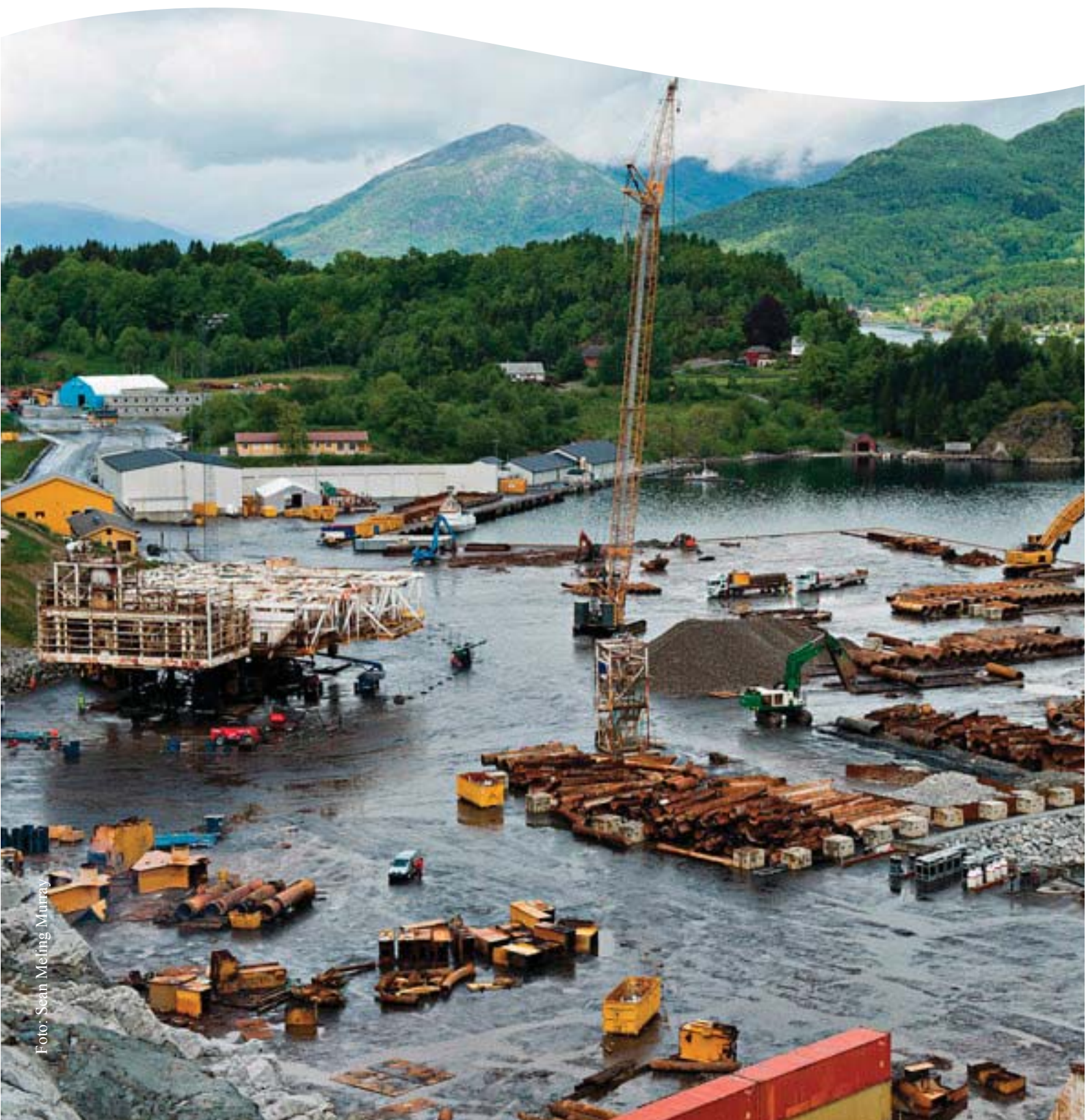


Bilag 24

Årsrapport for miljøovervåking rundt AF Miljøbase Vats for 2013



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 59
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 2013	Løpenr. (for bestilling) 6673-2014	Dato 24.04.2014
	Prosjektnr. Undernr. O-13440	Sider Pris 135
Forfatter(e) Jonny Beyer, Astri J. S. Kvassnes, Anders Hobæk, Bjørnar A. Beylich og Torbjørn M. Johnsen	Fagområde Marine Miljøgifter	Distribusjon Fri
	Geografisk område Rogaland	Trykket NIVA

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

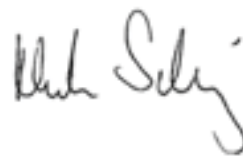
Sammendrag

Dette arbeidet inngår i et overvåkingsprogram avtalt for perioden 2009-2014 for virksomheten ved AF Decoms anlegg i Vatsfjorden. Overvåkingen i 2013 har omfattet prøver av prosessvann fra renseanlegg, vann fra brønner på anleggsområdet, prøver fra fisk, krabbe og blåskjell fra Vatsfjorden, samt mose og jord fra utsiden av anlegget. Resultatene fra analyseprogrammet for vannprøver fra renseanlegget viste at bedriftens utslipp til sjø i 2013 lå innenfor den gjeldende utslippstillatelsen. Flere resultater peker i retning av en viss forbedring generelt sett i forhold til tidligere års resultater. For eksempel var konsentrasjonen av kvikksølv i moseprøver nært ved Miljøbasen ca. det halve i 2013 sammenlignet med nivået i perioden 2010-2011. Det er likevel visse forhold som bør vies oppmerksomhet i den påfølgende overvåkingsperioden. Dette gjelder spesielt målingene av sink, kobber, PFOS, oktylfenol, og etoksilater av nonylfenol og oktylfenol i prosessvannprøver. En hovedkonklusjon i denne rapporten er at bedriften håndterer aktiviteten ved anlegget tilfredsstillende og innenfor de miljøkrav som er stilt fra myndighetene.

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 contaminants



Jonny Beyer
Prosjektleder



Morten T. Schaanning
Forskningsleder

Årsrapport for miljøovervåking rundt AF Miljøbase Vats for 2013

Forord

Norsk institutt for Vannforskning har i 2013 utført miljøundersøkelser ved AF Miljøbase Vats i Vindafjord kommune i Rogaland. Undersøkelsene inngår i en femårig miljøovervåking for perioden 2009-2014 og avtalt i endringsordren for 2013. Følgende prøvetyper er undersøkt i løpet av 2013: prosessvann fra renseanlegg, vann fra brønner på anleggsområdet, prøver fra fisk, krabbe og blåskjell fra Vatsfjorden, samt mose og jord fra utsiden av anlegget. Teksten i kapittelet om NORM er forfattet av en ekstern ekspertkonsulent (Per Varskog, Norse Decom AS). NIVAs delaktighet i NORM undersøkelsen er begrenset til prøvetaking og forsendelse av krabbep prøver til NORM analyse. Oppdragsgiver for denne miljøovervåkingen er AF Decom Offshore og prosjektets kontaktperson hos oppdragsgiver har i 2013 vært Veslemøy Eriksen. Tom Stian Rafdal har bidratt under prøvetaking av vannprøver fra vannrenseanlegget. Prosjektdeltagere fra NIVA har vært Jonny Beyer (prosjektleder), Astri JS Kvassnes (nå IRIS Stavanger), Anders Hobæk, Torbjørn Johnsen, Bjørnar Beylich og Morten Schaanning.

Oslo, 24.04.2014

Jonny Beyer

Innhold

Sammendrag	6
Summary	8
1. Bakgrunn	9
1.1 Innledning	9
1.2 Kort historikk og beskrivelse av lokaliteten	9
1.3 Utslippstillatelse og miljøovervåking	11
2. Prosessvann (prøver fra vannrenseanlegg)	13
2.1 Innledning	13
2.2 Prøvetaking og analyser	13
2.3 Analyseprogram	13
2.4 Resultater	14
2.5 Diskusjon av resultater for vannprøver fra renseanlegget	19
2.6 Konklusjon for overvåking av vannrenseanlegget	19
3. Fisk og skalldyr	20
3.1 Materiale og metoder	20
3.1.1 Prøvetaking og analyser av blåskjell	20
3.1.2 Prøvetaking og analyser av torsk, brosme, flatfisk og krabbe	20
3.2 Resultater av målinger i biologiske prøver	21
3.2.1 Metaller i blåskjell	21
3.2.2 PCB, PAH og pesticider i blåskjell	22
3.2.3 Metaller i torsk	23
3.2.4 PCB, PAH og pesticider i torsk	23
3.2.5 Metaller i brosme	23
3.2.6 PCB, PAH og pesticider i brosme	24
3.2.7 Metaller i flatfisk	24
3.2.8 PCB, PAH og pesticider i flatfisk	26
3.2.9 Metaller i krabbe	26
3.2.10 PCB, PAH og pesticider i krabbe	27
3.3 Konklusjon for undersøkelsene av fisk og skalldyr	28
4. Brønnvann	29
4.1 Hensikt	29
4.2 Prøvetaking	29
4.3 Resultater	29
4.4 Diskusjon	29
4.5 Konklusjon	29
5. Naturlig forekommende radioaktive materialer (NORM)	31
6. Etasjemose	32
6.1 Innledning	32
6.2 Metoder	32
6.3 Resultater og diskusjon	37
6.3.1 Metaller i moseprøver	37

6.3.2 Jordprøver	37
6.5 Konklusjon, undersøkelse av etasjemose og tilhørende jordprøver	40
7. Konklusjoner og anbefalinger	41
8. Referanser	42
9. Vedlegg 1: Analyserapporter for 2013	43

Sammendrag

NIVA utfører et flerårig miljøovervåkningsprogram ved AF Miljøbase Vats (AFDO) på oppdrag fra bedriften. AFDO ligger på Raunes i Vindafjord kommune i Rogaland og foretar gjenvinning av utrangerte oljeinstallasjoner og andre marine konstruksjoner. Flere tiltak er gjennomført ved anlegget for å bidra til en mest mulig miljøforsvarlig drift. Blant annet så heller overflaten i anleggsområdet svakt innover fra sjøsiden slik at alt regnvann og spylevann kan samles opp. Dette oppsamlede vannet blir renset i et eget vannrenseanlegg før det slippes ut i fjorden. Anleggsområdet spyles dessuten regelmessig for å minimalisere støvflukt. Materialer som utgjør potensielt farlig avfall sorteres fra og videresendes til godkjente mottak. Miljøovervåkingen utføres i henhold til krav formulert i utslippstillatelsen fra Miljødirektoratet, og i 2013 har overvåkingen inneholdt målinger av:

- o Vannprøver fra vannrenseanlegg (prosessvann)
- o Vannprøver fra brønner i kaidekket
- o Prøver av fisk (torsk, flyndre og brosme)
- o Prøver av skalldyr (blåskjell og krabbe)
- o Prøver av etasjemose og tilhørende overflate-jordprøver

I samleprøvene fra vannrenseanlegget ble det i 2013 påvist mange ulike forurensningsstoffer, men konsentrasjonene var gjennomgående lave. Beregnet årsmengde for alle komponenter var innenfor den gjeldende utslippstillatelsen og resultatene viste derfor generelt sett ingen alarmerende trend. PFOS skilte seg ut ved å vise en viss økning for perioden 2011-2013 i forhold til 2009-2010, men de målte konsentrasjonene var likevel langt lavere enn gjeldende grenseverdi for tilstandsklasse II. PCB ble ikke påvist i målbare mengder i noen vannprøver fra renseanlegget. Det ble observert at rensevannets kjemiske innhold varierte periodevis, noe som også vil kunne forventes ut fra variasjoner i aktivitetene ved AFDO anlegget. For eksempel ble målbare nivåer av olje påvist i prøven av renset overvann fra første kvartal 2013, mens måleverdiene for kvikksølv og de fleste andre metallene lå høyest i prøven for 3. kvartal. Samlet sett tyder resultatene på at kobber, sink, PFOS, oktylfenol og etoksilater av nonylfenol og oktylfenol bør vies særlig oppmerksomhet i det videre analyseprogrammet for prøver fra renseanlegget. Med utgangspunkt i overvåkingsresultatene fra inneværende og tidligere perioder er det etter NIVAs vurdering lite sannsynlig at utslippet av renset overvann representerer en risiko av betydning for miljøtilstanden i Vatsfjorden.

Konsentrasjonsnivået av forurensningsstoffer i blåskjell, krabbe og fisk samlet nær miljøbasen ble undersøkt for å bestemme hvorvidt anlegget representerer en vesentlig kilde til forurensning av fisk og skalldyr i Vatsfjorden. De aller fleste analyseresultatene peker i retning av at miljøbasen i overvåkingsperioden ikke har bidradd til vesentlig forurensning av sjømat i Vatsfjorden. Et mulig unntak fra dette er blåskjell fra den indre delen av Vatsfjorden hvor en moderat økning av kvikksølvnivået ble påvist de senere år. Dette konkrete forholdet anbefales undersøkt næyere med en viss utvidelse av blåskjellovervåkingen.

For brønnvannsprogrammet ble prøvetakingen i 2013 komplisert av at to av de fire brønnene var blokkert av pukk gjennom store deler av året. En økt ledningsevne i vann fra W1-brønnen i oktober er antatt å skyldes økt sjøvannspåvirkning. I visse perioder var det tendenser til en svak økning av kvikksølvkonsentrasjonen. De høyeste nivåene av kvikksølv ble påvist i oktober for W1 brønnen (5 ng/l) og i desember for W2 brønnen (9 ng/l). Begge verdiene er imidlertid godt under den øvre grenseverdi for tilstandsklasse II (god) for kvikksølv i ferskvann (48 ng Hg/l).

I etasjemose ble det påvist en overkonsentrasjon av visse metaller i nærheten av miljøbasen ($>2 \times$ bakgrunnskonsentrasjonen for minst to elementer i et område med radius ca. 500 m fra basen). Dette var likevel en klar forbedring i forhold til perioden 2010-2011 da tilsvarende overkonsentrasjoner ble påvist opptil 1100 m fra basen. Også konsentrasjonene av kvikksølv i etasjemosen var redusert i

inneværende årsperiode sammenlignet med tidligere perioder, nærmere bestemt ca. en halvering på prøvestasjonen nærmest anlegget i 2013 sammenlignet med perioden 2010-2011.

Summen av NIVAs erfaringer fra miljøovervåkningsprogrammet ved AFDO Miljøbase i Vats i 2013 tilsier at bedriften håndterer aktiviteten ved anlegget tilfredsstillende og innenfor de miljøkrav som er stilt fra myndighetene.

Summary

Title: Annual report 2013 for environmental monitoring around AF Miljøbase Vats, W Norway

Year: 2014

Authors: Jonny Beyer, Astri JS Kvassnes, Anders Hobæk and Torbjørn M Johnsen

Source: NIVA - Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: 978-82-577-6408-1

NIVA performs a multi-year environmental monitoring program at the AF Miljøbase Vats facility (AFDO) in western Norway. This plant demolishes disused offshore installations and recycles metals. Several measures have been implemented to ensure environmentally sound operation of the plant, such as collection and cleansing of all surface water from the plant area and regularly watering of the area to minimize dust escape. Hazardous wastes are sorted and forwarded to appropriate disposal sites. Environmental monitoring at the facility is carried out according to the requirements formulated in the permit from the Environmental Directorate. In 2013 this monitoring included measurements of:

- Water samples from the water treatment plant (process water)
- Water samples from wells in the quay
- Samples of fish (cod, flounder and cusk)
- Samples of shellfish (mussels and crab)
- Samples of mosses with associated surface soil samples

The environmental monitoring at the AF Miljøbase Vats proved that the concentrations of contaminants in different samples were consistently low. The analytical results of process water showed that the estimated annual amounts for all contaminants were within the current discharge permit. Some results indicate an improvement in relation to earlier. For example, the concentration of mercury in moss samples close by AFDO was approx. half the level measured during the period 2010-2011. There are, however, certain issues that should be followed up more closely in the subsequent monitoring period. This is especially true for measurements of zinc, copper, PFOS, octylphenol and ethoxylates of nonylphenol and octylphenol in process water samples. Moreover, there is a need for better data on the levels of mercury in blue mussels in Vatsfjorden, in order to better explain the possible sources in the area.

1. Bakgrunn

1.1 Innledning

AF Miljøbase Vats (AFDO) ved Vatsfjorden i Vindafjord Kommune er et gjenvinningsanlegg for utrangerte offshore oljeinstallasjoner. Store installasjoner og strukturer blir transportert til Vats for videre oppdeling, demontering og resirkulering. Materialer og avfall som ikke kan gjenvinnes, blir sortert og sendt videre til ulike godkjente mottak. Bedriften har tillatelse for gjennomføring av forurensende virksomhet fra Miljødirektoratet og Statens Strålevern. På oppdrag fra AFDO utfører NIVA årvisse miljøovervåkingsundersøkelser i perioden 2009-2014. Overvåkingen utføres i henhold til krav fra myndighetene. Målsettingen med miljøovervåkingen er å foreta systematiske og dokumenterende undersøkelser for å kunne påvise eventuelle forandringer i forurensningsnivået ved anlegget i det aktuelle tidsrommet. En bakgrunnsundersøkelse ble gjennomført i 2009, og denne har siden blitt fulgt opp i henhold til planen. Innholdet av overvåkingen for 2013 er vist i **Tabell 1**. På basis av resultatene fra hele undersøkelsesperioden skal behovet for en eventuell videre miljøovervåking ved anlegget etter 2014 evalueres. Analysene av prøvene fra Vats er utført ved NIVA-laboratoriet i Oslo eller ved andre ISO-17025 akkrediterte laboratorier, som Eurofins eller ALS-Scandinavia.

Tabell 1. Elementene i miljøovervåkingsplanen for AF Miljøbase Vats i 2013.

Tema	Hovedinnhold av analysene
Forurensning i rensed overvann fra anlegget (prosessvann)	Alle stoffer spesifisert i utslippstillatelsen (både organiske og uorganiske stoffer)
Forurensningsstoffer i brønnvann.	Organiske og uorganiske miljøgifter, olje
Forurensning i fisk blåskjell og krabbe	Organiske og uorganiske miljøgifter
Naturlig forekommende radioaktive materialer (NORM) prosessvann og krabbe.	Radioaktive isotoper
Forurensning i etasjemose og tilhørende jordprøver	Metallinnhold (med spesiell vekt på kvikksølv)

1.2 Kort historikk og beskrivelse av lokaliteten

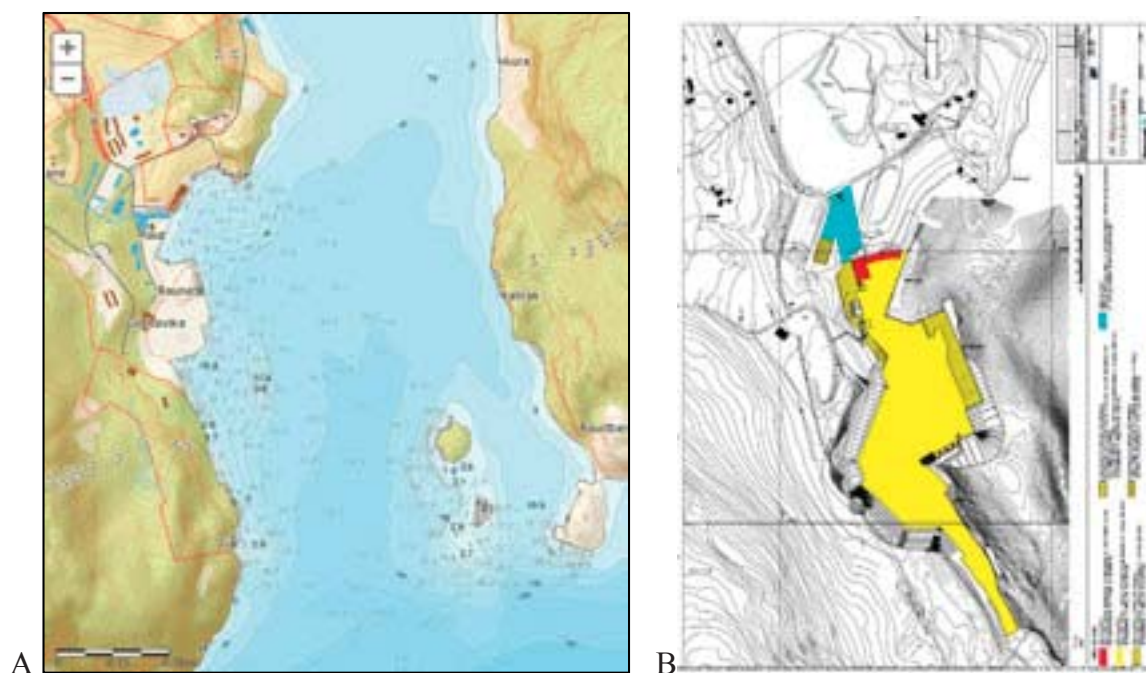
AF Miljøbase Vats ligger på Raunes Industriområde i Nedre Vats i Vindafjord kommune i Rogaland (Figur 1). Kaianlegget ved Raunes har gjennom årene vært benyttet til en rekke næringsmessige formål, blant annet: sagbruk, anleggsområde for offshore installasjoner, småbåthavn, bildekkmottak og fiskeoppdrett. Den nåværende bruken av området til resirkulering av offshoreinstallasjoner har pågått siden 2004. Kaianlegget og anleggsområdet på Raunes ble i perioden 2008-2009 betydelig utvidet og oppgradert (Figur 2B). Overflaten på kaien og anleggsområdet innenfor er utstyrt med underliggende membran og har en helling svakt innover slik at regnvann og spylevann kan samles opp. Dette oppsamlede overvannet blir behandlet i anleggets vannrenseanlegg før det slippes ut på 23 m dyp i Vatsfjorden. Fra vannstrømmen ut av renseanlegget blir det tatt vannprøver som analyseres som en viktig del av bedriftens miljøovervåking og utslippsrapporteringsprogram.

Raunes Industriområde ligger på vestsiden av den ca. 5 km lange Vatsfjorden (Figur 1). En terskel som krysser Vatsfjorden, deler fjorden i en indre del og ytre del (Figur 2). Terskelen har en dybde på 19 m på det grunneste. Kaianlegget ved Raunes ligger på utsiden av terskelen. Bunnmiljøet innenfor terskelen er preget av mudderbunn med redusert vannutskifting og tidvis stillestående bunnvann med lavt oksygeninnhold (Kvassnes, Hobæk et al. 2010). På utsiden av terskelen strekker fjorden seg med

tiltagende dybde ut mot den vesentlig dypere Yrkefjorden som igjen utgjør en av armene av Krossfjorden.



Figur 1. Lokalisering av AF Miljøbase Vats på vestsiden av Vatsfjorden ved Raunes i Vindafjord kommune, Rogaland. (Kart: GisLink.no). Dette kartet viser en eldre sjølinje, mens sjølinje for nåværende kai og anleggsområde ved AFDO er vist i Figur 2B.



Figur 2. Detalj kart som viser sjødybde (A) og det nåværende anleggsområdet (B) ved AF Miljøbase Vats. Det gulmarkerte området i fig 2B angir utstrekningen av areal i arealklasse B (dvs. fast-dekke areal med krav til håndtering av spillvann og overvann).

1.3 Utslippstillatelse og miljøovervåking

Utslippstillatelse for AFDO ble gitt av Miljødirektoratet (tidligere Klif) 27.04. 2007. Utslippstillatelsen er senere blitt revidert flere ganger (09.06. 2011, 30.11. 2011 og 13.03. 2013). I revisjonene er det foretatt betydelig innskjerping av tillatte utslippsmengder.

I henhold til vilkårene for den gjeldende utslippstillatelsen skal alt spylevann fra rengjøringsstasjon for kontaminert avfall og alt spillvann og overvann fra arealene i klasse B samles opp, føres til renseanlegg og renses før det slippes ut i Vatsfjorden. Vannrenseanlegget skal til enhver tid drives optimalt selv om dette medfører lavere utslipp enn de grensene som er fastsatt i utslippstillatelsen. For utslipp av vann til sjø gjelder dessuten at vannet ikke må være forurenset med prioriterte stoffer (jf. Vedlegg 1 til utslippstillatelsen) og innholdet skal kunne dokumenteres (jf. vilkår 2.1 i utslippstillatelsen). De nåværende tillatte utslippsgrensene til sjø for miljørelevante kjemiske komponenter i vannstrømmen fra renseanlegget er vist under (**Tabell 2**). I tillegg har Statens Strålevern gitt en egen godkjenning av utslipp til sjø via utslippsledningen fra renseanlegget av naturlig forekommende radioaktive isotoper (**Tabell 3**).

Det blir i utslippstillatelsen ikke satt like spesifikke grenseverdier for utslipp til luft, men tillatelsen krever at diffuse støvutslipp, som kommer fra klipping og kutting på bedriftsområdet, skal begrenses mest mulig. Det kreves også at bedriften skal benytte egnede metoder, som for eksempel vanning og feiing av utearealer, for mest mulig å begrense tendensen til støvflukt fra bedriftsområdet. Utslipp av støv/partikler fra virksomheten på bedriftsområdet skal ikke medføre at mengden nedfallsstøv overstiger 3 g/m² pr. 30 dager, og med en midlingstid på tre måneder. Dette gjelder mineralsk andel målt ved nærmeste nabo eller annen nabo som eventuelt blir mer utsatt. Analyse av støvnedfall er gjennomført av en uavhengig aktør med fagkompetanse på området. Bedriften skal sikre at grensene som er gitt i forskrift om lokal luftkvalitet, overholdes. Utslipp av kjemiske komponenter som er på listen over prioriterte miljøgifter, er bare omfattet av utslippstillatelsen dersom dette framgår uttrykkelig av vilkårene (pkt. 3 i tillatelsen) eller de er så små at de må anses å være uten miljømessig

betydning. For mer utførlig beskrivelse av andre miljørelevante forhold og vilkår vedrørende driften ved AF Miljøbase Vats henvises det til den gjeldende utslippstillatelsen.

Tabell 2. Nåværende utslippsgrenser til Vatsfjorden for prosessvann-renseanlegget til AF Miljøbase Vats til sjøen i Vatsfjorden etter den siste revisjon av utslippstillatelsen 13.03. 2013.

Utslippskomponent	Konsentrasjonsgrense (mg/l). Midlingstid 1 time*	Langtidsgrense (kg/år)	Gjelder fra
Arsen (As)	0,05	3,0	13.03.13
Bly (Pb)	0,05	2,0	"
Kadmium (Cd)	0,01	0,3	27.04.07
Krom (Cr)	0,05	3,5	13.03.13
Kvikksølv (Hg)	0,001	0,04	27.04.07
Sink (Zn)	0,25	60	13.03.13
Suspendert stoff (SS)	20	2000	"
Olje	5	100	"
Surhetsgrad (pH)	6 - 9,5		"

*Midlingstid døgn for SS

Tabell 3. Grenser for tillatte utslipp av radioaktive stoffer til sjø fra AF Miljøbase Vats gitt av Statens Strålevern (iht. revidert tillatelse desember 2013).

Nuklide	Utslipp til sjø (MBq/år)
²²⁶ Ra	1,8
²²⁸ Ra	2,0
²¹⁰ Pb	3,5

2. Prosessvann (prøver fra vannrenseanlegg)

2.1 Innledning

Vannrensesystemet på AF Miljøbase omfatter to deler eller trinn: Et anlegg håndterer vann fra høytrykksspyling av installasjoner (brukt for å fjerne avleiringer). Renset vann fra dette anlegget ledes inn på neste trinn sammen med overvann (regnvann) fra hele anleggsområdet. Kai-flaten har membran under og en innover-helling som gjør at alt regnvann som faller på anleggsområdet kan samles opp. Vannstrømmen ledes inn til renseanlegget og renses ved hjelp av et sandfilter. Etter utført rensing ledes så dette prosessvannet til sjø med utslipp like utenfor kaien på ca. 23 m dyp. Prøvetakingen av prosessvannet skjer fra et punkt rett etter renseanlegget for overvann (RO-anlegget). Det ble tatt prøver for analyse av metaller (inklusive kvikksølv), olje og en lang rekke organiske stoffer (angitt som prioriterte stoffer i utslippstillatelse sist revidert 13.03.2013) (se også **Tabell 2**).

2.2 Prøvetaking og analyser

Prøvetaking i 2013 var lagt opp til kvartalsvise prøver. Siste prøvetaking i 2013 skjer i desember, og det foreligger derfor resultater bare fra de tre første kvartal i 2013. Her rapporteres resultater for de siste fire kvartaler (2012-4, 2013-1, 2013-2, 2013-3). Prøvetakingen er designet for å gi volumrepresentative prøver. Dette innebærer automatisk uttak av en liten delprøve ved et gitt volumintervall som slippes ut av renseanlegget. Delprøvene fanges opp i en mottaksflaske på 20 L som akkumulerer over 3 måneder. Dette gir et representativt grunnlagsmateriale for beregning av totale utslippsmengder per kvartal.

For å minimalisere avdamping av flyktige stoffer akkumuleres delprøver i en mottaksflaske med skrukork utstyrt med tette koblinger for slanger (tilførsel og uttapping). En egen port på skrukorken er utstyrt med et filter (porestørrelse 0,2 µm) for at luft kan unngå etter som flasken fylles. Hele flasken står mørkt og kjølig (i et kjøleskap). Systemet var ferdig installert og operativt fra november 2009.

Ved uttak av prøver blir vannet i mottaksflasken blandet godt før prøver tappes på flasker for ulike analyser (se **Tabell 2**). For å kunne analysere for alle prioriterte stoffer trengs et totalt prøvevolum på ca. 16 liter. Dette fordeles på ulike flasker for ulike analyser. Metaller er analysert på NIVAs lab, jordanalysen er utført av Eurofins, mens organiske stoffer er analysert av ALS Laboratory Group Norway AS.

For å beregne utslipp over ett fullt år har vi benyttet data for 4. kvartal 2012, som er prøvetatt og analysert på samme måte. Uttak av prøver ble gjort 28.12.2012, 9.4.2013, 8.7.2013 og 30.9.2012.

2.3 Analyseprogram

Utslippstillatelsen setter krav til konsentrasjon og årlig utslippsmengde for en del uorganiske stoffer (As, Cd, Cr, Hg, Pb, Zn) og dessuten for suspendert stoff og pH. Disse parameterne analyseres i hver kvartalsprøve. Samtidig analyseres for konduktivitet, turbiditet og totalt organisk karbon.

I tillegg gir utslippstillatelsen en liste over prioriterte stoffer som ikke skal forekomme i konsentrasjoner som kan ha miljømessig betydning. For å dekke dokumentasjonsbehovet for de prioriterte stoffene kjøres et analyseprogram for en rekke stoffgrupper. Her inngår stoffene fra listen sammen med en rekke andre stoffer som det ikke er stilt krav om. Disse omtales ikke her, men resultater kan ses i Vedlegg. I 2013 er det gjennomført analyser i alle kvartalsprøver for stoffer på denne listen som ble påvist i 2009-2010. Stoffe som ikke ble påvist i 2009-2010 ble analysert i én prøve (1. kvartal 2013). En oversikt over stoffgrupper som analyseres er vist i **Tabell 4**.

Tabell 4. Analyseprogram for prioriterte stoffer i prosessvann fra renseanlegget. Forkortelser er de samme som benyttet i utslippstillatelse datert 13.03.2013. Kolonner til høyre viser tidspunkt for analyser av de ulike stoffgruppene.

ANALYSER	Stoffer nevnt i utslippstillatelse	2012-4	2013-1	2013-2	2013-3
Ftalater	DEHP	x	x	x	x
Klorerte alifater/løsemidler	EDC, PER, TRI		x		
Dioksiner og furaner	PCDD/PCDF	x	x	x	x
Klorbenzener	HCB, TCB		x		
Klorfenoler	PCF	x	x	x	x
PAH-16 og PCB-7	PAH, PCB	x	x	x	x
Bromerte flammehemmere	Penta-BDE, Okta-BDE, Deka-BDE, HBCDD, TBBPA		x		
Musk-forbindelser	Muskxylen	x	x	x	x
Tinnorganiske forbindelser	TBT, TFT	x	x	x	x
PFOS og PFOA	PFOS, PFOA	x	x	x	x
Kationiske tensider	DTDMAC, DSDMAC, DHTMAC	x	x	x	x
Nonyl-, oktylfenol og -etoksilater	NF, NFE, OF, OFE	x	x	x	x
Siloksaner	Dekametylsyklopentasiloksan		x		
Bisfenol-A	BPA		x		
EOX	KAB		x		
Klorerte parafiner	SCPP, MCCP		x		

2.4 Resultater

Måleresultater for generelle vannkvalitetsparametere er vist i Tabell 5. I 4. kvartal 2012 lå konduktiviteten svært høyt, og dette skapte problemer for analyse av metaller. Det samme gjentok seg i 1. kvartal 2013, men senere har konduktiviteten sunket til normalt nivå. Høy konduktivitet antas å skyldes spyling med sjøvann. Partikkelmengdene (målt som turbiditet og som suspendert stoff) var relativt høyere i denne perioden enn tidligere og tyder på periodevis stor partikkelbelastning på renseanlegget. Dette reflekteres også i relativt høyt innhold av organisk karbon i perioder med mye partikler. pH-verdiene lå innenfor normal variasjon ut fra tidligere målinger.

Avrenningen inneholdt små mengder olje i 3. kvartal 2012, men er senere ikke påvist over rapporteringsgrensen (50 µg/L). Verdiene ligger langt under konsentrasjonsgrensen gitt i utslippstillatelsen (20 mg/L eller 20.000 µg/L). Tidligere er olje påvist svært sporadisk og alltid i lave konsentrasjoner.

Analyseresultater for metaller er vist i Tabell 6. I tillegg til elementene som er med i tabellen, har vi analysert for barium (Ba), tinn (Sn), sølv (Ag), aluminium (Al), titan (Ti) og uran (U). Analyserapportene finnes i Vedlegg. Tinn ble ikke påvist i noen prøver.

Tabell 5. Generelle vannkvalitetsparametere og olje i vann fra renseanlegg for overvann gjennom fire kvartaler 2012–2013. Hver prøve er tatt som volumveid blandprøve over ett kvartal. Olje er målt som THC-screening (summen av fraksjonene C₅-C₁₀, C₁₀-C₁₂, C₁₂-C₁₆, C₁₆-C₃₅). Olje er analysert av ALS Laboratory Group Norway AS, de øvrige parametere ved NIVAs laboratorium.

