



Miljøgifter i biota ved Statoil Mongstad 2015



Prosess Uni Research Miljø : Sam-marin / Sam Marin / Rapportering / Rapportering
Godkjent dato 26.03.2015 (Silje Hadler-Jacobsen)
Endret dato 26.03.2015 (Silje Hadler-Jacobsen)

Dokumentkategori Vedlegg
Siste revisjon
Neste revisjonsdato

	SAM-Marin	
Uni Research Miljø SAM-Marin Thormøhlensgt. 55 5008 Bergen, Norway		Tlf: 55 58 44 05 E-post: Sam-marin@uni.no Internet: www.uni.no Foretaksreg. nr. 985 827 117 MVA

Rapportens tittel: Miljøgifter i biota ved Statoil Mongstad 2015	Dato: 17/11-15
	Antall sider og bilag: 29+32
Forfatter(e): Marte Haave, Kristin Hatlen, Per-Otto Johansen	Prosjektleder: Marte Haave
	Prosjektnummer: 809297
Oppdragsgiver: Statoil Petroleum	Tilgjengelighet: Åpen

Abstract: The report concerns environmental contaminants in biota at Statoil Petroleum Mongstad in 2015. The results are reported in relation to the historic development of investigated contaminants. The investigation concerns hydrocarbons (THC, PAH and NPD) and heavy metals in blue mussels (*Mytilus edulis*), perfluorinated compounds (PFC) in marine limpets (*Patella vulgata*), common crabs (*Cancer pagurus*) and sediment. Blue mussels, were collected from established cages and one natural population near the refinery. Limpets and sediment were collected near a fire-training site at the Mongstadvågen bay, where there was a spill of surface water from a drainage pool at the fire-training site in early 2015. Common crabs were taken from a seawater-inlet with water taken from Mongstadvika bay, and represent crabs that have resided in the area. A trend to falling concentrations of heavy metals in blue mussels is seen, and all blue mussel samples have environmental condition 1 or 2 (unpolluted to moderately polluted) in 2015. Zinc and mercury have higher concentrations than, while lead has similar concentrations at the refinery and the reference station. THC was still highest at station 6R, although lower than in 2012. Pyrene and fluoranthene show reduced concentrations over the past decades, and the highest concentration in 2015 was at the reference station at the Krossøy island, far from the refinery. Sum PAH 16 at the refinery is also similar to the reference station. PFOS and several other PFCs were higher in limpets in March compared to previous investigations. Highest levels were found near the drainage from the fire-training site. In July the levels had started to drop near the run-off. Fluorotelomere sulfonate 8:2 was a dominant PFC in limpets in 2015, and was also found in samples from 2012. In common crabs PFC was lower in 2015 than in 2013, but the difference was not significant. Sediment was not found to be a suitable matrix for PFC analyses, and only PFOS was quantified in one sample near the fire-training site. The maximum PFOS- concentration in limpets at Mongstad (10.4 µg/kg ww) is significantly lower than previous reports of heavily contaminated sites (206 µg/kg ww). The levels of PFOS in limpets and crabs are well below the NOAEC in molluscs and the TDI for human consumers of crabs. Long chained PFC have increased in biota along the coast over the past years, after the replacement of PFOS with FTS in firefighting foam, and this trend is also seen at Mongstad.

Keywords: biota, THC, NPD/PAH, heavy metals, PFOS, PFC	Emneord: biota, miljøgifter, THC, NPD/PAH, tungmetaller, PFOS, PFC	ISSN NR.: 1890-5153
		SAM e-Rapport nr. 35-2015

Ansvarlig for:	Dato	Signatur
Faglige vurderinger og fortolkninger:	17/11-2015	<i>Marte Haave</i>
Prosjektet / undersøkelsen:	18/11-2015	<i>Per-Otto Johansen</i>

Prosess	Uni Research Miljø : Sam-marin / Sam Marin / Rapportering / Rapportering	Dokumentkategori	Vedlegg
Godkjent dato	26.03.2015 (Silje Hadler-Jacobsen)	Siste revisjon	
Endret dato	26.03.2015 (Silje Hadler-Jacobsen)	Neste revisjonsdato	

SAM-marin er en del av Uni Research Miljø (Uni Research AS), og er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking, taksonomisk analyse og faglige vurdering og fortolkninger under akkrediteringsnummer Test 157.

