg/kg	1	1	MORO
Sum PAH carcinogene^	n.d.	µg/kg	1	1	MORO
PCB 28	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 52	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 101	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 118	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 138	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 153	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 180	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
Sum PCB-7	n.d.	mg/kg	2	1	MORO
Heksaklorbensen	<0.010	mg/kg	3	1	IEA
o,p'-DDT	<0.101	mg/kg	3	1	MORO
p,p'-DDT	<0.010	mg/kg	3	1	MORO
As	24.0	mg/kg	4	2	IEA
Cd	<0.020	mg/kg	4	2	IEA
Co	<0.050	mg/kg	4	2	IEA
Cr	<0.080	mg/kg	4	2	IEA
Cu	0.16	mg/kg	4	2	IEA
Hg	0.064	mg/kg	4	2	IEA
Mn	0.076	mg/kg	4	2	IEA
Ni	0.15	mg/kg	4	2	IEA
Pb	<0.040	mg/kg	4	2	IEA
Zn	4.3	mg/kg	4	2	IEA

Rapport

Side 4 (11)

N1113015

N20QE3QA5I



Deres prøvenavn	2977-4 Biologisk mat				
Labnummer	N00177365				
Analyse	Resultater	Enhhet	Metode	Utført	Sign
Naftalen	0.70	µg/kg	1	1	MORO
Acenaftylen	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Acenaften	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fluoren	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fenantren	1.2	µg/kg	1	1	IEA
Antracen	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fluoranten	0.50	µg/kg	1	1	IEA
Pyren	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Krysen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(b)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(k)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)pyren^	<1.0	µg/kg	1	1	IEA
Dibenso(ah)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(ghi)perylene	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Indeno(123cd)pyren^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Sum PAH-16	1.9	µg/kg	1	1	MORO
Sum PAH carcinogene^	n.d.	µg/kg	1	1	MORO
PCB 28	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 52	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 101	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 118	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 138	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 153	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 180	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
Sum PCB-7	n.d.	mg/kg	2	1	MORO
Heksaklorbensen	<0.010	mg/kg	3	1	IEA
o,p'-DDT	<0.010	mg/kg	3	1	MORO
p,p'-DDT	<0.010	mg/kg	3	1	MORO
As	10.0	mg/kg	4	2	IEA
Cd	<0.020	mg/kg	4	2	IEA
Co	<0.050	mg/kg	4	2	IEA
Cr	<0.080	mg/kg	4	2	IEA
Cu	0.15	mg/kg	4	2	IEA
Hg	0.076	mg/kg	4	2	IEA
Mn	0.089	mg/kg	4	2	IEA
Ni	0.15	mg/kg	4	2	IEA
Pb	<0.040	mg/kg	4	2	IEA
Zn	5.2	mg/kg	4	2	IEA



Deres prøvenavn	2977-5				
	Biologisk mat				
Labnummer	N00177366				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Naftalen	0.90	µg/kg	1	1	MORO
Acenaftylen	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Acenaften	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fluoren	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fenantren	0.70	µg/kg	1	1	IEA
Antracen	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fluoranten	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Pyren	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Krysen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(b)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(k)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)pyren^	<1.0	µg/kg	1	1	IEA
Dibenso(ah)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(ghi)perylene	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Indeno(123cd)pyren^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Sum PAH-16	1.6	µg/kg	1	1	MORO
Sum PAH carcinogene^	n.d.	µg/kg	1	1	MORO
PCB 28	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 52	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 101	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 118	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 138	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 153	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 180	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
Sum PCB-7	n.d.	mg/kg	2	1	MORO
Heksaklorbensen	<0.010	mg/kg	3	1	IEA
o,p'-DDT	<0.010	mg/kg	3	1	MORO
p,p'-DDT	<0.101	mg/kg	3	1	MORO
As	4.7	mg/kg	4	2	IEA
Cd	<0.020	mg/kg	4	2	IEA
Co	<0.050	mg/kg	4	2	IEA
Cr	<0.080	mg/kg	4	2	IEA
Cu	0.14	mg/kg	4	2	IEA
Hg	0.076	mg/kg	4	2	IEA
Mn	0.092	mg/kg	4	2	IEA
Ni	0.12	mg/kg	4	2	IEA
Pb	<0.040	mg/kg	4	2	IEA
Zn	3.8	mg/kg	4	2	IEA



Deres prøvenavn	2977-6 Biologisk mat				
Labnummer	N00177367				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Naftalen	0.70	µg/kg	1	1	MORO
Acenaftilen	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Acenaften	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fluoren	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fenantren	2.6	µg/kg	1	1	IEA
Antracen	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fluoranten	0.50	µg/kg	1	1	IEA
Pyren	0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Krysen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(b)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(k)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)pyren^	<1.0	µg/kg	1	1	IEA
Dibenso(ah)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(ghi)perylene	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Indeno(123cd)pyren^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Sum PAH-16	4.3	µg/kg	1	1	MORO
Sum PAH carcinogene^	n.d.	µg/kg	1	1	MORO
PCB 28	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 52	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 101	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 118	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 138	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 153	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 180	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
Sum PCB-7	n.d.	mg/kg	2	1	MORO
Heksaklorbensen	<0.010	mg/kg	3	1	IEA
o,p'-DDT	<0.010	mg/kg	3	1	MORO
p,p'-DDT	<0.010	mg/kg	3	1	MORO
As	4.4	mg/kg	4	2	IEA
Cd	<0.020	mg/kg	4	2	IEA
Co	<0.050	mg/kg	4	2	IEA
Cr	<0.080	mg/kg	4	2	IEA
Cu	0.16	mg/kg	4	2	IEA
Hg	0.058	mg/kg	4	2	IEA
Mn	0.073	mg/kg	4	2	IEA
Ni	0.10	mg/kg	4	2	IEA
Pb	<0.040	mg/kg	4	2	IEA
Zn	3.7	mg/kg	4	2	IEA



Deres prøvenavn	2977-7 Biologisk mat				
Labnummer	N00177368				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Naftalen	1.2	µg/kg	1	1	MORO
Acenaftylen	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Acenaften	0.80	µg/kg	1	1	IEA
Fluoren	2.2	µg/kg	1	1	IEA
Fenantren	6.7	µg/kg	1	1	IEA
Antracen	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fluoranten	1.5	µg/kg	1	1	IEA
Pyren	1.6	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)antracen^	1.5	µg/kg	1	1	IEA
Krysen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(b)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(k)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)pyren^	<1.0	µg/kg	1	1	IEA
Dibenso(ah)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(ghi)perylene	0.50	µg/kg	1	1	IEA
Indeno(123cd)pyren^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Sum PAH-16	15.0	µg/kg	1	1	MORO
Sum PAH carcinogene^	1.5	µg/kg	1	1	MORO
PCB 28	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 52	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 101	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 118	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 138	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 153	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 180	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
Sum PCB-7	n.d.	mg/kg	2	1	MORO
Heksaklorbensen	<0.010	mg/kg	3	1	IEA
o,p'-DDT	<0.010	mg/kg	3	1	MORO
p,p'-DDT	<0.010	mg/kg	3	1	MORO
As	3.4	mg/kg	4	2	IEA
Cd	<0.020	mg/kg	4	2	IEA
Co	<0.050	mg/kg	4	2	IEA
Cr	0.086	mg/kg	4	2	IEA
Cu	8.7	mg/kg	4	2	IEA
Hg	0.029	mg/kg	4	2	IEA
Mn	1.1	mg/kg	4	2	IEA
Ni	0.16	mg/kg	4	2	IEA
Pb	<0.040	mg/kg	4	2	IEA
Zn	21.0	mg/kg	4	2	IEA

Rapport

N1113015

Side 8 (11)

N2OQE3QA5I



Deres prøvenavn	2977-8 Biologisk mat				
Labnummer	N00177369				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Naftalen	1.2	µg/kg	1	1	MORO
Acenaftylene	2.8	µg/kg	1	1	IEA
Acenaften	0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fluoren	1.4	µg/kg	1	1	IEA
Fenantren	5.2	µg/kg	1	1	IEA
Antracen	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fluoranten	0.90	µg/kg	1	1	IEA
Pyren	0.70	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Krysen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(b)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(k)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)pyren^	<1.0	µg/kg	1	1	IEA
Dibenso(ah)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(ghi)perylene	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Indeno(123cd)pyren^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Sum PAH-16	12.7	µg/kg	1	1	MORO
Sum PAH carcinogene^	n.d.	µg/kg	1	1	MORO
PCB 28	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 52	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 101	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 118	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 138	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 153	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 180	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
Sum PCB-7	n.d.	mg/kg	2	1	MORO
Heksaklorbensen	<0.010	mg/kg	3	1	IEA
o,p'-DDT	<0.010	mg/kg	3	1	MORO
p,p'-DDT	<0.010	mg/kg	3	1	MORO
As	18.0	mg/kg	4	2	IEA
Cd	0.048	mg/kg	4	2	IEA
Co	0.057	mg/kg	4	2	IEA
Cr	<0.080	mg/kg	4	2	IEA
Cu	14.0	mg/kg	4	2	IEA
Hg	0.057	mg/kg	4	2	IEA
Mn	1.8	mg/kg	4	2	IEA
Ni	0.14	mg/kg	4	2	IEA
Pb	<0.040	mg/kg	4	2	IEA
Zn	28.0	mg/kg	4	2	IEA