Kvartal	pH	Konduktivitet mS/m	Turbiditet FNU	Suspendert tørrestoff mg/L	Totalt organisk karbon mg/L	Olje µg/L
2012-4	7,75	1400	3,68	3,8	4,8	63
2013-1	7,73	807	2,68	5,5	2,2	<50
2013-2	7,66	141	9,7	1,2	7,5	<50
2013-3	7,01	107,8	2,08	10,0	15,8	<50

Kvikksølv lå lavt i alle prøvene, mens flere andre elementer varierte betydelig i konsentrasjon mellom kvartaler. For arsen, kadmium, kobolt, krom, kobber, jern, nikkel, bly, vanadium og sink fikk vi de høyeste konsentrasjonene i 3. kvartal 2013. Alle elementene er målt i høyere konsentrasjoner tidligere. Imidlertid lå jern, bly og sink i 3. kvartal 2013 blant de høyeste konsentrasjoner vi har målt gjennom perioden 2010-2013. Sink har i perioden 2011-2013 ligget lavere enn tilfellet var i 2010, bortsett fra i 3. kvartal 2013 da vi målte 110 µg/L.

Tabell 6. Innhold av metaller (inklusive kvikksølv) i vann fra renseanlegg for overvann gjennom fire kvartaler 2012-2013. Prøvene er tatt som volumveide blandprøver fra hvert kvartal. Alle konsentrasjoner er gitt i µg/l. Metallanalyser er utført ved NIVAs laboratorium, mens Hg er analysert av Eurofins Environment Testing Norway AS.

Kvartal	As ¹	Cd	Co	Cr ¹	Cu	Fe	Hg	Mo	Ni	Pb	V	Zn
2012-4	<30	0,031	0,227	4	2,21	500	0,006	10	2,68	0,726	5	28,1
2013-1	<0,5	<2	<3	<3	3	682	0,003	9,7	3,49	1,05	<2	23
2013-2	0,25	0,05	0,31	<0,5	3,36	60	0,007	8,3	5,9	0,42	<0,05	33,1
2013-3	9,7	0,175	2,19	18,2	4,41	1175	0,013	4,39	10,9	2,0	7,1	110

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

Vannforskriften setter 0,2 µg/L for årlig gjennomsnitt og 1,5 µg/L for maksimal konsentrasjon av kobber i kystvann. Nivået av kobber i utslippsvannet (årlig gjennomsnitt 3,2 µg/L, max. 4,4 µg/L) lå høyere enn grenseverdiene. Teoretisk ville det kreves 7 gangers fortykning i sjø for at den høyeste konsentrasjonen av kobber skulle komme under grenseverdien. De høyeste konsentrasjonene av arsen, krom, nikkel og sink overskred grenseverdier gitt i TA2229 for klasse II. For å komme under disse grenseverdiene krevdes 38 gangers fortykning for sink, og 2-6 gangers fortykning for krom, arsen og nikkel, basert på de høyeste målte konsentrasjoner av metallene.

Utslippstillatelsen spesifiserer også en liste over prioriterte stoffer som ikke skal forekomme. I 2013 er det gjennomført analyser i alle kvartalsprøver for stoffer på denne listen som ble påvist i 2009-2010. Stoffer som ikke ble påvist i 2009-2010 ble analysert i én prøve (1. kvartal 2013). Analyseresultater for påviste stoffer i 2013 er vist i **Tabell 7**. Fullstendige analyseresultater for alle analyserte komponenter er gitt i Vedlegg. I omtale av de enkelte stoffgruppene 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 for gjennomføring av vandndirektivet (2009), og fra KLIFs Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment (TA 2229/2007) (Breedveld, Källqvist et al. 2007).

Følgende organiske forbindelser er blitt analysert hvert kvartal uten at de er påvist: kationiske tensider, musk-forbindelser og PCB-forbindelser. I tillegg er følgende stoffgrupper analysert én gang (1. kvartal 2013) uten å bli påvist: klorerte alifater/løsemidler, klorbenzener, kort- og mellomkjedete klorerte parafiner (SCCP og MCCP), bromerte flammehemmere og EOX (omfatter klorerte alkylbenzener, KAB). Disse stoffgruppene omtales ikke videre her.

Blant tinnorganiske forbindelser er tributyltinn (TBT) og trifenylyltinn med på listen over prioriterte stoffer. Ingen av disse ble påvist i de siste fire kvartalene. TBT er tidligere påvist bare to ganger (i 2009 og 2011), mens trifenylyltinn aldri har vært påvist. Av andre tinnorganiske forbindelser forekom monobutyltinn og monoooktyltinn i 4. kvartal 2012 i lave konsentrasjoner. Generelt har mengden tinnorganiske stoffer vært lavere i perioden 2011-2013 enn i 2010.

PAH-forbindelser er ikke påvist tidligere, men forekom i lave konsentrasjoner i 2. og 3. kvartal 2013. I 2. kvartal forekom acenaften, fluoren, fluoranten og pyren, mens bare fluoren ble påvist i 3. kvartal. Ingen antatt kreftfremkallende PAH-forbindelser ble påvist.

Tabell 7. Måleresultater for påviste prioriterte stoffer i avrenning fra renseanlegget for overvann gjennom fire kvartaler i 2012-2013. For dioksiner og furaner er konsentrasjoner av flere komponenter vektet i forhold til toksisitet, og så summert til toksisitetsekvivalenter ("Toxicity EQuivalents) etter et system utarbeidet av WHO. Analyser er utført av ALS Laboratory Group Norway AS. Fullstendige resultater finnes i Vedlegg.

Komponent	Enhet	Kvartaler			
		2012-4	2013-1	2013-2	2013-3
Monobutyltinnkation	ng/L	1,2	<1,0	<1,0	<1,0
Dibutyltinnkation	ng/L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Tributyltinnkation	ng/L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Monoooktyltinnkation	ng/L	1,6	<1,0	<1,0	<1,0
Dioktyltinnkation	ng/L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
4-t-Oktyl-fenol	ng/L	27	27	20	38
iso-Nonyl-fenol	ng/L	599	152	237	396
OP1EO	ng/L	26	46	62	14
OP2EO	ng/L	25	35	63	45
OP3EO	ng/L	39	111	92	24
NP1EO	ng/L	252	318	2480	498
NP2EO	ng/L	119	328	2700	<600
NP3EO	ng/L	413	347	9430	<400
PAH ₁₆	µg/L	nd	nd	0,312	0,046
2,4+2,5 Diklorfenol	µg/L	0,24	<0,10	<0,10	0,45
2,4,6 Triklorfenol	µg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOA	ng/L	47	18	26	17
PFOS	ng/L	47	250	19	36
Dioksiner/furaner	WHO-TEQ ng/L	0,0029	<0,0043	0,0047	0,0031

Av ftalater er bare DEHP nevnt i utslippstillatelsen, og denne ble ikke påvist i målbare konsentrasjoner i perioden (vises derfor ikke i **Tabell 7**). 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. Analysene omfatter også 9 andre ftalater, og disse lå også under deteksjonsgrensene i alle kvartaler.

Blant klorfenoler ble 2,4+2,5 diklorfenol funnet i to av kvartalsprøvene med høyest verdi i 3. kvartal 2013 (0,45 µg/L). 2,4,6 triklorfenol forekom i alle prøver i 2010, men er ikke blitt påvist i 2011-2013. Den forekom heller ikke i 2009. Det foreligger ikke grenseverdier for disse stoffene.

Dioksiner og furaner er ikke påvist i påvisbare konsentrasjoner i perioden. Fra laboratoriet er det beregnet maksimalkonsentrasjoner mellom 0,0029 og 0,0047 ng/L (i toksisitets-ekvivalenter etter WHO). Imidlertid ble ingen enkelt-komponent rapportert over deteksjonsgrensen. Fra 2009 har vi én måling som viste en vesentlig høyere verdi for toksisitetsekvivalenter (8 ng/l), men senere har alle målinger ligget langt lavere, og de fleste har vært under deteksjonsgrensene.

Perfluoroktansulfonat (PFOS) forekom i alle kvartaler. Konsentrasjonene var varierende. Høyest konsentrasjon ble påvist 1. kvartal 2013 med 250 ng/l. I 2009 og 2010 ble PFOS påvist en dato hvert år med hhv. 28 og 19 ng/L. I 2011 forekom PFOS i tre av fire prøver. I 2012 ble høyeste konsentrasjon målt i 2. kvartal med 100 ng/L. Det har altså vært en tydelig økning av PFOS i 2011-2013 i forhold til 2009-2010. Konsentrasjonene ligger imidlertid langt under grensen for kl. II gitt i TA-2229 (25 µg/L eller 25.000 ng/L). Foreliggende forslag til nye grenseverdier for EU ligger imidlertid vesentlig lavere (0,13 µg/L). Hvis disse grenseverdiene gjøres gjeldende i Norge, så er PFOS en komponent man må være oppmerksom på i fremtiden ved AF Miljøbase Vats. Perfluorooctansyre (PFOA) ble også påvist i tre av kvartalsprøvene. Høyeste konsentrasjon var 47 ng/L i 4. kvartal 2012, noe som er lavere enn høyeste måling i forrige periode. For dette stoffet mangler vannkvalitetskriterier.

Bisfenol A ble ikke påvist i målbare konsentrasjoner (derfor ikke vist). Denne komponenten er påvist ved en anledning tidligere (1. kvartal 2011 med 0,17 ng/L).

Analysene av nonylfenoler omfatter 4-iso-nonylfenol og 4-n-nonylfenol. I den første av disse er nonyl-delen grenet (iso-alkyl), mens den er rett-kjedet (n-alkyl) i 4-n-nonylfenol. 4-n-nonylfenol er ikke påvist i noen av prøvene fra perioden, men 4-iso-nonylfenol forekom i alle fire prøver. Den høyeste konsentrasjonen forekom i 4. kvartal 2012 (599 ng/L), mens middelkonsentrasjon lå på 346 ng/L. Vannforskriftens 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. Den viktigste grunnen til bekymring for nonylfenoler i miljøet er deres hormonhermende egenskaper, og dette må antas å gjelde både for 4-iso-nonylfenol og 4-n-nonylfenol. Hvis vi inkluderer 4-iso-nonylfenol, er Vannforskriftens grenseverdi for nonylfenol overskredet. Nødvendig fortykning for å komme under grenseverdien er imidlertid mindre enn 2X.

Oktylfenoler ble påvist i alle fire kvartalsprøver. Den høyeste konsentrasjonen påvist i 3. kvartal 2013, med 38 ng/L. Middelkonsentrasjon for hele perioden var 28 ng/L. Vannforskriftens grense for god kjemisk kvalitet (bare årlig gjennomsnitt er fastsatt) er på 10 ng/L, og var dermed overskredet i 2013. En fortykning i sjøen på 3X var imidlertid tilstrekkelig for å komme under denne grensen for oktylfenoler.

I tillegg til nonylfenol og oktylfenol er også etoksilater av disse påvist. I perioden skiller 2. kvartal 2013 seg ut med høye konsentrasjoner av etoksilater. Høyest lå nonylfenol-3-etoksilat med 9430 ng/L, men også de andre nonylfenoletoksilatene lå høyt. Verdiene er vesentlig høyere enn vi har målt tidligere. Kvalitetskriterier for etoksilater foreligger ikke. Nivået av etoksilater har variert mye også tidligere, men nivået i siste 12 måneders periode har vært relativt høyt.

Blant siloksaner er dekametylsyklopentasiloksan (D5) nevnt i utslippstillatelsen. Denne er bare påvist én gang tidligere (1. kvartal 2012). D5 ble ikke påvist i 1. kvartal 2013, men er ikke analysert i de øvrige prøver. Det foreligger enda ingen grenseverdier for effekter av siloksaner. Stoffene synes å følge organiske partikler, og det er nylig vist at D5 akkumulerer i næringskjeden i Mjøsa (Borgå, Fjeld et al. 2012).

I utslippstillatelsens liste over prioriterte stoffer er det oppgitt en rekke andre organiske stoffer som ikke er omtalt over, fordi de ikke kunne påvises i analysene. Dette omfatter bromerte flammehemmere, klorerte alifater, klorbenzener, klorerte parafiner, PCB, kationiske tensider, klorerte alkylbenzener og muskforbindelser. For to av stoffene 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 analysert i alle prøver, men ble ikke påvist i perioden. Klorerte alkylbenzener (KAB) kan ikke analyseres direkte og må beregnes fra analyse av EOX (EOCI). EOX ble analysert i første kvartal, og da denne lå under deteksjonsgrensen, kunne heller ikke KAB påvises.

Totale utslippsmengder over fire kvartaler for stoffer med utslippsgrenser fastsatt i utslippstillatelsen er vist i **Tabell 8**. For alle stoffer som det er gitt mengdebegrensninger for, lå utslippene i løpet av 12 måneders perioden godt under grensene.

Tabell 8. Beregnet utslipp over ett år (4 kvartalsprøver 2012-2013) basert på volumveid prøvetaking i renseanlegget ved Miljøbase Vats. Kolonnene til høyre angir utslippstillatelse og utslippsmengde i prosent av tillatt mengde.

	Enhet	4	1	2	3	Sum	Utslipps- tillatelse	% av tillatt mengde
		Kvartal 2012	Kvartal 2013	Kvartal 2013	Kvartal 2013			
Vann	m ³	74 507	21 758	30 064	40 523	166 853	-	-
Suspendert stoff	kg	283	120	26	218	646	2 000	32,3 %
Olje	kg	4,69	0,54	0,75	1,01	7,0	100	7,0 %
Jern (Fe)	kg	40,6	14,8	4,21	47,6	107,3	600	17,9 %
Bly (Pb)	kg	0,126	0,023	0,007	0,08	0,24	2,0	11,8 %
Kvikksølv (Hg)	kg	0,002	0,000	0,000	0,001	0,0029	0,04	7,2 %
Kadmium (Cd)	kg	0,003	0,001	0,000	0,007	0,012	0,3	3,9 %
Arsen	kg	0,112	0,009	0,012	0,393	0,525	3,0	17,5 %
Krom	kg	0,301	0,011	0,042	0,740	1,09	3,5	31,2 %
Sink	kg	8,42	0,500	0,995	4,46	14,4	60	24,0 %

Utslipp av kvikksølv var lavere enn i forrige 12 måneders periode, mens for olje, jern, bly og kadmium var de totale utslippsmengdene ganske like med forrige periode. For suspendert stoff, arsen, krom og sink er det gitt utslippskrav gjeldende fra mars 2013. Mengdene av disse 'nye' metallene lå godt under utslippskravene.

For de fleste av de andre elementene som er analysert (jfr. **Tabell 6**), var de totale utslippene små (< 1 kg). Barium skilte seg ut med 13,1 kg i løpet av perioden. For nikkel var estimatet 0,95 kg og for kobber 0,60 kg.

Utslipp av nonylfenol utgjorde 125,6 g, av oktylfenol 2,9 g og av PFOS 19,9 g i 12 måneders perioden. For alle tre stoffgrupper var utslippene høyere enn i forrige periode, og dette gjelder i særlig grad nonylfenol (15,7 g i forrige tilsvarende periode).

2.5 Diskusjon av resultater for vannprøver fra renseanlegget

For de stoffene som det er gitt utslippsgrenser for, var det ingen overskridelser av totalmengden i denne 12 måneders perioden. Noen metaller og stoffer på listen over prioriterte stoffer forekom tidvis i konsentrasjoner høyere enn gjeldende kvalitetsgrenser for god vannkvalitet. Miljøeffektene som disse kan gi, avhenger av den fortynning som skjer i resipienten. De aktuelle stoffene som det finnes grenseverdier for, er: sink, kobber, nonylfenol, oktylfenol og PFOS. Av disse vil sink trenge størst fortynning (opptil 38 ganger) for å komme under grenseverdien for god kjemisk kvalitet.

2.6 Konklusjon for overvåking av vannrenseanlegget

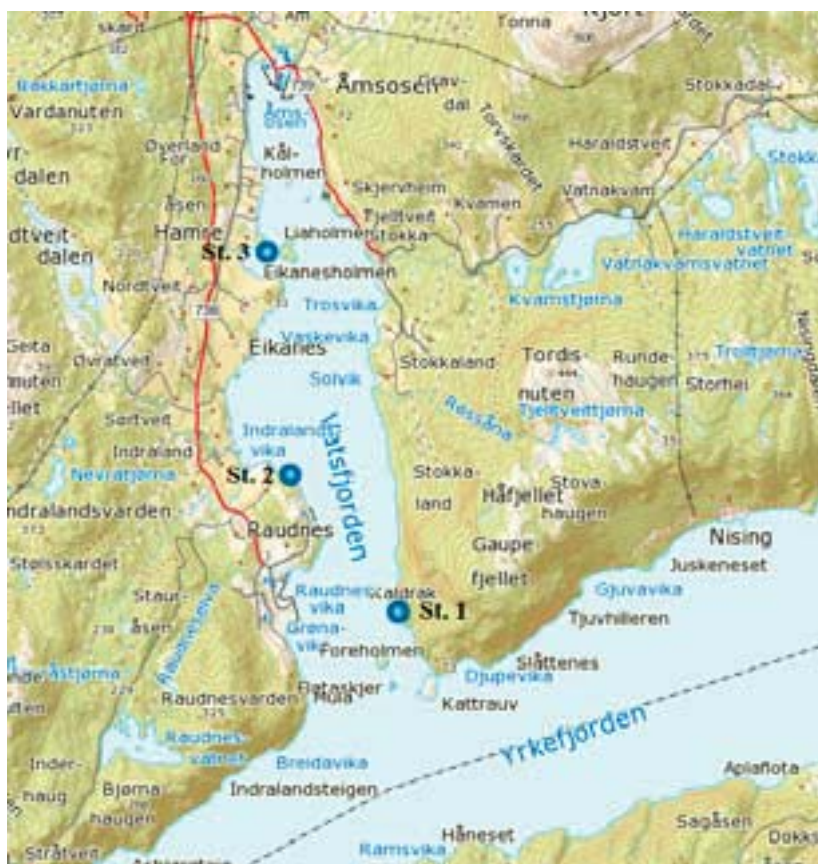
Utslipp av rensed overvann har ikke medført utslipp av stoffer til sjø som overskrider utslippstillatelsen. Analysene har likevel påvist flere prioriterte stoffer i utslippsvannet fra renseanlegget. De viktigste av disse er sink, PFOS, oktylfenol og etoksilater av nonylfenol og oktylfenol. Det er svært lite sannsynlig at disse utslippene kan ha hatt miljømessig betydning, men de bør vies særlig oppmerksomhet i det videre analyseprogrammet.

3. Fisk og skalldyr

3.1 Materiale og metoder

3.1.1 Prøvetaking og analyser av blåskjell

Fra tre stasjoner i Vatsfjorden (Figur 3) ble det 19. april 2013 samlet inn 20 blåskjell (3-5 cm lange) på hver stasjon. Distansen i luftlinje mellom kaien ved AFDO og St.1, St.2 og St.3 er henholdsvis ca. 800, 900 og 2600 m. Bløtvevet i skjellene ble tatt ut til en blandprøve og frosset på glødede glass – ett glass fra hver stasjon. Prøvene ble analysert ved Eurofins akkrediterte laboratorium, og analysene har omfattet metaller (arsen (As), barium (Ba), bly (Pb), kadmium (Cd), kobolt (Co), kobber (Cu), krom (Cr), kvikksølv (Hg), molybden (Mo), nikkel (Ni), sink (Zn), vanadium (V)), organiske miljøgifter (PCB, PAH) og pesticider. Analysemetodene er indikert i vedlegg.



Figur 3: Kart over Vatsfjorden med de tre blåskjellstasjonene (St.1, St.2 og St.3) markert. Distansen i luftlinje mellom kaien ved AFDO og St.1, St.2 og St.3 er henholdsvis ca. 800, 900 og 2600 m.

3.1.2 Prøvetaking og analyser av torsk, brosme, flatfisk og krabbe

Lokal fisker har i 2013 fisket torsk, brosme, flatfisk og krabbe på stasjonene vist i Figur 4. Av torsk, flatfisk og krabbe er fisket 25 stk på hver stasjon, mens for brosme er det ved Mettenes fisket 8 stk i 2013 og 20 stk i 2012 og ved Mula ble det fisket 25 stk i 2013. Torsk er fisket ved Vats (januar), Raunes (januar + juni) og Mettenes (juni), brosme ved Mettenes (januar + oktober 2012) og Mula (mai), flatfisk ved Eikanesholmen (januar), Raunes (oktober) og Yrkje (januar) og krabbe ved

Eikanesholmen (oktober 2012 og 2013), Raunes (september 2012 og oktober 2013) og Mettenes (oktober 2012 og 2013). All torsk og krabbe er frosset ned rett etter fangst. Resultatene for krabbe fisket ved Raunes i 2012 er rapportert tidligere i årsrapport for 2012, men tas med også her slik at alle resultater for krabbe fra 2012 og 2013 kan sammenlignes.

All fisk og krabbe ble transportert til NIVA av fiskeren som har hatt ansvaret for fisket. Etter at fisk og krabbe var ankommet NIVA, ble disse målt, veid og kjønnsbestemt. Fra torsk og brosme ble det tatt prøver av filet (muskelvev) og lever fra hvert enkelt individ og laget blandprøver av begge prøvetyper. Fra flatfisk ble det laget blandprøver av kun filét. Fra krabber ble det tatt prøver av både klo og innmat og laget blandprøver av disse. Samtlige prøver er analysert for metaller (arsen, bly, kadmium, kobolt, kobber, krom, kvikksølv, mangan, molybden, nikkel og sink), polyklorerte bifenyler (PCB₇), polyaromatiske hydrokarboner (PAH) og pesticider (HCB og DDT). PAH er analysert som et ledd i vurderinger knyttet til helserisiko ved å spise fisk og skalldyr fra området.

Alle analyser av torsk og krabbe er utført ved Eurofins akkrediterte laboratorium.



Figur 4: Kart over område for fiske av torsk, brosme, flatfisk og krabbe i 2013.

3.2 Resultater av målinger i biologiske prøver

Resultatene av de kjemiske analysene er sammenholdt med SFT Veileder 97:03 (TA-1467/1997) for klassifisering av miljøtilstand ut fra organismers innhold av metaller og organiske miljøgifter (Molvær, Knutzen et al. 1997). Det gjøres oppmerksom på at NIVA ikke vurderer om blåskjell, fisk og krabbe er spiselige fordi slike vurderinger ligger under Mattilsynets ansvarsområde.

3.2.1 Metaller i blåskjell

Konsentrasjoner av ulike metaller ble målt i blåskjell samlet fra tre lokaliteter (stasjon 1, 2 og 3) i Vatsfjorden, jf. Figur 3. Analyseresultatene er vist i Tabell 9, og dataene er sammenholdt med Miljødirektoratets klassifiseringssystem TA-1467/1997. For de klassifiserbare metallene lå konsentrasjonene stort sett innenfor kl. I "Ubetydelig-Lite forurensset". Unntakene var arsen (As) på alle tre lokalitetene med konsentrasjoner innen kl. II "Moderat forurensset", krom (Cr) på stasjon 2 hvor konsentrasjonen ligger i kl. II «Moderat forurensset» og kvikksølv (Hg) som på de to innerste stasjonene (St. 2 og 3 på innsiden av terskelen inn til Vatsfjorden) hadde Hg konsentrasjoner som så

vidt overskred grensen mellom kl. II og kl. III "Markert forurenset". På stasjon 2 og 3 var kvikksølvkonsentrasjonene ca. 3,5 ganger høyere enn på stasjon 1 hvor klassifiseringen ble kl. I "Ubetydelig-Lite forurenset". Dataene for 2013 samsvarte generelt sett godt med målingene fra 2012 (jf. Tabell 14 i Kvassnes m.fl. (Kvassnes, Hobæk et al. 2013), men for kvikksølv viste resultatene en moderat økning på stasjon 2 og 3, da konsentrasjonene i 2012 var 0,3 og 0,2 mg/kg våtvekt hhv på stasjon 2 og 3. Hva som kan være kilden til denne tilsynelatende økte konsentrasjonen av kvikksølv ved stasjonene 2 og 3, er usikkert. Det bør imidlertid undersøkes grundigere om vindspredd støv fra AFDO anleggsområdet kan være en kilde av betydning. Det kan også tenkes at tendensen til et høyere kvikksølvnivå på både stasjon 2 og 3 skyldes at fjordterskelen lager et mer innestengt vannmiljø i den indre del av Vatsfjorden, dvs. på innsiden av fjordterskelen ved Raunes. Det kan heller ikke utelukkes at de observerte forskjellene mellom stasjonene og mellom ulike år er et resultat av tilfeldig variasjon.

NIFES rapporterte nylig en fersk feltundersøkelse fra Vats med blant annet målinger av Hg og andre metaller i to samleprøver av blåskjell innsamlet fra til dels samme område som i denne undersøkelsen (Frantzen & Måge, 2014). NIFES fant imidlertid en Hg konsentrasjon i blåskjell som var betydelig (ca 20x) lavere enn våre data og konkluderte dessuten at begge blåskjellprøvene viste konsentrasjoner av både kvikksølv, kadmium og bly som lå langt under EU og Norges grenseverdier satt for mattrygghet (se tabell 4 i Frantzen & Måge, 2014). NIFES sine data for andre elementer i blåskjell (inkludert Cu, Pb, Zn og As) lå også vesentlig lavere enn våre målinger (men dog ikke så mye som Hg). Dette kan bety at enten er våre metallnivåer for høye, eller så er NIFES sine metallmålinger i blåskjell for lave. Denne mulige analyseusikkerheten bør følges opp.

Dersom vi legger til grunn at våre data for metaller i blåskjell er korrekte, så gir den markerte forskjellen mellom stasjon 1 og de to andre stasjonene (2 & 3) grunn til å foreslå at prøvegrunnlaget for blåskjellvurderingen bør bedres noe i den oppfølgende overvåkingen. Dette kan oppnås ved at man finner flere relevante lokaliteter å samle blåskjell fra, spesielt i nærheten av AFDO. Hvis dette ikke lar seg gjøre, f.eks. pga. manglende skjellforekomster, så vil bruk av utplasserte skjell kunne være et godt alternativ. Blåskjell hentes da fra tilnærmet upåvirkede områder og utplasseres på bestemte posisjoner i fjordsystemet. Etter en gitt eksponeringstid samles så blåskjellene inn og analyseres for kvikksølv og andre kontaminanter.

Tabell 9: Metallinnhold i blåskjell samlet inn 19. april 2013. Tallene angir konsentrasjonen i mg/kg tørrvekt (*i vedleggene er konsentrasjonene angitt som mg/kg våtvekt*). Fargene i kolonnene tilsvarer tilstandsklasser i henhold til Miljødirektoratets (SFTs) klassifiseringssystem (blå = tilstandsklasse I (Lite forurenset), grønn = tilstandsklasse II (Moderat forurenset), gul = tilstandsklasse III (Markert forurenset)). 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	12,8	1,11	1,00	0,47	0,47	5,56	0,16	n.d.	0,78	0,94	n.d.	122
Vats St.2	11,3	2,00	1,00	0,63	3,33	4,80	0,53	n.d.	2,00	0,87	n.d.	100
Vats St.3	10,0	2,50	0,81	0,53	0,94	4,56	0,55	n.d.	0,94	0,81	n.d.	75

3.2.2 PCB, PAH og pesticider i blåskjell

Konsentrasjonene av PCB₇ i blåskjell på de tre stasjonene i Vatsfjorden varierte mellom 0,42 og 0,61 µg/kg våtvekt med høyeste verdi for stasjonen ytterst i Vatsfjorden (St.1). Alle resultatene ligger godt innenfor grenseverdi for tilstandsklasse I (grenseverdi: 4 µg PCB₇/kg våtvekt).

For polyaromatiske hydrokarboner (PAH₁₆) viste analysene konsentrasjoner mellom 17,36 og 18,66 µg/kg våtvekt (Tabell 10) med høyeste verdi ytterst i Vatsfjorden. Alle verdiene er imidlertid noe lavere enn det som har vært registrert tidligere, og alle gir klassifisering i tilstandsklasse I «Lite

forurensset» (grenseverdi: 50 µg PAH/kg våtvekt). Også den potensielt kreftfremkallende delen av de polyaromatiske hydrokarbonene (KPAH) lå godt innenfor klassifiseringsgrensen for tilstandsklasse I (grenseverdi: 10 µg KPAH/kg våtvekt). Benzo(a)pyren (B(a)P) lå under analysemetodens deteksjonsgrense på 0,5 µg/kg våtvekt. Blåskjellene inneholdt lave konsentrasjoner av pesticidet DDT på alle de tre stasjonene i Vatsfjorden. Konsentrasjonene av ΣDDT lå mellom 0,31 og 0,46 µg/kg – det vil si betydelig lavere enn 2 µg/kg våtvekt som er øvre grense for tilstandsklasse I.

Tabell 10: Innholdet av PCB₇, B(a)P (benzo(a)pyren), PAH₁₆ og pesticider i blåskjell samlet inn 19. april 2013. Tallene angir konsentrasjonene i µg/kg våtvekt. Fargene i kolonnene tilsvarer tilstandsklasser i henhold til Klif's klassifiseringssystem TA-1467/1997. Fargene i kolonnene tilsvarer tilstandsklasser i henhold til SFTs (Klif's) klassifiseringssystem (blå = tilstandsklasse I (Lite forurensset), - = mangler verdi).

Stasjon	PCB ₇	PAH ₁₆	B(a)P	KPAH	HCB	ΣDDT
Vats St.1	0,61	18,66	n.d.	1,78	-	0,31
Vats St.2	0,42	17,36	n.d.	3,26	0,03	0,46
Vats St.3	0,42	17,47	n.d.	2,57	0,03	0,33

3.2.3 Metaller i torsk

Tabell 11 viser metaller i torskefilét og torskelever. For klassifisering er det kun kvikksølv (Hg) i torskefilét som benyttes. Alle resultatene viser konsentrasjoner som gir tilstandsklasse I ("Ubetydelig-Lite forurensset") (grenseverdi kl. I: <0,1 mg Hg/kg), og dermed ligger også alle verdiene langt under grenseverdien på 0,5 mg Hg/kg våtvekt for omsetning av torskefilét innen EU. I torskelever lå konsentrasjonen av kvikksølv mellom 0,02 og 0,06 mg/kg som i følge NIFES sjømatdatabase er normalverdier. Konsentrasjonene for de andre metallene både i torskefilét og torskelever er alle å betrakte som lave og overstiger ikke grenseverdier satt for omsetning innen EU.

3.2.4 PCB, PAH og pesticider i torsk

I torskefilét ble PCB₇ målt i konsentrasjoner mellom 0,19 og 0,81 µg/kg våtvekt, mens i torskelever var konsentrasjonene mellom 39 og 92 µg/kg våtvekt (Tabell 11). Dette er langt lavere enn klassegrensene på 5 og 500 µg PCB₇ for tilstandsklasse I i henholdsvis filét og lever. PAH₁₆ ble påvist kun i lave konsentrasjoner i torskefilét fra Raunes og Vats. Pesticidene HCB og DDT (inkludert nedbrytningsproduktene DDE og DDD) ble funnet i lave konsentrasjoner (tilstandsklasse I) både i torskefilét og torskelever.

3.2.5 Metaller i brosme

Analyser av kvikksølv (Hg) i brosmefilét ga gjennomsnittlig konsentrasjon på 0,30 mg/kg våtvekt for brosme fanget ved Metteneset i oktober 2012 og januar 2013. Ved Mula var konsentrasjonen av kvikksølv 0,43 mg/kg våtvekt (Tabell 12). Konsentrasjonene av kvikksølv i brosmefilét både fra Mula og Metteneset ligger under omsetningsgrensen på 0,5 mg/kg våtvekt satt av EU. Anbefalt maksimumsgrense for gravide og ammende mødre er 0,2 mg Hg/kg våtvekt (VKM 2006) slik at prøvene fra begge stasjonene overskrider denne verdien. Konsentrasjonene av kvikksølv i brosmefilét holder seg på samme nivå som i 2009, og de er fremdeles lavere enn det som er registrert i brosmefilét fisket utenfor Karmøy hvor konsentrasjonen var 0,49 µg Hg/kg våtvekt (Kvangarsnes 2010). Selv om analyseverdiene viser en liten økning er det verdt å merke seg at forskjellen mellom de to stasjonene er tilnærmet den samme som i 2009, og økningen er størst på referansestasjonen (jfr. Figur 5). Resultater av analyser av brosme fanget langs Vestlandskysten og i åpne havområder presentert av NIFES i 2010 viste at kvikksølvinnholdet i brosme generelt sett var høyere fra kystområdene enn i fisk fra åpne havområder og høyest var konsentrasjonene inne i fjordområdene (<http://ices.dk/marine->

[data/Documents/ENV/ERF3.2.doc](#)). Senere undersøkelser fra Hardangerfjord viser at kvikksølvkonsentrasjonene i brosme har en avtagende trend utover Hardangerfjorden, men i hele fjorden var kvikksølvverdiene høyere enn 0,5 mg/kg våtvekt, dvs. høyere enn gjeldende grense for omsetning av brosme for humant konsum både i EU og Norge (Måge, Bjelland et al. 2012). Analyseresultatene for de andre metallene viste konsentrasjoner som ligger innenfor normalområdene.

Tabell 11: Konsentrasjoner av metaller og organiske miljøgifter i torskefilet og torskelever fisket i vinteren (januar) og sommeren (juni) 2013. 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.

Stasjon	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn
Vats filet	3,7	n.d.	n.d.	0,2	0,2	0,07	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	3,7
Raunes filet	4,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,05	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2,8
Mettenes filet	4,9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,09	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3,1
Vats lever	4,1	0,01	n.d.	n.d.	16	0,02	0,7	0,1	n.d.	n.d.	29
Raunes lever	8,2	0,03	n.d.	n.d.	15	0,03	0,8	0,1	n.d.	n.d.	28
Mettenes lever	4,6	0,02	n.d.	n.d.	4,9	0,06	0,8	0,2	n.d.	n.d.	24
Stasjon	PCB7	PAH16	B(a)P	KPAH	HCB	ΣDDT					
Vats filet	0,20	0,49	n.d.	0,25	0,06	0,20					
Raunes filet	0,19	0,22	n.d.	0,22	0,05	0,17					
Mettenes filet	0,81	n.d.	n.d.	n.d.	0,05	0,21					
Vats lever	43	n.d.	n.d.	n.d.	5,0	68,63					
Raunes lever	38	n.d.	n.d.	n.d.	5,5	74,84					
Mettenes lever	92	n.d.	n.d.	n.d.	5,0	89,54					

3.2.6 PCB, PAH og pesticider i brosme

Analysene av PCB₇ viste for alle prøvene lave konsentrasjoner på samme nivå som ble funnet i 2010 og ligger i normalområdet angitt i NIFES miljødatabase. PAH ble ikke målt over deteksjonsgrensen i noen av prøvene. HCB ble målt i konsentrasjoner betydelig lavere enn det som er angitt som gjennomsnitt i NIFES miljødatabase. ΣDDT ble funnet i normale, lave konsentrasjoner. For alle de her målte parameterne over deteksjonsnivå viste prøvene fra Metteneset lavere konsentrasjoner våren 2013 enn høsten 2012. Alle konsentrasjonene er imidlertid lave.