Følgende er utført akkreditert ved SAM-marin:

Prøvetaking til blåskjell analyser, samlet av: Marte Haave, Torben Lode, Frøydis Lygre, ansatte ved Statoil

Litoralundersøkelse utført av: -

Sortering av sediment utført av: -

Identifikasjon av marin fauna utført av: -

Faglige vurderinger og fortolkninger utført av: Marte Haave, Per- Otto Johansen.

Ikke akkreditert:

Sedimentprøvetaking med håndholdt grabb, innsamling av albusnegl og krabbe.

LEVERANDØRER

Toktfartøy: -

Kjemiske analyser utført av: Eurofins Environment Testing Norway **akkrediteringsnummer** Test 003

Akkreditert: THC, PAH, NPD, PFC i sediment og biota, tørrstoff

Ikke akkreditert: -

Geologiske analyser utført av: Molab AS **akkrediteringsnummer** Test 032

Akkreditert: kornstørrelse, glødetap

Ikke akkreditert: -

Andre: -

Innhold

Sammendrag	5
1 Innledning	7
2 Material og metode	8
Prøvemateriale	8
Blåskjell	8
Albusnegl.....	10
Krabber.....	13
Sediment	13
Kjemiske og geologiske analyser	13
Databehandling	14
Kvantifiseringsgrense (LOQ)	14
3 Resultater og diskusjon	15
Blåskjell	15
Metaller.....	15
Hydrokarboner	17
PFC i albusnegl.....	20
PFC i krabbe	25
PFC i Sediment.....	27
4 Konklusjon.....	27
Takk.....	28
5 Litteratur	28
6 Vedlegg.....	29

SAMMENDRAG

Rapporten omhandler en undersøkelse av miljøgifter i biota ved oljeraffineriet på Mongstad i 2015, sett i sammenheng med tidligere undersøkelser. Undersøkelsen omfatter hydrokarboner og tungmetaller i blåskjell (*Mytilus edulis*), som har vært overvåket ved Mongstad siden 1992, samt perfluorerte forbindelser (PFC) i albusnegl (*Patella vulgata*), taskekrabbe (*Cancer pagurus*) og sediment. PFC i albusnegl ble første gang undersøkt i 2013. Blåskjell ble hentet ved anlegget fra etablerte blåskjellbur samt fra en naturlig populasjon. Albusnegl og sediment ble samlet i nærheten av brannøvingsfeltet i Mongstadvågen, hvor det i mars 2015 var overløp i et basseng med overflatevann fra brannøvingsfeltet. Krabbe ble samlet fra en kum med sjøvann som leder inn fra Mongstadvika, og representerer krabbe som har oppholdt seg ved Mongstad. Undersøkelsene er egnet til å beskrive innholdet av hydrokarboner (THC, kjedelengde C10-C44), Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) og naftalen, fenantren, dibenzotiofen med C1-C3 alkylerte homologer (NPD) og tungmetaller i blåskjell, samt PFC i klokjøtt av krabbe, albusnegl og sediment.

Konsentrasjoner av tungmetaller viser en fallende trend siden undersøkelsene startet, og alle metaller er i tilstandsklasse 1 eller 2. For sink og kvikksølv er konsentrasjonene likevel høyere ved anlegget enn ved referansestasjonen, men for bly er det tilsvarende konsentrasjoner ved referansestasjonen og anlegget. Det er målbare konsentrasjoner av THC ved 7 av 7 blåskjellstasjoner. 6R ved anlegget, har det høyeste innholdet THC, men dette er lavere enn i 2012. Pyren og fluoranten viser synkende konsentrasjoner siden undersøkelsene startet, og høyeste innhold fluoranten var i 2015 ved referansestasjonen på en flytebrygge ved et privat naust på Krossøy. Sum PAH ved anlegget tilsvarer referansestasjonen.