Rapport

N1113015

Side 9 (11)

N2OQE3QA5I



Deres prøvenavn	2977-9				
	Biologisk mat				
Labnummer	N00177370				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Naftalen	1.2	µg/kg	1	1	MORO
Acenaftilen	4.6	µg/kg	1	1	IEA
Acenaften	0.70	µg/kg	1	1	IEA
Fluoren	1.9	µg/kg	1	1	IEA
Fenantren	2.6	µg/kg	1	1	IEA
Antracen	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Fluoranten	0.70	µg/kg	1	1	IEA
Pyren	0.60	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Krysen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(b)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(k)fluoranten^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(a)pyren^	<1.0	µg/kg	1	1	IEA
Dibenso(ah)antracen^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Benso(ghi)perylene	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Indeno(123cd)pyren^	<0.50	µg/kg	1	1	IEA
Sum PAH-16	11.7	µg/kg	1	1	MORO
Sum PAH carcinogene^	n.d.	µg/kg	1	1	MORO
PCB 28	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 52	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 101	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 118	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 138	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 153	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
PCB 180	<0.010	mg/kg	2	1	IEA
Sum PCB-7	n.d.	mg/kg	2	1	MORO
Heksaklorbensen	<0.010	mg/kg	3	1	IEA
o,p'-DDT	<0.010	mg/kg	3	1	MORO
p,p'-DDT	<0.010	mg/kg	3	1	MORO
As	2.9	mg/kg	4	2	IEA
Cd	<0.020	mg/kg	4	2	IEA
Co	<0.050	mg/kg	4	2	IEA
Cr	<0.080	mg/kg	4	2	IEA
Cu	8.4	mg/kg	4	2	IEA
Hg	0.018	mg/kg	4	2	IEA
Mn	0.51	mg/kg	4	2	IEA
Ni	0.13	mg/kg	4	2	IEA
Pb	<0.040	mg/kg	4	2	IEA
Zn	16.0	mg/kg	4	2	IEA



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16. Metode: GC/MSD Ekstraksjon: n-heksan Rensing: Aluminiumoksid Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD
2	Analyse av polyklorete bifenyler (PCB) Metode: E DIN ISO 10382 Ekstraksjon: n-heksan Rensing: SiOH-kolonne om nødvendig Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD
3	Bestemmelse av Klorerte pesticider (OB-3A) Metode: GC-MSD Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD Kvantifikasjonsgrenser: 1 µg/kg
4	Bestemmelse av metaller Metode: DIN 38406-E29 Deteksjon og kvantifisering: ICP-MS Note: Fosfor (P) er analysert med ICP etter DIN EN ISO 11885-E22.

Godkjenner	
IEA	Inger Eikebu Alfsen
MORO	Monia Ronningen

Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland Lokalisering av andre GBA laboratorier: Hildesheim Daimlering 37, 31135 Hildesheim Gelsenkirchen Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen Freiberg Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Hameln: Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln Hamburg: Goldschmidstraße 5, 21073 Hamburg Akkreditering: DAkks, registreringsnr. D-PL-14170-01-00 Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon
2	Ansvarlig laboratorium: GBA-Food, Cuxhavener Strasse 42, 21149 Hamburg, Tyskland Akkreditering: Staatliche Akkreditierungsstelle Hannover (AKS), registreringsnr. AKS-P-20216-EU

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



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

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

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

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

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

Test report (Analysis of radionuclides)

Wilhelm-Rönsch-Str. 9
01454 Radeberg

Tel.: +49- (0) 3528-48730-0
Fax: +49- (0) 3528-48730-22

Order number (IAF)

111018-02

Contractor

Zpire Limited
P.O. Box 41
NO 2027 Kjeller, Norway

Date of order

2011/10/17

Object/Kind of sample
(where required: number
of contract)

Water samples
Order No.: 76/2011

Number of samples

2

Date of performance

from 2011/10/18
to 2011/11/01

Delivery of the samples

2011/10/18

Subcontractor

none

Analytical method

Alpha-particle spectrometry (SOP 3-12, 3-15 and 3-20)
Gamma-ray spectrometry (SOP 3-08)

General remarks

none

released

Name: Dr. H. Hummrich
Function: Head of Laboratory

Signature:

Date: 2011/11/01

Extent of the test report

2 pages (including cover sheet)

All data are only related to the test items.

Duplication of the test report in extracts is only allowed with an authorisation
in written form by the IAF - Radioökologie GmbH.

Accreditation according to DIN EN/ISO 17025:2005.

The accreditation is validated for the test methods
which are listed in the certificate.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11201-01-00

Managing Director: Dr. habil. Hartmut Schulz
Trade register: HRB 9185
Amtsgericht (County court) Dresden
Sales tax identification number: DE159268749

HypoVereinsbank Dresden
Bank code 85020086
Account number: 5360179429
IBAN: DE92 8502 0086 5360 1794 29

<http://www.iaf-dresden.de>
info@iaf-dresden.de

Analysis of radionuclides

Order No. 111018-02

Contractor: Zpire Limited

Address: P.O. Box 41 NO 2027 Kjeller, Norway

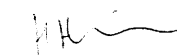
Kind of samples: Water samples

Analysis results			Sample 1	Sample 2		
Name of the sample			0652	0653		
Specified description			Vann 3.kv2011 AFMBV	Vann Raunesbecken		
Nuclide	Units	Method				
U-238-series						
C _{U-238}	[mBq/l]	α	24 $\pm$ 4	6 $\pm$ 2		
C _{U-234}	[mBq/l]	α	30 $\pm$ 5	6 $\pm$ 2		
C _{Ra-226}	[mBq/l]	γ	< 6	< 6		
C _{Pb-210}	[mBq/l]	γ	< 10	14 $\pm$ 6		
C _{Po-210}	[mBq/l]	α	2 $\pm$ 1	9 $\pm$ 2		
C _{U-nat}	[μ g/l]		1,94 $\pm$ 0,32	0,49 $\pm$ 0,16		
Th-232-series						
C _{Ra-228}	[mBq/l]	γ	< 4	< 4		
Dose calculation with age-specific consumption rates (German Radiation Protection Ordinance)						
D ₀ (< 1 a)	[mSv/a]		0,012	0,060		
D (< 1 a)	[mSv/a]		0,052	0,086		
D (> 17 a)	[mSv/a]		0,006	0,009		
Dose calculation according to WHO						
Adult D (> 17 a)	[mSv/a]		0,012	0,019		

 γ : Gamma-ray spectrometry α : Alpha-particle spectrometry

- Data with "<" refers to the decision threshold.
- The expanded uncertainty assigned to the specific activities is obtained by multiplying the standard uncertainty with the coverage factor $k = 2$. The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of 95%.
- The dose calculation is performed using the determined activity concentrations, the consumption rates according to the German Radiation Protection Ordinance, annex no. 7, and the ingestion dose coefficients according to annex no. 160 in the German "Bundesanzeiger" of 23 July 2001.
- For the dose calculation according to WHO the "WHO-Guidelines for Drinking Water Quality" are used.
- If the activity concentrations of radionuclides are below the respective decision thresholds, the latter ones are used for the dose calculation. The indicated doses represent therefore maximum values. For comparison, a dose D_0 (< 1a) is calculated by considering only the detected radionuclides.

Radeberg, 2011/11/01



 Dr. H. Hummrich
 Head of Laboratory

Test report (Analysis of radionuclides)

Wilhelm-Rönsch-Str. 9
01454 Radeberg

Tel.: +49- (0) 3528-48730-0
Fax: +49- (0) 3528-48730-22

Order number (IAF)

110414-07

Contractor

Zpire Limited
P.O. Box 41
NO 2027 Kjeller, Norway

Date of order

2011/04/06

Object/Kind of sample
(where required: number
of contract)

Water sample
Order No.: 56/2011

Number of samples

1

Date of performance

from 2011/04/14
to 2011/05/02

Delivery of the samples

2011/04/14

Subcontractor

none

Analytical method

Alpha-particle spectrometry (SOP 3-12, 3-15 and 3-20)
Gamma-ray spectrometry (SOP 3-08)

General remarks

none

released

Name: Dr. H. Hummrich
Function: Head of Laboratory

Signature: 
Date: 2011/05/02

Extent of the test report

2 pages (including cover sheet)

All data are only related to the test items.
Duplication of the test report in extracts is only allowed with an authorisation
in written form by the IAF - Radioökologie GmbH.