3.2.7 Metaller i flatfisk

Arsenkonsentrasjonene (As) i rødspette fanget på de tre stasjonene lå mellom 22 og 24 mg/kg våtvekt (Tabell 13) som vil si på gjennomsnittet for arsen i rødspette angitt i NIFES miljødatabase. For kvikksølv (Hg) lå konsentrasjonene mellom 0,050 og 0,084 mg/kg våtvekt med laveste konsentrasjon ved Raunes og høyeste ved Yrkje innerst i Yrkjefjorden, dvs. alle verdiene ligger rundt

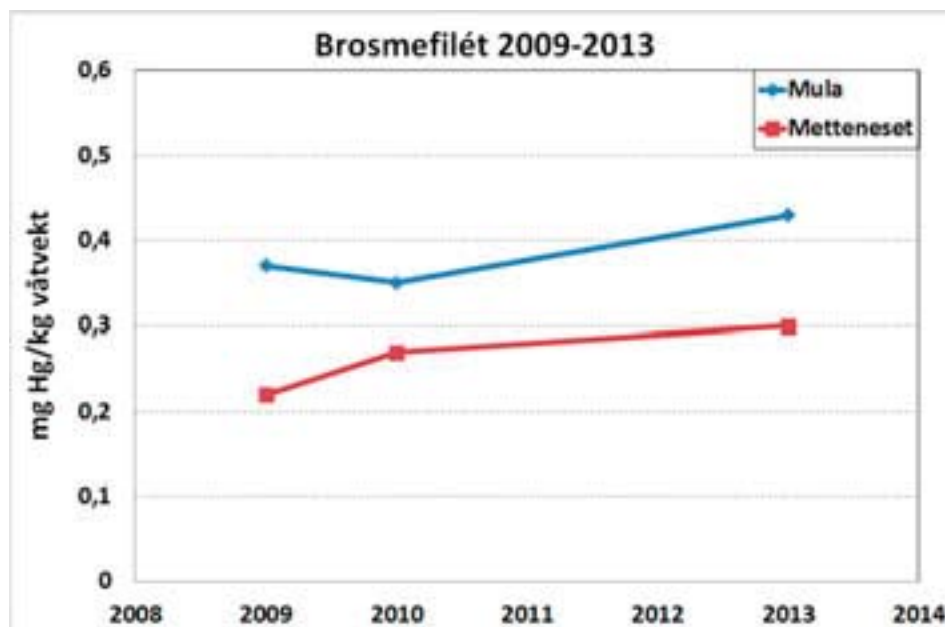
gjennomsnittverdien på 0,07 mg Hg/kg våtvekt oppgitt i NIFES miljødatabase. Sink (Zn) ble funnet i tilnærmet samme konsentrasjon på de tre stasjonene og på samme konsentrasjonsnivå som ved analysene tidligere år. For de øvrige metallene var konsentrasjonene under deteksjonsgrensen.

Tabell 12: Konsentrasjoner av metaller og organiske miljøgifter i brosme fisket høsten (oktober) 2012, vinteren (januar) og våren (mai) 2013. Tallene angir konsentrasjonene i mg/kg våtvekt for metaller og µg/kg for de organiske stoffene.

Stasjon	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn
Metteneset 2012	6,2	n.d.	n.d.	n.d.	0,1	0,29	0,3	n.d.	n.d.	n.d.	3,6
Metteneset 2013	10,0	n.d.	n.d.	n.d.	0,1	0,31	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	3,1
Mula 2013	7,8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,43	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	2,7
Stasjon	PCB7		PAH16	B(a)P	KPAH	HCB	ΣDDT				
Metteneset 2012	1,03		n.d.	n.d.	n.d.	0,056	0,49				
Metteneset 2013	0,83		n.d.	n.d.	n.d.	0,026	0,27				
Mula	0,88		n.d.	n.d.	n.d.	0,023	0,27				

Over anbefalt grenseverdi på 0,2 mg Hg/kg våtvekt for gravide og ammende.

B(a)P = benzo(a)pyren. HCB og DDT er pesticider.



Figur 5: Utviklingen av kvikksølv (Hg) i brosmefilét fra Mula og Metteneset.

3.2.8 PCB, PAH og pesticider i flatfisk

PCB7 ble registrert i lave konsentrasjoner på de tre stasjonene med verdier lavere enn det som i NIFES sin miljødatabase angis som gjennomsnittsverdi (2,9 mg PCB₇/kg våtvekt). Alle prøver gir klassifisering i tilstandsklasse I (jfr. Tabell 13). Ved Yrkje ble det målt lav konsentrasjon av PAH₁₆, mens på de andre stasjonene lå verdiene under deteksjonsgrensen. Heksaklorbenzen (HCB) ble ved Raunes funnet i en konsentrasjon på 0,25 µg/kg våtvekt som gir kl. II, mens ved Eikanesholmen og Yrkje var konsentrasjonen ca. 0,06 mg/kg og dermed kl. I. I 2009 ble det målt 0,24 µg HCB/kg våtvekt i flatfisk fanget ved Yrkje, men dette ble ikke bekreftet i analysene verken fra 2011 eller gjennom årets analyser. Det ser dermed ut til å være en viss variasjon i analyseresultatene for HCB uten at dette kan tilskrives kjente variasjoner i tilførselene på de ulike stasjonene. ΣDDT ble funnet på alle de tre stasjonene i lave konsentrasjoner som gir tilstandsklasse I.

Tabell 13: Konsentrasjoner av metaller og organiske miljøgifter i rødspette fisket vinteren (januar) og høsten (oktober) 2013. 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, grønn=tilstandsklasse II). B(a)P=(benzo(a)pyren, og HCB og DDT er pesticider.

Stasjon	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn
Eikanesholmen	23	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,071	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3,5
Raunes	22	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,050	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3,5
Yrkje	24	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,084	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3,7

Stasjon	PCB7	PAH16	B(a)P	KPAH	HCB	ΣDDT
Eikanesholmen	1,6	n.d.	n.d.	n.d.	0,062	0,29
Raunes	1,7	n.d.	n.d.	n.d.	0,250	0,55
Yrkje	1,2	0,43	n.d.	n.d.	0,058	0,22

3.2.9 Metaller i krabbe

Tabell 14 viser analyseresultater av metaller i krabbe fisket i 2012 og 2013. Hovedsakelig ligger disse metallnivåene innenfor de konsentrasjonsområdene som har vært registrert tidligere. Høsten 2012 ble det imidlertid i krabbe fanget ved Raunes funnet konsentrasjon av kadmium (Cd) i krabbeklo som var høyere enn omsetningsgrensen på 0,5 mg Cd/kg våtvekt. Dette funnet ble ikke verifisert av analyser av klokjøtt fra krabbe fanget i samme området ca. ett år senere. Også analyser av kobber (Cu) og mangan (Mn) i krabbeklo viste høyere konsentrasjoner enn normalt i 2012, men heller ikke disse funnene ble ikke verifisert i materiale samlet inn i 2013. I prøvene av krabbeinnmat fra Raunes 2012 ble det ikke funnet forhøyede konsentrasjoner av noen av de her nevnte metallene.

Kvikksølvinnholdet (Hg) i krabbeklør lå for alle analyser under eller like i overkant av 0,12 mg/kg våtvekt som er gjennomsnittsverdien for kvikksølv i krabbeklør angitt i NIFES miljødatabase. I krabbeinnmat var kvikksølvinnholdet for samtlige prøver i underkant av gjennomsnittsverdien gitt i miljødata-basen til NIFES.

3.2.10 PCB, PAH og pesticider i krabbe

PCB7 ble funnet både i 2012 og 2013 i krabbeklør og krabbe innmat (Tabell 14), men konsentrasjonene kan betegnes som meget lave. PAH₁₆ ble funnet tidvis i lave konsentrasjoner i krabbeklør på alle de tre stasjonene, mens benzo(a)pyren ikke ble detektert. Sprøytemidlene heksaklorbenzen (HCB) og DDT inkl. nedbrytningsprodukter ble påvist i konsentrasjoner som var sammenfallende med tidligere års målinger.

Tabell 14: Konsentrasjoner av metaller og organiske miljøgifter i taskekrabbe fisket i 2012 og oktober 2013. Tallene angir konsentrasjonene i mg/kg våtvekt for metaller og µg/kg for de organiske stoffene. B(a)P=(benzo(a)pyren, og HCB og DDT er pesticider.

Stasjon	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn
<u>Krabbeklo</u>											
Eikanesholmen 2012	22	0,03	n.d.	n.d.	8,4	0,089	0,7	n.d.	n.d.	n.d.	53
Eikanesholmen 2013	29	0,05	n.d.	n.d.	9,9	0,110	0,3	n.d.	n.d.	n.d.	59
Raunes 2012	22	0,70	n.d.	0,2	28	0,150	2,0	n.d.	0,3	n.d.	25
Raunes 2013	31	0,03	n.d.	n.d.	8,6	0,094	0,3	n.d.	n.d.	n.d.	54
Mettenes 2012	20	0,03	n.d.	n.d.	8,5	0,083	0,6	n.d.	n.d.	n.d.	52
Mettenes2013	35	0,04	n.d.	n.d.	9,6	0,093	0,2	n.d.	n.d.	n.d.	63
<u>Krabbe innmat</u>											
Eikanesholmen 2012	23	0,8	0,3	n.d.	32	0,076	2,4	n.d.	0,5	0,06	35
Eikanesholmen 2013	26	1,1	0,3	n.d.	34	0,073	3,5	0,1	0,3	n.d.	43
Raunes 2012	4,7	1,8	n.d.	n.d.	4,4	0,070	2,1	0,6	0,4	n.d.	81
Raunes 2013	28	1,3	0,3	n.d.	38	0,056	2,8	0,1	0,5	n.d.	35
Mettenes 2012	20	0,9	0,3	n.d.	27	0,065	1,6	n.d.	0,6	0,05	25
Mettenes2013	28	1,2	0,3	n.d.	36	0,070	3,0	0,1	0,4	n.d.	33
Stasjon	PCB7		PAH16		B(a)P		KPAH		HCB		ΣDDT
<u>Krabbeklo</u>											
Eikanesholmen 2012	0,36		2,21		n.d.		n.d.		0,020		0,02
Eikanesholmen 2013	0,22		n.d.		n.d.		n.d.		0,070		0,06
Raunes 2012	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		0,013		0,05
Raunes 2013	0,35		0,37		n.d.		0,19		0,090		0,05
Mettenes 2012	0,40		2,10		n.d.		n.d.		0,017		0,08
Mettenes 2013	0,53		n.d.		n.d.		n.d.		0,100		0,10
<u>Krabbe innmat</u>											
Eikanesholmen 2012	15,8		n.d.		n.d.		n.d.		1,90		4,96
Eikanesholmen 2013	6,4		n.d.		n.d.		n.d.		1,40		5,35
Raunes 2012	n.d.		n.d.		n.d.		n.d.		0,52		4,90
Raunes 2013	6,3		n.d.		n.d.		n.d.		1,10		3,09
Mettenes 2012	19,4		n.d.		n.d.		n.d.		2,60		6,97
Mettenes 2013	9,0		n.d.		n.d.		n.d.		0,88		3,43

Over grenseverdi på 0,5 mg Cd/kg våtvekt for krabbeklo.

3.3 Konklusjon for undersøkelsene av fisk og skalldyr

Målingene av forurensningsstoffer i fisk og skalldyr fra Vatsfjorden og referanseområder i 2013 bekrefter i store trekk tidligere funn i overvåkingsprogrammet. Miljøtilstanden i undersøkelsesområdet fremstår gjennomgående som god til meget god i alle klassifiserte prøver/parametere, men med et unntak for Hg i blåskjell.

Det ble i 2013 påvist et økt kvikksølvnivå i blåskjell på de to stasjonene lengst inne i Vatsfjorden. Økningen var stor nok til at de to stasjonene så vidt kommer over nedre grenseverdi for tilstandsklasse III «Markert forurensset». Det kan, med det foreliggende datagrunnlaget, ikke utelukkes at støvspredding fra AF Miljøbase er kilden for denne kvikksølvpåvirkningen, men bidrag fra andre lokale kilder og forhold kan heller ikke utelukkes. Den tilsynelatende forandringen er heller ikke større enn at den kan være et resultat av tilfeldig variasjon. En foreløpig trendvurdering for hele perioden 2009-2013 viser at det ikke har skjedd en statistisk holdbar økning i kvikksølvnivåene (denne data-testingen er ikke ferdigstilt og vises derfor ikke her). Neste års undersøkelse vil derfor være viktig i forhold til å bekrefte/avkrefte om dette er en reell trend. Alternativt eller supplerende kan et bedre datagrunnlag fremskaffes ved å øke antallet prøvepunkter for innsamling av ville blåskjell i Vatsfjorden, eller man kan benytte utplassering av blåskjell fra tilnærmet upåvirkede områder på bestemte posisjoner i fjordsystemet og analysere disse etter en gitt eksponeringstid. Dette vil gi sikrere data for blåskjelldelen og det anbefales at en slik styrking av overvåkingen vurderes.

For PCB, PAH, pesticider og alle andre metaller i blåskjell var det ingen målbar negativ utvikling.

For torsk viste alle analyser av både filét og lever konsentrasjoner som ligger under omsetningsgrensene innen EU for de stoffene som det er satt grenseverdier for, og innholdet av Hg og organiske miljøgifter som inngår i klassifiseringen, tilfredsstilte kravene for tilstandsklasse I.

I brosme viste analysene at konsentrasjonen av kvikksølv holder seg på samme nivå som i 2009, men konsentrasjonen er lavere enn omsetningsgrensen innen EU for brosmefilet. Konsentrasjonen er dessuten lavere enn det som er målt i brosme fanget utenfor Karmøy. For andre metaller og miljøgifter ligger konsentrasjonene i det som kan anses som vanlige konsentrasjoner for brosme i våre områder (jfr. NIFES sjømatdatabase).

For rødspette fanget ved Raunes ble det målt heksaklorbenzen (HCB) i konsentrasjon som gir tilstandsklasse II, mens på de andre stasjonene var konsentrasjonen innen tilstandsklasse I. Tilsvarende HCB-konsentrasjon er tidligere målt i flatfisk fanget innerst i Yrkjefjorden uten at dette ble verifisert gjennom årets måling. For de andre målte parameterne i rødspette som det er satt klassegrenser for, var konsentrasjonene innen Tilstandsklasse I, mens resten viste lave konsentrasjoner eller lå under deteksjonsgrensen.

I 2012 ble det påvist konsentrasjon av kadmium (Cd) over omsetningsgrensen i EU i krabbeklør fra Raunes, men disse resultatene ble ikke verifisert gjennom tilsvarende analyser av prøver fra 2013. For andre metaller og miljøgifter ble det ikke registrert forhøyede konsentrasjoner verken i krabbeklør eller krabbeinnmat.

4. Brønnvann

4.1 Hensikt

Kaiområdene ved AF Miljøbase Vats er dekket av asfalt med membran under for å beskytte grunnen mot forurensing. For å kunne overvåke effektiviteten til membranen, har AF Miljøbase Vats fire forseglete brønner (W1-W4) på kaiområdet for å ha tilgang til grunnvann for prøvetaking. Brønnene går fra overflaten igjennom membranen og ned til omtrent 5 meter. Vannet i brønnene skal derfor representere det sirkulerende grunnvannet under membranen, og dette grunnvannet skal, etter ordlyden i tillatelsen til forurensende virksomhet fra Miljødirektoratet, ikke påvirkes av anlegget. Brønnenes lokalisering kan ses i **Figur 6**. Formålet med prøvetakingen var å undersøke hvorvidt membranen fungerer slik den skal, ved å skjerme undergrunnen fra det forurensete vannet på overflaten.

4.2 Prøvetaking

I mai var to av fire brønner dekket av pukk, og disse (W2 og W4) var dermed ikke tilgjengelig for prøvetaking. I mai ble det derfor kun tatt prøver fra de to tilgjengelige brønnene. I oktober ble tatt prøver av alle fire brønnene. En supplerende prøvetaking av W2 og W4 brønnene ble gjort i desember. Det ble også nødvendig å ta en ekstraprøve av W2 og W4 i januar 2014 (på grunn av feil prøveflaske for oljeanalyse). Prøvene av brønnvannet ble tatt med en vannprøvetaker designet ved AF Miljøbase Vats. Denne tillater at man senket ned selve prøveflaskene i brønnene. Hver flaske ble senket hurtig under overflaten og ble satt kork på 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. Kvikksølv og olje ble analysert med Eurofins sine akkrediterte analyser.

4.3 Resultater

Resultatene er vist i **Tabell 15**. pH varierte fra 7,18-8,25, og konduktiviteten er høyere enn man kunne forvente i grunnvann basert på ferskvann. Det er ikke påvisbare mengder and Cd, Pb eller olje. Kvikksølv ble påvist i lave konsentrasjoner, dog marginalt høyere enn i 2012.

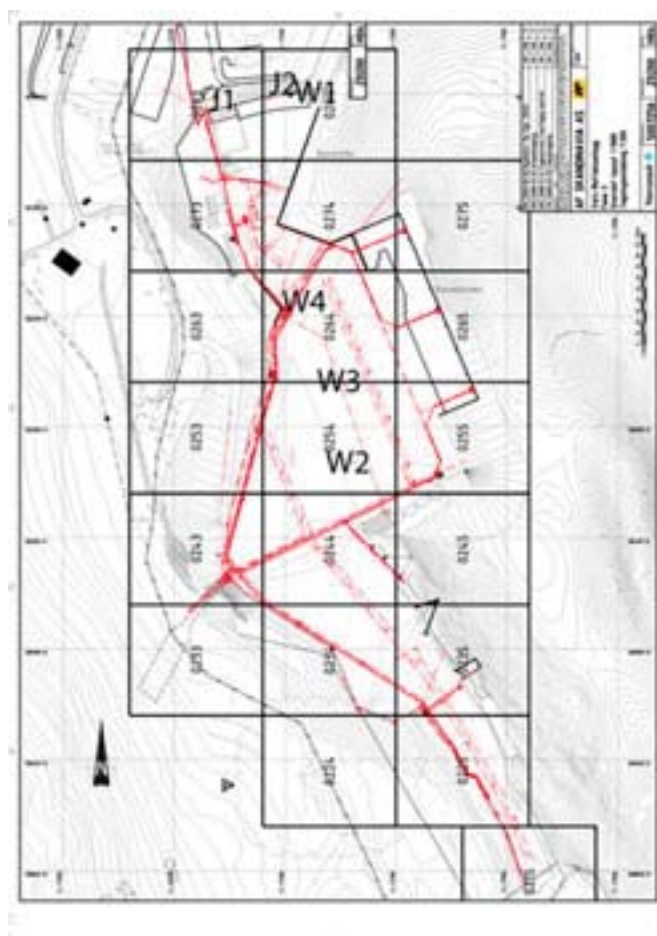
4.4 Diskusjon

pH er høyere enn man kunne forvente i grunnvann og kan skyldes sjøvannsinntrengning. Den høyeste konduktiviteten, over 2500 mS/m, sammenfaller denne gangen ikke med dette slik det var observert i tidligere årsrapporter. Påvisningsgrensen til kvikksølv var 1 ng/l (den var 2ng/l i 2012). Målingene av kvikksølv var høyest i W1-oktober prøven (5 ng/l) og W2-desember prøven (9 ng/l), mens for de andre brønnvannsprøvene lå måleverdiene ned mot eller under påvisningsgrensen.

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 og 2011 og 2012 (Kvassnes, Hobæk et al. 2010, Kvassnes, Hobæk et al. 2011, Kvassnes and Hobæk 2012, Kvassnes, Hobæk et al. 2013). Vi anbefaler at prøvetakingen fortsetter i 2014 med to halvårslige prøver der den ene innsamles på våren og den

andre på høsten. Dette må innebære at prøvetakingen planlegges slik at det ikke blir konflikt med driften.



Figur 6. Plasseringer av brønner (W1-W4) ved AF Miljøbase Vats.

Tabell 15. Analyseresultater for de fire brønnene ved AF Miljøbase Vats tatt 7.5.2013 og 1.10.2013. Hver brønn (W1 til W4) er merket i første kolonne. Prøvene er enkle prøver.

Analysevariabel	pH	KOND	Cd/ICP	Fe/ICP	Hg/L	Pb/ICP	Olje/GC
Enhet =>	pH	mS/m	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l
W1- Mai	7,2	99,4	<0,002	0,14	0,002	<0,01	<0,5
W3-Mai	8,3	126	<0,002	0,38	<0,001	<0,01	<0,5
W1-Oktober	7,3	2590	<0,002	0,01	0,005	<0,02	<0,5
W2-Oktober	7,7	723	<0,002	0,11	0,003	<0,02	<0,5
W3-Oktober	7,7	408	<0,002	0,23	0,003	<0,02	<0,5
W4-Oktober	8,0	738	<0,002	0,02	0,002	<0,02	<0,5
W2-Desember	7,9	439	<0,002	2,05	0,009	<0,02	<0,5 *
W4-Desember	8,1	284	<0,002	0,06	0,002	<0,02	<0,5 *

* Olje GC ble analysert i to ekstraprøver tatt 20140102 (pga feil flasketype for oljeanalysen)

5. Naturlig forekommende radioaktive materialer (NORM)

Teksten på denne siden og som vedrører NORM undersøkelsen er forfattet av en ekstern ekspertkonsulent (Per Varskog, Norse Decom AS, Instituttveien 18, Postboks 112, NO-2027 Kjeller). NIVAs delaktighet i NORM undersøkelsen begrenset seg til prøvetaking og forsendelse av krabbepøver til NORM analyse.

Naturlig forekommende radioaktive materialer (Naturally Occurring Radioactive Materials, NORM) forekommer inkorporert i avleiringer (scale) i offshore rørledningssystemer og produksjonsutstyr i kontakt med råolje. Begrepet NORM omfatter alle radioaktive elementer som finnes naturlig i miljøet. Der menneskelige aktiviteter har økt faren for eksponering, blir ofte begrepet Technologically-Enhanced NORM (TENORM) brukt. Statens Strålevern har gitt AF Miljøbase Vats en tillatelse til håndtering og lagring av lavradioaktivt avfall. I henhold til tillatelsen skal det undersøkes om omgivelsene ved miljøbasen i Vats blir påvirket av NORM utover typiske bakgrunnsverdier.

For 2013 bestod NORM undersøkelsen av målinger i krabbe fra tre lokaliteter i og ved Vatsfjorden og analyse av vannprøver fra renseanlegget. NIVAs del av undersøkelsen var begrenset til preparering av samleprøver av klokjøtt og innmat av krabbe fra de tre lokalitetene Mettenes, Eikanesholmen og Raunes (benevnt Yrkje i prøveforsendelsen). Prøvene ble sendt til analyselaboratoriet IAF - Radioökologie GmbH i Radeberg, Tyskland. Resultatene av NORM analysene i krabbe er vist i Tabell 16 og dokumenterer at nivåene er lave og i overensstemmelse med naturlig bakgrunnsnivå. At verdiene for Pb-210 er noe høyere enn for radiumisotopene skyldes at nivået for radioaktivt bly på havbunns-overflaten er forhøyet som resultat av nedfall fra atmosfæren. Dette er resultat av en naturlig prosess som skyldes Pb-210 dannes fra radon-gass i atmosfæren felles ut og avsettes på vannoverflaten og synker til bunns.

Nivået av radioaktivitet, målt som innhold av radium-226, radium-228 og bly-210, i utslippsvann fra AF Decom Miljøbase Vats er vist i Tabell 17. Målingene viser lave verdier som er i overensstemmelse med typiske nivå for grunnvann og vann som har vært i kontakt med naturlig mineralisk materiale (jord, fjell).

Tabell 16. Resultater for måling av radium-226, radium-228 og bly-210 i krabbepøver fra Mettenes, Eikanesholmen og Raunes. Analysene er utført av IAF-Radioökologie GmbH (ISO 17 025 akkreditert). Kopi av analyserapportene er samlet i vedlegg.

Nuklide	Enhet	Mettenes		Eikanesholmen		Raunes	
		klokjøtt	innmat	klokjøtt	innmat	klokjøtt	innmat
Ra-226	Bq/kg fv	< 0,5	< 0,4	< 0,5	< 0,5	< 0,4	< 0,5
Ra-228	Bq/kg fv	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Pb-210	Bq/kg fv	0,8 ± 0,3	0,6 ± 0,3	< 0,7	< 0,5	< 0,6	1,3 ± 0,3

Tabell 17. Resultater for måling av radium-226, radium-228 og bly-210 i prøver av utslippsvann fra AF Decom Miljøbase Vats. Ved beregning av gjennomsnitt er halvparten av deteksjonsgrensen brukt som verdi. Usikkerhet i gjennomsnittsverdi er gitt som standard feil i middel. Analysene er utført av IAF-Radioökologie GmbH (ISO 17 025 akkreditert).

Nuklide	Enhet	Utslippsvann pkt 2				
		1kv13	2kv13	3kv13	4kv13	Gjennomsnitt
Ra-226	mBq/l	7 ± 2	10 ± 5	7 ± 3	6 ± 3	7,5 ± 0,9
Ra-228	mBq/l	6 ± 3	9 ± 5	9 ± 6	< 5	6,6 ± 1,5
Pb-210	mBq/l	14 ± 9	5 ± 3	< 11	< 8	7,4 ± 2,3

6. Etasjemose

6.1 Innledning

NIVA har hvert år siden 2009 undersøkt metallinnholdet i bladmosen *Hylocomium splendens* (etasjemose, **Figur 7**) for å spore eventuell spredning av luftbåren metallforurensing fra AF Miljøbase Vats til landområdene rundt bedriftsområdet.

Registrering av nedfall av metaller ved analyse av moseprøver er en veletablert metode som lenge har vært en del av det nasjonale overvåkingssystemet for langtransporterte forurensninger (Steinnes, Berg et al. 2007, Steinnes, Berg et al. 2007, Steinnes, Berg et al. 2011, Steinnes, Uggerud et al. 2011). Moseanalyser for å spore regional forekomst av tungmetaller i Norge har blitt gjort rutinemessig på oppdrag fra Klif (Steinnes, Berg et al. 2011). En studie gjennomført på syv industristeder vest og nord i Norge har avdekket betydelig høyere metallkonsentrasjoner lokalt enn det som er registrert i de regionale studiene (Steinnes, Uggerud et al. 2011). Prøvestedene i de lokale undersøkelsene nær industristedene var imidlertid minst en kilometer fra potensielle utslippssteder, mens vi i denne undersøkelsen har tatt prøver så nært som 50 meter fra den antatte kilden.

AF Miljøbase Vats' tillatelse til forurensende virksomhet fra Miljødirektoratet fra 2013 tilsier at «Utslipp av støv/partikler fra virksomheten på bedriftsområdet skal ikke medføre at mengden *nedfallsstøv* overstiger 3 g/m² pr. 30 dager med en midlingstid på tre måneder. Dette gjelder mineralsk andel målt ved nærmeste nabo eller annen nabo som eventuelt blir mer utsatt.». Moseundersøkelsen er en ikke-kvantitativ metode som måler nedfall relativt til bakgrunnsområdet rundt, og er egnet til å vise potensielle punktkilder. Den kvantitative undersøkelsen gjøres av andre utredere enn NIVA.

6.2 Metoder

Det henvises til årsrapporten for 2009 for en mer detaljert gjennomgang av etasjemosemetoden.

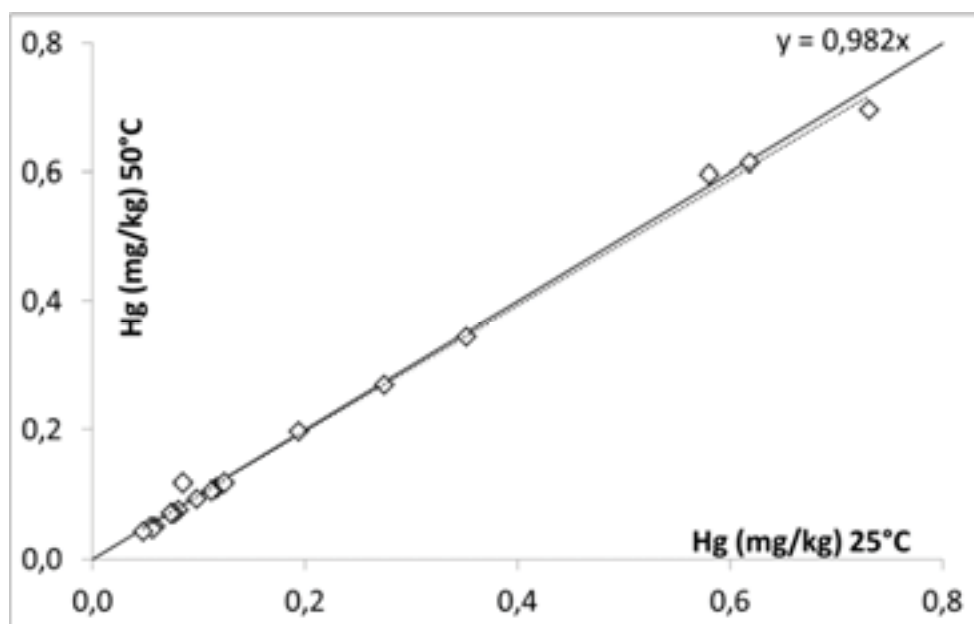
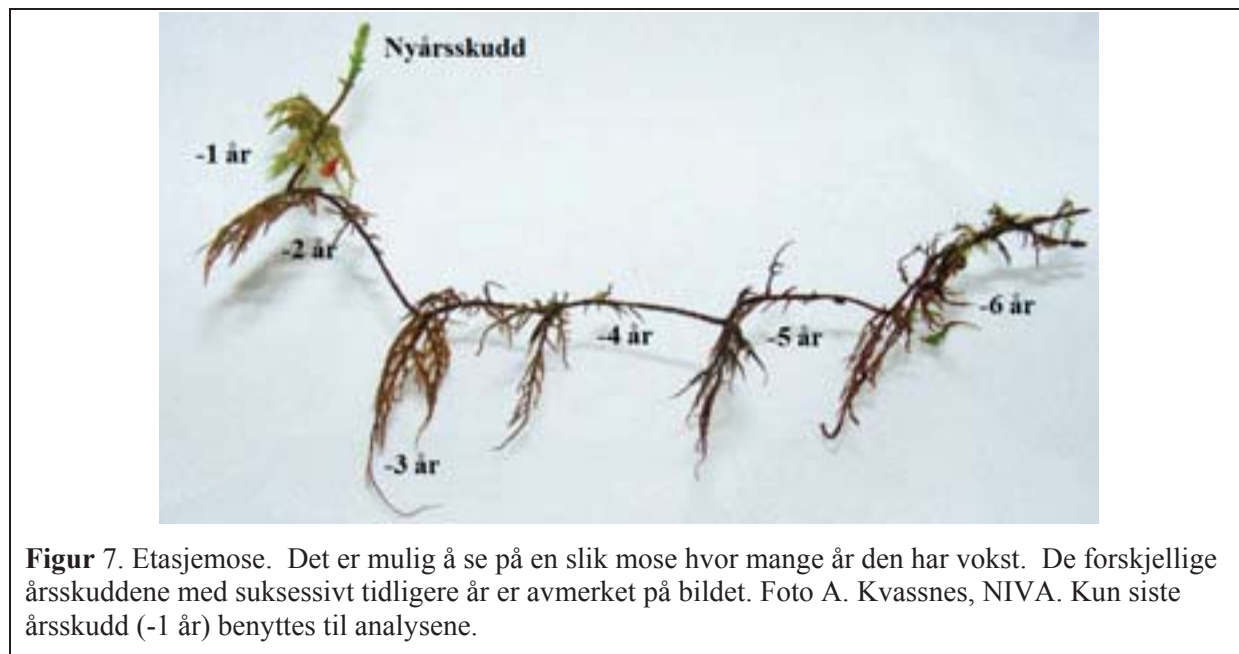
NIVA har tatt prøver av årsskudd av bladmosen *Hylocomium splendens* (etasjemose, **Figur 7**) rundt Vatsfjorden i mai 2013 (**Figur 9**) for å undersøke om det kan påvises uvanlige nivåer av metaller og spesielt kvikksølv (Hg). Mose mangler rotsystem og tar opp næringen sin fra luft via bladverket. I Vatsområdet er det høy nok luftfuktighet til at etasjemoser vokser på bar stein. I tillegg binder moser mange typer tungmetaller og andre sporelementer ganske sterkt og vil dermed akkumulere stoffene i bladverket over tid. Moseprøver tatt på våren viser tungmetalloptak fra det foregående året inkludert høst og vinter. Fjorårsskudd tatt tidlig 2013 vokste til i løpet av året 2012 samt senvinteren 2013. Moseanalyser har ikke et etablert referansesystem der man kan sette kjemiske tilstandsklasser slik det gjøres for andre typer media. Istedenfor ser man på forskjell mellom kildeområdet og referanseområdet rundt, slik det er gjort i Steinnes et al., 2011 a og b.

Overflatejord (topp 0,5 cm) ble tatt prøve av på samme stasjoner som moseprøvene, innenfor det området man tidligere har funnet metallkonsentrasjoner i mose høyere enn bakgrunnen. I 2010 ble det undersøkt jordprøver på de samme stedene også dypere i jordsmonnet slik at de nye analysene kan sammenlignes med det som er naturlig forekommende i området.

Prøvene ble tatt med tilbake til NIVAs laboratorium i Bergen og opparbeidet der. Det ble benyttet puddefrie vinylhansker og separasjon av årsskuddene ble gjort i laboratoriet med nytt rent underlag til hver prøve. Årsskuddet som representerer vekst i 2012, ble separert fra resten og sendt til analyse etter å ha vært fryst. Moseprøvene ble analysert ved NIVAs laboratorium (se vedlegg). Analysene er tørrvektsanalyser og er dermed sammenlignbare med analyser fra tidligere år (se årsrapportene om AF Miljøbase Vats (Kvassnes et al., 2010, 2011, 2012 og 2013), nedlastbare fra <http://www.niva.no>).

For å undersøke om det oppstod kvikksølvtap ved tørking av moseprøver ved 50 °C, ble prøvene knust i morter og delt i to der en del ble lufttørket ved 25 °C og en andel ble tørket ved 50 °C i 24 timer.