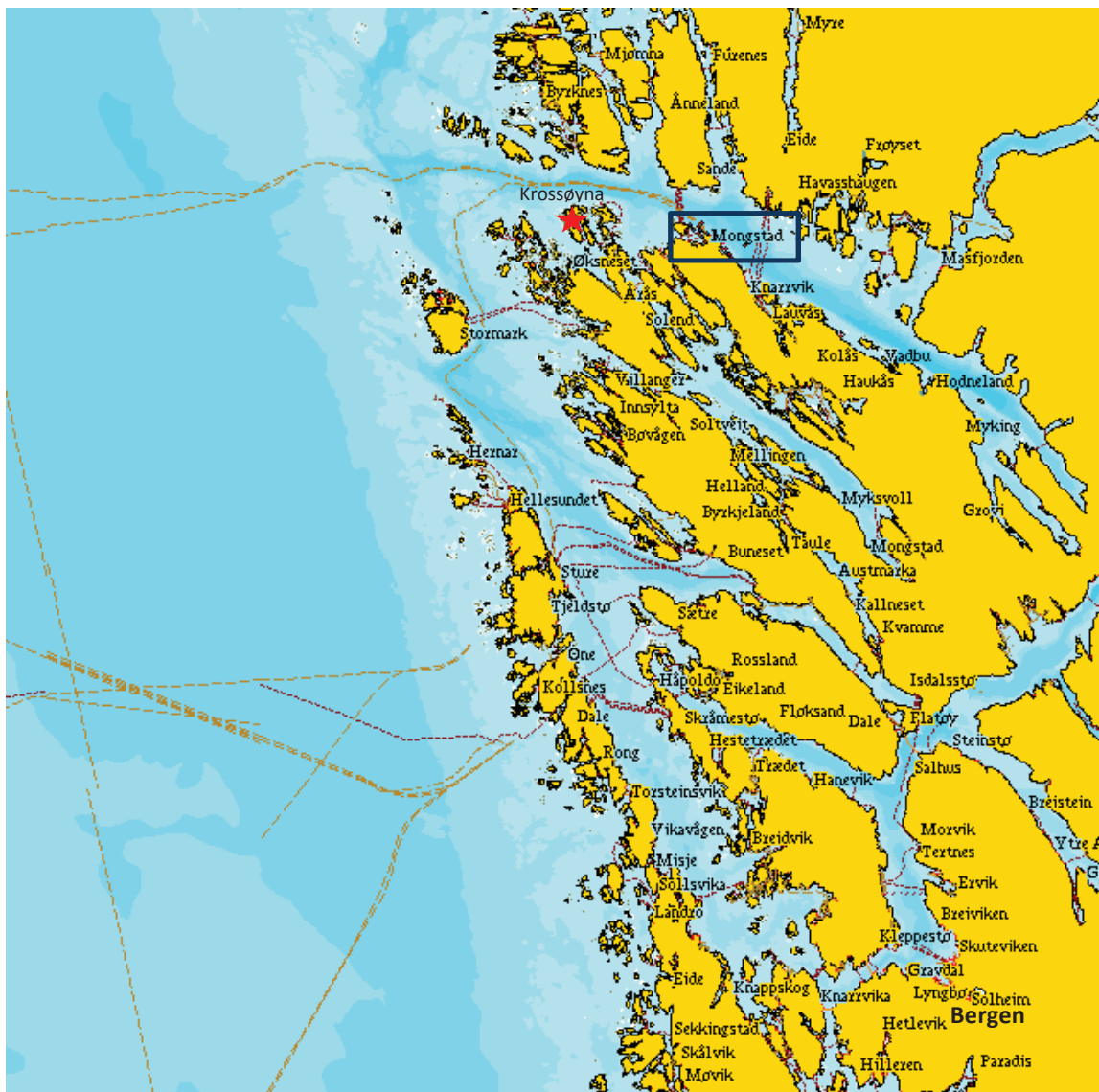
Det ble funnet høyere konsentrasjoner av PFOS og flere andre perfluorerte forbindelser i albusnegl ved de undersøkte stasjonene i mars 2015 i forhold til tidligere undersøkelser fra 2012 og 2014. De høyeste nivåene ble funnet i umiddelbar nærhet til punktet for avrenning fra brannøvingsfeltet. I juli var nivåene av PFC i albusnegl høyere i avstand fra utslippspunktet, men lavere like ved utslippspunktet, noe som tyder på spredning i perioden. 13 av 23 PFC forbindelser ble påvist i albusnegl ved alle stasjonene. Det ble ikke påvist konsentrasjoner av PFOS høyere enn null-effekts konsentrasjonen (NOEC) i bløtdyr (Mollusca 73 µg/kg vv).

I krabber var sum PFC lavere i juni 2015 enn i mars-april 2013, men forskjellen var ikke signifikant, og det var større variasjon i data i 2015 enn i 2013. Kun PFOS ble funnet i sediment fra stasjonen nærmest utslippet (MB1), og konsentrasjonen 4,0 µg/kg tilsvarer tilstandsklasse II-god. Ingen andre PFC ble kvantifisert i sedimentet i nærheten av brannøvingsfeltet. Sediment diskuteres som en lite egnet matrix for overvåking av PFC.