Accreditation according to DIN EN/ISO 17025:2005.
The accreditation is validated for the test methods
which are listed in the certificate.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11201-01-00

Managing Director: Dr. habil. Hartmut Schulz
Trade register: HRB 9185
Amtsgericht (County court) Dresden
Sales tax identification number: DE159268749

HypoVereinsbank Dresden
Bank code 85020086
Account number: 5360179429
IBAN: DE92 8502 0086 5360 1794 29

<http://www.iaf-dresden.de>
info@iaf-dresden.de

Analysis of radionuclides

Order No. 110414-07

Contractor: Zpire Limited

Address: P.O. Box 41 NO 2027 Kjeller, Norway

Kind of samples: Water sample

Analysis results			Sample 1			
Name of the sample			0319			
Specified description			Vann Utslipp AFMBV 1.kvartal 2011			
Nuclide	Units	Method				
U-238-series						
C _{U-238}	[mBq/l]	α	200 ± 25			
C _{U-234}	[mBq/l]	α	200 ± 26			
C _{Ra-226}	[mBq/l]	γ	8 ± 4			
C _{Pb-210}	[mBq/l]	γ	15 ± 5			
C _{Po-210}	[mBq/l]	α	6 ± 1			
C _{U-nat}	[μg/l]		16 ± 2			
Th-232-series						
C _{Ra-228}	[mBq/l]	γ	< 4			
Dose calculation with age-specific consumption rates (German Radiation Protection Ordinance)						
D ₀ (< 1 a)	[mSv/a]		0,078			
D (< 1 a)	[mSv/a]		0,078			
D (> 17 a)	[mSv/a]		0,009			
Dose calculation according to WHO						
Adult D (> 17 a)	[mSv/a]		0,018			

γ: Gamma-ray spectrometry

α: Alpha-particle spectrometry

- The activity concentration is indicated with the expanded uncertainty of measurement. It is calculated by the standard uncertainty of measurement multiplied with the expanding factor k=2.
The statistical probability of the measured values is in the range of 95 %. Data with "<" refers to the decision threshold.
- The dose calculation is performed using the determined activity concentrations, the consumption rates according to the German Radiation Protection Ordinance, annex no. 7, and the ingestion dose coefficients according to annex no. 160 in the German "Bundesanzeiger" of 23 July 2001.
- For the dose calculation according to WHO the "WHO-Guidelines for Drinking Water Quality" are used.
- If the activity concentrations of radionuclides are below the respective decision thresholds, the latter ones are used for the dose calculation. The indicated doses represent therefore maximum values. For comparison, a dose D₀ (< 1a) is calculated by considering only the detected radionuclides.

Radeberg, 2011/05/02


 Dr. H. Hummrich
 Head of Laboratory

Test report (Analysis of radionuclides)

Wilhelm-Rönsch-Str. 9
01454 Radeberg

Tel.: +49- (0) 3528-48730-0
Fax: +49- (0) 3528-48730-22

Order number (IAF)

110714-11

Contractor

Zpire Limited
P.O. Box 41
NO 2027 Kjeller, Norway

Date of order

2011/07/08

Object/Kind of sample
(where required: number
of contract)

Water sample
Order No.: 66/2011

Number of samples

1

Date of performance

from 2011/07/14

Delivery of the samples

2011/07/14

to 2011/08/02

Subcontractor

none

Analytical method

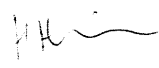
Alpha-particle spectrometry (SOP 3-12, 3-15 and 3-20)
Gamma-ray spectrometry (SOP 3-08)

General remarks

none

released

Name: Dr. H. Hummrich
Function: Head of Laboratory

Signature: 

Date: 2011/08/02

Extent of the test report

2 pages (including cover sheet)

All data are only related to the test items.
Duplication of the test report in extracts is only allowed with an authorisation
in written form by the IAF - Radioökologie GmbH.

Accreditation according to DIN EN/ISO 17025:2005.
The accreditation is validated for the test methods
which are listed in the certificate.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11201-01-00

Managing Director: Dr. habil. Hartmut Schulz

Trade register: HRB 9185

Antsgericht (County court) Dresden

Sales tax identification number: DE159268749

HypoVereinsbank Dresden

Bank code 85020086

Account number: 5360179429

IBAN: DE92 8502 0086 5360 1794 29

<http://www.iaf-dresden.de>

info@iaf-dresden.de

Analysis of radionuclides

Order No. 110714-11

Contractor: Zpire Limited

Address: P.O. Box 41 NO 2027 Kjeller, Norway

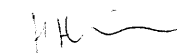
Kind of samples: Water sample

Analysis results			Sample 1			
Name of the sample			0476			
Specified description			Vann Utslipp AFMBV 2.kvartal 2011			
Nuclide	Units	Method				
U-238-series						
C _{U-238}	[mBq/l]	α	4 $\pm$ 1			
C _{U-234}	[mBq/l]	α	5 $\pm$ 1			
C _{Ra-226}	[mBq/l]	γ	< 5			
C _{Pb-210}	[mBq/l]	γ	7 $\pm$ 3			
C _{Po-210}	[mBq/l]	α	3 $\pm$ 1			
C _{U-nat}	[μ g/l]		0,32 $\pm$ 0,08			
Th-232-series						
C _{Ra-228}	[mBq/l]	γ	< 5			
Dose calculation with age-specific consumption rates (German Radiation Protection Ordinance)						
D ₀ (< 1 a)	[mSv/a]		0,024			
D (< 1 a)	[mSv/a]		0,053			
D (> 17 a)	[mSv/a]		0,005			
Dose calculation according to WHO						
Adult D (> 17 a)	[mSv/a]		0,010			

 γ : Gamma-ray spectrometry α : Alpha-particle spectrometry

- Data with "<" refers to the decision threshold.
- The expanded uncertainty assigned to the specific activities is obtained by multiplying the standard uncertainty with the coverage factor $k = 2$. The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of 95%.
- The dose calculation is performed using the determined activity concentrations, the consumption rates according to the German Radiation Protection Ordinance, annex no. 7, and the ingestion dose coefficients according to annex no. 160 in the German "Bundesanzeiger" of 23 July 2001.
- For the dose calculation according to WHO the "WHO-Guidelines for Drinking Water Quality" are used.
- If the activity concentrations of radionuclides are below the respective decision thresholds, the latter ones are used for the dose calculation. The indicated doses represent therefore maximum values. For comparison, a dose D_0 (< 1a) is calculated by considering only the detected radionuclides.

Radeberg, 2011/08/02



 Dr. H. Hummrich
 Head of Laboratory

IAF - Radioökologie GmbH

Labor für Radionuklidanalytik | Radiologische Gutachten | Consulting

Test report (Analysis of radionuclides)

Wilhelm-Rönsch-Str. 9
01454 Radeberg

Tel.: +49- (0) 3528-48730-0
Fax: +49- (0) 3528-48730-22

Order number (IAF)	111018-03	
Contractor	Zpire Limited P.O. Box 41 NO 2027 Kjeller, Norway	
Date of order	2011/10/17	
Object/Kind of sample (where required: number of contract)	Sediment Samples (0654-0656) Order No. 76/2011	
Number of samples	3	Date of performance
Delivery of the samples	2011/10/18	from 2011/10/18 to 2011/11/01
Subcontractor	none	
Analytical method	Gamma-ray spectrometry (SOP 3-09) DIN ISO 11465 (Dry residue)	
General remarks		

released

Name: Dr. H. Hummrich
Function: Head of Laboratory

Signature: 
Date: 2011/11/01

Extent of the test report 2 pages (including cover sheet)

All data are only related to the test items.
Duplication of the test report in extracts is only allowed with an authorisation
in written form by the IAF - Radioökologie GmbH.

Accreditation according to DIN EN/ISO 17025:2005.
The accreditation is validated for the test methods
which are listed in the certificate.



DAkkS

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11201-01-00

Managing Director: Dr. habil. Hartmut Schulz	HypoVereinsbank Dresden	http://www.iaf-dresden.de
Trade register: HRB 9185	Bank code 85020086	info@iaf-dresden.de
Antsgericht (County court) Dresden	Account number: 5360179429	
Sales tax identification number: DE159268749	IBAN: DE92 8502 0086 5360 1794 29	

Analysis of radionuclides

Order number: 111018-03

Contractor: Zpire Limited

Address: P.O. Box 41 NO 2027 Kjeller, Norway

Kind of samples: Sediment Samples

		Sample 1	Sample 2	Sample 3	
Name of the sample		654	655	656	
Specified description		Sediment 2011 Grønnavika	Sediment 2011 Raunesvika	Sediment 2011 Utslip	
Nuclide	Units	Specific activities			
U-238-series					
U-238	[Bq/kg]	54 ± 4	34 ± 3	32 ± 3	
Ra-226	[Bq/kg]	46 ± 4	26 ± 3	21 ± 5	
Pb-210	[Bq/kg]	99 ± 9	86 ± 12	48 ± 4	
U-235-series					
U-235	[Bq/kg]	2,5 ± 1,0	< 2	< 2	
Ac-227	[Bq/kg]	3 ± 1	< 2	< 2	
Th-232-series					
Ra-228	[Bq/kg]	27 ± 3	19 ± 2	14 ± 2	
Th-228	[Bq/kg]	35 ± 3	23 ± 2	17 ± 2	
Cs-137	[Bq/kg]	3,6 ± 0,4	5,2 ± 0,7	2,8 ± 0,6	
Physical Parameters					
Dry residue	[%]	74,1	58,1	70,9	

- The reference date for the specific activities is the date of the test report.
- The specific activities are related to the dry mass.
- Data with "<" refers to the decision threshold.
- The expanded uncertainty assigned to the specific activities is obtained by multiplying the standard uncertainty with the coverage factor $k = 2$. The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of 95%.