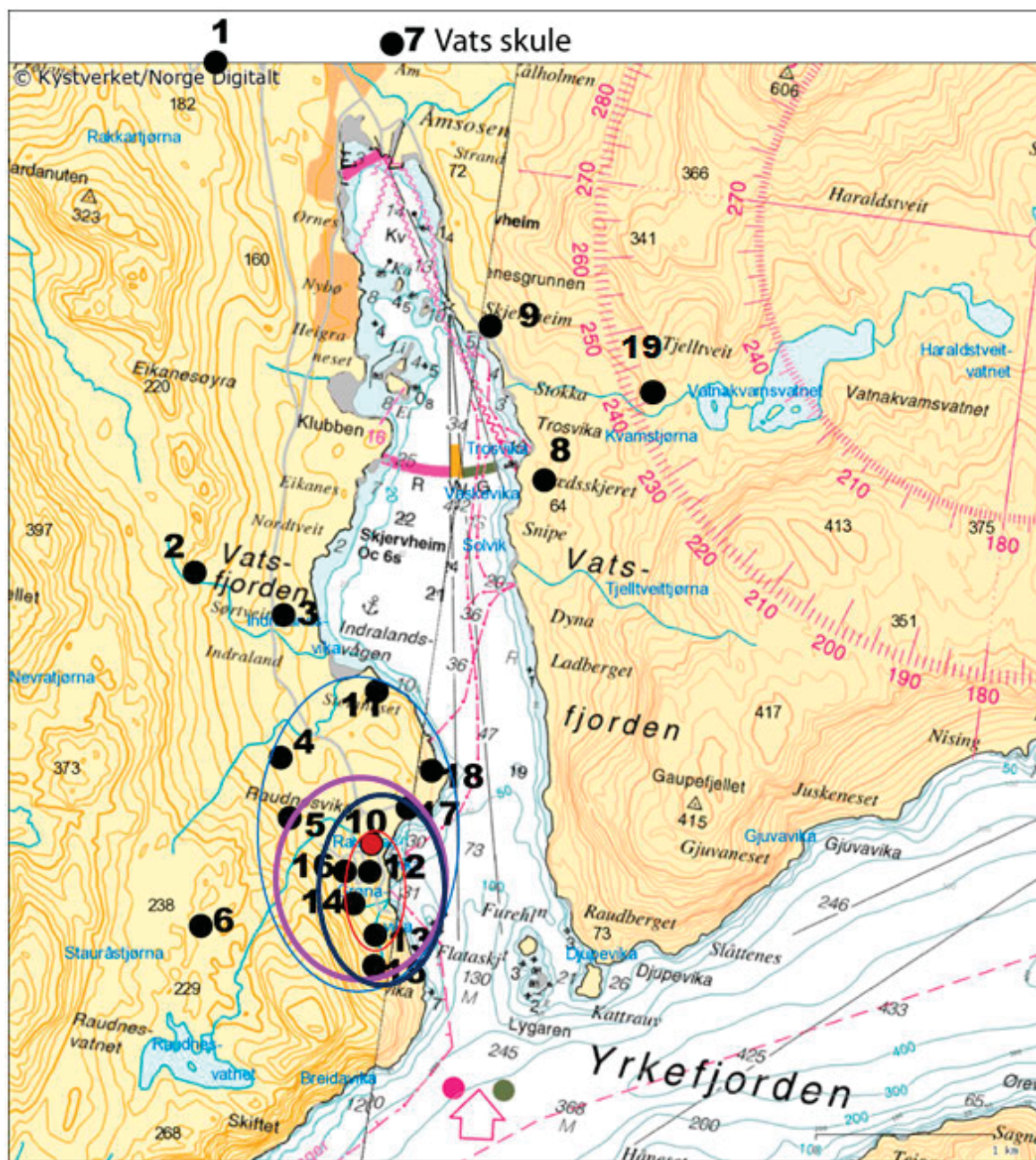
Prøvene fra begge tørkebetingelsene ble så analysert for kvikksølv. Dataene er vist i Tabell 19 og i **Figur 8** vises det gjennom en enkel korrelasjonsanalyse hvor godt de to datasettene samsvarer. Her ser vi at det kun er et avvik på 1,8 % mellom analysene ved lav og høy temperatur. Dette viser at en tørketemperatur på 50 °C ikke gir noe Hg tap av betydning i forhold til en tørketemperatur på 25 °C.



Figur 8: Analyse av lufttørket etasjemose og etasjemose tørket ved standardmetoden 50°C for prøver fra 2013. Den heltrukne linjen er 1:1. Den lineære prikkede linjen viser at det er et avvik på 1,8% mellom de lufttørkede prøvene og de som er tørket ved 50°C.

Tabell 18: Stasjoner for mose og overflateprøver av jord.

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.
VatsMose 19	Kvamen	N59 27,92'	E005 46,081'	Oppe i fyllittfeltet bak Stokka



Figur 9: Omtrentlig utstrekning av influensområdet ved AFDO ved ulike år, anslått på grunnlag av metallinnhold i etasjemose (influen defineres ved >2 ganger bakgrunn for flere enn to metaller). Nummererte punkter angir posisjon for mosestasjoner. Influensområdene angis som: tykk mørkeblå ring (2013, se også fet skrift i Tabell 19), lyseblå ring (2010 og 2011), rosa ring (2012), tynn rød ring (2009). Opptaket av metaller antas å foregå året før innsamling.

Tabell 19: Moseanalyser fra området rundt AF Miljøbase Vats innsamlet i 2012. Resultatene er antatt å vise opptak av metaller i 2012 og sen vinteren 2013. Mose pr X er samme lokalitet som Vats Mose X fra tabell 31 innsamlet i 2012. Bakgrunn er gjennomsnittet av prøvene utenfor influensområdet. Konsentrasjoner som er 2 ganger bakgrunn eller mer, er merket med fet skrift.

Prøve #	As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg
Mose pr 1	0,38	11	0,07	0,16	0,8	4
Mose Pr 2	0,14	9	0,06	0,15	0,9	4
Mose Pr 3	0,26	26	0,06	0,29	1,3	6
Mose Pr 4	0,24	34	0,11	0,27	1,4	6
Mose Pr 5	0,16	49	0,12	0,32	1,1	6
Mose Pr 6	0,11	19	0,21	0,15	0,6	6
Mose Pr 7	0,11	11	0,06	0,13	0,6	4
Mose Pr 8	0,08	6	0,10	0,41	0,5	4
Mose Pr 9	0,42	28	0,12	0,32	1,8	6
Mose Pr 10	0,59	109	0,13	0,76	4,0	13
Mose Pr 11	0,15	13	0,08	0,20	0,7	5
Mose Pr 12	1,49	330	0,31	2,08	11,4	24
Mose Pr 13	0,30	98	0,20	0,59	2,8	13
Mose Pr 14	0,55	162	0,26	0,87	5,4	13
Mose Pr 15	0,10	18	0,18	0,14	0,7	7
Mose Pr 16	0,72	185	0,19	1,04	6,0	15
Mose Pr 17	0,37	65	0,09	0,42	2,6	10
Mose Pr 18	0,14	21	0,13	0,22	0,9	6
Mose Pr 19	0,22	15	0,07	0,65	1,7	5
Bakgrunn	0,20	16	0,10	0,27	0,99	5

Prøve #	Hg 25°C mg/kg	Hg 50°C mg/kg	Mo mg/kg	Ni mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg
Mose pr 1	0,09	0,12	0,20	1,2	1,3	20
Mose Pr 2	0,08	0,08	0,18	1,5	1,2	25
Mose Pr 3	0,08	0,07	0,28	1,5	2,1	28
Mose Pr 4	0,12	0,11	0,39	6,0	2,2	57
Mose Pr 5	0,12	0,12	0,32	2,0	1,2	91
Mose Pr 6	0,08	0,07	0,28	1,4	1,4	49
Mose Pr 7	0,06	0,05	0,20	0,8	1,1	17
Mose Pr 8	0,06	0,05	0,16	2,0	0,8	28
Mose Pr 9	0,06	0,05	0,23	1,5	1,7	132
Mose Pr 10	0,28	0,27	0,75	4,4	3,1	207
Mose Pr 11	0,11	0,11	0,24	1,5	1,4	30
Mose Pr 12	0,62	0,61	2,08	12,6	5,6	628
Mose Pr 13	0,35	0,34	0,63	4,3	2,2	329
Mose Pr 14	0,73	0,70	1,06	8,4	2,3	432
Mose Pr 15	0,07	0,07	0,29	1,7	1,4	104
Mose Pr 16	0,58	0,60	1,14	7,0	3,3	286
Mose Pr 17	0,19	0,20	0,60	2,9	2,2	114
Mose Pr 18	0,10	0,09	0,32	1,6	1,7	53
Mose Pr 19	0,05	0,04	0,23	2,2	2,9	34
Bakgrunn	0,07	0,07	0,23	1,5	1,6	49

6.3 Resultater og diskusjon

6.3.1 Metaller i moseprøver

Analyseresultatene for mose er vist i Tabell 19. I stasjon 12 og 16, nærmest anlegget, er det funnet konsentrasjoner som er mer enn to ganger bakgrunn for alle stoffene som er analysert (arsen, barium, kadmium, kobolt, krom, kobber, kvikksølv, molybden, nikkel, vanadium og sink, Tabell 19). I stasjon 10 og 14 finner vi høyere konsentrasjoner enn bakgrunn for alle stoffene unntatt vanadium. Stasjon 13 har lav vanadium og arsen. Stasjon 15 og 17 hadde noen forhøyede verdier. Stasjon 11 og 18 hadde ikke forhøyede verdier.

Kvikksølv: Resultatene for kvikksølvkonsentrasjonene indikerer tilsvarende eller en viss reduksjon ved stasjon 12 fra året før (Kvassnes m.fl. 2013), (henholdsvis 0,74 mg/kg i 2012 og 0,62 mg/kg i 2013). Imidlertid er to stasjoner (14, 16) høyere enn i fjor (henholdsvis 0,42 mg/kg og 0,41 mg/kg i 2012 og 0,73 og 0,58 i 2013). Stasjon 13 og 17 har liknende konsentrasjoner fra året før. Det observeres høyere enn bakgrunnsnivå av barium ovenfor massedeponiområdet (stasjon 4 og 5). Det er usikkert om dette skyldes direkte innflytelse fra anlegget i 2012 siden mange andre elementer ikke øker på samme måte som i prøvene med klar påvirkning fra punktkilden. Konsentrasjonene er allikevel mye lavere enn det vi målte i 2010.

Figur 10 viser hvordan kvikksølvinnholdet i prøvene ved stasjonen nærmest kaiområdet (Stasjon 12) har variert over de siste fem årene. Det ble funnet mye lavere konsentrasjoner av kvikksølv og sink i 2013 enn i 2010 og 2011, men fremdeles høyere enn i 2009. Barium er vedvarende høyt, noe som også ble sett ovenfor deponiområdet (stasjon 4 og 5). Nikkel, kobber, krom og vanadium hadde høyeste konsentrasjon i 2013. Selv om endringene for disse metallene var relativt små sammenlignet med foregående år, kan det se ut som det er en økende trend for både Cu, Cr og Ni siden 2009.

Figur 11 viser avstand fra kaiområdet for AF Miljøbase Vats for hver av stasjonene plottet mot hhv kvikksølv og sink. Påvirkningsområdet, området der det er målt >2 ganger bakgrunn for mer enn to elementer, er omtrent 500 m i radius fra kaiområdet ved AF Miljøbase Vats. Dette er et noe smalere område enn i 2012, mindre påvirkningsradius enn i 2010 og 2009, men større enn i 2008. Analysene kan tolkes dithen at influensområdet er mer mot øst-sørøst enn tidligere. Stasjon 17 er denne gangen marginalt påvirket, mens stasjonene 13, 14 og 15 i sør er mer påvirket enn tidligere. Hvorvidt den sørlig-østlige forskyvningen er fordi kildeområdet har flyttet seg sørover eller at det lokale været har vært annerledes, vites ikke.

6.3.2 Jordprøver

Resultater: Metaller i overflatejord

Det er kun overflaten av jordsmonnet som er analysert (Tabell 20). Overflatejordprøvene på stasjon 12, 13, 14, 15 og 16 har høyere konsentrasjoner enn bakgrunnsverdiene fra 2010 (større blandprøver, Kvassnes m.fl., 2011) eller høyere konsentrasjoner enn målt i 2012 (Kvassnes m.fl. 2013). Disse stasjonene anses dermed som påvirket i 2013.

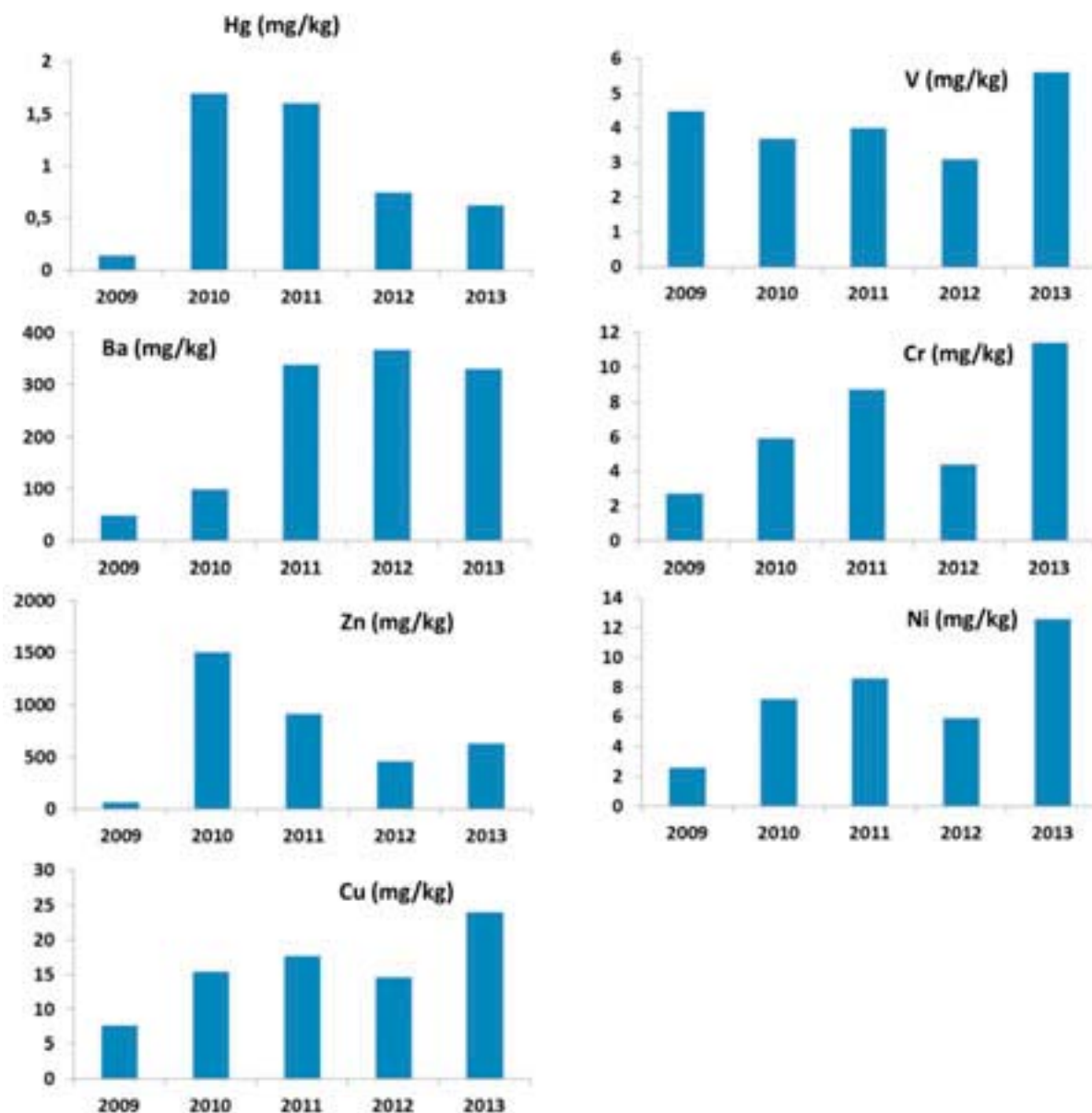
Kvikksølv: På stasjonene 12 (1,7 mg/kg) og 14 (2,9 mg/kg) er det konsentrasjoner i overflatejord som overstiger bakgrunnsverdiene i Veileder for forurenset grunn (TA-2553/Klif). Stasjon 12 har overflatekonsentrasjoner for kvikksølv i kjemisk tilstandsklasse «God» og stasjon 14 i tilstandsklasse «Moderat». Prøven fra stasjon 15 hadde mer kvikksølv i 2013 enn i 2012 (0,16 mg/kg i 2012).

Samvariasjon med andre elementer: Prøvene fra stasjon 12, 14 og 16 nærmest anlegget har høyest kvikksølv-, barium-, og sinkinnhold. Kvikksølv korrelerer med sink og barium, tilsvarende det som ble observert for moseprøvene. Forholdet i samvariasjonen er imidlertid ikke lik. Kvikksølv er doblet i alle prøvene unntatt Stasjon 16 sammenlignet med 2012 (Kvassnes m.fl., 2013), mens sink og barium, som følger samme trend, er generelt noe redusert i jordprøvene fra de samme stasjonene.

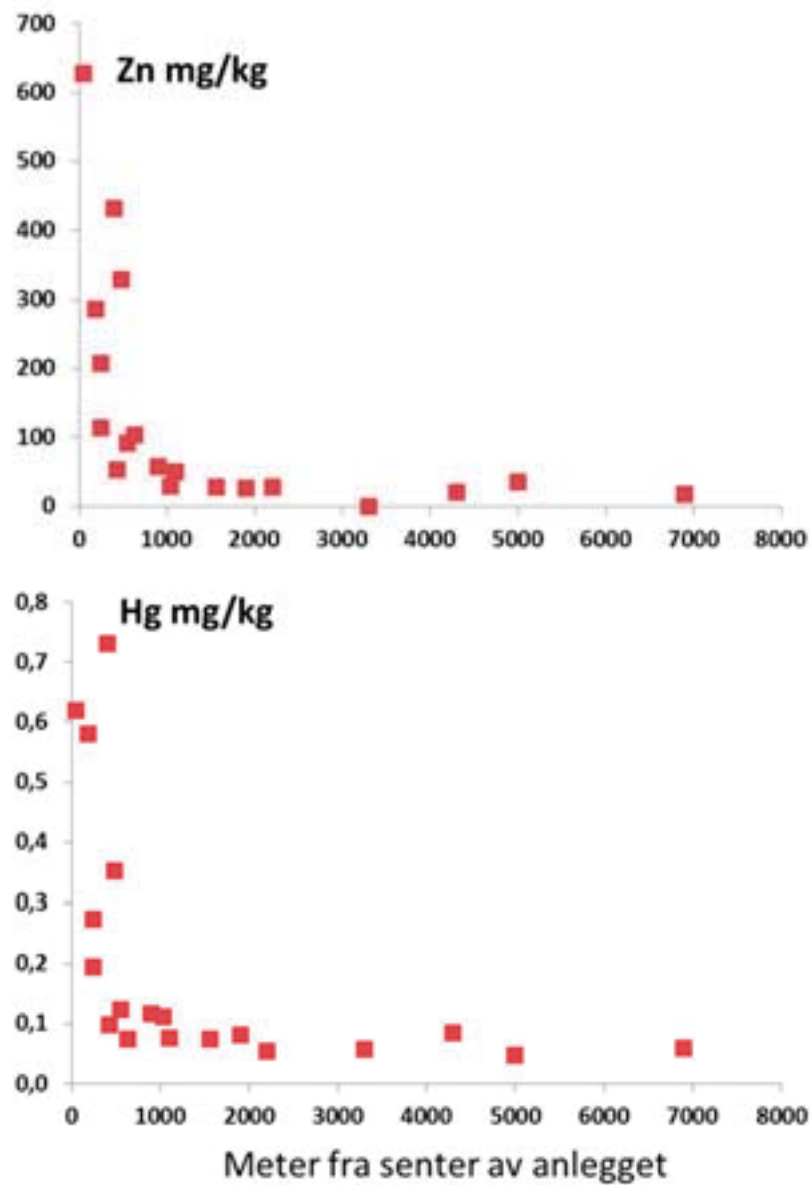
Veileder for forurenset grunn, (TA-2553/2010 miljodirektoratet.no) setter grensen for tilstandsklasse 3 (Moderat) ved 500 mg/kg for sink i en dypere og blandet prøve. En dypere prøve på samme sted vil

integrere tilførsler over et lengre tidsrom og dermed mest sannsynlig få en lavere konsentrasjon enn den sett i Tabell 20. Stasjon 19 (ny i 2013) er en bakgrunnsstasjon og jordprøven er tatt i jord som ligger over fyllittbergarter på østsiden av Vatsfjorden. Analysen støtter vurderingene av årsaken til tidligere funn av forhøyete lokale konsentrasjoner av arsen i biologisk materiale. Det var foreslått at de lokale fyllittbergartene teoretisk skulle ha mye arsen (Kvassnes m.fl., 2010) og at dette forårsaket den regionale påvirkningen.

Det er vanskelig å se en overordnet trend i resultatene av jordprøvene. I de tre tidligere årene har stasjon 12 hatt høyest kvikksølvkonsentrasjon. I 2013 var det stasjon 14 som hadde høyest kvikksølv i jordsmonnet, og denne ligger lengre sør. I og med at den tilsynelatende punktkilden har forflyttet seg sørover i 2013, er det viktig å undersøke årsaken til endringen og følge opp jordprøvene i 2014.



Figur 10: Variasjon i innhold av kvikksølv, barium, sink, vanadium, krom og nikkel (mg/kg) i etasjemose ved stasjon 12, nærmest anlegget over fem år.



Figur 11. Topp: Sink vs. avstand i meter fra kaiområdet ved AF Miljøbase Vats. Nederst: Kvikksølv vs. avstand fra kaiområdet ved AF Miljøbase Vats.

Tabell 20. Jordprøver (topp 0,5 cm) av stasjoner der det tidligere har vært påvist økte metallkonsentrasjoner i etasjemose (Kvassnes et al., 2010). Fargekodene viser meget god (blå), god (grønn) og moderat (gul) helsebasert tilstandsklasse for forurenset grunn (TA2553/Klif).

Jordprøver	As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Mo mg/kg	Ni mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg
Stasjon 10	5	59	0,10	6,6	11	8	0,13	0,9	7,4	18	81
Stasjon 11	8	32	0,16	4,9	11	10	0,14	1,8	5,0	26	50
Stasjon 12	4	169	0,25	2,5	11	13	1,7	1,9	9,3	18	376
Stasjon 13	4	67	0,19	7,2	13	13	0,50	0,3	8,8	34	139
Stasjon 14	2	210	0,33	2,2	13	22	2,9	2,1	12,1	10	665
Stasjon 15	1	25	0,56	0,5	3	9	0,59	1,0	3,7	7	78
Stasjon 16	4	82	0,39	11,0	11	10	0,17	1,5	8,8	17	133
Stasjon 17	9	42	0,11	2,4	13	12	0,27	1,4	6,5	20	54
Stasjon 19	22,8*	34	0,10	15,1	15	12	0,16	2,7	9,7	25	81

* Naturlig forekommende arsen i fyltbergarter

6.5 Konklusjon, undersøkelse av etasjemose og tilhørende jordprøver

Undersøkelser av metallinnhold i etasjemose rundt AF Miljøbase Vats i 2013 har vist at moseprøver fra 2013 har forhøyede konsentrasjoner av metaller ($>2 \times$ bakgrunnskonsentrasjonen for minst to elementer) i et område med radius på opp til 500 meter som er betydelig mindre enn i 2011 og 2010 (1100 m).

Etasjemosen fra 2013 har liknende konsentrasjoner som i 2012, men med mindre påvirkning i den vestlige delen av påvirkningsområdet fra 2012.

Området er imidlertid større enn det som ble vist for 2009. Metallkonsentrasjonene i moseanalysene i 2013 var nær halvparten for kvikksølv og en tredjedel for sink sammenlignet med 2011 og 2010 (årsrapporter Kvassnes m.fl. 2010 og 2009).

Prøvene av det øvre laget av jordsmonnet viser høyere konsentrasjoner i prøvene nærmest Miljøbasen (12 og 14 og til en viss grad 16) enn for de andre prøvene, spesielt for sink, barium og kvikksølv. Stasjon 15, sør for basen, viser kun forhøyede kvikksølvverdier og mindre økning av sink og barium.

7. Konklusjoner og anbefalinger

AF Miljøbase Vats er et anlegg for resirkulering av store, utrangerte offshore installasjoner. En detaljert miljøovervåking blir gjennomført ved anlegget for å kontrollere at driften skjer i henhold til krav fra Miljødirektoratet. NIVA har siden 2009 utført denne overvåkingen, og resultatene blir rapportert til oppdragsgiver og til myndighetene.

I samleprøvene fra vannrenseanlegget ble det i 2013 påvist mange ulike forurensningsstoffer, men konsentrasjonene var gjennomgående lave. Beregnet årsmengde for alle komponenter var innenfor den gjeldende utslippstillatelsen og resultatene viste derfor generelt sett ingen alarmerende trend. PFOS skilte seg ut ved å vise en viss økning for perioden 2011-2013 i forhold til 2009-2010, men de målte konsentrasjonene var likevel langt lavere enn gjeldende grenseverdi for tilstandsklasse II. PCB ble ikke påvist i målbare mengder i noen vannprøver fra renseanlegget. Det ble observert at rensevannets kjemiske innhold varierte periodevis, noe som også vil kunne forventes ut fra variasjoner i aktivitetene ved AFDO anlegget. For eksempel ble målbare nivåer av olje påvist i prøven av rensset overvann fra første kvartal 2013, mens måleverdiene for kvikksølv og de fleste andre metallene lå høyest i prøven for 3. kvartal. Samlet sett tyder resultatene på at kobber, sink, PFOS, oktylfenol og etoksilater av nonylfenol og oktylfenol bør vies særlig oppmerksomhet i det videre analyseprogrammet for prøver fra renseanlegget. Med utgangspunkt i overvåkingsresultatene fra inneværende og tidligere perioder er det etter NIVAs vurdering lite sannsynlig at utslippet av rensset overvann representerer en risiko av betydning for miljøtilstanden i Vatsfjorden.

Konsentrasjonsnivået av forurensningsstoffer i blåskjell, krabbe og fisk samlet nær miljøbasen ble undersøkt for å bestemme hvorvidt anlegget representerer en vesentlig kilde til forurensning av fisk og skalldyr i Vatsfjorden. De aller fleste analyseresultatene peker i retning av at miljøbasen i overvåkingsperioden ikke har bidradd til vesentlig forurensning av sjømat i Vatsfjorden. Et mulig unntak fra dette er blåskjell fra den indre delen av Vatsfjorden hvor en moderat økning av kvikksølvnivået ble påvist de senere år. Dette konkrete forholdet anbefales undersøkt næyere med en viss utvidelse av blåskjellovervåkingen.

For brønnvannsprogrammet ble prøvetakingen i 2013 komplisert av at to av de fire brønnene var blokkert av pukk gjennom store deler av året. En økt ledningsevne i vann fra W1-brønnen i oktober er antatt å skyldes økt sjøvannspåvirkning. I visse perioder var det tendenser til en svak økning av kvikksølvkonsentrasjonen. De høyeste nivåene av kvikksølv ble påvist i oktober for W1 brønnen (5 ng/l) og i desember for W2 brønnen (9 ng/l). Begge verdiene er imidlertid godt under den øvre grenseverdi for tilstandsklasse II (god) for kvikksølv i ferskvann (48 ng Hg/l).

I etasjemose ble det påvist en overkonsentrasjon av visse metaller i nærheten av miljøbasen (>2 x bakgrunnskonsentrasjonen for minst to elementer i et område med radius ca. 500 m fra basen). Dette var likevel en klar forbedring i forhold til perioden 2010-2011 da tilsvarende overkonsentrasjoner ble påvist opptil 1100 m fra basen. Også konsentrasjonene av kvikksølv i etasjemosen var redusert i inneværende årsperiode sammenlignet med tidligere perioder, nærmere bestemt ca. en halvering på prøvestasjonen nærmest anlegget i 2013 sammenlignet med perioden 2010-2011.

Summen av NIVAs erfaringer fra miljøovervåkningsprogrammet ved AFDO Miljøbase i Vats i 2013 tilsier at bedriften håndterer aktiviteten ved anlegget tilfredsstillende og innenfor de miljøkrav som er stilt fra myndighetene.

8. Referanser

- Borgå, K., E. Fjeld, A. Kierkegaard and M. S. McLachlan (2012). "Food Web Accumulation of Cyclic Siloxanes in Lake Mjosa, Norway." *Environmental Science & Technology* **46**(11): 6347-6354.
- Breedveld, G., T. Källqvist, A. Oen, A. Ruus, A. Kibsgaard, A. Helland, K. Hylland, E. Eek and T. Bakke (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.
- Direktoratsgruppa for gjennomføring av vanndirektivet (2009). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifisering for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften.: 181.
- Frantzen, S., and Måge, A., 2014. Metaller og organiske miljøgifter i sjømat fra Vatsfjorden. Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES), p. 28.
- Kvangarsnes, K. (2010). Kvikksølv i brosmefisken langs den norske kyststrømen - sammenlikning med brosmefisken nær U-864 utenfor Fedje og fra de åpne havområdene. M.Sc. Master thesis, University of Bergen.
- Kvassnes, A. and A. Hobæk (2012). Årsrapport for miljøovervåking rundt AF Miljøbase Vats for 2011, NIVA.
- Kvassnes, A., A. Hobæk, G. Borgersen, J. Gitmark and T. Johnsen (2013). Årsrapport for miljøovervåking rundt AF Miljøbase Vats for 2012, NIVA: 101 + vedlegg.
- Kvassnes, A., A. Hobæk and T. Johnsen (2011). Årsrapport for miljøovervåking rundt AF Miljøbase Vats for 2010, NIVA: 67 + vedlegg.
- Kvassnes, A., A. Hobæk, T. Johnsen, M. Walday, A. Sweetman, H. Gundersen, B. Rygg, M. Brkljacic and G. Borgersen (2010). Årsrapport for miljøovervåking rundt AF Miljøbase Vats for 2009, NIVA.
- Molvær, J., J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei and J. Sørensen (1997). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Oslo, Norway, SFT: 34.
- Måge, A., O. Bjelland, P. Olsvik, B. Nilsen and K. Julshamn (2012). Miljøgifter i fisk og fiskevarer 2011: Kvikksølv i djupvassfisk og skaldyr frå Hardangerfjorden samt miljøgifter i marine oljer. Bergen, Norway, Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES): 31.
- Steinnes, E., T. Berg, O. Uggerud HT. and Pfaffhuber KA. (2011). Atmosfærisk nedfall av tungmetaller i Norge., Klif, Oslo, Norway.
- Steinnes, E., T. Berg, M. Vadset and O. Røyset (2007). Atmosfærisk nedfall av tungmetaller i Norge. Landsomfattende undersøkelse i 2005, Statens forurensningstilsyn, Oslo.
- Steinnes, E., T. Berg, M. Vadset and O. Røyset (2007). Nedfall av tungmetaller rundt norske industrier studert ved analyse av mose, Statens forurensningstilsyn, Oslo. .
- Steinnes, E., H. Uggerud and P. KA (2011). Nedfall av tungmetaller rundt norske industrier studert ved analyse av mose: Undersøkelse 2010. , Klif, Oslo, Norway.
- VKM (2006). Risikovurderinger av kvikksølv i torskefilet. Uttalelse fra Faggruppen for forurensninger, naturlige toksiner og medisinerrester i matkjeden, Vitenskapskomiteen for Mattrygghet: 21 s.

9. Vedlegg 1: Analyserapporter for 2013

Analyserapporter for vannprøver fra renseanlegg

Side nr.1/1

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn **AEDOVO**
Adresse

Deres referanse:

Vår referanse:

Dato

Rekv.nr. 2013-0393 v01
O.nr. O 13440X12

02.04.2014

Provene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Provene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Provenr	Prove- merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	RO		2013.02.28	2013.02.20-2013.02.28

Analysevariabel	Prøvenr		1
	Enhet	Metode	
Kadmium	µg/l	E 8-3	0,031
Kobolt	µg/l	E 8-3	0,227
Kobber	µg/l	E 8-3	2,21
Nikkel	µg/l	E 8-3	2,68
Bly	µg/l	E 8-3	0,726
Sink	µg/l	E 8-3	28,1

Kommentarer

1 Samme prøve som : 2013-7-1

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
Laboratorieingeniør

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Side nr.1/2

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn AFDOVO-PV4
Adresse

Deres referanse:	Vår referanse:	Dato
	Rekv.nr. 2013-0756 v01	02.04.2014
	O.nr. O 13440XPW	

Provene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Provene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Provenr	Prove merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	RO	2013.04.09	2013.04.16	2013.04.18-2013.08.28

Analysevariabel	Enhet	Provenr Metode	1
Surhetsgrad	pH	A 1-4	7,73
Konduktivitet	mS/m	A 2-3	807
Turbiditet v/ 860 nm	FNU	A 4-2	2,68
Suspendert tørrstoff	mg/l	B 2	5,5
Karbon, organisk	mg C/l	G 5-3	2,2
Selv	mg/l	E 9-5	<0,002
Aluminium	mg/l	E 9-5	0,01
Arsen	mg/l	E 9-5	<0,03
Arsen	µg/l	E 8-3	<0,5
Barium	mg/l	E 9-5	0,0450
Kadmium	mg/l	E 9-5	<0,002
Kobolt	mg/l	E 9-5	<0,003
Krom	mg/l	E 9-5	<0,003
Kobber	mg/l	E 9-5	0,003
Jern	mg/l	E 9-5	0,682
Kvikksølv	µg/l	NS-EN ISO 12846	0,003
Molybden	mg/l	E 9-5*	0,02
Molybden	µg/l	E 8-3	9,7
Nikkel	mg/l	E 9-5	<0,01
Nikkel	µg/l	E 8-3	3,49
Bly	mg/l	E 9-5	<0,02
Bly	µg/l	E 8-3	1,05
Tinn	µg/l	E 8-3	<1,0
Titan	mg/l	E 9-5	0,0079
Uran	mg/l	E 9-5*	<0,03
Vanadium	mg/l	E 9-5	<0,002
Sink	mg/l	E 9-5	0,023

* : Metoden er ikke akkreditert.

Kommentarer

- 1 Det har tatt for lang tid fra prøvetakning til ankomst lab.
KOND >500: Metaller til ICP sjøvann.
ICPMS: Proven er fortynnet 1:10 p.g.a. høyt saltinnh.
Rekv. har vært analysert på nytt etter reklamasjon 13-097

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
Laboratorieingeniør

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Side nr.1/2

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn AFDOVO-PV4
Adresse

Deres referanse:
HOB

Vår referanse:
Rekv.nr. 2013-1711 v01
O.nr. O 13440XPW

Dato
02.04.2014

Provene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Provene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Provenr	Prove- merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	RO	2013.07.08	2013.07.09	2013.07.11-2013.07.22

Analysevariabel	Prøvenr		1
	Enhet	Metode	
Surhetsgrad	pH	A 1-4	7,66
Konduktivitet	mS/m	A 2-3	141
Turbiditet v/ 860 nm	FNU	A 4-2	9,70
Suspendert tørrstoff	mg/l	B 2	1,2
Karbon, organisk	mg C/l	G 4-2	7,5
Selv	µg/l	E 8-3	<0,25
Aluminium	µg/l	E 8-3	s2,9
Arsen	µg/l	E 8-3	s<0,25
Barium	µg/l	E 8-3	83,2
Kadmium	µg/l	E 8-3	0,05
Kobolt	µg/l	E 8-3	0,31
Krom	µg/l	E 8-3	<0,5
Kobber	µg/l	E 8-3	3,36
Jern	µg/l	E 8-3	60
Kvikksølv	µg/l	NS-EN ISO 12846	0,007
Molybden	µg/l	E 8-3	8,3
Nikkel	µg/l	E 8-3	5,9
Bly	µg/l	E 8-3	0,42
Tinn	µg/l	E 8-3	<0,5
Titan	mg/l	E 9-5	<0,0003
Uran	µg/l	E 8-3	3,28
Vanadium	µg/l	E 8-3	<0,05
Sink	µg/l	E 8-3	33,1

s : Det er knyttet større usikkerhet enn normalt til kvantifiseringen.

Kommentarer

- 1 sAl=30 % usikkerhet pga mye S
sAs= stor usikkerhet pga mye Cl
Hg utført av Eurofins

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
Laboratorieingeniør

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn **AFDOVO-PV4**
Adresse

Deres referanse:
HOB

Vår referanse:
Rekv.nr. 2013-2449 v01
O.nr. O 13440XPW

Dato
02.04.2014

Provene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Provene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Provenr	Prove- merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	O 13440XPWA RO	2013.09.30	2013.10.03	2013.10.04-2013.11.07

Analysevariabel	Prøvenr		1
	Enhet	Metode	
Surhetsgrad	pH	A 1-1	7,01
Ledningsevne	mS/m	A 2-1	107,8
Turbiditet v/ 860 nm	FNU	A 4-2	2,08
Suspendert tørrstoff	mg/l	B 2	10,0
Karbon, organisk	mg C/l	G 4-2	15,8
Selv	µg/l	E 8-3	<1
Aluminium	µg/l	E 8-3	13,5
Arsen	µg/l	E 8-3	9,7
Barium	µg/l	E 8-3	105
Kadmium	µg/l	E 8-3	0,175
Kobolt	µg/l	E 8-3	2,19
Krom	µg/l	E 8-3	18,2
Kobber	µg/l	E 8-3	4,41
Jern	µg/l	E 8-3	1175
Kvikksølv	µg/l	NS-EN ISO 12846	0,013
Molybden	µg/l	E 8-3	4,39
Nikkel	µg/l	E 8-3	10,9
Bly	µg/l	E 8-3	2,03
Tinn	µg/l	E 8-3	<0,1
Titan	µg/l	E 8-3*	348
Uran	µg/l	E 8-3	1,48
Vanadium	µg/l	E 8-3	7,1
Sink	µg/l	E 8-3	110

s : Det er knyttet større usikkerhet enn normalt til kvantifiseringen.

* : Metoden er ikke akkreditert.

Kommentarer

- 1 Renset prosess og overvann.
Sjekk KOND, fortynn om nødvendig for ICP/MS
Hg utført av Eurofins
s = Stor usikkerhet p.g.a. saltpåvirkning
s Ti = Stor usikkerhet ved 6 mg Ca/l - her : 800 mg/l

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
Laboratorieingeniør

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn AFDOVO-PV4
Adresse

Deres referanse:	Vår referanse:	Dato
HOB	Rekv.nr. 2013-3196 v01	02.04.2014
	O.nr. O 13440XPW	

Provene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Provene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Provenr	Prove merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	XPW RO	2013.12.19	2013.12.20	2013.12.20-2014.01.31

Analysevariabel	Prøvenr		1
	Enhet	Metode	
Surhetsgrad	pH	A 1-4	7,20
Konduktivitet	mS/m	A 2-3	56,9
Turbiditet v/ 860 nm	FNU	A 4-2	4,54
Suspendert tørrstoff	mg/l	B 2	2,7
Karbon, organisk	mg C/l	G 4-2	1,6
Solv	µg/l	E 8-3	<0,05
Aluminium	µg/l	E 8-3	16,5
Arsen	µg/l	E 8-3	±0,87
Barium	µg/l	E 8-3	70,4
Kadmium	µg/l	E 8-3	0,035
Kobolt	µg/l	E 8-3	0,12
Krom	µg/l	E 8-3	±2,3
Kobber	µg/l	E 8-3	1,98
Jern	µg/l	E 8-3	96
Kvikksølv	µg/l	NS-EN ISO 12846	0,003
Molybden	µg/l	E 8-3	4,14
Nikkel	µg/l	E 8-3	2,91
Bly	µg/l	E 8-3	0,603
Tinn	µg/l	E 8-3	<0,1
Titan	µg/l	E 8-3*	±18,9
Uran	µg/l	E 8-3	1,24
Vanadium	µg/l	E 8-3	0,694
Sink	µg/l	E 8-3	58,9

s : Det er knyttet større usikkerhet enn normalt til kvantifiseringen.

* : Metoden er ikke akkreditert.

Kommentarer

- 1 Hg utført av Eurofins
s Cr og As = Stor usikkerhet p.g.a. høy CI verdi.
s Ti = Meget usikre res. p.g.a. Ca interferens. Anbef. ICP.

Denne analyse rapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
Laboratorieingeniør

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Side nr.1/2

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn AFDOVO-PV4
Adresse

Deres referanse:	Vår referanse:	Dato
HOB	Rekv.nr. 2013-2564 v01	02.04.2014
	O.nr. O 13440XPW	

Provene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Provene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Provenr	Prove- merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	RO XEX2	2013.10.10	2013.10.11	2013.10.11-2013.11.07

Analysevariabel	Prøvenr		1
	Enhet	Metode	
Surhetsgrad	pH	A 1-4	7,87
Konduktivitet	mS/m	A 2-3	202
Turbiditet v/ 860 nm	FNU	A 4-2	9,88
Suspendert tørrstoff	mg/l	B 2	30,5
Karbon, organisk	mg C/l	G 4-2	41,2
Solv	µg/l	E 8-3	<1
Aluminium	µg/l	E 8-3	20,6
Arsen	µg/l	E 8-3	32,2
Barium	µg/l	E 8-3	49,0
Kadmium	µg/l	E 8-3	0,049
Kobolt	µg/l	E 8-3	5,1
Krom	µg/l	E 8-3	521
Kobber	µg/l	E 8-3	4,80
Jern	µg/l	E 8-3	1675
Kvikksølv	µg/l	NS-EN ISO 12846	0,013
Molybden	µg/l	E 8-3	6,15
Nikkel	µg/l	E 8-3	24,4
Bly	µg/l	E 8-3	0,915
Tinn	µg/l	E 8-3	<0,1
Titan	µg/l	E 8-3*	577
Uran	µg/l	E 8-3	1,53
Vanadium	µg/l	E 8-3	7,3
Sink	µg/l	E 8-3	121

s : Det er knyttet større usikkerhet enn normalt til kvantifiseringen.

* : Metoden er ikke akkreditert.

Kommentarer

- 1 Sjekk KOND og fortynn for ICPMS kjøring.
 Hg utført av Eurofins
 s = Stor usikkerhet p.g.a. saltpåvirkning.
 s Ti = Stor usikkerhet ved 6 mg Ca/l - her : 800 mg/l
 Stor feilkorrigerings.

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
Laboratorieingeniør

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.



AF Gruppen
Innsporten 15
Postboks 6272 Etterstad
0603 OSLO

Att. Jøran Baann

Deres referanse

Deres brev av

Vår referanse

HOB

J.nr. 1475/13

S.nr. 13440-XPW

Hovedkontor

Gaustadalléen 21
NO-0349 Oslo
Telefon: 02348
Fax 22 18 52 00
Bankgiro: 5010 05 91828
SWIFT: DNBANOKK
Foretaksnr.: 855869942
www.niva.no
post@niva.no

Dato

2. oktober 2013

Analyseresultater for RO-anlegg 1. og 2. kvartal 2013

Vedlagt analyseresultater for analyser av avrenning fra renseanlegg (RO) ved Miljøbase Vats for 1. og 2. kvartal 2013. Volumproporsjonale prøver ble tatt ut 9.04.2013 og 8.07.2013.

Vedlagt også et notat med omtale av resultatene, og beregnede utslippsmengder for første halvår 2013.

Som det fremgår av notatet skapte høyt saltinnhold komplikasjoner for analyse av metaller i 1. kvartal, og det har tatt lang tid å få gjennomført nye analyser for å oppnå resultater sammenlignbare med tidligere målinger.

Med vennlig hilsen

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Anders Hobæk
Forsker I, dr. philos.

Direktelinje: +47 982 15 449
Mobil: +47 906 18 862
e-post: anders.hobaek@niva.no

Vedlegg:

Notat
Analyseresultater fra ALS Scandinavia
Analyseresultater fra NIVA

Sørlandsavdelingen
Jon Lilletuns vei 3
NO-4879 Grimstad

Østlandsavdelingen
Sandvikaveien 59
NO-2312 Ottestad

Vestlandsavdelingen
Thormøhlens gate 53 D
NO-5006 Bergen

NIVA Midt-Norge
Pirsenteret, Havnegata 9
NO-7462 Trondheim

Marin Forskningsstasjon
Solbergstrand
NO-1440 Drøbak

Norsk institutt for vannforskning

NOTAT

18. oktober 2013

Til: Jøran Baann, AF Decom

Fra: Anders Hobæk, NIVA

Kopi: Jonny Beyer, NIVA; Veslemøy Eriksen, AF Decom

Sak: Analyseresultater vannrenseanlegg (RO) 1. og 2. kvartal 2013 - revidert i forhold til utslippstillatelse av 13.03.2013

Omtale og tabell over utslippsmengder til sjø er revidert i forhold til nye grenser satt i ny utslippstillatelse, ellers er notatet identisk med notat sendt 2. oktober 2013.

Uttak av prøver for 1. kvartal ble gjort 9.04.2013, og for 2. kvartal 8.07.2013. I første kvartal fikk laboratoriet igjen problem med metallanalyser pga. høyt saltinnhold, som i 4. kvartal 2012. Dette har ført til forsinkelse i resultatene og kvartalsrapporteringen. I 2. kvartal var saltinnholdet tilbake til normalt nivå, og analysene gikk greit. Vedlagt denne rapporten er analyseresultater fra NIVA (generelle parametere og metaller) og fra ALS (organiske miljøgifter).

Det totale avrenningsvolumet er oppgitt til 21.758 og 30.064 m³ for hhv 1. og 2. kvartal 2013.

Avrenningen hadde høy konduktivitet med 807 mS/m i 1. kvartal. Dette er høyere enn normalt, men lavere enn forrige måling (1400 mS/m). Dette er åpenbart forårsaket av sjøvann, og det antas at dette stammer fra mye begroing på installasjonene som har blitt behandlet. pH var normal (7,66 -7,73). Turbiditeten var moderat i 1. kvartal (2,68 FNU), men høyere i 2. kvartal (9,7 FNU). Det samme gjaldt totalt organisk karbon (2,2 mg C/L i 1. kvartal og 7,5 mg C/L i 2. kvartal). Derimot var mengden suspendert stoff høyere i 1. enn i 2. kvartal (hhv. 5,5 og 1,2 mg/L).

Metaller/elementer

Jern lå relativt høyt med 682 µg/L i første kvartal, mens nivået var redusert til mindre enn 1/10 av dette i 2. kvartal. Nivået av kvikksølv var lavt ved begge tidspunkt (0,003 og 0,007 µg/L). Dette er samme nivå som i 2012, med unntak av 3. kvartal som lå litt høyere. Kopper lå rundt 3 µg/L i begge prøver. Dette er som normalt i forhold til tidligere målinger, og langt under den høye konsentrasjonen fra 2. kvartal 2012. Sink ble målt til 23 µg/L i første kvartal, og 33 µg/L i 2. kvartal. Dette er også på samme nivå som tidligere, bortsett fra en høyere konsentrasjon i 3. kvartal 2012. Kadmium lå på 0,05 µg/L i 2. kvartal, mens vi i 1. kvartal bare kan rapportere <2 µg/L pga. saltproblemet. Tilsvarende forhold gjelder for kobolt med <3 og 0,31 µg/L i hhv. 1. og 2. kvartal. Det er ingen tegn til at Cd eller Co har ligget høyere enn normalt i 1. kvartal. Nivået lå under deteksjons-grensene for sjøvannsanalyser, og vi har ingen re-analyse av disse elementene. For nikkel

Norsk institutt for vannforskning

fikk vi normale verdier (hhv. 3,5 og 5,9 µg/L i 1. og 2. kvartal). Dette gjaldt også for bly (hhv. 1,05 og 0,42 µg/L i 1. og 2. kvartal).

Organiske miljøgifter

Olje (fraksjon C₅-C₄₀) ble ikke påvist over deteksjonsgrensen (50 µg/L) i noen av prøvene. Bromerte flammehemmere, klorerte alifater/løsemidler, klorerte parafiner, klorbenzener, siloksaner og EOX (extractable organic halogens) analyseres bare i 1. kvartal, og ingen av disse forekom over deteksjonsgrensene (EOX omfatter klorerte alkylbenzener). Heller ikke muskforbindelser, kationiske tensider eller ftalater ble påvist. Av tinn-organiske stoffer forekom verken TBT eller andre butyltinn forbindelser.

Nonylfenol og oktylfenol ble påvist i begge kvartal på omtrent samme nivå som i 2012. Nonylfenol (iso-nonyl-fenol) ble målt til 0,152 og 0,237 µg/L, og oktylfenol til hhv. 0,027 og 0,020 µg/L i hhv. 1. og 2. kvartal. Dette er på samme nivå som i 2012. Etoksilater av oktylfenol lå i begge kvartaler omtrent på samme nivå som i 2012. Derimot viste nonylfenol-etoksilatene litt høyere konsentrasjoner i 1. kvartal, og vesentlig høyere konsentrasjon i 2. kvartal. For de tre forbindelsene som inngår her lå summen i 2. kvartal på 14,6 µg/L. Forekomsten av etoksilater har variert mye de siste årene, og målingen fra 2. kvartal viste de desidert høyeste konsentrasjoner av nonylfenol-etoksilater som er målt i vann fra renseanlegget.

I begge kvartaler så langt i 2013 har oktylfenol ligget litt over Vannforskriftens grense (0,01 µg/L, årlig gjennomsnitt), og dette var tilfelle også i store deler av 2011 og 2012. Vi gjør imidlertid oppmerksom på at Klif (TA2803) har satt grenseverdien for tilstandsklasse II for oktylfenol til 0,12 µg/L. For nonylfenol ligger Vannforskriftens grenseverdi på 0,3 µg/L (årlig gjennomsnitt), mens gjennomsnitt så langt 2013 i utslippsvannet ligger på 0,195 µg/L, altså under grenseverdien. Det foreligger ikke grenseverdier for etoksilater av nonyl- og oktylfenol.

PCB og PAH-forbindelser ble ikke påvist, og er heller ikke påvist i avrenningen tidligere. Ingen dioksiner/furaner ble påvist over deteksjonsgrensene. Totalt ble sum toksisitets-ekvivalenter (WHO-TEQ) beregnet til 0,0047 ng/L. Diklorfenoler og triklorfenoler ble ikke påvist over deteksjonsgrenser. PFOS ble målt til 0,25 og 0,019 µg/L i hhv. 1. og 2. kvartal. Dette er lavere enn en relativt høy konsentrasjon målt i 4. kvartal 2012 (1,7 µg/L). I tillegg ble perfluorooktansyre (PFOA) påvist med 0,018 og 0,026 µg/L i hhv. 1. og 2. kvartal. For begge ligger konsentrasjonene på samme nivå som tidligere, bortsett fra enkelte høyere målinger i 2011 og 2012. For PFOS er det ikke gitt grenseverdier i Vannforskriften, men Klif (TA2803) oppgir 1,6 µg/L som øvre grense for klasse II. Det foreligger ikke grenseverdier for PFOA.

Av de prioriterte stoffer lå dermed oktylfenol litt over grenseverdiene for tilstandsklasse II. Nødvendig fortynning for å nå grenseverdien var imidlertid bare 2X, slik at utslippene gjennom 1. og 2. kvartal ikke kan anses å ha miljømessig betydning. Selv om det ikke foreligger grenseverdier for etoksilater indikerer de høye konsentrasjonene av nonylfenol-etoksilater i 2. kvartal behov for mer kunnskap om kilden til disse.

Norsk institutt for vannforskning

Utslippsmengder til sjø i 1.- 2. kvartal 2013

Basert på målte konsentrasjoner og totalt avrenningsvolum i perioden framkommer følgende tall for stoffene som tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven setter mengdebegrensning på:

2013	Enhet	1 kvartal	2 kvartal	Sum	Utslipps- tillatelse	% av tillatt mengde
Vann	m ³	21 758	30 064	51 822	-	-
Suspendert stoff	kg	120	26	146	2 000	7,3 %
Olje	kg	0,54	0,75	1,30	100	1,3 %
Jern (Fe)	kg	14,84	4,21	19,0	600	3,2 %
Bly (Pb)	kg	0,023	0,007	0,03	2,0	1,5 %
Kvikksølv (Hg)	kg	0,000	0,000	0,0004	0,04	1,0 %
Kadmium (Cd)	kg	0,001	0,000	0,001	0,3	0,5 %
Arsen (As)	kg	0,009	0,012	0,020	3,0	0,7 %
Krom (Cr)	kg	0,011	0,042	0,053	3,5	1,5 %
Sink (Zn)	kg	0,50	1,00	1,50	60	2,5 %

Noen av stoffene er rapportert under deteksjonsgrense ved en eller begge målinger i 2013. For olje er konsentrasjon for å beregne utslipp satt til halv deteksjonsgrense, dvs. 25 µg/L. For å estimere utslipp i første kvartal ble det for kadmiom, arsen og krom benyttet gjennomsnitt av målte konsentrasjoner i prøver uten sjøsaltproblemer fra 2012 og 2013, dvs. hhv. 0,4 µg/L for As, 0,052 µg/L for Cd, og 0,52 µg/L for Cr.

Vi har også beregnet utslipp av de mest aktuelle prioriterte stoffer:

	Enhet	1. kvartal	2. kvartal	Sum
PFOS	g	5,4	7,5	13,0
Oktylfenol	g	0,59	0,81	1,4
Nonylfenol	g	3,3	4,6	7,9

Konklusjon

Konsentrasjoner av stoffer omfattet av utslippstillatelsen lå i 2. kvartal langt under utslippstillatelsens grenseverdier. Av prioriterte stoffer lå oktylfenol litt høyere enn Vannforskriftens grenseverdi for tilstandsklasse II. Tatt i betraktning fortykning av utslippet i sjøen var imidlertid konsentrasjonen for lav til å ha noen miljømessig betydning etter gjeldende kriterier. Etoksilater av nonylfenol forekom i relativt høye konsentrasjoner i 2. kvartal 2013, men kilden til disse stoffene er ikke kjent.

Rapport

Side 1 (8)

N1303492

1UV8998WKZL



Prosjekt 13440-XPWA
Bestnr 13440-XPWA
Registrert 2013-04-16
Utstedt 2013-05-07

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

Analyse av vann

Deres provenavn	RO 9.04.2013 renset overvann					
Labnummer	N00242205					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Dimetylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Dietylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Di-n-propylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Di-n-butylfthalat (DBP)	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Di-isobutylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Di-pentylfthalat (DPP)	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Di-n-oktylfthalat (DNOP)	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Di-(2-etylheksyl)fthalat (DEHP)	<1.3		µg/l	1	1	KARO
Butylbensylfthalat (BBP)	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Di-sykloheksylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Diklormetan	<2.0		µg/l	2	1	KARO
1,1-Dikloreten	<0.10		µg/l	2	1	KARO
1,2-Dikloreten	<0.50		µg/l	2	1	KARO
cis-1,2-Dikloreten	<0.10		µg/l	2	1	KARO
trans-1,2-Dikloreten	<0.10		µg/l	2	1	KARO
1,2-Diklorpropan	<1.0		µg/l	2	1	KARO
Triklormetan (kloroform)	<0.30		µg/l	2	1	KARO
Tetraklormetan	<0.10		µg/l	2	1	KARO
1,1,1-Trikloreten	<0.10		µg/l	2	1	KARO
1,1,2-Trikloreten	<0.20		µg/l	2	1	KARO
Trikloretan	<0.10		µg/l	2	1	KARO
Tetrakloreten	<0.20		µg/l	2	1	KARO
Vinylklorid	<1.0		µg/l	2	1	KARO
2,3,7,8-TetraCDD	<0.0014		ng/l	3	1	KARO
1,2,3,7,8-PentaCDD	<0.0043		ng/l	3	1	KARO
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	<0.0021		ng/l	3	1	KARO
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	<0.0021		ng/l	3	1	KARO
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	<0.0021		ng/l	3	1	KARO
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	<0.0014		ng/l	3	1	KARO
Oktaklordibensodioksin	<0.019		ng/l	3	1	KARO
2,3,7,8-TetraCDF	<0.0065		ng/l	3	1	KARO
1,2,3,7,8-PentaCDF	<0.0022		ng/l	3	1	KARO
2,3,4,7,8-PentaCDF	<0.0022		ng/l	3	1	KARO
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	<0.0018		ng/l	3	1	KARO
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	<0.0018		ng/l	3	1	KARO
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	<0.0018		ng/l	3	1	KARO
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	<0.0018		ng/l	3	1	KARO
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	<0.0072		ng/l	3	1	KARO
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	<0.0072		ng/l	3	1	KARO
Oktaklordibensofuran	<0.0044		ng/l	3	1	KARO
Sum WHO-TEQ (PCDD/PCDF)	<0.0043		ng/l	3	1	KARO

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

Erlend Andresen

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

2013.05.07 09:17:36

Rapport

Side 2 (8)

N1303492

1UV8998WKZL



Deres prøvenavn	RO 9.04.2013 renset overvann					
Labnummer	N00242205					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Monoklorbensen	<0.10		µg/l	4	1	KARO
1,2-Diklorbensen	<0.10		µg/l	4	1	KARO
1,3-Diklorbensen	<0.10		µg/l	4	1	KARO
1,4-Diklorbensen	<0.10		µg/l	4	1	KARO
1,2,3-Triklorbensen	<0.10		µg/l	4	1	KARO
1,2,4-Triklorbensen	<0.10		µg/l	4	1	KARO
1,3,5-Triklorbensen	<0.20		µg/l	4	1	KARO
1,2,3,4-Tetraklorbensen	<0.010		µg/l	4	1	KARO
1,2,3,5+1,2,4,5-Tetraklorbense	<0.020		µg/l	4	1	KARO
Pentaklorbensen	<0.010		µg/l	4	1	KARO
Heksaklorbensen	<0.0050		µg/l	4	1	KARO
Fraksjon C5-C6	<5.0		µg/l	5	1	KARO
Fraksjon >C6-C8	<5.0		µg/l	5	1	KARO
Fraksjon >C8-C10	<5.0		µg/l	5	1	KARO
Fraksjon C5-C10	12	5	µg/l	5	1	KARO
Fraksjon >C10-C12	<5.0		µg/l	5	1	KARO
Fraksjon >C12-C16	<5.0		µg/l	5	1	KARO
Fraksjon >C16-C35	<30		µg/l	5	1	KARO
Fraksjon >C12-C35 (sum)	<35		µg/l	5	1	KARO
Fraksjon >C35-C40	<10		µg/l	5	1	KARO
Fraksjon C5-C35 (sum)	<50		µg/l	5	1	KARO
Fraksjon C5-C40 (sum)	<60		µg/l	5	1	KARO
Fraksjon >C10-C40	<50		µg/l	5	1	KARO
2-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
3-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
4-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,3-Diklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,4+2,5-Diklorfenol	<0.20		µg/l	6	1	KARO
2,6-Diklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
3,4-Diklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
3,5-Diklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,3,4-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,3,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,3,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,4,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
3,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
Pentaklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
Naftalen	<0.100		µg/l	7	1	KARO
Acenaflylen	<0.010		µg/l	7	1	KARO
Acenaften	<0.010		µg/l	7	1	KARO
Fluoren	<0.020		µg/l	7	1	KARO
Fenantren	<0.030		µg/l	7	1	KARO
Antracen	<0.020		µg/l	7	1	KARO
Fluoranten	<0.030		µg/l	7	1	KARO
Pyren	<0.060		µg/l	7	1	KARO
Benso(a)antracen ^A	<0.010		µg/l	7	1	KARO
Krysen ^A	<0.010		µg/l	7	1	KARO
Benso(b)fluoranten ^A	<0.010		µg/l	7	1	KARO
Benso(k)fluoranten ^A	<0.010		µg/l	7	1	KARO

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

Erlend Andresen

2013.05.07 09:17:38

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

Rapport

Side 3 (8)

N1303492

1UV8998WKZL



Deres prøvenavn	RO 9.04.2013 renset overvann					
Labnummer	N00242205					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Benso(a)pyren^	<0.020		µg/l	7	1	KARO
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	7	1	KARO
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	7	1	KARO
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	7	1	KARO
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	7	1	KARO
Sum PAH carcinogene**	n.d.		µg/l	7	1	KARO
PCB 28	<0.0011		µg/l	7	1	KARO
PCB 52	<0.0011		µg/l	7	1	KARO
PCB 101	<0.0008		µg/l	7	1	KARO
PCB 118	<0.0011		µg/l	7	1	KARO
PCB 138	<0.0012		µg/l	7	1	KARO
PCB 153	<0.0011		µg/l	7	1	KARO
PCB 180	<0.0010		µg/l	7	1	KARO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	7	1	KARO
TetraBDE	<0.0010		µg/l	8	2	JIBJ
PBDE-47	<0.0001		µg/l	8	2	JIBJ
PentaBDE	<0.0010		µg/l	8	2	JIBJ
PBDE-99	<0.0001		µg/l	8	2	JIBJ
PBDE-100	<0.0001		µg/l	8	2	JIBJ
HeksaBDE	<0.0010		µg/l	8	2	JIBJ
HeptaBDE	<0.0020		µg/l	8	2	JIBJ
OktaBDE	<0.0020		µg/l	8	2	JIBJ
NonaBDE	<0.0050		µg/l	8	2	JIBJ
DekaBDE (PBDE-209)	<0.0050		µg/l	8	2	JIBJ
Tetrabrombisfenol A (TBBPA)	<0.0050		µg/l	8	2	JIBJ
Dekabrombifenyl (DeBB)	<0.0050		µg/l	8	2	JIBJ
Heksabromsyklododekan (HBCD)	<0.0050		µg/l	8	2	JIBJ
Musk amberette	<2.0		ng/l	9	2	JIBJ
Musk xylene	<2.0		ng/l	9	2	JIBJ
Musk moskene	<2.0		ng/l	9	2	JIBJ
Musk tibetene	<2.0		ng/l	9	2	JIBJ
Musk ketone	<2.0		ng/l	9	2	JIBJ
Cashmerane	<2.0		ng/l	9	2	JIBJ
Celestolide	<2.0		ng/l	9	2	JIBJ
Phantolide	<2.0		ng/l	9	2	JIBJ
Traseolide	<2.0		ng/l	9	2	JIBJ
Galaxolide	<5.0		ng/l	9	2	JIBJ
Tonalide	<2.0		ng/l	9	2	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Tributyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Tetrabutyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Monooktyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Dioktyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Trisykloheksyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Monofenyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Difenyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Trifenyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
PFOA	18		ng/l	11	2	JIBJ
PFOS	250		ng/l	11	2	JIBJ
PFOSA	<10		ng/l	11	2	JIBJ

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

Erlend Andresen

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

2019.05.07 09:17:38

Rapport

N1303492

Side 4 (8)

1UV8998WKZL



Deres prøvenavn	RO 9.04.2013 renset overvann					
Labnummer	N00242205					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Kationiske tensider*	<0.20		mg/l	12	2	JIBJ
4-t-Oktylfenol	27	3.1	ng/l	13	2	JIBJ
4-n-Nonylfenol	<10		ng/l	13	2	JIBJ
4-iso-Nonylfenol (tekn.)	152	17	ng/l	13	2	JIBJ
OP1EO	46	12	ng/l	13	2	JIBJ
OP2EO	35	8.8	ng/l	13	2	JIBJ
OP3EO	111	28	ng/l	13	2	JIBJ
NP1EO	318	80	ng/l	13	2	JIBJ
NP2EO	328	82	ng/l	13	2	JIBJ
NP3EO	347	87	ng/l	13	2	JIBJ
Oktametylsykladetrasiloksan*	<0.0010		mg/l	14	2	JIBJ
Dekametylsyklopentasiloksan*	<0.0010		mg/l	14	2	JIBJ
Heksametylsykladetrasiloksan*	<0.0010		mg/l	14	2	JIBJ
Dekametyltetrasiloksan*	<0.0010		mg/l	14	2	JIBJ
Oktametyltrasiloksan*	<0.0010		mg/l	14	2	JIBJ
Heksametylsiloksan*	<0.0010		mg/l	14	2	JIBJ
Bisfenol A	<0.10		µg/l	15	2	JIBJ
EOX	<0.010		mg/l	16	2	JIBJ
Kortkj. klorerte parafiner	<0.10		µg/l	17	2	JIBJ
Mellomkj. klorerte parafiner	<0.10		µg/l	17	2	JIBJ

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

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

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Erlend Andresen

2019.05.07 09:17:36

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

Rapport

Side 5 (8)

N1303492

1UV8998WKZL



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon																					
1	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																				
2	Bestemmelse av klorerte alifater/løsemidler. Metode: EPA 624 Deteksjon og kvantifisering: GC-MS headspace Kvantifikasjonsgrenser: 0,1-6,0 µg/l																				
3	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.																				
4	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																				
5	Bestemmelse av olje C5-C40, THC-screening. Metode: C5-C10: US EPA 601 og US EPA 8260 >C10-C40: EN ISO 9377-2 Deteksjon og kvantifisering: GC-FID Kvantifikasjonsgrenser: <table> <tr><td>Fraksjon C5-C6</td><td>5,0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C6-C8</td><td>5,0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C8-C10</td><td>5,0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C10-C12</td><td>5,0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C12-C16</td><td>5,0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C16-C35</td><td>30 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C35-C40</td><td>10 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon C5-C35 (sum)</td><td>50 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon C5-C40 (sum)</td><td>60 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon C10-C40</td><td>50 µg/l</td></tr> </table>	Fraksjon C5-C6	5,0 µg/l	Fraksjon >C6-C8	5,0 µg/l	Fraksjon >C8-C10	5,0 µg/l	Fraksjon >C10-C12	5,0 µg/l	Fraksjon >C12-C16	5,0 µg/l	Fraksjon >C16-C35	30 µg/l	Fraksjon >C35-C40	10 µg/l	Fraksjon C5-C35 (sum)	50 µg/l	Fraksjon C5-C40 (sum)	60 µg/l	Fraksjon C10-C40	50 µg/l
Fraksjon C5-C6	5,0 µg/l																				
Fraksjon >C6-C8	5,0 µg/l																				
Fraksjon >C8-C10	5,0 µg/l																				
Fraksjon >C10-C12	5,0 µg/l																				
Fraksjon >C12-C16	5,0 µg/l																				
Fraksjon >C16-C35	30 µg/l																				
Fraksjon >C35-C40	10 µg/l																				
Fraksjon C5-C35 (sum)	50 µg/l																				
Fraksjon C5-C40 (sum)	60 µg/l																				
Fraksjon C10-C40	50 µg/l																				
6	Bestemmelse av klorfenoler. Metode: Intern metode (SOP-350-009) Ekstraksjon: Diklormetan Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,1 µg/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

Erlend Andresen

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

2013.05.07 09:17:38

Rapport

Side 6 (8)

N1303492

1UV8998WKZL



Metodespesifikasjon	
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
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 bromerte flammehemmere (BFH).
Metode:	EN ISO 22032 (LLE)
Ekstraksjon:	n-heksan
Deteksjon og kvantifisering:	GC-MSD
Kvantifikasjonsgrenser:	0,0001-0,01 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 tinnorganiske forbindelser.
Metode:	DIN EN ISO 17353-F13
Deteksjon og kvantifisering:	GC-FPD
Kvantifikasjonsgrenser:	1 ng/l
11	Bestemmelse av PFOS og PFOA
Metode:	LC-MS-MS
Deteksjon og kvantifisering:	LC-MS-MS
Kvantifikasjonsgrenser:	0,010 µg/l
12	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
13	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)
14	Bestemmelse av Siloksaner

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

Erlend Andresen

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

2013.05.07 09:17:38

Rapport

Side 7 (8)

N1303492

1UV8998WKZL



Metodespesifikasjon	
Ekstraksjon:	Sykloheksan/ Aceton med ultralyd
Deteksjon:	GC-MSD
Utførende laboratorium:	GBA Gelsenkirchen
15	Bestemmelse av Bisfenol-A
Metode:	Analog DIN EN 12673-F15
Deteksjon og kvantifisering:	GC-MSD
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 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)

Godkjenner	
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen
KARO	Karoline Rod

Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig 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 Raji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon
2	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

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

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

Erlend Andresen

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

2013.05.07 09:17:38

Rapport

Side 8 (8)

N1303492

1UV8998WKZL



Underleverandør ¹	
Akkreditering:	DAkks, registreringsnr. D-PL-14170-01-00
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.

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

Erlend Andresen

2013.05.07 09:17:38

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

ANALYSERAPPORT Interne saksbehandlere

Utskrift: 23.05.2013

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

Salgsreferanse : 2013-05756 Skrevet dato : 20130518 Godkjent av : NNA Godkjent dato: 20130514
 Prosjekt : 1344032W
 Kunde/Bestilling : APDVO-P04
 Kontrakt / Leverør : JIB

Analyseparameter		gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
Unit		gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
Result		gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gR	gR	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gB	gB	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gG	gG	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gY	gY	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gC	gC	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gM	gM	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gK	gK	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gV	gV	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gW	gW	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gO	gO	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gP	gP	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gS	gS	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS

gR: gR gB: gB gG: gG gY: gY gC: gC gM: gM gK: gK gV: gV gW: gW gO: gO gP: gP gS: gS

gR: gR gB: gB gG: gG gY: gY gC: gC gM: gM gK: gK gV: gV gW: gW gO: gO gP: gP gS: gS

Informasjon om analysemetoden finnes på E:\Analyse\Indtaks\Skreddersydd\Analysemetode\T_Metode\T_Metode\T_Metode.doc, eller på E:\Analyse\Indtaks\Skreddersydd\Analysemetode\T_Metode\T_Metode.doc, eller på E:\Analyse\Indtaks\Skreddersydd\Analysemetode\T_Metode\T_Metode.doc, eller på E:\Analyse\Indtaks\Skreddersydd\Analysemetode\T_Metode\T_Metode.doc.