Radeberg, 2011/11/01



 Dr. H. Hummrich
 Head of Laboratory

IAF - Radioökologie GmbH

Labor für Radionuklidanalytik | Radiologische Gutachten | Consulting

Test report (Analysis of radionuclides)

Wilhelm-Rönsch-Str. 9
01454 Radeberg

Tel.: +49- (0) 3528-48730-0
Fax: +49- (0) 3528-48730-22

Order number (IAF)

110623-02

Contractor

Zpire Limited
P.O. Box 41
NO 2027 Kjeller, Norway

Date of order

2011/06/20

Object/Kind of sample
(where required: number
of contract)

Biological material
Order No. 64/2011

Number of samples

3

Date of performance

from 2011/06/23

Delivery of the samples

2011/06/23

to 2011/06/28

Subcontractor

none

Analytical method

Gamma-ray spectrometry (SOP 3-09)

General remarks

none

released

Name: Dr. H. Hummrich
Function: Head of Laboratory

Signature: 
Date: 2011/06/28

Extent of the test report

2 pages (including cover sheet)

All data are only related to the test items.
Duplication of the test report in extracts is only allowed with an authorisation
in written form by the IAF - Radioökologie GmbH.

Accreditation according to DIN EN/ISO 17025:2005.
The accreditation is validated for the test methods
which are listed in the certificate.



Managing Director: Dr. habil. Hartmut Schulz
Trade register: HRB 9185
Antsgericht (County court) Dresden
Sales tax identification number: DE159268749

HypoVereinsbank Dresden
Bank code 85020086
Account number: 5360179429
IBAN: DE92 8502 0086 5360 1794 29

<http://www.iaf-dresden.de>
info@iaf-dresden.de

Analysis of radionuclides

Order number: 110623-02

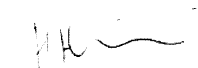
Contractor: Zpire Limited
 Address: NO 2027 Kjeller, Norway

Kind of samples: Biological material

		Sample 1	Sample 2	Sample 3	
Name of the sample		0462	0463	0463	
Specified description		Flyndre 2011 Vats	Flyndre 2011 Raunes	Flyndre 2011 Yrkje	
Nuclide ²⁾	Units ¹⁾	$A \pm \Delta A$	$A \pm \Delta A$	$A \pm \Delta A$	
<i>U-238-series</i>					
U-238	[Bq/kg fm]	< 1	< 0,8	< 0,8	
Ra-226	[Bq/kg fm]	< 1	< 2	< 1	
Pb-210	[Bq/kg fm]	< 0,7	< 0,7	< 0,6	
<i>U-235-series</i>					
U-235	[Bq/kg fm]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Ac-227	[Bq/kg fm]	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
<i>Th-232-series</i>					
Ra-228	[Bq/kg fm]	< 0,2	< 0,3	< 0,2	
Th-228	[Bq/kg fm]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Cs-137	[Bq/kg fm]	0,26 ± 0,08	0,2 ± 0,1	0,2 ± 0,1	
K-40	[Bq/kg fm]	130 ± 10	124 ± 9	125 ± 9	

- The reference date for the specific activities is the date of the test report.
- The specific activities are related to the fresh mass.
- Data with "<" refers to the decision threshold.
- The expanded uncertainty assigned to the specific activities is obtained by multiplying the standard uncertainty with the coverage factor $k = 2$. The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of 95%.

Radeberg, 2011/06/28



Dr. H. Hummrich
 Head of Laboratory

Vedlegg 2

NOTAT

22. 2. 2012

Til: AF Decom Offshore

Fra: NIVA v/Astri Kvassnes

Kopi: Arkiv/NIVA

Sak: Luftbårne tungmetaller og andre elementer - analyser av mose og jord

Innledning

NIVA har, etter oppdrag fra AF Decom Offshore, undersøkt hvorvidt høye nivåer av metaller fra støvflukt fra AF Miljøbase Vats kan spores i mose til landområdene rundt Vatsfjorden. Studien er ikke en del av den regulære overvåkingen pålagt av Klima og forurensningsdirektoratet (Klif). Mose ble også undersøkt i 2009 og 2010 (Kvassnes et al., 2010 og 2011).

Moseanalyser for å spore regionalt nedfall av tungmetaller i Norge har blitt gjort rutinemessig på oppdrag fra Klif (Steinnes et al., 2007a, Klif TA-2241/2007). En studie gjennomført lokalt på syv industristeder i Vest-Norge og Nord-Norge har avdekket betydelig høyere verdier enn det som er registrert i det regionale studiet (Steinnes et al., 2007b (Klif TA-2240/2007)). Det henvises til Kvassnes et al. (2010a) for en mer detaljert gjennomgang av Steinnes et al. (2007). Prøvestedene i de lokale undersøkelsene nær industristedene var imidlertid minst en kilometer fra potensielle utslippssteder mens vi i denne undersøkelsen har prøvetatt enda nærmere den antatte kilden. Moseanalyser har ikke et etablert referansesystem der man kan sette kjemiske tilstandsklasser, slik det gjøres for andre prøver som vann, sediment og jord.

AF Miljøbase Vats' utslippstillatelse fra Klif fra 2011 setter ingen spesielle føringer med hensyn til utslipp til luft eller støvflukt.

I Vats er det høy nok luftfuktighet til at etasjemoser vokser på bar stein. Mose mangler rotsystem og tar opp næringen sin fra luft via bladverket. I tillegg binder moser mange typer tungmetaller og andre sporelementer ganske sterkt og vil dermed akkumulere stoffene i bladverket over tid. Mose prøvetatt på våren viser tungmetallnedfall fra det foregående året inkludert høst og vinter. Fjorårsskudd tatt tidlig 2011 vokste til i løpet av året 2010 samt sen vinteren 2011. Dette representerer dermed i all hovedsak støvflukt i 2010 og til og med vinteren 2011.

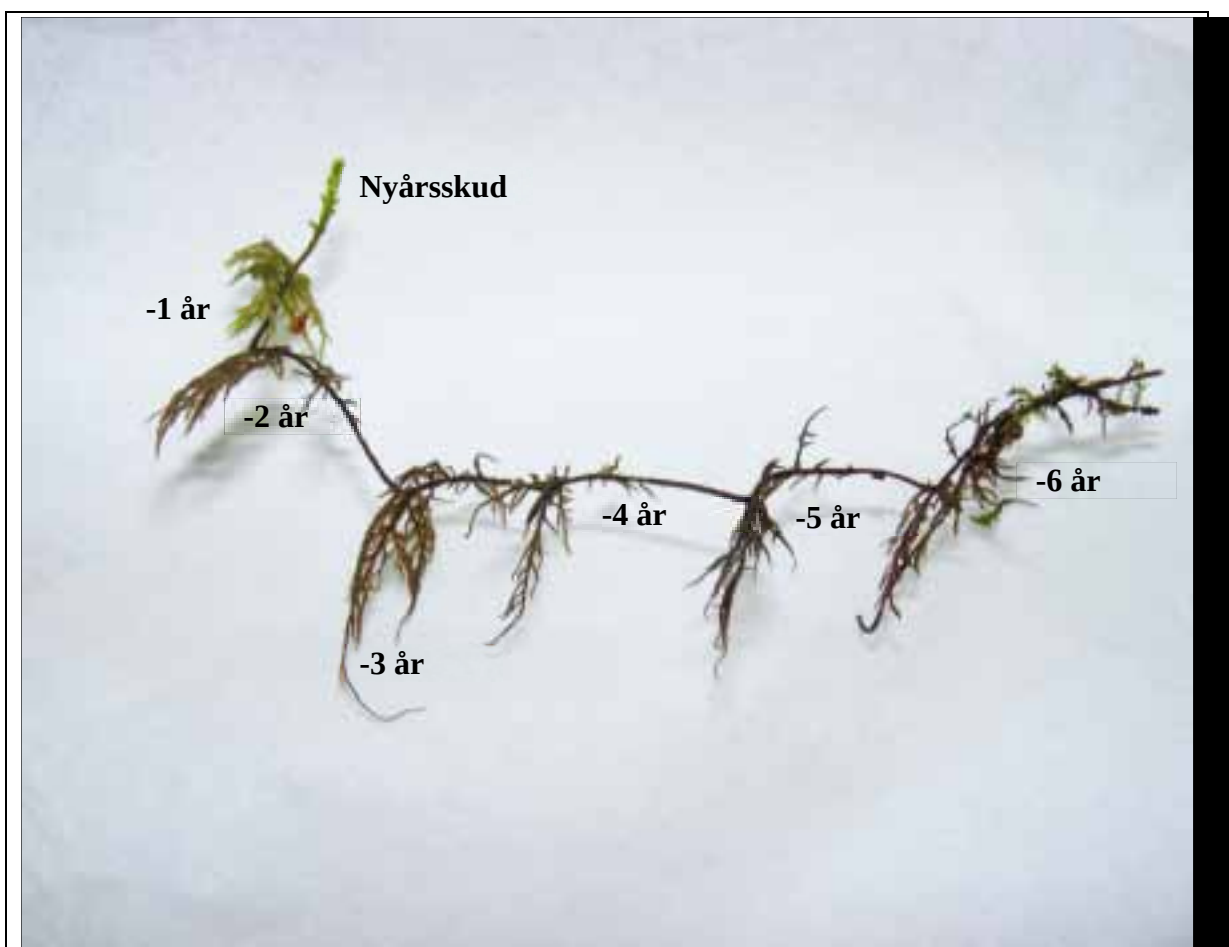
Metode

NIVA har tatt prøver av årsskudd av bladmosen *Hylocomium splendens* (etasjemose, **Figur 1**) rundt Vatsfjorden i mai 2011 for å undersøke om det kan påvises uvanlige nivåer av luftbårne tungmetaller og spesielt kvikksølv (Hg). Det er tatt prøver tett opp til bedriften, så nært som 50 meter, for å kunne påvise potensielt nedfall av støv på et så tidlig tidspunkt som mulig.

På hver stasjon der det ble funnet økte tungmetallnivåer i moseprøvene i april 2010 (Kvassnes et al., 2011) ble det tatt overflatejord (topp 0,5 cm) . Slik skulle eventuell forurensning fra ny støvtilførsel i forhold til konsentrasjonene som er naturlig forekommende avdekkes. Jordprøvene ble innsamlet på stasjonene som hadde økte tungmetallnivåer i moseprøvene fra april 2010.

Det ble valgt 18 stasjoner med god geografisk spredning, og disse stasjonene er de samme som ble prøvetatt i 2010. **Tabell 1** og **Figur 2** viser de forskjellige stasjonene.

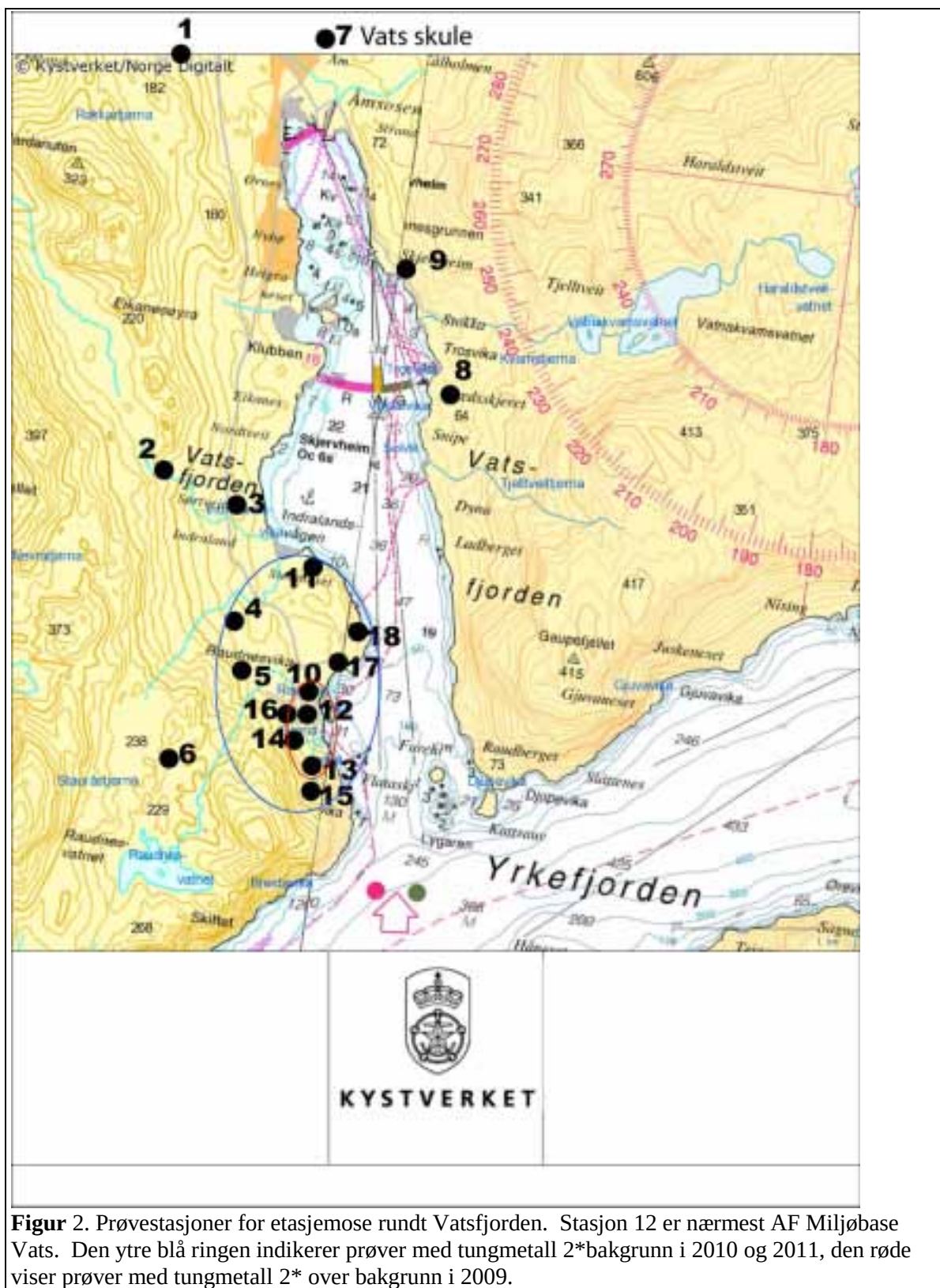
Det ble benyttet pudderfrie vinylhansker og separasjon av årsskuddene ble gjort i laboratoriet med nytt rent underlag til hver prøve. Hver prøve ble lufttørket og analysert ved NIVAs laboratorier (se Vedlegg). Jordprøvene ble analysert ved ALS Scandinavias laboratorier og teknikkene er beskrevet i vedlegget.



Figur 1. Etasjemose. Det er mulig å se på en slik mose hvor mange år den har vokst. De forskjellige årsskuddene med suksessivt tidligere år er avmerket på bildet. Foto A. Kvassnes, NIVA. Kun siste årsskudd (-1 år) benyttes til analysene.

Tabell 1. Prøvestasjoner for etasjemose rundt Vatsfjorden.

Prøve #	Sted	Lengdegrader	Breddegrader	Kommentar
VatsMose1	Åmsosen, vei opp mot Sagi	N59 28,816'	E005 43,225'	Ovenfor årsgammelt hogstfelt.
VatsMose2	Sørtveit 1	N59 27,171'	E005 43,392'	Skogsbilvei opp til venstre fra blå villa, i sving ved bekkefar i skog.
VatsMose3	Sørtveit 2	N59 27,090'	E005 43,986'	Knaus øst for bedehuset
VatsMose4	Raunes hogstfelt	N59 26,588'	E005 44,052	Kryss ved hogstfelt, rett ovenfor Raunes
VatsMose5	Deponi Raunes	N59 26,433'	E005 44,216	Øverste vei mot sør, gule tanker vest for massedeponiet
VatsMose6	Drikkevannskilden	N59 26,070'	E005 43,805'	Oppe i fjellet ved skogsbilveikryss, 180moh
VatsMose7	Vats Skule	N59 29,382'	E005 43,775'	Ovenfor plantefelt med juletrær, sør for hovedveien.
VatsMose8	Stokkafeltet	N59 27,448'	E005 45,829'	Gammelt hogstfelt vest for skogsbilvei.
VatsMose9	Skjervheim	N59 27,691'	E005 45,411'	Rød løe m/ lite rødt hus, stasjonen er på sjøsiden.
VatsMose10	AF Miljøbase Vats1	N59 26,550'	E005 44,615'	Utenfor anlegget i skråning langs veien.
VatsMose11	Nordsida av Steinneset	N59 26,930'	E005 44,677'	Nedenfor naustene, mot sør. Like ved blåskjellstasjon.
VatsMose12	AF Miljøbase Vats2	N59 26,425'	E005 44,703'	Direkte ovenfor anlegget, i skogbrynet (vest)
VatsMose13	AF Miljøbase Vats3	N59 26,101'	E005 44,4860'	Direkte ovenfor anlegget i sør, ved stor fjellside.
VatsMose14	AF Miljøbase Vats	N/A	N/A	Nord for fjellvegg, ovenfor veien
VatsMose15	AF Miljøbase Vats	N/A	N/A	Bak fjellveggen i dalsøkk
VatsMose16	AF Miljøbase Vats	N/A	N/A	Umiddelbart innenfor porten mot øvre anlegg
VatsMose17	Steinneset	N/A	N/A	Sør på Steinneset ved stor einebærbusk.
VatsMose18	Steinneset	N59 26,618'	E005 45,007'	Øst på Steinneset – inne på eng.