ANALYSERAPPORT Interne saksbehandlere

Utskrift: 13.08.2013

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

Salgsreferanse : 2013-05712 Skrevet dato : 20130709 Godkjent av : K16 Godkjent dato: 20130803
 Prosjekt : 1344032W
 Kunde/Bestilling : APDVO-PV4
 Kontrakt / Leverør : JIB_K16

Analyseparameter		gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
Unit		gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
Result		gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gR	gR	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gB	gB	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gG	gG	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gY	gY	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gC	gC	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gM	gM	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gK	gK	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gV	gV	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gW	gW	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gO	gO	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gP	gP	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS
gS	gS	gR	gB	gG	gY	gC	gM	gK	gV	gW	gO	gP	gS

gR: gR gB: gB gG: gG gY: gY gC: gC gM: gM gK: gK gV: gV gW: gW gO: gO gP: gP gS: gS

gR: gR gB: gB gG: gG gY: gY gC: gC gM: gM gK: gK gV: gV gW: gW gO: gO gP: gP gS: gS

Informasjon om analysemetoden finnes på E:\Analyse\Indtaks\Skreddersydd\Analysemetode\T_Metode\T_Metode\T_Metode.doc, eller på E:\Analyse\Indtaks\Skreddersydd\Analysemetode\T_Metode\T_Metode.doc, eller på E:\Analyse\Indtaks\Skreddersydd\Analysemetode\T_Metode\T_Metode.doc, eller på E:\Analyse\Indtaks\Skreddersydd\Analysemetode\T_Metode\T_Metode.doc.

Rapport

Side 1 (6)

N1307615

21IYTUV8C1D



Prosjekt
Bestnr O-13440-XPWA
Registrert 2013-07-10
Utstedt 2013-07-24

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

Analyse av vann

Deres prøvenavn	Renset overvann renset overvann						
Labnummer	N00258577						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Dimetylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	CHLP	
Dietylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	CHLP	
Di-n-propylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	CHLP	
Di-n-butylfthalat (DBP)	<0.60		µg/l	1	1	CHLP	
Di-isobutylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	CHLP	
Di-pentylfthalat (DPP)	<0.60		µg/l	1	1	CHLP	
Di-n-oktylfthalat (DNOP)	<0.60		µg/l	1	1	CHLP	
Di-(2-etylheksyl)fthalat (DEHP)	<1.3		µg/l	1	1	CHLP	
Butylbensylfthalat (BBP)	<0.60		µg/l	1	1	CHLP	
Di-sykloheksylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	CHLP	
2,3,7,8-TetraCDD	<0.0015		ng/l	2	1	CHLP	
1,2,3,7,8-PentaCDD	<0.0038		ng/l	2	1	CHLP	
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	<0.0035		ng/l	2	1	CHLP	
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	<0.0035		ng/l	2	1	CHLP	
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	<0.0035		ng/l	2	1	CHLP	
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	<0.0084		ng/l	2	1	CHLP	
Oktaklordibensodioksin	<0.008		ng/l	2	1	CHLP	
2,3,7,8-TetraCDF	<0.0023		ng/l	2	1	CHLP	
1,2,3,7,8-PentaCDF	<0.0017		ng/l	2	1	CHLP	
2,3,4,7,8-PentaCDF	<0.0017		ng/l	2	1	CHLP	
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	<0.0033		ng/l	2	1	CHLP	
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	<0.0033		ng/l	2	1	CHLP	
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	<0.0033		ng/l	2	1	CHLP	
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	<0.0033		ng/l	2	1	CHLP	
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	<0.04		ng/l	2	1	CHLP	
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	<0.04		ng/l	2	1	CHLP	
Oktaklordibensofuran	<0.017		ng/l	2	1	CHLP	
Sum WHO-TEQ (PCDD/PCDF)	0.0047		ng/l	2	1	CHLP	
Fraksjon C5-C6	<5.0		µg/l	3	1	CHLP	
Fraksjon >C6-C8	<5.0		µg/l	3	1	CHLP	
Fraksjon >C8-C10	<5.0		µg/l	3	1	CHLP	
Fraksjon C5-C10	<10		µg/l	3	1	CHLP	
Fraksjon >C10-C12	<5.0		µg/l	3	1	CHLP	
Fraksjon >C12-C16	10.6	3.2	µg/l	3	1	CHLP	
Fraksjon >C16-C35	<30		µg/l	3	1	CHLP	
Fraksjon >C12-C35 (sum)	<35		µg/l	3	1	CHLP	
Fraksjon >C35-C40	<10		µg/l	3	1	CHLP	
Fraksjon C5-C35 (sum)	<50		µg/l	3	1	CHLP	
Fraksjon C5-C40 (sum)	<60		µg/l	3	1	CHLP	
Fraksjon >C10-C40	<50		µg/l	3	1	CHLP	
2-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP	

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

Erlend Andresen

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

2013.07.24 16:11:03

Rapport

Side 2 (5)

N1307615

21IYTUV8C1D



Deres prøvenavn	Renset overvann renset overvann					
Labnummer	N00258577					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
3-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP
4-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP
2,3-Diklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP
2,4+2,5-Diklorfenol	<0.20		µg/l	4	1	CHLP
2,6-Diklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP
3,4-Diklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP
3,5-Diklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP
2,3,4-Triklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP
2,3,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP
2,3,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP
2,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP
2,4,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP
3,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP
Pentaklorfenol	<0.10		µg/l	4	1	CHLP
Naftalen	<0.100		µg/l	5	1	CHLP
Acenaftylen	<0.010		µg/l	5	1	CHLP
Acenaften	0.018	0.005	µg/l	5	1	CHLP
Fluoren	0.042	0.010	µg/l	5	1	CHLP
Fenantren	<0.030		µg/l	5	1	CHLP
Antracen	<0.020		µg/l	5	1	CHLP
Fluoranten	0.140	0.044	µg/l	5	1	CHLP
Pyren	0.112	0.035	µg/l	5	1	CHLP
Benso(a)antracen [*]	<0.010		µg/l	5	1	CHLP
Krysen [*]	<0.010		µg/l	5	1	CHLP
Benso(b)fluoranten [*]	<0.010		µg/l	5	1	CHLP
Benso(k)fluoranten [*]	<0.010		µg/l	5	1	CHLP
Benso(a)pyren [*]	<0.020		µg/l	5	1	CHLP
Dibenso(ah)antracen [*]	<0.010		µg/l	5	1	CHLP
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	5	1	CHLP
Indeno(123cd)pyren [*]	<0.010		µg/l	5	1	CHLP
Sum PAH-16 [*]	0.312		µg/l	5	1	CHLP
Sum PAH carcinogene ^{**}	n.d.		µg/l	5	1	CHLP
PCB 28	<0.0011		µg/l	5	1	CHLP
PCB 52	<0.0011		µg/l	5	1	CHLP
PCB 101	<0.0008		µg/l	5	1	CHLP
PCB 118	<0.0011		µg/l	5	1	CHLP
PCB 138	<0.0012		µg/l	5	1	CHLP
PCB 153	<0.0011		µg/l	5	1	CHLP
PCB 180	<0.0010		µg/l	5	1	CHLP
Sum PCB-7 [*]	n.d.		µg/l	5	1	CHLP
Kationiske tensider [*]	<0.20		mg/l	6	2	RATE
Musk amberette	<5.0		ng/l	7	2	RATE
Musk xylene	<5.0		ng/l	7	2	RATE
Musk moskene	<5.0		ng/l	7	2	RATE
Musk tibetene	<5.0		ng/l	7	2	RATE
Musk ketone	<5.0		ng/l	7	2	RATE
Cashmerane	<5.0		ng/l	7	2	RATE
Celestolide	<5.0		ng/l	7	2	RATE
Phantolide	<5.0		ng/l	7	2	RATE

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

Erlend Andresen

2013.07.24 16:11:03

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

Rapport

N1307615

Side 3 (6)

21IYTWV8C1D



Deres prøvenavn	Renset overvann renset overvann					
Labnummer	N00258577					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Traseolide	<5.0		ng/l	7	2	RATE
Galaxolide	<5.0		ng/l	7	2	RATE
Tonalide	<5.0		ng/l	7	2	RATE
PFOA	26		ng/l	8	2	RATE
PFOS	19		ng/l	8	2	RATE
PFOSA	<10		ng/l	8	2	RATE
Monobutyltinnkation	<1.0		ng/l	9	2	RATE
Dibutyltinnkation	<1.0		ng/l	9	2	RATE
Tributyltinnkation	<1.0		ng/l	9	2	RATE
Tetrabutyltinnkation	<1.0		ng/l	9	2	RATE
Monooktyltinnkation	<5.0		ng/l	9	2	RATE
Dioktyltinnkation	<1.0		ng/l	9	2	RATE
Trisykloheksyltinnkation	<1.0		ng/l	9	2	RATE
Monofenyltinnkation	<1.0		ng/l	9	2	RATE
Difenyltinnkation	<1.0		ng/l	9	2	RATE
Trifenyltinnkation	<1.0		ng/l	9	2	RATE
4-t-Oktylfenol	20	2.3	ng/l	10	2	RATE
4-n-Nonylfenol	<10		ng/l	10	2	RATE
4-iso-Nonylfenol (tekn.)	237	27	ng/l	10	2	RATE
OP1EO	62	16	ng/l	10	2	RATE
OP2EO	63	16	ng/l	10	2	RATE
OP3EO	92	23	ng/l	10	2	RATE
NP1EO	2480	620	ng/l	10	2	RATE
NP2EO	2700	680	ng/l	10	2	RATE
NP3EO	9430	2400	ng/l	10	2	RATE
Monooktyltinnkation: 3,5 ng/L ble påvist. Siden det ikke er vanlig å få påvist kun en av de tinnorganiske forbindelsene ble rapporteringsgrensen (LOQ) forhøyet.						

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

Erlend Andresen

2013.07.24 16:11:03

Client Service

erlend.andresen@alsglobal.com

Rapport

Side 4 (6)

N1307615

21IYTUV8C1D



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon																					
1	Bestemmelse av ftalater. Metode: EPA 8061A Ekstraksjon: Diklormetan Rensing: Kvikkisolv (fjerning av svovel) Deteksjon og kvantifisering: GC/ECD utført på to kolonner med ulik polaritet Kvantifikasjonsgrenser: 0,6 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 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. Vekt faktorene 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-C40, THC-screening. Metode: C5-C10: US EPA 801 og US EPA 8260 >C10-C40: EN ISO 9377-2 Deteksjon og kvantifisering: GC-FID Kvantifikasjonsgrenser: <table border="0"> <tr><td>Fraksjon C5-C8</td><td>5,0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C8-C8</td><td>5,0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C8-C10</td><td>5,0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C10-C12</td><td>5,0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C12-C16</td><td>5,0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C16-C35</td><td>30 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C35-C40</td><td>10 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon C5-C35 (sum)</td><td>50 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon C5-C40 (sum)</td><td>60 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon C10-C40</td><td>50 µg/l</td></tr> </table>	Fraksjon C5-C8	5,0 µg/l	Fraksjon >C8-C8	5,0 µg/l	Fraksjon >C8-C10	5,0 µg/l	Fraksjon >C10-C12	5,0 µg/l	Fraksjon >C12-C16	5,0 µg/l	Fraksjon >C16-C35	30 µg/l	Fraksjon >C35-C40	10 µg/l	Fraksjon C5-C35 (sum)	50 µg/l	Fraksjon C5-C40 (sum)	60 µg/l	Fraksjon C10-C40	50 µg/l
Fraksjon C5-C8	5,0 µg/l																				
Fraksjon >C8-C8	5,0 µg/l																				
Fraksjon >C8-C10	5,0 µg/l																				
Fraksjon >C10-C12	5,0 µg/l																				
Fraksjon >C12-C16	5,0 µg/l																				
Fraksjon >C16-C35	30 µg/l																				
Fraksjon >C35-C40	10 µg/l																				
Fraksjon C5-C35 (sum)	50 µg/l																				
Fraksjon C5-C40 (sum)	60 µg/l																				
Fraksjon C10-C40	50 µg/l																				
4	Bestemmelse av klorfenoler. Metode: Intern metode (SOP-350-009) Ekstraksjon: Diklormetan Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,1 µg/l																				
5	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: 0,0008-0,0012 µg/l																				
6	Bestemmelse av kationiske tensider. Metode: DIN 38409-H20																				

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

Erlend Andresen

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

2019.07.24 16:11:03

Rapport

Side 5 (6)

N1307615

21IYTUV8C1D



Metodespesifikasjon	
Ekstraksjon:	Prøven blir tilsatt en indikatorløsning for dannelse av komplekser. Ekstraksjon med diklormetan
Deteksjon og kvantifisering:	Fotometrisk
Kvantifikasjonsgrenser:	0,2-0,3 mg/l
7	Bestemmelse av Musk-forbindelser.
Metode:	GC-MSD
Ekstraksjon:	Væske-ekstraksjon
Deteksjon og kvantifisering:	GC-MSD
Kvantifiseringsgrenser:	1-2 ng/l (kan variere avhengig av matriks)
8	Bestemmelse av PFOS og PFOA
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-/oktylfenoletoksiler: 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	
CHLP	Cheau Ling Poon
RATE	Randi Telstad

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

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

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

Erlend Andresen

2013.07.24 16:11:03

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

Rapport

Side 6 (6)

N1307615

21IYTWV8C1D



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

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.

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

Erlend Andresen

2013.07.24 16:11:03

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

Norsk institutt for vannforskning

NOTAT

14. november 2013

Til: Jøran Baann, AF Decom

Fra: Anders Hobæk, NIVA

Kopi: Jonny Beyer, NIVA; Veslemøy Eriksen, AF Decom

Sak: Analyseresultater vannrenseanlegg (RO) 3. kvartal 2013

Uttak av prøver for 3. kvartal ble gjort 30.09.2013 av Tom Stian Rafdal og Anders Hobæk. Provene fra 3. kvartal viste saltinnhold på normalt nivå, og skapte ikke problem for videre analyser. Vedlagt denne rapporten er analyseresultater fra NIVA (generelle parametere og metaller) og fra ALS (organiske miljøgifter). I tillegg til kvartalsanalysen har vi analysert en stikkprøve tatt 10.10.2013 på AF Decoms initiativ for metaller og generelle parametere.

Det totale avrenningsvolumet er oppgitt til 40.523 m³ for 3. kvartal 2013.

Konduktiviteten var 108 mS/m i 3. kvartal. Dette er på samme nivå som målt for økningen i 4. kvartal 2012 og 1. kvartal 2013. pH var litt lavere enn vanlig (7,01). Turbiditeten var moderat i 3. kvartal (2,08 FNU), mens innholdet av suspendert stoff var relativt høyt (10,0 mg/L). Også totalt organisk karbon lå høyt med 15,8 mg C/L i 3. kvartal).

Metaller/elementer

Jern lå høyt med 1175 µg/L i 3. kvartal. Dette var høyeste måling så langt i 2013, men lavere enn en svært høy konsentrasjon i 4. kvartal 2012. Kvikksølv lå fortsatt lavt med 0,013 µg/L. Dette var litt høyere enn i 1. og 2. kvartal, men nivået i 2013 har vært det samme som i 2012. Kopper lå på 4,4 µg/L, dvs. som normalt i forhold til tidligere målinger. Sink ble målt til 110 µg/L i 3. kvartal. Dette er den høyeste konsentrasjon vi har målt siden 2010, og ca. 3 ganger så høyt som tidligere i 2013. Også arsen (9,7 µg/L), barium (105 µg/L), kadmium (0,175 µg/L), krom (18,2 µg/L), kobolt (2,19 µg/L) og nikkel (10,9 µg/L) lå høyere i 3. kvartal 2013 enn tidligere i 2011-2013. Bly lå også forholdsvis høyt med 2,0 µg/L, tilsvarende nivået i 3. og 4. kvartal 2012.

Organiske miljøgifter

Olje (fraksjon C₅-C₄₀) ble ikke påvist over deteksjonsgrensen (50 µg/L). Heller ikke muskforbindelser, kationiske tensider eller ftalater ble påvist. Av tinn-organiske stoffer forekom verken TBT eller andre butyltinn forbindelser. PAH-forbindelser ble første gang påvist i avrenning fra renseanlegget i 2. kvartal 2013 (totalt 0,31 µg/L), og i 3. kvartal ble det målt 0,046 µg/L (bare fluoranten). Ingen kreftfremkallende PAH-stoffer er påvist i noen av prøvene. PCB-forbindelser ble ikke påvist.

Nonylfenol (iso-nonyl-fenol) ble påvist med 396 µg/L i 3. kvartal. Dette var noe høyere enn tidligere i 2013, men ligger innenfor variasjonen vi har sett tidligere. Forholdet var tilsvarende for oktylfenol (38 µg/L i 3. kvartal). Etoksilater av nonylfenol og oktylfenol lå i

Norsk institutt for vannforskning

3. kvartal vesentlig lavere enn i 2. kvartal, da spesielt nonylfenol-etoksilatene lå svært høyt. Analyser av nonylfenol-etoksilater hadde høyere deteksjonsgrenser enn normalt for laboratoriet, og målingene for to av de tre nonylfenol-etoksilatene lå under deteksjonsgrensene.

I alle tre kvartaler så langt i 2013 har oktylfenol ligget litt over Vannforskriftens grense (0,01 µg/L, årlig gjennomsnitt), og dette var tilfelle også i store deler av 2011 og 2012. Vi gjør imidlertid oppmerksom på at Miljødirektoratet (tidligere Klif) i Veileder TA2803 har satt grenseverdien for tilstandsklasse II for oktylfenol til 0,12 µg/L. For nonylfenol ligger Vannforskriftens grenseverdi på 0,3 µg/L (årlig gjennomsnitt), mens gjennomsnitt så langt 2013 i utslippsvannet ligger på 0,262 µg/L, altså like under grenseverdien. Det foreligger ikke grenseverdier for etoksilater av nonyl- og oktylfenol.

Ingen dioksiner/furaner ble påvist over deteksjonsgrensene. Totalt ble sum toksisitets-ekvivalenter (WHO-TEQ) beregnet til 0,0031 ng/L. Diklorfenoler ble påvist med 0,45 µg/L, mens triklorfenoler lå under deteksjonsgrensen (<0,20 µg/L). Perfluoroktansulfonat (PFOS) ble målt til 0,036 µg/L i 3. kvartal. I tillegg ble perfluoroktansyre (PFOA) påvist med 0,017 µg/L. For begge ligger konsentrasjonene på samme nivå som tidligere, bortsett fra enkelte høyere målinger i 2011 og 2012. For PFOS er det ikke gitt grenseverdier i Vannforskriften, men Miljødirektoratet (Klif, TA2803) oppgir 1,6 µg/L som øvre grense for klasse II. Det foreligger ikke grenseverdier for PFOA.

Av de prioriterte stoffer lå dermed oktylfenol litt over grenseverdiene for tilstandsklasse II. Nødvendig fortynning for å nå grenseverdien var imidlertid bare 3X, slik at utslippene neppe kan anses å ha miljømessig betydning. Selv om det ikke foreligger grenseverdier for etoksilater indikerer de variable og tidvis høye konsentrasjonene av nonylfenol-etoksilater i avrenningen behov for mer kunnskap om kilden til disse.

Norsk institutt for vannforskning

Utslippsmengder til sjø i 1.- 3. kvartal 2013

Basert på målte konsentrasjoner og totalt avrenningsvolum i perioden framkommer følgende tall for stoffene som tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven setter mengdebegrensning på:

2013	Enhet	1 kvartal	2 kvartal	3 Kvartal	Sum	Utslipps- tillatelse	% av tillatt mengde
Vann	m ³	21 758	30 064	40 523	90 436	-	-
Suspendert stoff	kg	120	26	218	363	2 000	18,2 %
Olje	kg	0,54	0,75	1,0	2,31	100	2,3 %
Jern (Fe)	kg	14,84	4,21	47,6	66,7	600	11,1 %
Bly (Pb)	kg	0,023	0,007	0,08	0,11	2,0	5,5 %
Kvikksølv (Hg)	kg	0,000	0,000	0,001	0,0009	0,04	2,3 %
Kadmium (Cd)	kg	0,001	0,000	0,007	0,009	0,3	2,8 %
Arsen (As)	kg	0,009	0,012	0,393	0,414	3,0	13,8 %
Krom (Cr)	kg	0,011	0,042	0,74	0,791	3,5	22,6 %
Sink (Zn)	kg	0,50	1,00	4,46	5,95	60	9,9 %

Noen av stoffene er rapportert under deteksjonsgrense ved en eller flere målinger i 2013. For olje er konsentrasjon for å beregne utslipp satt til halv deteksjonsgrense, dvs. 25 µg/L, men olje er ikke påvist over deteksjonsgrensen så langt i 2013. For å estimere utslipp i første kvartal ble det for kadmium, arsen og krom benyttet gjennomsnitt av målte konsentrasjoner i prøver uten sjøsaltproblemer fra 2012 og 2013, dvs. hhv. 0,4 µg/L for As, 0,052 µg/L for Cd, og 0,52 µg/L for Cr.

For 3. kvartal var særlig utslipp av arsen og krom høyere enn normalt, og bidro med det meste av utslippene så langt i 2013. For krom var samlet utslipp i 2013 t.o.m. 3. kvartal 22,6 % av utslippstillatelsen.

Vi har også beregnet utslipp av de mest aktuelle prioriterte stoffer:

	Enhet	1. kvartal	2. kvartal	3. kvartal	Sum
PFOS	g	5,4	7,5	1,5	14,4
Oktylfenol	g	0,59	0,81	1,14	2,3
Nonylfenol	g	3,3	7,1	11,9	22,3

Konklusjon

Konsentrasjoner av stoffer omfattet av utslippstillatelsen lå i 3. kvartal under utslippstillatelsens grenseverdier. Av prioriterte stoffer lå konsentrasjonen av oktylfenol litt over Vannforskriftens grenseverdi for tilstandsklasse II. Tatt i betraktning fortynning av utslippet i sjøen var imidlertid konsentrasjonen for lav til å ha noen miljømessig betydning etter gjeldende kriterier. Utslippsmengdene summert over årets 9 første måneder lå også godt under grensene som er gitt.

Norsk institutt for vannforskning

Stikkprøve tatt 10.10.2013

En stikkprøve utenom den regulære kvartalsovervåkingen viste økende konduktivitet (202 mS/m), turbiditet (9,9 FNU), suspendert stoff (30,5 mg/L) og totalt organisk karbon (41,2 mg/L) i forhold til kvartalsprøven. Konsentrasjonen av suspendert stoff lå over grensen på 20 mg/L gitt i utslippstillatelsen (gjelder døgnmiddel). pH viste også en økning til 7,87.

Blant metallene så vi i denne prøven en økning i forhold til kvartalsprøven av arsen (32,2 µg/L), kobolt (5,1 µg/L), krom (21 µg/L), jern (1675 µg/L), nikkel (24,4 µg/L) og sink (121 µg/L). Kvikksølv lå på samme nivå med 0,013 µg/L, mens kadmium viste en reduksjon til 0,05 µg/L. Også bly (0,92 µg/L) lå lavere enn i kvartalsprøven. Ingen av metallene lå over konsentrasjonsgrensene gitt i utslippstillatelsen. Nærmest grensen lå arsen (32,2 µg/L, grense 50 µg/L). Målingene tyder imidlertid på at renseanlegget har vært under tyngre press enn vanlig. Konsentrasjonene av arsen og nikkel lå begge høyere enn vi har målt i kvartalsprøvene 2010-2013, og andre metaller lå også relativt høyt. Imidlertid er stikkprøven ikke direkte sammenlignbar med kvartalsprøver som midler over tre måneder.

Rapport

Side 1 (6)

N1311115

26RMBWBCJZ5



Prosjekt
Bestnr O-13440-XPWA
Registrert 2013-10-03
Utstedt 2013-10-17

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

Analyse av vann

Deres prøvenavn	Renset overvann renset overvann					
Labnummer	N00269117					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Dimetylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Dietylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Di-n-propylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Di-n-butylfthalat (DBP)	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Di-isobutylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Di-pentylfthalat (DPP)	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Di-n-oktylfthalat (DNOP)	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Di-(2-etylheksyl)fthalat (DEHP)	<1.3		µg/l	1	1	KARO
Butylbensylfthalat (BBP)	<0.60		µg/l	1	1	KARO
Di-sykloheksylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	KARO
2,3,7,8-TetraCDD	<0.0011		ng/l	2	1	KARO
1,2,3,7,8-PentaCDD	<0.0014		ng/l	2	1	KARO
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	<0.0031		ng/l	2	1	KARO
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	<0.0031		ng/l	2	1	KARO
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	<0.0031		ng/l	2	1	KARO
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	<0.0038		ng/l	2	1	KARO
Oktaklordibensodioksin	<0.011		ng/l	2	1	KARO
2,3,7,8-TetraCDF	<0.001		ng/l	2	1	KARO
1,2,3,7,8-PentaCDF	<0.0015		ng/l	2	1	KARO
2,3,4,7,8-PentaCDF	<0.0015		ng/l	2	1	KARO
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	<0.0035		ng/l	2	1	KARO
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	<0.0035		ng/l	2	1	KARO
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	<0.0035		ng/l	2	1	KARO
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	<0.0035		ng/l	2	1	KARO
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	<0.037		ng/l	2	1	KARO
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	<0.037		ng/l	2	1	KARO
Oktaklordibensofuran	<0.023		ng/l	2	1	KARO
Sum WHO-TEQ (PCDD/PCDF)	0.0031		ng/l	2	1	KARO
Fraksjon C5-C6	<5.0		µg/l	3	1	KARO
Fraksjon >C6-C8	<5.0		µg/l	3	1	KARO
Fraksjon >C8-C10	<5.0		µg/l	3	1	KARO
Fraksjon C5-C10	<10		µg/l	3	1	KARO
Fraksjon >C10-C12	6.5	1.9	µg/l	3	1	KARO
Fraksjon >C12-C16	5.6	1.7	µg/l	3	1	KARO
Fraksjon >C16-C35	30	9	µg/l	3	1	KARO
Fraksjon >C12-C35 (sum)	36		µg/l	3	1	KARO
Fraksjon >C35-C40	<10		µg/l	3	1	KARO
Fraksjon C5-C35 (sum)	<50		µg/l	3	1	KARO
Fraksjon C5-C40 (sum)	<60		µg/l	3	1	KARO
Fraksjon >C10-C40	<50		µg/l	3	1	KARO

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

Karoline Rod
Client Service
karoline.rod@alsglobal.com

2013.10.17 18:42:18

Rapport

Side 2 (6)

N1311115

28RMBWBCJ25



Deres prøvenavn	Renset overvann renset overvann					
Labnummer	N00289117					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Kationiske tensider*	<0.20		mg/l	4	2	KARO
Musk amberette	<2.0		ng/l	5	2	KARO
Musk xylene	<2.0		ng/l	5	2	KARO
Musk moskene	<2.0		ng/l	5	2	KARO
Musk tibetene	<2.0		ng/l	5	2	KARO
Musk ketone	<2.0		ng/l	5	2	KARO
Cashmerane	<2.0		ng/l	5	2	KARO
Celestolide	<2.0		ng/l	5	2	KARO
2-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
3-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
4-Monoklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,3-Diklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,4+2,5-Diklorfenol	0.45	0.13	µg/l	6	1	KARO
2,6-Diklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
3,4-Diklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
3,5-Diklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,3,4-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,3,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,3,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,4,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
3,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
Pentaklorfenol	<0.10		µg/l	6	1	KARO
Monobutyltinnkation	<1.0		ng/l	7	2	KARO
Dibutyltinnkation	<1.0		ng/l	7	2	KARO
Tributyltinnkation	<1.0		ng/l	7	2	KARO
Tetrabutyltinnkation	<1.0		ng/l	7	2	KARO
Monooktyltinnkation	<1.0		ng/l	7	2	KARO
Dioktyltinnkation	<1.0		ng/l	7	2	KARO
Trisykloheksyltinnkation	<1.0		ng/l	7	2	KARO
Monofenyltinnkation	<1.0		ng/l	7	2	KARO
Difenyltinnkation	<1.0		ng/l	7	2	KARO
Trifenyltinnkation	<1.0		ng/l	7	2	KARO
PFOA	17	3.4	ng/l	8	2	KARO
PFOS	36	7.2	ng/l	8	2	KARO
PFOSA	<10		ng/l	8	2	KARO
4-t-Oktylfenol	38	4.3	ng/l	9	2	KARO
4-n-Nonylfenol	<10		ng/l	9	2	KARO
4-iso-Nonylfenol (tekn.)	396	45	ng/l	9	2	KARO
OP1EO	14	1.7	ng/l	9	2	KARO
OP2EO	45	5.5	ng/l	9	2	KARO
OP3EO	24	2.9	ng/l	9	2	KARO
NP1EO	498	61	ng/l	9	2	KARO
NP2EO	<600		ng/l	9	2	KARO
NP3EO	<400		ng/l	9	2	KARO
Naftalen	<0.100		µg/l	10	1	KARO
Acenaftylen	<0.010		µg/l	10	1	KARO
Acenaften	<0.010		µg/l	10	1	KARO

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

Karoline Rod

Client Service
karoline.rod@alsglobal.com

2013.10.17 18:42:18

Rapport

Side 3 (6)

N1311115

28RMBWBCJZ5



Deres prøvenavn	Renset overvann renset overvann					
Labnummer	N00269117					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fluoren	<0.020		µg/l	10	1	KARO
Fenantren	<0.030		µg/l	10	1	KARO
Antracen	<0.020		µg/l	10	1	KARO
Fluoranten	0.046	0.014	µg/l	10	1	KARO
Pyren	<0.060		µg/l	10	1	KARO
Benso(a)antracen^	<0.010		µg/l	10	1	KARO
Krysen^	<0.010		µg/l	10	1	KARO
Benso(b)fluoranten^	<0.010		µg/l	10	1	KARO
Benso(k)fluoranten^	<0.010		µg/l	10	1	KARO
Benso(a)pyren^	<0.020		µg/l	10	1	KARO
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	10	1	KARO
Benso(ghi)perylen	<0.010		µg/l	10	1	KARO
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	10	1	KARO
Sum PAH-16*	0.0460		µg/l	10	1	KARO
Sum PAH carcinogene**	n.d.		µg/l	10	1	KARO
PCB 28	<0.0011		µg/l	10	1	KARO
PCB 52	<0.0011		µg/l	10	1	KARO
PCB 101	<0.0008		µg/l	10	1	KARO
PCB 118	<0.0011		µg/l	10	1	KARO
PCB 138	<0.0012		µg/l	10	1	KARO
PCB 153	<0.0011		µg/l	10	1	KARO
PCB 180	<0.0010		µg/l	10	1	KARO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	10	1	KARO
Forhøyet rapporteringsgrense(LOQ) grunnet matrisinterferens.						

Forhøyet rapporteringsgrense(LOQ) grunnet matriksinterferens.

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

Karoline Rod

Client Service
karoline.rod@alsglobal.com

2013.10.17 18:42:18

Rapport

Side 4 (6)

N1311115

28RMBWBCJZ5



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.
 n.d. betyr ikke påvist.
 n/a betyr ikke analyserbart.
 < betyr mindre enn.
 > betyr større enn.

Metodespesifikasjon																					
1	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																				
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 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-C40, THC-screening. Metode: C5-C10: US EPA 801 og US EPA 8260 >C10-C40: EN ISO 9377-2 Deteksjon og kvantifisering: GC-FID Kvantifikasjonsgrenser: <table> <tr><td>Fraksjon C5-C8</td><td>5.0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C8-C8</td><td>5.0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C8-C10</td><td>5.0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C10-C12</td><td>5.0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C12-C16</td><td>5.0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C16-C35</td><td>30 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C35-C40</td><td>10 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon C5-C35 (sum)</td><td>50 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon C5-C40 (sum)</td><td>60 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon C10-C40</td><td>50 µg/l</td></tr> </table>	Fraksjon C5-C8	5.0 µg/l	Fraksjon >C8-C8	5.0 µg/l	Fraksjon >C8-C10	5.0 µg/l	Fraksjon >C10-C12	5.0 µg/l	Fraksjon >C12-C16	5.0 µg/l	Fraksjon >C16-C35	30 µg/l	Fraksjon >C35-C40	10 µg/l	Fraksjon C5-C35 (sum)	50 µg/l	Fraksjon C5-C40 (sum)	60 µg/l	Fraksjon C10-C40	50 µg/l
Fraksjon C5-C8	5.0 µg/l																				
Fraksjon >C8-C8	5.0 µg/l																				
Fraksjon >C8-C10	5.0 µg/l																				
Fraksjon >C10-C12	5.0 µg/l																				
Fraksjon >C12-C16	5.0 µg/l																				
Fraksjon >C16-C35	30 µg/l																				
Fraksjon >C35-C40	10 µg/l																				
Fraksjon C5-C35 (sum)	50 µg/l																				
Fraksjon C5-C40 (sum)	60 µg/l																				
Fraksjon C10-C40	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																				

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

Karoline Rod
 Client Service
karoline.rod@alsglobal.com

2013.10.17 18:42:18

Rapport

Side 5 (6)

N1311115

28RMBWBCJZ5



Metodespesifikasjon	
	Kvantifiseringsgrense: 1-2 ng/l (kan variere avhengig av matriks)
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 tinnorganiske forbindelser. Metode: DIN EN ISO17353-F13 Deteksjon og kvantifisering: GC-FPD Kvantifikasjonsgrenser: 1 ng/l
8	Bestemmelse av PFOS og PFOA Metode: LC-MS-MS Deteksjon og kvantifisering: LC-MS-MS Kvantifikasjonsgrenser: 0,010 µg/l
9	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 Note: NP1EO til NP3EO (4-nonylfenol-mono/di/tri-etoxilat) OP1EO til OP3EO (4-oktylfenol-mono/di/tri-etoxilat)
10	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: 0,0008-0,0012 µg/l

Godkjenner	
KARO	Karoline Rod

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

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

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

Karoline Rod
Client Service
karoline.rod@alsglobal.com

2013.10.17 18:42:16

Rapport

Side 6 (6)

N1311115

28RMBWBCJ25



Underleverandør ¹	
Pardubice	V Raji 906, 530 02 Pardubice
Akkreditering:	Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.
Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon	
2	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

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.