Resultater

Metallinnhold i mosen

Metallinnholdet i moseprøvene er vist i Tabell 2. Vi har funnet forhøyede konsentrasjoner av Hg og Ba i mose innenfor en avstand på opp til 1040 meter fra Miljøbasen (Prøve 11 er ytterpunktet, se **Figur 2** og **Figur 3**). For Zn, V, Ni, Cr og As er radiusen 630m (Prøve 15 markerer ytterpunktet) og for Mo, Cu, Co og Cd er den 430 meter (Prøve 18 er ytterpunktet).

Konsentrasjonene i prøvene analysert i 2011 er på liknende nivå som i prøvene analysert i 2010. Vi har definert det påvirkede området som området der prøven inneholder mer enn dobbelt av bakgrunnsverdien (gjennomsnittet av Stasjon 1-9). Dette området er også av samme størrelse som året før (**Figur 2**, den ytterste blå sirkelen). Prøven på nordsiden av Steinneset (Stasjon 11) markerer grensen av målbar spredning mot nord. Drikkevannskilden, innsjøen sør for Stasjon 6, er utenfor maksimum spredning mot vest. Det er ikke etablert en stasjon som markerte yttergrensen for spredningen mot sør langs fjellsiden. Det er tatt prøver nært Stokkafeltet på østsiden av fjorden ved Stasjon 8 og det ble ikke observert konsentrasjoner over bakgrunn der.

Metallinnhold i jord

Analyseresultatene er vist i Tabell 3. Kun to prøver har konsentrasjoner over kjemisk tilstandsklasse «Meget god» (TA2553/2009, Klif), og det er bly på Stasjon 11 og sink på Stasjon 12. Sink-innholdet på Stasjon 12 er marginalt lavere i 2011 enn i 2010 da det var 374 mg/kg i overflatejorden i 2010 og 350mg/kg i 2011..

Tabell 2: Analyser av fjorårsskudd av mose rundt AF Miljøbase Vats. Alle resultater er i mg/kg.

Merking	Avstand meter	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mo	Ni	V	Zn
Stasjon 1	4300	0,13	19,0	0,18	0,30	0,5	4,6	0,04	0,18	1,2	1,1	40
Stasjon 2	1900	0,17	12,5	0,10	0,29	0,8	4,5	0,06	0,22	1,0	1,7	27
Stasjon 3	1560	0,14	9,9	0,07	0,13	0,5	3,1	0,05	0,17	0,6	1,0	26
Stasjon 4	900	0,17	44	0,08	0,19	1,0	5,0	0,09	0,25	1,1	1,5	71
Stasjon 5	555	0,37	75	0,14	0,66	2,0	7,6	0,14	0,41	3,1	2,5	131
Stasjon 6	1100	0,11	46	0,09	0,14	0,4	5,3	0,10	0,17	0,8	1,3	34
Stasjon 7	6900	0,10	28	0,05	0,08	<0,3	2,3	0,04	0,11	0,5	0,7	18
Stasjon 8	2200	0,09	6,4	0,07	0,22	<0,3	3,4	0,04	0,13	0,6	0,8	18
Stasjon 9	3300	0,17	21	0,09	0,16	0,5	4,0	0,05	0,18	0,9	1,4	102
Stasjon 10	250	0,35	78	0,17	0,59	1,7	8,3	0,16	0,41	3,1	1,7	146
Stasjon 11	1040	0,23	20	0,13	0,37	0,7	4,3	0,17	0,25	1,5	1,7	39
Stasjon 12	50	1,45	338	0,37	1,51	8,7	17,7	1,60	1,37	8,6	4,0	908
Stasjon 13	480	0,23	107	0,16	0,51	2,4	7,6	0,36	0,43	2,8	1,9	242
Stasjon 14	400	1,12	226	0,32	1,19	8,5	13,8	1,50	1,09	7,7	4,7	644
Stasjon 15	630	0,27	44	0,12	0,22	1,5	5,3	0,26	0,31	1,8	1,8	82
Stasjon 16	185	0,69	197	0,26	0,80	4,1	9,7	0,44	1,35	4,2	2,9	405
Stasjon 17	250	0,23	53	0,08	0,31	1,5	7,0	0,21	0,42	1,8	1,5	101
Stasjon 18	430	0,15	18	0,09	0,22	0,5	4,3	0,06	0,29	1,0	1,1	48
Bakgrunn		0,17	29	0,1	0,2	0,8	4,4	0,07	0,2	1,2	1,3	36

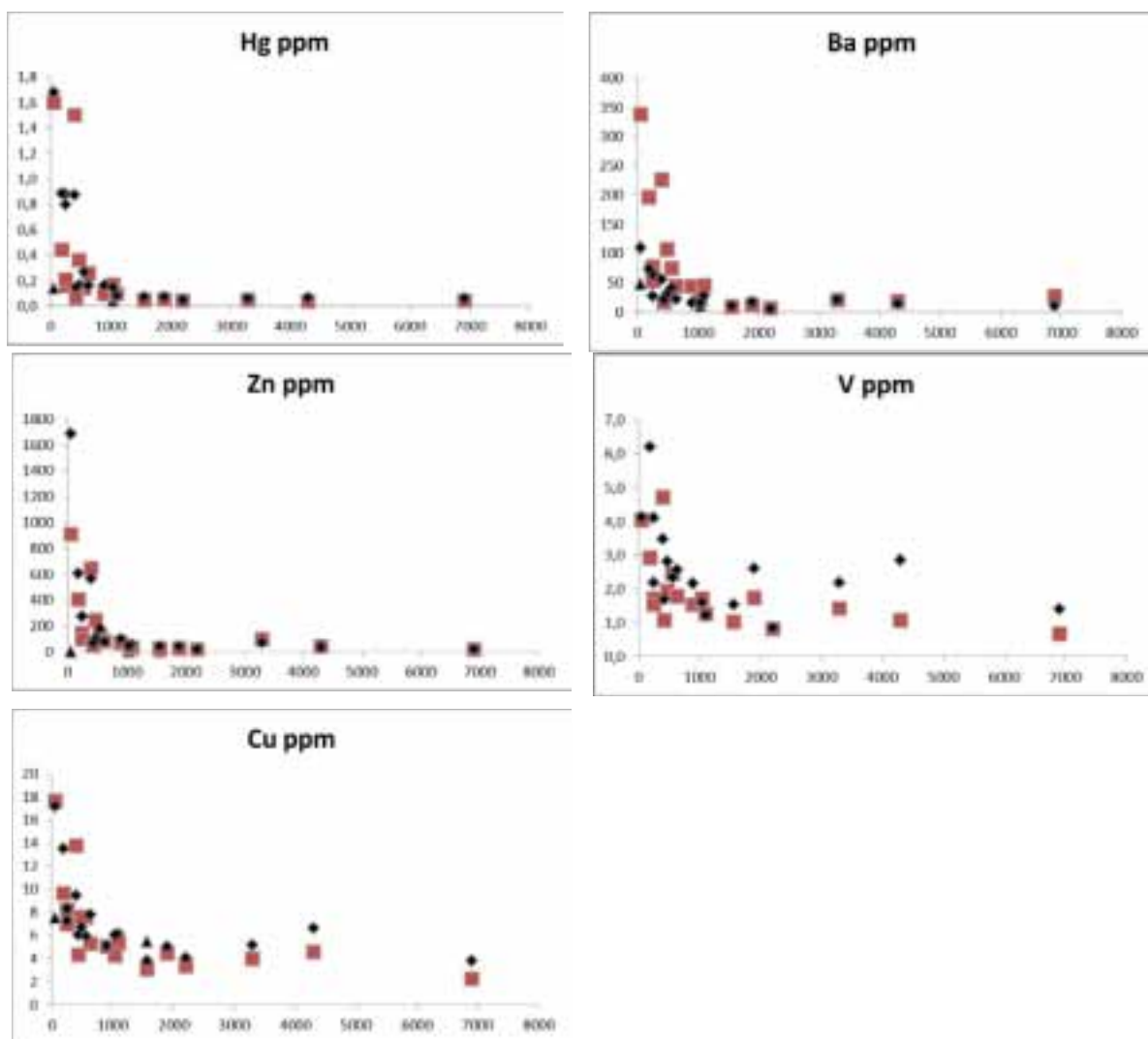
Tabell 3: Analyser av jordens topplag (øvre 0,5 cm) på de samme stedene som moseprøvene er tatt. Fargene tilsvarer tilstandsklasser for forurenset grunn. Blå=Meget god, grønn=God, gul = Moderat

Merking	Avstand meter	Tørrestoff %	Topplag 2011			Bakgrunn 2010		
			Hg	Pb	Zn	Hg	Pb	Zn
Stasjon 10	250	59	<0,04	26	131			
Stasjon 11	1040	46	<0,05	68	94	0,07	42	193
Stasjon 12	50	47	0,43	48	350	0,92	67	90
Stasjon 13	480	86	<0,05	11	79	0,07	31	34
Stasjon 14	400	88	<0,04	23	62	0,02	12	50
Stasjon 15	630	31	0,15	39	54	0,39	174	48
Stasjon 16	185	62	<0,05	22	86	<0,01	8	35
Stasjon 17	250	62	0,065	55	51	0,23	31	61
tilstand. Stasjon 18	430	53	<0,05	52	46	0,10	57	38

Diskusjon

Evaluering av resultatene for mose

De konsentrasjonene som er over bakgrunnsnivået er som i fjor funnet i prøver innsamlet nært anlegget, der den ytre stasjonen der det er målt er 430 meter fra kaiområdet. Omtrent 1100 meter fra anlegget mot nord er konsentrasjonene tilbake til bakgrunnsnivået. Dette fremgår tydelig av Figur 3.