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

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

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Karoline Rod

Client Service
karoline.rod@alsglobal.com

2013.10.17 18:42:18

Norsk institutt for vannforskning

NOTAT

4. mars 2014

Til: Joran Baann, AF Decom

Fra: Anders Hobæk, NIVA

Kopi: Jonny Beyer, NIVA; Veslemøy Eriksen, AF Decom

Sak: Analyseresultater vannrenseanlegg (RO) 4. kvartal 2014

Uttak av prøver for 4. kvartal ble gjort 19.12.2013 av Tom Stian Rafdal. Vedlagt denne rapporten er analyseresultater fra NIVA (generelle parametere og metaller) og fra ALS (organiske miljøgifter).

Det totale avrenningsvolumet er oppgitt til 108 649 m³ for 4. kvartal 2013. Dette er rundt halvparten av den totale avrenningen i 2013, og henger sammen med store nedbørmengder.

Konduktiviteten var 59,6 mS/m i 4. kvartal. Dette er det laveste vi har målt siden 2011, og perioden med høyt saltinnhold som startet i 2012 synes å være helt forbi. pH var normal (7,20). Turbiditeten var høyere (4,54 FNU) enn i 3. kvartal (2,08 FNU), mens innholdet av suspendert stoff var ganske lavt (2,7 mg/L). Også totalt organisk karbon lå lavt med 1,8 mg C/L i 4. kvartal).

Metaller/elementer

Jern lå forholdsvis lavt med 96 µg/L, altså langt lavere enn i 3. kvartal (1175 µg/L). Kvikksolv lå lavt med 0,003 µg/L, og har ligget lavt gjennom både 2012 og 2013. Kopper lå på 1,98 µg/L, dvs. litt lavere enn tidligere i 2013. Sink ble målt til 58,9 µg/L i 4. kvartal. Dette er litt høyere enn vanlig, men vesentlig lavere enn i 3. kvartal (110 µg/L). Også arsen (0,87 µg/L), barium (70,4 µg/L), kadmium (0,035 µg/L), krom (2,3 µg/L), kobolt (0,12 µg/L) og nikkel (2,91 µg/L) lå lavere enn i 3. kvartal 2013. Bly lå også forholdsvis lavt med 0,60 µg/L.

Organiske miljøgifter

Olje (fraksjon C₅-C₄₀) ble ikke påvist over deteksjonsgrensen (50 µg/L). Heller ikke muskforbindelser, kationiske tensider eller ftalater ble påvist. Av tinn-organiske stoffer forekom verken TBT eller andre butyltinn forbindelser. PAH og PCB-forbindelser ble ikke påvist. PAH-forbindelser ble påvist i meget lave konsentrasjoner i avrenning fra renseanlegget i 2. og 3. kvartal 2013, men er ikke påvist tidligere.

Nonylfenol (iso-nonyl-fenol) ble påvist med 235 ng/L. Dette er forholdsvis høyt, men lavere enn i 3. kvartal. Derimot lå oktylfenol med 11 ng/L i 4. kvartal lavere enn tidligere i 2013. Av etoksilater ble bare oktylfenol-2etoksilat påvist med 23 ng/L. Deteksjonsgrensen for nonylfenol-etoksilater var normale i 4. kvartal, og disse ble altså ikke påvist.

Norsk institutt for vannforskning

I hele 2013 har oktylfenol ligget over eller på Vannforskriftens grense (0,01 µg/L eller 11 ng/L, årlig gjennomsnitt), og dette var tilfelle også i store deler av 2011 og 2012. Vi gjør imidlertid oppmerksom på at Miljødirektoratet (tidligere Klif) i Veileder TA2803 har satt grenseverdien for tilstandsklasse II for oktylfenol til 0,12 µg/L. For nonylfenol ligger Vannforskriftens grenseverdi på 0,3 µg/L (årlig gjennomsnitt), mens gjennomsnitt for 2013 i utslippsvannet lå på 0,255 µg/L, altså like under grenseverdien. Det foreligger ikke grenseverdier for etoksilater av nonyl- og oktylfenoler.

Fem ulike dioksiner/furaner ble påvist over deteksjonsgrensene. Totalt ble sum toksisitets-ekvivalenter (WHO-TEQ) beregnet til 0,015 ng/L. Dette er høyere enn målt tidligere i utslippsvannet. Det foreligger ikke grenseverdier for dioksiner/furaner i vann, bare i sediment.

Diklorfenoler og triklorfenoler lå under deteksjonsgrensene. Perfluoroktansulfonat (PFOS) ble målt til 0,011 µg/L i 4. kvartal. I tillegg ble perfluoroktansyre (PFOA) påvist med 0,0073 µg/L. For begge ligger konsentrasjonene på samme nivå som tidligere, bortsett fra enkelte høyere målinger i 2011 og 2012. For PFOS er det ikke gitt grenseverdier i Vannforskriften, men Miljødirektoratet (Klif, TA2803) oppgir 1,6 µg/L som øvre grense for klasse II. Det foreligger ikke grenseverdier for PFOA.

Av de prioriterte stoffer lå ingen over grenseverdiene for tilstandsklasse II, bare oktylfenol lå akkurat på denne grensen. Selv om det ikke foreligger grenseverdier for etoksilater indikerer de variable og tidvis høye konsentrasjonene av nonylfenol-etoksilater i avrenningen behov for mer kunnskap om kilden til disse. Dioksiner /furaner forekom også i påvisbare konsentrasjoner i 4. kvartal.

Norsk institutt for vannforskning

Utslippsmengder til sjø i 1.- 4. kvartal 2013

Basert på målte konsentrasjoner og totalt avrenningsvolum i perioden kan følgende utslipp fra renseanlegget beregnes for 2013:

2013	Enhet	1 kvartal	2 kvartal	3 kvartal	4 kvartal	Sum	Utslipps- tillatelse
Vann	m ³	21758	30064	40523	108649	200 995	-
Suspendert stoff	kg	120	26	218	293	657	2 000
Olje	kg	0,54	0,75	1,01	2,72	5,02	100
Jern (Fe)	kg	14,8	4,21	47,6	10,4	77,1	600
Bly (Pb)	kg	0,023	0,007	0,081	0,066	0,176	2,0
Kvikksølv (Hg)	kg	0,0001	0,0003	0,0005	0,0003	0,0012	0,04
Kadmium (Cd)	kg	0,001	0,000	0,007	0,004	0,012	0,3
Arsen (As)	kg	0,009	0,012	0,393	0,095	0,508	3,0
Krom (Cr)	kg	0,011	0,042	0,738	0,250	1,04	3,5
Sink (Zn)	kg	0,50	1,00	4,46	6,40	12,35	60
Barium (Ba)	kg	0,98	1,38	4,25	7,65	14,26	
Nikkel (Ni)	kg	0,076	0,036	0,442	0,316	0,870	
Kopper (Cu)	kg	0,065	0,060	0,179	0,215	0,520	
PFOS	g	5,44	7,52	1,46	0,79	15,208	
PFOA	g	0,392	0,782	0,689	0,793	2,655	
Oktylfenol	g	0,587	0,601	1,142	1,195	3,526	
Oktylfenol-etoksilat	g	4,18	6,52	3,36	2,50	16,56	
Nonylfenol	g	3,31	7,13	11,91	25,53	47,87	
Nonylfenol-etoksilat	g	21,6	146,4	20,2	0,00	188,2	

Noen av stoffene er rapportert under deteksjonsgrense ved en eller flere målinger i 2013. For olje er konsentrasjon for å beregne utslipp satt til halv deteksjonsgrense, dvs. 25 µg/L, men olje er altså ikke påvist over deteksjonsgrensen i 2013. For å estimere utslipp i første kvartal ble det for kadmium, arsen og krom benyttet gjennomsnitt av målte konsentrasjoner i prøver uten sjøsaltproblemer fra 2012 og 2013, dvs. hhv. 0,4 µg/L for As, 0,052 µg/L for Cd, og 0,52 µg/L for Cr.

For 3. kvartal var særlig utslipp av arsen og krom høyere enn normalt, og bidro med det meste av utslippene.

Konklusjon

Konsentrasjoner av stoffer omfattet av utslippstillatelsen lå i 4. kvartal under utslippstillatelsens grenseverdier. Av prioriterte stoffer lå konsentrasjonen av oktylfenol på Vannforskriftens grenseverdi for tilstandsklasse II. Tatt i betraktning fortynning av utslippet i sjøen var imidlertid konsentrasjonen for lav til å ha noen miljømessig betydning etter gjeldende kriterier. Utslippsmengdene summert over 2013 lå også godt under grensene som er gitt.

Rapport

Side 1 (6)

N1315361

2GU1V401NWO



Prosjekt
Bestnr O-13440-XPWA
Registrert 2013-12-20
Utstedt 2014-01-20

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

Revidert rapport som erstatter tidligere rapport med samme nummer.

Endringer i resultater er angitt med skyggelagte rader.

Analyse av vann

Deres prøvenavn	RO 19.12.2013 renset overvann					
Labnummer	N00283018					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Dimetylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	JIBJ
Dietylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	JIBJ
Di-n-propylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	JIBJ
Di-n-butylfthalat (DBP)	<0.60		µg/l	1	1	JIBJ
Di-isobutylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	JIBJ
Di-pentylfthalat (DPP)	<0.60		µg/l	1	1	JIBJ
Di-n-oktylfthalat (DNOP)	<0.60		µg/l	1	1	JIBJ
Di-(2-etylheksyl)fthalat (DEHP)	<1.3		µg/l	1	1	JIBJ
Butylbensylfthalat (BBP)	<0.60		µg/l	1	1	JIBJ
Di-sykloheksylfthalat	<0.60		µg/l	1	1	JIBJ
2,3,7,8-TetraCDD	<0.001		ng/l	2	1	JIBJ
1,2,3,7,8-PentaCDD	<0.0016		ng/l	2	1	JIBJ
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	<0.0034		ng/l	2	1	JIBJ
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	<0.0034		ng/l	2	1	JIBJ
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	<0.0034		ng/l	2	1	JIBJ
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	<0.011		ng/l	2	1	JIBJ
Oktaklordibensodioksin	<0.027		ng/l	2	1	JIBJ
2,3,7,8-TetraCDF	<0.0010		ng/l	2	1	JIBJ
1,2,3,7,8-PentaCDF	<0.0017		ng/l	2	1	JIBJ
2,3,4,7,8-PentaCDF	<0.0017		ng/l	2	1	JIBJ
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	0.0860	0.0258	ng/l	2	1	JIBJ
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	0.0190	0.00570	ng/l	2	1	JIBJ
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	<0.0049		ng/l	2	1	JIBJ
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	<0.0049		ng/l	2	1	JIBJ
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	0.0830	0.0249	ng/l	2	1	JIBJ
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	0.0710	0.0213	ng/l	2	1	JIBJ
Oktaklordibensofuran	0.730	0.219	ng/l	2	1	JIBJ
Sum WHO-TEQ (PCDD/PCDF)	0.015		ng/l	2	1	JIBJ
Fraksjon C5-C6	<5.0		µg/l	3	1	JIBJ
Fraksjon >C6-C8	<5.0		µg/l	3	1	JIBJ
Fraksjon >C8-C10	<5.0		µg/l	3	1	JIBJ
Fraksjon C5-C10	<10		µg/l	3	1	JIBJ
Fraksjon >C10-C12	<5.0		µg/l	3	1	JIBJ
Fraksjon >C12-C16	<5.0		µg/l	3	1	JIBJ
Fraksjon >C16-C35	<30		µg/l	3	1	JIBJ
Fraksjon >C12-C35 (sum)	<35		µg/l	3	1	JIBJ
Fraksjon >C35-C40	<10		µg/l	3	1	JIBJ

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

Erlend Andresen

2014.01.20 13:25:20

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

Rapport

Side 2 (6)

N1315361

2GU1V401NWO



Deres prøvenavn	RO 19.12.2013 renset overvann					
Labnummer	N00283018					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Fraksjon C5-C35 (sum)	<50		µg/l	3	1	JIBJ
Fraksjon C5-C40 (sum)	<60		µg/l	3	1	JIBJ
Fraksjon >C10-C40	<50		µg/l	3	1	JIBJ
Kationiske tensider*	<0.20		mg/l	4	2	CAFR
PFOA	7.3	1.5	ng/l	5	2	JIBJ
PFOS	11	2.2	ng/l	5	2	JIBJ
PFOSA	<10		ng/l	5	2	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	6	1	JIBJ
Acenaftalen	<0.010		µg/l	6	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		µg/l	6	1	JIBJ
Fluoren	<0.020		µg/l	6	1	JIBJ
Fenantren	<0.030		µg/l	6	1	JIBJ
Antracen	<0.020		µg/l	6	1	JIBJ
Fluoranten	<0.030		µg/l	6	1	JIBJ
Pyren	<0.060		µg/l	6	1	JIBJ
Benso(a)antracen*	<0.010		µg/l	6	1	JIBJ
Krysen*	<0.010		µg/l	6	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten*	<0.010		µg/l	6	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten*	<0.010		µg/l	6	1	JIBJ
Benso(a)pyren*	<0.020		µg/l	6	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen*	<0.010		µg/l	6	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	6	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren*	<0.010		µg/l	6	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	6	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene**	n.d.		µg/l	6	1	JIBJ
PCB 28	<0.0011		µg/l	6	1	JIBJ
PCB 52	<0.0011		µg/l	6	1	JIBJ
PCB 101	<0.0008		µg/l	6	1	JIBJ
PCB 118	<0.0011		µg/l	6	1	JIBJ
PCB 138	<0.0012		µg/l	6	1	JIBJ
PCB 153	<0.0011		µg/l	6	1	JIBJ
PCB 180	<0.0010		µg/l	6	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	6	1	JIBJ
2-Monoklorfenol	<0.100		µg/l	7	1	JIBJ
3-Monoklorfenol	<0.100		µg/l	7	1	JIBJ
4-Monoklorfenol	<0.100		µg/l	7	1	JIBJ
2,3-Diklorfenol	<0.10		µg/l	7	1	JIBJ
2,4+2,5-Diklorfenol	<0.20		µg/l	7	1	JIBJ
2,6-Diklorfenol	<0.10		µg/l	7	1	JIBJ
3,4-Diklorfenol	<0.10		µg/l	7	1	JIBJ
3,5-Diklorfenol	<0.10		µg/l	7	1	JIBJ
2,3,4-Triklorfenol	<0.10		µg/l	7	1	JIBJ
2,3,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	7	1	JIBJ
2,3,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	7	1	JIBJ
2,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	7	1	JIBJ
2,4,6-Triklorfenol	<0.10		µg/l	7	1	JIBJ
3,4,5-Triklorfenol	<0.10		µg/l	7	1	JIBJ
2,3,4,5-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	7	1	JIBJ
2,3,4,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	7	1	JIBJ
2,3,5,6-Tetraklorfenol	<0.10		µg/l	7	1	JIBJ
Pentaklorfenol	<0.10		µg/l	7	1	JIBJ

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

Erlend Andresen

2014.01.20 13:25:20

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

Rapport

Side 3 (6)

N1315361

2GU1V4O1NWO



Deres prøvenavn	RO 19.12.2013 renset overvann					
Labnummer	N00283018					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
4-t-Oktylfenol	11	1.3	ng/l	8	2	ERAN
4-n-Nonylphenol	<10		ng/l	8	2	ERAN
4-iso-Nonylphenol (tekn.)	235	27	ng/l	8	2	ERAN
OP1EO	<10		ng/l	8	2	ERAN
OP2EO	23	2.8	ng/l	8	2	ERAN
OP3EO	<10		ng/l	8	2	ERAN
NP1EO	<100		ng/l	8	2	ERAN
NP2EO	<100		ng/l	8	2	ERAN
NP3EO	<100		ng/l	8	2	ERAN
Musk amberette	<2.0		ng/l	9	2	ERAN
Musk xylene	<1.0		ng/l	9	2	ERAN
Musk moskene	<1.0		ng/l	9	2	ERAN
Musk tibetene	<1.0		ng/l	9	2	ERAN
Musk ketone	<1.0		ng/l	9	2	ERAN
Cashmerane	<1.0		ng/l	9	2	ERAN
Celestolide	<1.0		ng/l	9	2	ERAN
Phantolide	<1.0		ng/l	9	2	ERAN
Traseolide	<1.0		ng/l	9	2	ERAN
Galaxolide	<2.0		ng/l	9	2	ERAN
Tonalide	<2.0		ng/l	9	2	ERAN
Monobutyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Tributyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Tetrabutyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Monooktyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Dioktyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Trisykloheksyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Monofenyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Difenyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ
Trifenyltinnkation	<1.0		ng/l	10	2	JIBJ

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

Erlend Andresen

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

2014.01.20 13:25:20

Rapport

Side 4 (6)

N1315361

2GU1V4O1NWO



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																					
1	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																				
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 toksisitetsekvivalenter (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 ekspertgruppe, 1988.																				
3	Bestemmelse av olje C5-C40, THC-screening. Metode: C5-C10: US EPA 601 og US EPA 8260 >C10-C40: EN ISO 9377-2 Deteksjon og kvantifisering: GC-FID Kvantifikasjonsgrenser: <table> <tr><td>Fraksjon C5-C8</td><td>5.0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C8-C8</td><td>5.0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C8-C10</td><td>5.0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C10-C12</td><td>5.0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C12-C16</td><td>5.0 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C16-C35</td><td>30 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon >C35-C40</td><td>10 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon C5-C35 (sum)</td><td>50 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon C5-C40 (sum)</td><td>60 µg/l</td></tr> <tr><td>Fraksjon C10-C40</td><td>50 µg/l</td></tr> </table>	Fraksjon C5-C8	5.0 µg/l	Fraksjon >C8-C8	5.0 µg/l	Fraksjon >C8-C10	5.0 µg/l	Fraksjon >C10-C12	5.0 µg/l	Fraksjon >C12-C16	5.0 µg/l	Fraksjon >C16-C35	30 µg/l	Fraksjon >C35-C40	10 µg/l	Fraksjon C5-C35 (sum)	50 µg/l	Fraksjon C5-C40 (sum)	60 µg/l	Fraksjon C10-C40	50 µg/l
Fraksjon C5-C8	5.0 µg/l																				
Fraksjon >C8-C8	5.0 µg/l																				
Fraksjon >C8-C10	5.0 µg/l																				
Fraksjon >C10-C12	5.0 µg/l																				
Fraksjon >C12-C16	5.0 µg/l																				
Fraksjon >C16-C35	30 µg/l																				
Fraksjon >C35-C40	10 µg/l																				
Fraksjon C5-C35 (sum)	50 µg/l																				
Fraksjon C5-C40 (sum)	60 µg/l																				
Fraksjon C10-C40	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 PFOS og PFOA Metode: LC-MS-MS Deteksjon og kvantifisering: LC-MS-MS Kvantifikasjonsgrenser: 0,010 µg/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

Erlend Andresen

2014.01.20 13:25:20

Client Service

erlend.andresen@alsglobal.com

Rapport

Side 5 (6)

N1315361

2GU1V4O1NWO



Metodespesifikasjon	
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 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
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 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)
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 tinnorganiske forbindelser. Metode: DIN EN ISO17353-F13 Deteksjon og kvantifisering: GC-FPD Kvantifikasjonsgrenser: 1 ng/l

Godkjenner	
CAFR	Camilla Fredriksen
ERAN	Erlend Andresen
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

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:

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

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

Erlend Andresen

Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

2014.01.20 13:25:20

Rapport

Side 6 (6)

N1315361

2GU1V4O1NWO



Underleverandør ¹	
Ceska Lipa Pardubice	Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa V Raji 908, 530 02 Pardubice
Akkreditering:	Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.
Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon	
2	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

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.

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

Erlend Andresen
2014.01.20 13:25:20
Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

Analyserapporter for biotaprøver

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn **AFDO**
Adresse

Deres referanse:
BBE

Vår referanse:
Rekv.nr. 2013-3042 v01
O.nr. O 13440.XB

Dato
02.04.2014

Prøvene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Prøvene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Provenr	Prøve merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Eikanes torsk filet		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21
2	Eikanes torsk lever		2013.12.02	2014.01.02-2014.01.21
3	Raunes torsk filet		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.23
4	Raunes torsk lever		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21
5	Mettenes torsk filet		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21
6	Mettenes torsk lever		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.23

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	1	2	3	4	5	6
Torrstoff	%	EksternEF			m			
Torrstoff	%	NS 4764	19	57		56	14	60
Fett	%	AM374.20	0,6		0,5		0,5	
Fett	%	AM374.22		46,8		43,7		45,0
Arsen	mg/kg	EN ISO	3,7	4,1	4,1	8,2	4,9	4,6
11885, mod.								
Kadmium	mg/kg	EN	<0,01	0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,02
15763:2009								
Kobolt	mg/kg	EN ISO	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
17294-2-E29								
Krom	mg/kg	EN ISO	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
17294-2-E29								
Kobber	mg/kg	EN ISO	0,2	16	<0,1	15	<0,1	4,9
11885, mod.								
Kvikksølv	mg/kg	§64 LFGB	0,071		0,052	0,029	0,085	0,06
L00.00-19								
Kvikksølv	mg/kg	EN		0,023				
15763:2009								
Mangan	mg/kg	EN ISO	0,1	0,7	<0,1	0,8	<0,1	0,8
11885, mod.								
Molybden	mg/kg	EN ISO	<0,1	0,1	<0,1	0,1		0,2
17294-2-E29								
Molybden	mg/kg	EN ISO					<0,1	
17294-2-E29 *								
Nikkel	mg/kg	EN ISO	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
11885, mod.								
Bly	mg/kg	EN	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
15763:2009								
Sink	mg/kg	EN ISO	3,7	29	2,8	28	3,1	24
11885, mod.								

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

PCB-28	µg/kg	AM374.22		<1		<1		<1
PCB-28	µg/kg	AM374.24	<0,05		<0,05		<0,05	
PCB-52	µg/kg	AM374.22		2,9		2,2		3,3
PCB-52	µg/kg	AM374.24	<0,05		<0,05		<0,05	
PCB-101	µg/kg	AM374.22		4,3		3,3		6,4
PCB-101	µg/kg	AM374.24	<0,05		<0,05		0,058	
PCB-118	µg/kg	AM374.22		4,0		3,0		9,1
PCB-118	µg/kg	AM374.24	<0,05		<0,05		<0,05	
PCB-105	µg/kg v.v.	EksternEF	m	m		m		m
PCB-153	µg/kg	AM374.22		16		17		40
PCB-153	µg/kg	AM374.24	0,12		0,13		0,41	
PCB-138	µg/kg	AM374.22		11		8,3		23
PCB-138	µg/kg	AM374.24	0,082		0,065		0,23	

m : Analyseresultat mangler.

* : Metoden er ikke akkreditert.

Kommentarer

- 1 Prover tatt i 2013.
Sendt Eurofins.
m: ikke rapportert (ikke inkl i PAH16 eller PCB7)
fett% og TTS% er etterbestilt 20/1-14 TOL
- 3 m: pr3. Proven er oppbrukt, kan ikke bestemme TS

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2013-3042 v01

(fortsettelse av tabellen):

Provenr	Prove- merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Eikanes torsk filet		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21
2	Eikanes torsk lever		2013.12.02	2014.01.02-2014.01.21
3	Raunes torsk filet		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.23
4	Raunes torsk lever		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21
5	Mettenes torsk filet		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21
6	Mettenes torsk lever		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.23

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	1	2	3	4	5	6
PCB-156	µg/kg v.v.		m	m	m	m	m	m
EksternEF								
PCB-180	µg/kg			5,3		4,1		11
AM374.22								
PCB-180	µg/kg		<0,05		<0,05		0,11	
AM374.24								
PCB-209	µg/kg v.v.		m	m	m	m	m	m
EksternEF								
Sum PCB	µg/kg		<0,452	<44,5	<0,445	<38,9	<0,958	<92,8
Beregnet								
Sum PCB	µg/kg v.v.		0	0	0	0	0	0
Beregnet								
Seven Dutch	µg/kg		<0,452	<44,5	<0,445	<38,9	<0,958	<92,8
Beregnet								
Pentaklorbenzen	ng/g		<0,010	0,23	<0,010	0,24	<0,010	0,24
Internal method								
Alfa-HCH	ng/g		<0,010	0,36	<0,010	0,42	<0,010	0,38
Internal method								
Hexaklorbenzen	ng/g		0,061	5,0	0,054	5,5	0,047	5,0
Internal method								
Gamma-HCH	ng/g		<0,010	0,35	<0,010	0,35	<0,010	0,26
Internal method								
Oktaklorstyren	ng/g		<0,010	0,30	<0,010	0,31	<0,010	0,60
Internal method								
4,4-DDE	ng/g		0,15	42	0,13	44	0,18	69
Internal method								
4,4-DDD	ng/g		0,016	11	0,014	12	0,015	14
Internal method								
Naftalen	ng/g		<10,5	<10,5	<10,1	<10,6	<10,4	<10,4
Internal method								
Acenafstylen	ng/g		<0,121	<0,13	<0,12	<0,1	<0,12	<0,16
Internal method								
Acenafthen	ng/g		<0,47	<0,47	<0,45	<0,5	<0,46	<0,46
Internal method								
Fluoren	ng/g		<0,65	<0,65	<0,62	<0,7	<0,64	<0,64
Internal method								
Dibenzotiofen	µg/kg v.v.		m	m	m	m	m	m
EksternEF								

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Fenantren	ng/g	<3,72	<3,74	<3,59	<3,8	<3,71	<3,71
Internal method							
Antracen	ng/g	<0,10	<0,20	<0,10	<0,2	<0,10	<0,14
Internal method							
Fluoranten	ng/g	<0,97	<0,97	<0,93	<1	<0,96	<0,96
Internal method							
Pyren	ng/g	<0,73	<0,73	<0,70	<0,7	<0,72	<0,72
Internal method							
Benz(a)antracen	ng/g	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Internal method							
Chrysen	ng/g	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Internal method							
Benzo(b+j)fluoranten	ng/g	<0,14	<0,14	<0,13	<0,14	<0,14	<0,14
Internal method							
Benzo(k)fluoranten	ng/g	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Internal method							
Benzo(e)pyren	µg/kg v.v.	m	m	m	m	m	m
EksternEF							
Benzo(a)pyren	ng/g	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Internal method							
Perylen	µg/kg v.v.	m	m	m	m	m	m
EksternEF							

m : Analyseresultat mangler.

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

ANALYSE
RAPPORT

Rekv.nr. 2013-3042 v01

(fortsettelse av tabellen):

Provenr	Prøve merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Eikanes torsk filet		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21
2	Eikanes torsk lever		2013.12.02	2014.01.02-2014.01.21
3	Raunes torsk filet		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.23
4	Raunes torsk lever		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21
5	Mettenes torsk filet		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21
6	Mettenes torsk lever		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.23

Prøvenr		1	2	3	4	5	6
Analysevariabel	Enhet						
Metode							
Indeno (1,2,3cd) pyren	ng/g	0,25	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	<0,10
Internal method							
Dibenz (ac+ah) antrac.	ng/g	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Internal method							
Benzo (ghi) perylen	ng/g	0,24	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10
Internal method							
Sum PAH	µg/kg v.v.	0	0	0	0	0	0
Beregnet							
Sum PAH	ng/g	<18,391	<18,23	<17,47	<18,44	<17,95	<18,03
Beregnet							
Sum PAH16	ng/g	<18,391	<18,23	<17,47	<18,44	<17,95	<18,03
Beregnet							
Sum KPAH	ng/g	<11,39	<11,24	<10,85	<11,34	<11,14	<11,14
Beregnet							

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
Laboratorieingeniør

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2013-3042 v01

(fortsettelse av tabellen):

VEDLEGG

SUM PCB er summen av polyklorerte bifenyler som inngår i denne rapporten.

Seven dutch er summen av polyklorerte bifenyler 28,52,101,118,138,153 og 180.

SUM PAH16 omfatter flg forbindelser: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benz(a)antracen, chrysen, benzo(b+j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenz(a,c+a,h)antracen, benzo(ghi)perylene.

SUM KPAH er summen av benz(a)antracen, benzo(b+j+k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenz(a,c+a,h)antracen, chrysen og naftalen¹. Disse har potensielt kreftfremkallende egenskaper i mennesker i flg International Agency for Research on Cancer, IARC (1987, Chrysen og naftalen fra 2007). De tilhører IARC's kategorier 2A + 2B (sannsynlig + trolig carcinogene). Chrysen og naftalen ble inkludert i våre rapporter f.o.m. 18.09.2008.

SUM PAH er summen av alle PAH-forbindelser som inngår i denne rapporten.

¹ Bare a,h-isomeren har potensielt kreftfremkallende egenskaper

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn AFDO
Adresse

Deres referanse:
BBE

Vår referanse:
Rekv.nr. 2013-3043 v01
O.nr. O 13440.XB

Dato
02.04.2014

Provene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Provene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Provenr	Prove merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Rødspette Eikanesholmen		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21
2	Rødspette Yrkje		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21
3	Rødspette Raunes		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.23
4	Brosmeilet Mula		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21
5	Brosmeilet Mettenes		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21

Analysevariabel	Enhet	Provenr Metode	1	2	3	4	5
Torrstoff	%	NS 4764	19	19	14	14	13
Fett	%	AM374.20	0,8	0,6	0,8	0,4	0,5
Arsen	mg/kg	EN ISO	23	24	22	7,8	10
11885, mod.							
Kadmium	mg/kg	EN	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
15763:2009							
Kobolt	mg/kg	EN ISO	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
17294-2-E29							
Krom	mg/kg	EN ISO	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
17294-2-E29							
Kobber	mg/kg	EN ISO	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
11885, mod.							
Kvikksølv	mg/kg	§64 LFGB	0,071	0,084	0,05	0,43	0,31
L00.00-19							
Mangan	mg/kg	EN ISO	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1
11885, mod.							
Molybden	mg/kg	EN ISO	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
17294-2-E29							
Nikkel	mg/kg	EN ISO	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
11885, mod.							
Bly	mg/kg	EN	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
15763:2009							
Sink	mg/kg	EN ISO	3,5	3,7	3,5	2,7	3,1
11885, mod.							
PCB-28	µg/kg	AM374.24	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PCB-52	µg/kg	AM374.24	0,062	0,067	0,066	<0,05	<0,05
PCB-101	µg/kg	AM374.24	0,16	0,10	0,19	0,061	0,072
PCB-118	µg/kg	AM374.24	0,23	0,11	0,15	0,068	<0,05
PCB-105	µg/kg v.v.	EksternEF	m	m	m	m	m
PCB-153	µg/kg	AM374.24	0,61	0,46	0,68	0,39	0,42
PCB-138	µg/kg	AM374.24	0,43	0,30	0,47	0,27	0,27

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

PCB-156	µg/kg v.v.	EksternEF	m	m	m	m	m
PCB-180	µg/kg	AM374.24	0,12	0,15	0,17	0,087	0,073
PCB-209	µg/kg v.v.	EksternEF	m	m	m	m	m
Sum PCB	µg/kg	Beregnet	<1,662	<1,237	<1,776	<0,976	<0,985
Sum PCB	µg/kg v.v.	Beregnet	0	0	0	0	0
Seven Dutch	µg/kg	Beregnet	<1,662	<1,237	<1,776	<0,976	<0,985
Pentaklorbensen	ng/g	Internal	<0,010	<0,010	0,024	<0,010	<0,010
method							
Alfa-HCH	ng/g	Internal	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
method							
Hexaklorbensen	ng/g	Internal	0,062	0,058	0,25	0,023	0,026
method							
Gamma-HCH	ng/g	Internal	<0,011	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
method							

m : Analyseresultat mangler.

Kommentarer

- 1 Prover tatt i 2013.
 Sendt Eurofins
 m: ikke rapportert (ikke inkl i PAH16 eller PCB7)
 Fett% og TTS% er etterbestilt 20/1-14 TOL

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

ANALYSE
RAPPORT

Rekv.nr. 2013-3043 v01

(fortsettelse av tabellen):

Provenr	Prove- merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Rødspette Eikanesholmen		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21
2	Rødspette Yrkje		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21
3	Rødspette Raunes		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.23
4	Brosmefilet Mula		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21
5	Brosmefilet Mettenes		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21

Analysevariabel	Enhet	Provenr Metode	1	2	3	4	5
Oktaklorstyren	ng/g	Internal	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
method							
4,4-DDE	ng/g	Internal	0,22	0,16	0,40	0,19	0,20
method							
4,4-DDD	ng/g	Internal	0,048	0,048	0,098	0,038	0,045
method							
Naftalen	ng/g	Internal	<10,5	<5,87	<10,3	<10,1	<7,16
method							
Acenaftylen	ng/g	Internal	<0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
method							
Acenaften	ng/g	Internal	<0,47	<0,20	<0,43	<0,42	<0,19
method							
Fluoren	ng/g	Internal	<0,65	<0,31	<0,64	<0,62	<0,34
method							
Dibenzotiofen	µg/kg v.v.	EksternEF	m	m	m	m	m
Fenantren	ng/g	Internal	<3,74	<0,91	<3,87	<3,77	<0,93
method							
Antracen	ng/g	Internal	<0,10	<0,10	<0,37	<0,36	<0,10
method							
Fluoranten	ng/g	Internal	<0,97	0,24	<1,02	<0,99	<0,25
method							
Fyren	ng/g	Internal	<0,73	0,19	<0,73	<0,71	<0,18
method							
Benz(a)antracen	ng/g	Internal	<0,10	<0,12	<0,13	<0,12	<0,10
method							
Chrysen	ng/g	Internal	<0,10	<0,10	<0,12	<0,12	<0,10
method							
Benzo(b+j)fluoranten	ng/g	Internal	<0,14	<0,10	<0,14	<0,14	<0,10
method							
Benzo(k)fluoranten	ng/g	Internal	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
method							
Benzo(e)pyren	µg/kg v.v.	EksternEF	m	m	m	m	m
Benzo(a)pyren	ng/g	Internal	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
method							
Perylen	µg/kg v.v.	EksternEF	m	m	m	m	m
Indeno(1,2,3cd)pyren	ng/g	Internal	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
method							
Dibenz(ac+ah)antrac.	ng/g	Internal	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
method							

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Benzo (ghi) perylen	ng/g	Internal	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
method							
Sum PAH	µg/kg v.v.	Beregnet	0	0	0	0	0
Sum PAH	ng/g	Beregnet	<18,12	<8,74	<18,35	<17,95	<10,05
Sum PAH16	ng/g	Beregnet	<18,12	<8,74	<18,35	<17,95	<10,05
Sum KPAH	ng/g	Beregnet	<11,24	<6,59	<11,09	<10,88	<7,86

m : Analyseresultat mangler.

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
Laboratorieingeniør

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

ANALYSE
RAPPORT

Rekv.nr. 2013-3043 v01

(fortsettelse av tabellen):

VEDLEGG

SUM PCB er summen av polyklorerte bifenyler som inngår i denne rapporten.

Seven dutch er summen av polyklorerte bifenyler 28,52,101,118,138,153 og 180.

SUM PAH16 omfatter flg forbindelser: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benz(a)antracen, chrysen, benzo(b+j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenz(a,c+a,h)antracen, benzo(ghi)perylene.

SUM KPAH er summen av benz(a)antracen, benzo(b+j+k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenz(a,c+a,h)antracen, chrysen og naftalen¹. Disse har potensielt kreftfremkallende egenskaper i mennesker i flg International Agency for Research on Cancer, IARC (1987, Chrysen og naftalen fra 2007). De tilhører IARC's kategorier 2A + 2B (sannsynlig + trolig carcinogene). Chrysen og naftalen ble inkludert i våre rapporter f.o.m. 18.09.2008.

SUM PAH er summen av alle PAH-forbindelser som inngår i denne rapporten.

¹ Bare a,h-isomeren har potensielt kreftfremkallende egenskaper

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn AFDO
Adresse

Deres referanse:	Vår referanse:	Dato
BBE	Rekv.nr. 2013-3044 v01	02.04.2014
	O.nr. O 13440.XB	

Provene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Provene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Provenr	Prove merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Raunes krabbeklo		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21
2	Raunes krabbeinnmat		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21
3	Eikanesholmen krabbeklo		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21
4	Eikanesholmen krabbeinnmat		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21
5	Mettenes krabbeklo		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21
6	Mettenes krabbeinnmat		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21

Analysevariabel	Enhet	Provenr Metode	1	2	3	4	5	6
Torrstoff	%	NS 4764	16	15	18	27	13	23
Fett	%	AM374.20	0,4		0,5		0,4	
Fett	%	AM374.22		7,6		9,8		7,3
Arsen	mg/kg	EN ISO	31	28	29	26	35	28
11885, mod.								
Kadmium	mg/kg	EN	0,03		0,05		0,04	
15763:2009								
Kadmium	mg/kg	EN ISO		1,3		1,1		1,2
11885, mod.								
Kobolt	mg/kg	EN ISO		0,3		0,3		0,3
11885, mod.								
Kobolt	mg/kg	EN ISO	<0,1		<0,1		<0,1	
17294-2-E29								
Krom	mg/kg	EN ISO	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
17294-2-E29								
Kobber	mg/kg	EN ISO	8,6	38	9,9	34	9,6	36
11885, mod.								
Kvikksølv	mg/kg	§64 LFGB	0,094	0,056	0,11	0,073	0,093	0,07
L00.00-19								
Mangan	mg/kg	EN ISO	0,3	2,8	0,3	3,5	0,2	3
11885, mod.								
Molybden	mg/kg	EN ISO	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1
17294-2-E29								
Nikkel	mg/kg	EN ISO	<0,1	0,5	<0,1	0,3	<0,1	0,4
11885, mod.								
Bly	mg/kg	EN	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
15763:2009								
Sink	mg/kg	EN ISO	54	35	59	43	63	33
11885, mod.								
PCB-28	µg/kg	AM374.22		<1		<1		<1

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

PCB-28	µg/kg	AM374.24	<0,05		<0,05		<0,05	
PCB-52	µg/kg	AM374.22		<1		<1		<1
PCB-52	µg/kg	AM374.24	<0,05		<0,05		<0,05	
PCB-101	µg/kg	AM374.22		<1		<1		<1
PCB-101	µg/kg	AM374.24	<0,05		<0,05		<0,05	
PCB-118	µg/kg	AM374.22		<1		<1		1,1
PCB-118	µg/kg	AM374.24	<0,05		<0,05		0,090	
PCB-105	µg/kg v.v. EksternEF		m	m	m	m	m	m
PCB-153	µg/kg	AM374.22		3,6		3,7		4,6
PCB-153	µg/kg	AM374.24	0,21		0,13		0,26	
PCB-138	µg/kg	AM374.22		2,7		2,7		3,3
PCB-138	µg/kg	AM374.24	0,14		0,087		0,18	
PCB-156	µg/kg v.v. EksternEF		m	m	m	m	m	m

m : Analyseresultat mangler.

Kommentarer

- 1 Prover tatt i 2013.
 Sendt Eurofins.
 m: ikke rapportert (ikke inkl i PAH16 eller PCB7)
 Fett% og TTS% er etterbestilt 20/1-14 TOL

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

ANALYSE
RAPPORT

Rekv.nr. 2013-3044 v01

(fortsettelse av tabellen):

Provenr	Prove merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Raunes krabbeklo		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21
2	Raunes krabbeinnmat		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21
3	Eikanesholmen krabbeklo		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21
4	Eikanesholmen krabbeinnmat		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21
5	Mettenes krabbeklo		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21
6	Mettenes krabbeinnmat		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21

Analysevariabel	Enhet	Provenr Metode	1	2	3	4	5	6
PCB-180	µg/kg			<1		<1		<1
AM374.22								
PCB-180	µg/kg		<0,05		<0,05		<0,05	
AM374.24								
PCB-209	µg/kg v.v.		m	m	m	m	m	m
EksternEF								
Sum PCB	µg/kg		<0,6	<11,3	<0,467	<11,4	<0,73	<13
Beregnet								
Sum PCB	µg/kg v.v.		0	0	0	0	0	0
Beregnet								
Seven Dutch	µg/kg		<0,6	<11,3	<0,467	<11,4	<0,73	<13
Beregnet								
Pentaklorbensen	ng/g		0,016	0,16	0,012	0,17	0,014	0,11
Internal method								
Alfa-HCH	ng/g		<0,010	0,052	<0,010	0,066	<0,010	0,042
Internal method								
Hexaklorbensen	ng/g		0,096	1,1	0,067	1,4	0,093	0,88
Internal method								
Gamma-HCH	ng/g		<0,010	0,022	<0,010	0,025	<0,010	0,025
Internal method								
Oktaklorstyren	ng/g		<0,010	0,11	<0,010	0,12	0,011	0,051
Internal method								
4,4-DDE	ng/g		0,051	2,9	0,061	5,0	0,066	3,3
Internal method								
4,4-DDD	ng/g		<0,010	0,11	<0,010	0,16	0,013	0,062
Internal method								
Naftalen	ng/g		<10,2	<10,2	<10,4	<10,6	<10,1	<10,3
Internal method								
Acenafitylen	ng/g		<0,10	<0,10	<0,10	<0,11	<0,10	<0,10
Internal method								
Acenafiten	ng/g		<0,42	<0,42	<0,43	<0,44	<0,42	<0,43
Internal method								
Fluoren	ng/g		<0,63	<0,63	<0,64	<0,65	<0,63	<0,63
Internal method								
Dibenzotiofen	µg/kg v.v.		m	m	m	m	m	m
EksternEF								
Fenantren	ng/g		<3,84	<3,81	<3,91	<3,96	<3,79	<3,85
Internal method								

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Antracen	ng/g	<0,36	<0,36	<0,37	<0,37	<0,36	<0,36
Internal method							
Fluoranten	ng/g	<1,01	<1,00	<1,03	<1,04	<1,0	<1,01
Internal method							
Pyren	ng/g	<0,72	<0,72	<0,73	<0,74	<0,71	<0,72
Internal method							
Benzo(a)antracen	ng/g	<0,13	<0,12	<0,13	<0,13	<0,12	<0,13
Internal method							
Chrysen	ng/g	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
Internal method							
Benzo(b+j)fluoranten	ng/g	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14
Internal method							
Benzo(k)fluoranten	ng/g	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Internal method							
Benzo(e)pyren	µg/kg v.v.	m	m	m	m	m	m
EksternEF							
Benzo(a)pyren	ng/g	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Internal method							
Perilen	µg/kg v.v.	m	m	m	m	m	m
EksternEF							
Indeno(1,2,3cd)pyren	ng/g	0,19	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Internal method							

m : Analyseresultat mangler.

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Side nr. 5/6

ANALYSE
RAPPORT

Rekv.nr. 2013-3044 v01

(fortsettelse av tabellen):

Prøvenr	Prøve merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Raunes krabbeklo		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21
2	Raunes krabbeinnmat		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21
3	Eikanesholmen krabbeklo		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21
4	Eikanesholmen krabbeinnmat		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21
5	Mettenes krabbeklo		2013.12.02	2014.01.06-2014.01.21
6	Mettenes krabbeinnmat		2013.12.02	2014.01.03-2014.01.21

Prøvenr	Analysevariabel	Enhet	1	2	3	4	5	6
	Dibenz (ac+ah) antrac.	ng/g	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Internal method							
	Benzo (ghi)perylene	ng/g	0,18	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Internal method							
	Sum PAH	µg/kg v.v.	0	0	0	0	0	0
	Beregnet							
	Sum PAH	ng/g	<18,34	<18,12	<18,5	<18,8	<17,99	<18,29
	Beregnet							
	Sum PAH16	ng/g	<18,34	<18,12	<18,5	<18,8	<17,99	<18,29
	Beregnet							
	Sum KPAH	ng/g	<11,08	<10,98	<11,19	<11,39	<10,88	<11,09
	Beregnet							

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
Laboratorieingeniør

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2013-3044 v01

(fortsettelse av tabellen):

VEDLEGG

SUM PCB er summen av polyklorete bifenyler som inngår i denne rapporten.

Seven dutch er summen av polyklorete bifenyler 28,52,101,118,138,153 og 180.

SUM PAH16 omfatter flg forbindelser: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benz(a)antracen, chrysen, benzo(b+j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenz(a,c+a,h)antracen, benzo(ghi)perylene.

SUM KPAH er summen av benz(a)antracen, benzo(b+j+k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenz(a,c+a,h)antracen, chrysen og naftalen¹. Disse har potensielt kreftfremkallende egenskaper i mennesker i flg International Agency for Research on Cancer, IARC (1987, Chrysen og naftalen fra 2007). De tilhører IARC's kategorier 2A + 2B (sannsynlig + trolig carcinogene). Chrysen og naftalen ble inkludert i våre rapporter f.o.m. 18.09.2008.

SUM PAH er summen av alle PAH-forbindelser som inngår i denne rapporten.

¹ Bare a,h-isomeren har potensielt kreftfremkallende egenskaper

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn AFDO
Adresse

Deres referanse:

Vår referanse:

Dato

Rekv.nr. 2013-1129 v01

02.04.2014

O.nr. O 13440.XB

Provene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Provene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Provenr	Prove- merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Vats St.1	2013.04.19	2013.05.16	1900.01.01-2013.07.04
2	Vats St.2	2013.04.19	2013.05.16	1900.01.01-2013.07.04
3	Vats St.3	2013.04.19	2013.05.16	1900.01.01-2013.07.04

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	1	2	3
Torrstoff	%	NS 4764	16	15	16
Fett	%	AM374.20	1,9	1,2	1,4
Arsen	mg/kg	NS EN ISO 17294-2	2,3	1,7	1,6
Barium	mg/kg	EN ISO 11885, mod.	0,2	0,3	0,4
Kadmium	mg/kg	NS EN ISO 17294-2	0,18	0,15	0,13
Kobolt	mg/kg	NS EN ISO 17294-2	0,085	0,094	0,085
Krom	mg/kg	NS EN ISO 17294-2	0,085	0,50	0,15
Kobber	mg/kg	NS EN ISO 17294-2	1,0	0,72	0,73
Kvikksølv	mg/kg	NS-EN ISO 12846	0,029	0,079	0,088
Molybden	mg/kg	EN ISO 17294-2-E29	<0,1 *	<0,1 *	<0,1 *
Nikkel	mg/kg	NS EN ISO 17294-2	0,14	0,30	0,15
Bly	mg/kg	NS EN ISO 17294-2	0,17	0,13	0,13
Vanadium	mg/kg	EN ISO 17294-2-E29	<0,2 *	<0,2 *	<0,2 *
Sink	mg/kg	NS EN ISO 17294-2	22	15	12
PCB-28	µg/kg	AM374.23	0,077	0,050	0,087
PCB-52	µg/kg	AM374.23	0,053	0,20	<0,05
PCB-101	µg/kg	AM374.23	0,061	<0,05	0,054
PCB-118	µg/kg	AM374.23	0,057	<0,05	0,054
PCB-153	µg/kg	AM374.23	0,18	0,14	0,16
PCB-138	µg/kg	AM374.23	0,18	0,13	0,16
PCB-180	µg/kg	AM374.23	<0,05	<0,05	<0,05
Sum PCB	µg/kg	Beregnet	<0,658	<0,67	<0,615
Seven Dutch	µg/kg	Beregnet	<0,658	<0,67	<0,615
Pentaklorbensen	µg/kg	AM374.23	<0,03	<0,03	<0,03
Alfa-HCH	µg/kg	AM374.23	6,9	44	130
Hexaklorbensen	µg/kg	AM374.23	19	<0,03	<0,03
Gamma-HCH	µg/kg	AM374.23	<0,05	<0,05	<0,05
Oktaklorstyren	µg/kg	AM374.23	<0,05	<0,05	<0,05
4,4-DDE	µg/kg	AM374.23	0,31	0,46	0,33
4,4-DDD	µg/kg	AM374.23	<0,1	<0,1	<0,1

Kommentarer

1 Tilbudsnr er gått ut. (KJ 097-08)

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Oppdraget utført av Eurofins
CHR rapportert som krysen/trifenylen

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

ANALYSE
RAPPORT

Rekv.nr. 2013-1129 v01

(fortsettelse av tabellen):

Provenr	Prove- merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Vats St.1	2013.04.19	2013.05.16	1900.01.01-2013.07.04
2	Vats St.2	2013.04.19	2013.05.16	1900.01.01-2013.07.04
3	Vats St.3	2013.04.19	2013.05.16	1900.01.01-2013.07.04

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	1	2	3
Naftalen	µg/kg	AM374.21	2,3	<0,5	0,71
Acenafstylen	µg/kg	AM374.21	<0,5	<0,5	<0,5
Acenafsten	µg/kg	AM374.21	<0,5	<0,5	<0,5
Fluoren	µg/kg	AM374.21	<0,5	<0,5	<0,5
Fenantren	µg/kg	AM374.21	3,7	2,2	2,5
Antracen	µg/kg	AM374.21	<0,5	<0,5	<0,5
Fluoranten	µg/kg	AM374.21	4,9	4,0	4,6
Pyren	µg/kg	AM374.21	2,5	2,7	2,9
Benzo(a)antracen	µg/kg	AM374.21	0,68	0,90	0,64
Chrysen	µg/kg	Ekstern EF			3,1
Chrysen	µg/kg v.v.	Ekstern EF	2,7	3,5	
Benzo(b+j)fluoranten	µg/kg	AM374.21	1,10	2,36	1,93
Benzo(k)fluoranten	µg/kg	AM374.21	0,78	1,7	1,1
Benzo(a)pyren	µg/kg	AM374.21	<0,5	<0,5	<0,5
Indeno(1,2,3cd)pyren	µg/kg	AM374.21	<0,5	<0,5	<0,5
Dibenz(ac+ah)antrac.	µg/kg	AM374.21	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo(ghi)perylene	µg/kg	AM374.21	<0,5	0,60	0,56
Sum PAH	µg/kg	Beregnet	<19,96	<18,46	<21,54
Sum PAH	µg/kg v.v.	Beregnet	2,7	3,5	
Sum PAH16	µg/kg	Beregnet	<19,96	<18,46	<21,54
Sum PAH16	µg/kg v.v.	Beregnet	2,7	3,5	
Sum KPAH	µg/kg	Beregnet	<6,36	<6,96	<8,98
Sum KPAH	µg/kg v.v.	Beregnet	2,7	3,5	

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
Laboratorieingeniør

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

ANALYSE
RAPPORT

Rekv.nr. 2013-1129 v01

(fortsettelse av tabellen):

VEDLEGG

SUM PCB er summen av polyklorerte bifenyler som inngår i denne rapporten.

Seven dutch er summen av polyklorerte bifenyler 28,52,101,118,138,153 og 180.

SUM PAH16 omfatter flg forbindelser: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benz(a)antracen, chrysen, benzo(b+j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenz(a,c+a,h)antracen, benzo(ghi)perylene.

SUM KPAH er summen av benz(a)antracen, benzo(b+j+k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenz(a,c+a,h)antracen, chrysen og naftalen¹. Disse har potensielt kreftfremkallende egenskaper i mennesker i flg International Agency for Research on Cancer, IARC (1987, Chrysen og naftalen fra 2007). De tilhører IARC's kategorier 2A + 2B (sannsynlig + trolig carcinogene). Chrysen og naftalen ble inkludert i våre rapporter f.o.m. 18.09.2008.

SUM PAH er summen av alle PAH-forbindelser som inngår i denne rapporten.

¹ Bare a,h-isomeren har potensielt kreftfremkallende egenskaper

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Analyserapporter for vannprøver fra brønner

Side nr. 1/1

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn **XJBA AFDOVO- Jord**
Adresse

Deres referanse:

Vår referanse:

Dato

Rekv.nr. 2013-1092 v01

02.04.2014

O.nr. O 13440 03

Provene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Provene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Prøvenr	Prøve merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	W1- 13440	2013.05.07	2013.05.15	2013.05.15-2013.06.04
2	W3- 13440	2013.05.07	2013.05.15	2013.05.15-2013.06.04

Analysevariabel	Prøvenr		1	2
	Enhet	Metode		
Surhetsgrad	pH	A 1-4	7,18	8,25
Konduktivitet	nS/m	A 2-3	99,4	126
Kadmium	mg/l	E 9-5	<0,002	<0,002
Jern	mg/l	E 9-5	0,144	0,381
Kvikksølv	µg/l	NS-EM ISO 12846	0,002	<0,001
Bly	mg/l	E 9-5	<0,01	<0,01
Oljer, sum	mg/l	ISO 9377-2	<0,5	<0,5

Kommentarer

1 Hg utført av Eurofins

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
Laboratorieingeniør

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn XJBA AFDOVO- Jord
Adresse

Deres referanse:
HOBJOB

Vår referanse:
Rekv.nr. 2013-2450 v01
O.nr. O 13440 03

Dato
02.04.2014

Provene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Provene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Provenr	Prove- merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	W1	2013.10.01	2013.10.03	2013.10.04-2013.10.10
2	W2	2013.10.01	2013.10.03	2013.10.04-2013.10.10
3	W3	2013.10.01	2013.10.03	2013.10.04-2013.10.10
4	W4	2013.10.01	2013.10.03	2013.10.04-2013.10.10

Prøvenr			1	2	3	4
Analysevariabel	Enhet	Metode				
Surhetsgrad	pH	A 1-1	7,33	7,69	7,70	7,97
Ledningsevne	mS/m	A 2-1	2590	723	408	738
Kadmium	mg/l	E 9-5	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Jern	mg/l	E 9-5	0,011	0,112	0,229	0,021
Kvikksølv	µg/l	NS-EN ISO 12846	0,005	0,003	0,003	0,002
Bly	mg/l	E 9-5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Oljer, sum	mg/l	ISO 9377-2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Kommentarer

1 Hg og olje utført av Eurofins

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
Laboratorieingeniør

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Side nr.1/1

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn **XJBA AFDOVO- Jord**
Adresse

Deres referanse:
HOB,JOB

Vår referanse:
Rekv.nr. 2013-3197 v01
O.nr. O 13440 03

Dato
02.04.2014

Provene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Provene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Prøvenr	Prove- merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	W2	2013.12.19	2013.12.20	2013.12.20-2014.01.24
2	W4	2013.12.19	2013.12.20	2013.12.20-2014.01.24

Analysevariabel	Prøvenr		1	2
	Enhet	Metode		
Surhetsgrad	pH	A 1-4	7,94	8,13
Konduktivitet	mS/m	A 2-3	439	284
Kadmium	mg/l	E 9-5	<0,002	<0,002
Jern	mg/l	E 9-5	2,05	0,061
Kvikksølv	µg/l	NS-EN ISO 12846	0,009	0,002
Bly	mg/l	E 9-5	<0,02	<0,02

Kommentarer

1 Hg utført av Eurofins

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
Laboratorieingeniør

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Analyserapport for NORM analyser

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)	131211-03	
Contractor	Zpire Limited P.O. Box 41 NO 2027 Kjeller, Norway	
Date of order	2013/12/10	
Object/Kind of sample (where required: number of contract)	Biological material Order No. 202/2013	
Number of samples	6	Date of performance
Delivery of the samples	2013/12/11	from 2013/12/11 to 2013/12/19
Subcontractor	none	
Analytical method	Gamma-ray spectrometry (SOP 3-09)	
General remarks	none	
released	Name: Prof. L. Funke Signature:  Function: Vice Head of Laboratory Date: 2013/12/19	

Extent of the test report 3 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	HypoVereinsbank Dresden	http://www.iaf-dresden.de
Trade register: HRB 9185	Bank code 85020086	info@iaf-dresden.de
Amtsgericht (County court) Dresden	Account number: 5360179429	
Sales tax identification number: DE159268749	IBAN: DE92 8502 0086 5360 1794 29	

IAF - Radioökologie GmbH

Analysis of radionuclides

Order number: 131211-03
 Contractor: Zpire Limited
 Address: P.O. Box 41
 NO 2027 Kjeller, Norway
 Kind of samples: Biological material

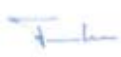
		Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4
Name of the sample		2003	2004	2005	2006
Specified description		Mettenes-klokjøtt	Mettenes-innmat	Eikanesholmen-klokjøtt	Eikanesholmen-innmat
Nuclide	Units	Specific activities			
U-238-series					
U-238	[Bq/kg fm]	< 0,6	< 0,9	< 0,7	< 0,6
Ra-226	[Bq/kg fm]	< 0,5	< 0,4	< 0,5	< 0,5
Pb-210	[Bq/kg fm]	0,8 ± 0,3	0,6 ± 0,3	< 0,7	< 0,5
U-235-series					
U-235	[Bq/kg fm]	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Ac-227	[Bq/kg fm]	< 0,2	< 0,1	< 0,2	< 0,2
Th-232-series					
Ra-228	[Bq/kg fm]	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Th-228	[Bq/kg fm]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cs-137	[Bq/kg fm]	0,10 ± 0,03	< 0,05	< 0,05	0,10 < 0,03
K-40	[Bq/kg fm]	86 ± 7	55 ± 5	74 ± 7	46 ± 5

- * 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%.

Kommentar om mulig skrivefeil:

Cs-137 i Sample 4 skal mest sannsynlig være $0,10 \pm 0,03$

Radeberg, 2013/12/19


 Prof. L. Funke
 Vice Head of Laboratory

Page 2 of 3

IAF - Radioökologie GmbH

Analysis of radionuclides

Order number: 131211-03
 Contractor: Zpire Limited
 Address: P.O. Box 41
 NO 2027 Kjeller, Norway
 Kind of samples: Biological material

		Sample 5	Sample 6		
Name of the sample		2007	2008		
Specified description		Yrkje-klokjøtt	Yrkje-innmat		
Nuclide	Units	Specific activities			
U-238-series					
U-238	[Bq/kg fm]	< 0,6	< 0,8		
Ra-226	[Bq/kg fm]	< 0,4	< 0,5		
Pb-210	[Bq/kg fm]	< 0,6	1,3 ± 0,3		
U-235-series					
U-235	[Bq/kg fm]	< 0,2	< 0,2		
Ac-227	[Bq/kg fm]	< 0,2	< 0,2		
Th-232-series					
Ra-228	[Bq/kg fm]	< 0,2	< 0,2		
Th-228	[Bq/kg fm]	< 0,1	< 0,1		
Cs-137	[Bq/kg fm]	0,10 ± 0,03	0,13 ± 0,04		
K-40	[Bq/kg fm]	77 ± 6	53 ± 5		

- 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%.

Kommentar om skrivefeil:

Prøvelokaliteten angitt som
«Yrkje» skal være «Raunes»

Radeberg, 2013/12/19


 Prof. L. Funke
 Vice Head of Laboratory

Page 3 of 3

Analyserapporter for mose og jordprøver

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn Mose
Adresse

Deres referanse:
JOB

Vår referanse:
Rekv.nr. 2013-1204 v01
O.nr. O 13440.XM

Dato
02.04.2014

Provene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Provene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Provenr	Prove-merket	Prøvetakings-dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Mose pr 1	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
2	Mose Pr 2	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
3	Mose Pr 3	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
4	Mose Pr 4	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
5	Mose Pr 5	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
6	Mose Pr 6	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
7	Mose Pr 7	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	1	2	3	4	5	6	7
Torrstoff	%	B 3	47,3	26,2	63,9	46,3	76,0	17,1	87,7
Arsen	µg/g t.v.	E 8-3	0,38	0,14	0,26	0,24	0,16	0,11	0,11
Barium	µg/g t.v.	E 8-3	11,3	9,48	26,2	34,4	49,1	19,2	10,6
Kadmium	µg/g t.v.	E 8-3	0,067	0,056	0,057	0,110	0,115	0,211	0,058
Kobolt	µg/g t.v.	E 8-3	0,164	0,148	0,288	0,267	0,324	0,148	0,131
Krom	µg/g t.v.	E 8-3	0,79	0,94	1,27	1,42	1,10	0,62	0,60
Kobber	µg/g t.v.	E 8-3	4,26	4,46	5,82	6,07	5,79	6,36	3,99
Kvikksølv	µg/g t.v.	E 5-1*	0,085	0,081	0,075	0,117	0,124	0,077	0,059
Molybden	µg/g t.v.	E 8-3	0,20	0,18	0,28	0,39	0,32	0,28	0,20
Nikkel	µg/g t.v.	E 8-3	1,19	1,53	1,53	5,96	1,95	1,40	0,82
Vanadium	µg/g t.v.	E 8-3	1,29	1,16	2,08	2,18	1,23	1,42	1,14
Sink	µg/g t.v.	E 8-3	20,1	25,4	28,1	57,4	91,2	49,3	17,0

* : Metoden er ikke akkreditert.

Kommentarer

1 Nr 20-38 i serien skal ha Hg-Bio etter tørk 50 C

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2013-1204 v01

(fortsettelse av tabellen):

Provenr	Prøve merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
8	Mose Pr 8	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
9	Mose Pr 9	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
10	Mose Pr 10	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
11	Mose Pr 11	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
12	Mose Pr 12	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
13	Mose Pr 13	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
14	Mose Pr 14	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	8	9	10	11	12	13	14
Tørrestoff	%	E 3	66,1	54,1	23,5	30,7	48,4	40,6	46,7
Arsen	µg/g t.v.	E 8-3	0,075	0,42	0,59	0,15	1,49	0,30	0,55
Barium	µg/g t.v.	E 8-3	5,57	28,0	109	13,4	330	97,9	162
Kadmium	µg/g t.v.	E 8-3	0,099	0,116	0,126	0,082	0,314	0,203	0,264
Kobolt	µg/g t.v.	E 8-3	0,414	0,321	0,762	0,197	2,08	0,591	0,870
Krom	µg/g t.v.	E 8-3	0,46	1,76	3,97	0,73	11,4	2,77	5,38
Kobber	µg/g t.v.	E 8-3	3,99	5,84	12,8	4,58	23,8	12,6	13,1
Kvikksølv	µg/g t.v.	E 5-1*	0,055	0,057	0,275	0,112	0,619	0,352	0,731
Molybden	µg/g t.v.	E 8-3	0,16	0,23	0,75	0,24	2,08	0,63	1,06
Nikkel	µg/g t.v.	E 8-3	1,99	1,53	4,37	1,53	12,6	4,25	8,42
Vanadium	µg/g t.v.	E 8-3	0,84	1,74	3,05	1,35	5,61	2,19	2,34
Sink	µg/g t.v.	E 8-3	28,2	132	207	29,8	628	329	432

*: Metoden er ikke akkreditert.

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2013-1204 v01

(fortsettelse av tabellen):

Provenr	Prove- merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
15	Mose Pr 15	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
16	Mose Pr 16	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
17	Mose Pr 17	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
18	Mose Pr 18	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
19	Mose Pr 19	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
20	Mose Pr 1	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.04-2013.07.04
21	Mose Pr 2	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.04-2013.07.04

Provenr	15	16	17	18	19	20	21
Analysevariabel Enhet Metode							
Torrstoff % E 8-3	34,9	25,8	31,3	31,6	51,5		
Arsen µg/g t.v. E 8-3	0,10	0,72	0,37	0,14	0,22		
Barium µg/g t.v. E 8-3	17,8	185	64,5	21,4	15,1		
Kadmium µg/g t.v. E 8-3	0,177	0,194	0,092	0,127	0,074		
Kobolt µg/g t.v. E 8-3	0,138	1,04	0,422	0,219	0,647		
Krom µg/g t.v. E 8-3	0,72	5,98	2,60	0,88	1,71		
Kobber µg/g t.v. E 8-3	7,41	14,5	9,68	5,60	5,00		
Kvikksølv µg/g t.v. E 5-1*	0,074	0,581	0,194	0,098	0,048	0,118	0,076
Molybden µg/g t.v. E 8-3	0,29	1,14	0,60	0,32	0,23		
Nikkel µg/g t.v. E 8-3	1,65	6,98	2,89	1,57	2,16		
Vanadium µg/g t.v. E 8-3	1,44	3,32	2,18	1,65	2,93		
Sink µg/g t.v. E 8-3	104	286	114	52,9	34,4		

* : Metoden er ikke akkreditert.

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

ANALYSE
RAPPORT

Rekv.nr. 2013-1204 v01

(fortsettelse av tabellen):

Provenr	Prove- merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
22	Mose Pr 3	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03
23	Mose Pr 4	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03
24	Mose Pr 5	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03
25	Mose Pr 6	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03
26	Mose Pr 7	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03
27	Mose Pr 8	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03
28	Mose Pr 9	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03

Analysevariabel	Enhet	Provenr Metode	22	23	24	25	26	27	28
Kvikksølv	µg/g t.v. E 5-1*		0,072	0,109	0,118	0,071	0,050	0,050	0,046

* : Metoden er ikke akkreditert.

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

ANALYSE
RAPPORT

Rekv.nr. 2013-1204 v01

(fortsettelse av tabellen):

Provenr	Prove- merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
29	Mose Pr 10	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03
30	Mose Pr 11	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03
31	Mose Pr 12	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03
32	Mose Pr 13	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03
33	Mose Pr 14	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03
34	Mose Pr 15	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03
35	Mose Pr 16	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03

Analysevariabel	Enhet	Provenr Metode	29	30	31	32	33	34	35
Kvikksølv	µg/g t.v.	E 5-1*	0,269	0,106	0,613	0,344	0,695	0,070	0,596

* : Metoden er ikke akkreditert.

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

ANALYSE
RAPPORT

Rekv.nr. 2013-1204 v01

(fortsettelse av tabellen):

Provenr	Prove- merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
36	Mose Pr 17	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03
37	Mose Pr 18	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03
38	Mose Pr 19	2013.05.07	2013.05.24	2013.07.03-2013.07.03

Analysevariabel	Enhet	Provenr Metode	36	37	38
Kvikksolv	µg/g t.v. E 5-1*		0,196	0,094	0,043

* : Metoden er ikke akkreditert.

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
Laboratorieingeniør

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Gaustadalleen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn Mose
Adresse

Deres referanse:
JOB

Vår referanse:
Rekv.nr. 2013-1203 v01
O.nr. O 13440.XM

Dato
02.04.2014

Provene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Provene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Prøvenr	Prove- merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Mosj Pr 10	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
2	Mosj Pr 17	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
3	Mosj Pr 16	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
4	Mosj Pr 11	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
5	Mosj Pr 19	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
6	Mosj Pr 12	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
7	Mosj Pr 14	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	1	2	3	4	5	6	7
Torrstoff	%	B 3	61,7	55,2	53,5	47,3	52,5	33,5	30,8
Arsen	µg/g t.v.	E 8-3	4,90	8,69	4,37	8,35	22,8	4,08	2,28
Barium	µg/g t.v.	E 8-3	58,8	41,7	81,6	32,2	34,2	169	210
Kadmium	µg/g t.v.	E 8-3	0,096	0,111	0,387	0,162	0,101	0,249	0,328
Kobolt	µg/g t.v.	E 8-3	6,55	2,40	11,0	4,92	15,1	2,49	2,23
Krom	µg/g t.v.	E 8-3	10,7	13,0	11,2	10,6	14,9	11,3	12,9
Kobber	µg/g t.v.	E 8-3	7,57	11,9	10,4	9,95	11,5	13,3	21,6
Kvikksølv	µg/g t.v.	E 5-1*	0,128	0,270	0,168	0,136	0,158	1,69	2,91
Molybden	µg/g t.v.	E 8-3	0,90	1,41	1,53	1,75	2,66	1,88	2,08
Nikkel	µg/g t.v.	E 8-3	7,39	6,50	8,80	5,00	9,69	9,32	12,1
Vanadium	µg/g t.v.	E 8-3	18,4	20,2	17,0	26,2	24,6	17,8	10,3
Sink	µg/g t.v.	E 8-3	80,7	53,6	133	50,2	80,7	376	665

* : Metoden er ikke akkreditert.

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

ANALYSE
RAPPORT

Rekv.nr. 2013-1203 v01

(fortsettelse av tabellen):

Provenr	Prove- merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
8	Mosj Pr 15	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
9	Mosj Pr 14b	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03
10	Mosj Pr 13	2013.05.07	2013.05.24	2013.06.05-2013.07.03

Analysevariabel	Enhet	Provenr Metode	8	9	10
Torrstoff	%	B 3	23,9	79,6	31,2
Arsen	µg/g t.v.	E 8-3	1,26	0,94	4,04
Barium	µg/g t.v.	E 8-3	24,5	38,4	66,7
Kadmium	µg/g t.v.	E 8-3	0,556	0,028	0,185
Kobolt	µg/g t.v.	E 8-3	0,525	4,40	7,20
Krom	µg/g t.v.	E 8-3	2,88	7,98	12,7
Kobber	µg/g t.v.	E 8-3	9,37	9,04	12,9
Kvikksølv	µg/g t.v.	E 5-1*	0,586	0,103	0,502
Molybden	µg/g t.v.	E 8-3	1,00	0,64	0,34
Nikkel	µg/g t.v.	E 8-3	3,74	5,06	8,84
Vanadium	µg/g t.v.	E 8-3	7,39	15,6	34,2
Sink	µg/g t.v.	E 8-3	78,1	80,5	139

* : Metoden er ikke akkreditert.

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
Laboratorieingeniør

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

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