Figur 3. Fem metaller plottet mot avstanden (meter langs x-aksen) fra midten av kaiområdet. Røde firkanter er årets analyser, de sorte rutene er fra prøver innsamlet i 2010 (Kvassnes 2011) og de sorte trekantene fra 2009 (Kvassnes 2010). Nærmeste bolighus er omtrent 400 meter fra Miljøbasen.

Konsentrasjonene for noen utvalgte metaller for henholdsvis den mest påvirkede stasjonen (12) og randsoner og bakgrunnsstasjonene (11 og 7) kan ses i Tabell 4. Mose på Stasjon 12 hadde det høyeste innholdet av Hg (1,7 mg/kg) i fjorårets analyser (Kvassnes et al., 2011), mens fire prøver (Stasjon 16, 10, 17 og 14) hadde middels Hg-konsentrasjoner (rundt 0,8 mg/kg). I 2011 hadde mose

på stasjon 12 og 14 høye konsentrasjoner (1,6-1,7 mg/kg) av Hg men de andre er redusert fra rundt 0,8 mg/kg til 0,16 - 0,44 mg/kg.

Tabell 4: Konsentrasjoner av utvalgte metaller i mose på stasjon 7 lengst vekk fra kaiområdet, stasjon 11 i utkanten av påvirket område og stasjon 12 nærmest kaiområdet. Alle konsentrasjonene er mg/kg.

Bakgrunn		Cu	Hg	Ba	V	Zn
2009	Stasjon 7	4,5	0,05	11	1,1	28
2010		3,4	0,06	9	1,3	18
2011		2,3	0,04	28	0,7	18
Nord på Steinneset						
2009	Stasjon 11	6,0	0,04	11	1,3	31
2010		5,4	0,13	14	1,4	44
2011		4,3	0,17	20	1,7	39
Anleggsgjerdet						
2009	Stasjon 12	7,6	0,14	48	4,5	63
2010		15,4	1,7	99	3,7	1505
2011		17,7	1,6	338	4,0	908

Måten moseundersøkelsene er gjennomført på er forskjellig fra undersøkelsene gjort av Steinnes et al. (2005) i og med at det er tatt prøver svært nært den potensielle kilden. I Steinnes' studie ble det ikke tatt noen prøver nærmere enn 1000 meter til punktkilden.

Resultatene fra 2011 viser at prøvene i det påvirkete området har liknende konsentrasjoner som i 2010 men høyere enn i 2009 (Kvassnes, 2011, 2010). Det eneste elementet som har betydelig høyere konsentrasjoner i 2011 enn 2010 og 2009 er barium og til dels Cu og dette gjelder kun stasjon 12 nærmest anlegget.

Drikkevannskilden ligger sør for Stasjon 6, og det ble ikke påvist forhøyet Hg ved denne stasjonen mot toppen av fjellet bak anlegget, og man kan dermed anta at støvet ikke nådde dit i noen av årene vi har studert mosen.

Konsentrasjonsnivåer og alvorlighetsgrad

Konsentrasjonene funnet i mose samlet i 2011 er i all hovedsak lik som i 2010.

De høyeste tungmetallkonsentrasjonene i mose samlet i 2010 er mange ganger høyere enn prøvene innsamlet i 2009 og som representerer akkumulering i 2008. Konsentrasjonene i mose i 2010 og 2011 er også vesentlig høyere enn bakgrunnsverdiene på 0.04-0.07 mg/kg Hg målt ved stasjon 1-9 både i 2009, 2010 og 2011.

Jordprøvene innsamlet i 2011 (Tabell 3) viste at konsentrasjonene er nå i all hovedsak tilbake under grenseverdiene for «Meget god tilstand» (TA 2553/2009, Klif). Unntakene er sink på stasjon 12 nærmest anlegget, og bly på stasjon 11 der konsentrasjonen tilsvarte tilstandsklasse «God». Det bør påpekes at kvikksølvinnholdet i jordprøven nærmest anlegget er redusert med to tredjedeler på et år. Overflatejord ved Stasjon 12 hadde 1,49 mg/kg Hg i 2010, se Kvassnes et al., 2011. Kun stasjon 12, 15 og 17 hadde målbare kvikksølvverdier i 2011.

Konklusjoner og anbefalinger

Det er mest sannsynlig at det var luftbåren spredning av metaller i form av støv fra kaiområdene fra AF Decom Miljøbase Vats i 2010, som førte til at konsentrasjonene i mose er mangedoblet i forhold til bakgrunnsverdiene i prøver innsamlet i 2009. Et nærområde, med en radius på opp til 1100 meter, er påvirket og prøvene i de nærmeste 430 meterne fra kaiområdet har de høyeste nivåene. Dette er et større område enn påvist to år tilbake men tilsvarende området som var påvirket i 2010. Utenfor denne radiusen og ved drikkevannskilden var konsentrasjonene av metaller i mose innenfor det som vurderes å være naturlig bakgrunnsnivå.

Samtidig viser jordprøver at området umiddelbart utenfor anlegget har høyere konsentrasjon i overflatelaget (tilstandsklasse 2 «god») sammenlignet med jorden rett under som hadde tilstandsklasse 1 "meget god" (Kvassnes et al., 2011). Det er dermed grunn til å anta at den sterke økningen av støvspredning er av ny dato. Støvspredning fra anlegget vil variere etter hvordan arbeidet planlegges og utføres. Det vil derfor være viktig å tilrettelegge for minst mulig støvflukt fra kaiområdet. Støvproblemet tas seriøst av bedriften og det arbeides med tekniske løsninger mot støvflukt. For å evaluere hvorvidt dette arbeidet lykkes, anbefales sterkt å fortsette de årlige undersøkelsene av etasjemose rundt anlegget. Det bør også vurderes om man bør samle prøver av støv direkte i feller slik at man kan påvise hvor mye metaller og støv som faller ned i området.

Referanser

- 2011: Kvassnes AJS, et al., Årsrapport for miljøovervåking ved AF Decom Offshore, Miljøbase Vats 2010. 6113-2011. NIVA Rapport.
- 2010: Kvassnes AJS, et al., Årsrapport for miljøovervåking ved AF Decom Offshore, Miljøbase Vats 2009. 5928-2010. NIVA Rapport
- Steinnes, E. Berg, T., Vadset, M., & O. Røyset. 2007a. Atmosfærisk nedfall av tungmetaller i Norge. Landsomfattende undersøkelse i 2005". Statlig program for forurensningsovervåking, Rapport 980. Klif-TA2241. Statens forurensningstilsyn, Oslo.
- Steinnes, E. Berg, T., Vadset, M., & O. Røyset. 2007b. Nedfall av tungmetaller rundt norske industrier studert ved analyse av mose.. Statlig program for forurensningsovervåking, Rapport 979. Klif-TA2240. Statens forurensningstilsyn, Oslo.

ANALYSERAPPORT Interne saksbehandlere

Utskrift: 11.07.2011

OBS!! Klagefrist 4 uker f.o.m godkjenningsdato. Prøvene kastes 30 dager etter godkjenningsdato, hvis ikke annet er avtalt.

Rekvisisjonsnr : 2011-01075 Mottatt dato : 20110616 Godkjent av : KLR Godkjent dato: 20110711
Prosjektnr : O 28440MOS
Kunde/Stikkord :
Kontaktpr./Saksbeh. : AKV EFJ

Analysevariabel					As/MS-B		Ba/MS-B		Cd/MS-B		Co/MS-B		Cr/ICP-B		Cu/MS-B		Hg-B		Mo/MS-B		Ni/MS-B	
Enhet ==>					µg/g v.v.		µg/g v.v.		µg/g v.v.		µg/g v.v.		µg/g v.v.		µg/g v.v.		µg/g v.v.		µg/g v.v.		µg/g v.v.	
Metode ==>					TESTNO	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 9-5	E 8-3	E 4-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3					
PrNr	PrDato	Merking		Prøvetype																		
1	20110520	MOS3	St 1	bioxx	011-01075	0.13	19.0	0.184	0.301	0.5	4.59	0.038	0.18	1.24								
2	20110520	MOS3	St 2	bioxx	011-01075	0.17	12.5	0.100	0.288	0.8	4.46	0.055	0.22	0.97								
3	20110520	MOS3	St 3	bioxx	011-01075	0.14	9.94	0.072	0.133	0.5	3.11	0.047	0.17	0.61								
4	20110520	MOS3	St 4	bioxx	011-01075	0.17	43.8	0.082	0.190	1.0	5.03	0.094	0.25	1.13								
5	20110520	MOS3	St 5	bioxx	011-01075	0.37	74.7	0.144	0.657	2.0	7.58	0.14	0.41	3.11								
6	20110520	MOS3	St 6	bioxx	011-01075	0.11	46.0	0.085	0.144	0.4	5.31	0.095	0.17	0.79								
7	20110520	MOS3	St 7	bioxx	011-01075	0.10	27.5	0.045	0.0799	<0.3	2.30	0.042	0.11	0.46								
8	20110520	MOS3	St 8	bioxx	011-01075	0.09	6.42	0.066	0.219	<0.3	3.35	0.043	0.13	0.62								
9	20110520	MOS3	St 9	bioxx	011-01075	0.17	20.7	0.094	0.164	0.5	4.02	0.047	0.18	0.92								
10	20110520	MOS3	St 10	bioxx	011-01075	0.35	78.1	0.165	0.590	1.7	8.28	0.16	0.41	3.09								
11	20110520	MOS3	St 11	bioxx	011-01075	0.23	20.4	0.133	0.368	0.7	4.28	0.17	0.25	1.46								
12	20110520	MOS3	St 12	bioxx	011-01075	1.45	338	0.371	1.51	8.7	17.7	1.60	1.37	8.55								
13	20110520	MOS3	St 13	bioxx	011-01075	0.23	107	0.158	0.509	2.4	7.63	0.36	0.43	2.80								
14	20110520	MOS3	St 14	bioxx	011-01075	1.12	226	0.319	1.19	8.5	13.8	1.50	1.09	7.66								
15	20110520	MOS3	St 15	bioxx	011-01075	0.27	44.1	0.121	0.220	1.5	5.29	0.26	0.31	1.79								
16	20110520	MOS3	St 16	bioxx	011-01075	0.69	197	0.258	0.796	4.1	9.70	0.44	1.35	4.20								
17	20110520	MOS3	St 17	bioxx	011-01075	0.23	53.2	0.082	0.307	1.5	6.96	0.21	0.42	1.77								
18	20110520	MOS3	St 18	bioxx	011-01075	0.15	17.7	0.093	0.217	0.5	4.33	0.064	0.29	0.99								

Rekvisisjonsnr : 2011-01075 Mottatt dato : 20110616 Godkjent av : KLR Godkjent dato: 20110711
Prosjektnr : O 28440MOS
Kunde/Stikkord :
Kontaktpr./Saksbeh. : AKV EFJ

Analysevariabel					V/MS-B		Zn/MS-B	
Enhet ==>					µg/g v.v.		µg/g v.v.	
Metode ==>					E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3
PrNr	PrDato	Merking		Prøvetype				
1	20110520	MOS3	St 1	bioxx	1.05	40.1		
2	20110520	MOS3	St 2	bioxx	1.74	27.2		
3	20110520	MOS3	St 3	bioxx	1.01	26.0		
4	20110520	MOS3	St 4	bioxx	1.52	70.6		
5	20110520	MOS3	St 5	bioxx	2.45	131		
6	20110520	MOS3	St 6	bioxx	1.27	33.5		
7	20110520	MOS3	St 7	bioxx	0.65	17.9		
8	20110520	MOS3	St 8	bioxx	0.82	18.1		
9	20110520	MOS3	St 9	bioxx	1.42	102		
10	20110520	MOS3	St 10	bioxx	1.70	146		
11	20110520	MOS3	St 11	bioxx	1.71	38.8		
12	20110520	MOS3	St 12	bioxx	4.04	908		
13	20110520	MOS3	St 13	bioxx	1.94	242		
14	20110520	MOS3	St 14	bioxx	4.70	644		
15	20110520	MOS3	St 15	bioxx	1.77	81.7		
16	20110520	MOS3	St 16	bioxx	2.91	405		
17	20110520	MOS3	St 17	bioxx	1.53	101		
18	20110520	MOS3	St 18	bioxx	1.06	48.4		

s Det er knyttet større usikkerhet enn normalt til kvantifiseringen.

PrNr 1 RET: Prøvene i retur til AKV. Metallresultatene er oppgitt på tørrvekt.!!!!!! IKKE våtvekt

Informasjon om analyseusikkerhet finnes på K:\Kvalitet\Godkjente_dokumenter\Akkreditering\Diversedokumenter\Y3Usikker.doc, eller kan

Rapport

Side 1 (3)

N1107633

D7MA234FAT



Prosjekt AFDVOV
Bestnr O-28440.MOS3
Registrert 2011-08-01
Utstedt 2011-08-15

NIVA
Astrid Kvassnes
Bergen
Thormøhlengt. 53 D
5006 Bergen
Norway

Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	MOS3-10 mosejord				
Labnummer	N00157101				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L)*	59.2	%	1	W	JVHH
Hg*	<0.04	mg/kg TS	1	S	JVHH
Pb*	26.0	mg/kg TS	1	S	JVHH
Zn*	131	mg/kg TS	1	S	JVHH
Prøvene er oppløst med HNO3 + HF					

Deres prøvenavn	MOS3-11 mosejord				
Labnummer	N00157102				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L)*	45.7	%	1	W	JVHH
Hg*	<0.05	mg/kg TS	1	S	JVHH
Pb*	67.9	mg/kg TS	1	S	JVHH
Zn*	94.1	mg/kg TS	1	S	JVHH

Deres prøvenavn	MOS3-12 mosejord				
Labnummer	N00157103				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L)*	46.9	%	1	W	JVHH
Hg*	0.430	mg/kg TS	1	S	JVHH
Pb*	47.8	mg/kg TS	1	S	JVHH
Zn*	350	mg/kg TS	1	S	JVHH

Deres prøvenavn	MOS3-13 mosejord				
Labnummer	N00157104				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L)*	86.4	%	1	W	JVHH
Hg*	<0.05	mg/kg TS	1	S	JVHH
Pb*	11.4	mg/kg TS	1	S	JVHH
Zn*	78.5	mg/kg TS	1	S	JVHH



Deres prøvenavn	MO83-14 mosejord				
Labnummer	N00157105				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L)*	87.6	%	1	W	JVHH
Hg*	<0.04	mg/kg TS	1	S	JVHH
Pb*	22.6	mg/kg TS	1	S	JVHH
Zn*	62.1	mg/kg TS	1	S	JVHH

Deres prøvenavn	MO83-15 mosejord				
Labnummer	N00157105				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L)*	31.0	%	1	W	JVHH
Hg*	0.148	mg/kg TS	1	S	JVHH
Pb*	38.8	mg/kg TS	1	S	JVHH
Zn*	53.6	mg/kg TS	1	S	JVHH

Deres prøvenavn	MO83-17 mosejord				
Labnummer	N00157107				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L)*	62.2	%	1	W	JVHH
Hg*	0.0647	mg/kg TS	1	S	JVHH
Pb*	55.0	mg/kg TS	1	S	JVHH
Zn*	50.8	mg/kg TS	1	S	JVHH

Deres prøvenavn	MO83-18 mosejord				
Labnummer	N00157105				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L)*	52.5	%	1	W	JVHH
Hg*	<0.05	mg/kg TS	1	S	JVHH
Pb*	51.8	mg/kg TS	1	S	JVHH
Zn*	48.9	mg/kg TS	1	S	JVHH

Deres prøvenavn	MO83-16 mosejord				
Labnummer	N00157109				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (L)*	61.9	%	1	W	JVHH
Hg*	<0.05	mg/kg TS	1	S	JVHH
Pb*	22.2	mg/kg TS	1	S	JVHH
Zn*	86.4	mg/kg TS	1	S	JVHH



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	Analyse av tungmetaller (M-4) Metode: EPA metoder 200.7 og 200.8 (modifisert) Tørrestoffbestemmelse er utført ved 105 °C etter svensk standard SS 028113. Analyseprøven er tørket ved 50 °C og elementinnholdet er TS-korrigert. Oppslutning: Salpetersyre og H₂O₂ i mikrobølgeovn.

Godkjenner	
JVHH	Janken Hald

Underleverandør ¹	
8	ICP-SFMS
	Ansvarelig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 1087
W	Våtkemi

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

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

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

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

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnærmingssmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no