Resultatene fra 2015 viser en fortsatt nedgang i miljøgifter i blåskjell ved Mongstad. Resultatene støtter tidligere undersøkelser som har identifisert brannøvingsfeltet som en kilde til PFC, og støtter også tidligere undersøkelser med tanke på konsentrasjoner av PFC i krabbe ved Mongstad. Undersøkelsen viser at konsum av krabbe fanget i nærheten av Mongstad, i likhet med i 2013, ikke overskrider EUs grenseverdi for Tolerabelt Daglig Inntak (TDI) av PFOS og dermed ikke antas å representere en fare for mennesker. Brunmat ble ikke

analysert i denne undersøkelsen. Det antas at de eksisterende nivåene av PFC heller ikke utgjør en fare for krabbene, men synergistiske effekter med flere miljøgifter belyses ikke.

Konklusjon: Konsentrasjonene av hydrokarboner og tungmetaller, målt i blåskjell ved Statoil Mongstad er synkende, og flere steder på nivå med, eller under konsentrasjoner ved referansestasjonen. Konsentrasjonen av PFC i krabbe fra Mongstadvika viser tegn til reduksjon, mens innholdet av PFC i albusnegl ved brannøvingsfeltet er økende, trolig som følge av en oversvømmelse av et basseng med overflatevann fra brannøvingsfeltet tidlig i 2015. Brannøvingsfeltet er derfor trolig en lokal kilde til PFC. Overflatevann og avrenning fra PFOS-kontaminert grunn kan være en fortsatt kilde til PFOS lenge etter at bruken av PFOS i brannskum er avsluttet. Maksimal PFOS-konsentrasjon i albusnegl ved Mongstad (10,4 µg/kg vv) er mye lavere enn tidligere funn ved svært kontaminerte områder (206 µg/kg vv). Flere langkjedete PFC forbindelser har vist seg i økende konsentrasjoner i biota de siste årene, etter at FTS-holdig brannskum erstattet PFOS-holdig brannskum. Dette ser vi også ved Mongstad. Videre årlig overvåking av biota i området er planlagt.



Oversiktsbilde: Bergen og Nordhordaland. Undersøkelingsområdet ved Mongstad er rammet inn. Referanseområdet ved Krossøyna er indikert med en stjerne. Kartkilde: Olex.

1 INNLEDNING

Uni Research Miljø / SAM-Marin utførte i 2015 undersøkelser av miljøgifter i biota og sediment ved oljeraffineriet på Mongstad på oppdrag av Statoil Petroleum. Hensikten var å følge opp miljøovervåkingen i området med tanke på hydrokarboner og tungmetaller i blåskjell, da oljeprodukter er en kilde til både hydrokarboner og tungmetaller. Undersøkelsen fulgte også opp tidligere analyser av perfluorerte forbindelser i krabbe fra Mongstadvika (Haave og Johansen 2013) og undersøkelser av PFC i albusnegl ved brannøvingsfeltet i Mongstadvågen (Haave og Johansen 2012, Haave 2014). Det er tidligere blitt gjort analyser av PFC i albusnegl fra Mongstad (Haave og Johansen 2012, Haave 2014) hvor området ved brannøvingsfeltet er identifisert som en kilde til PFOS og andre perfluorerte forbindelser i området, på grunn av bruken av AFFF-brannskum. I 2005 ble bruk av brannskum med innhold av perfluoroktansulfonat (PFOS) eller forbindelser som brytes ned til PFOS og perfluoroktansyre (PFOA) faset ut ved Mongstad. PFOS, og PFOS-dannende forbindelser ble forbudt i 2007, og andre perfluorerte forbindelser erstattet disse. Fluortelomersulfonat (FTS) holdig brannskum med blant annet 6:2FTS var blant erstatningsstoffene for PFOS, og 6:2FTS er siden funnet i økende konsentrasjoner i miljøet (Haave og Johansen 2012, Hadler-Jacobsen og Heggøy 2012, Haave 2013) men er i følge produsenter ikke toksisk eller bioakkumulerende, og er heller ikke på ECHAs (European Chemicals Agency) kandidatliste over forbindelser med særlig grunn til bekymring (Substances of Very High Concern- SVHC). Flere langkjedede perfluorerte forbindelser (C8-C14 PFCA), er på ECHAs liste over stoffer man overvåker og vurderer for utfasing grunnet deres svært persistente og bioakkumulerende natur (<http://echa.europa.eu/candidate-list-table>). Disse ser vi i økende grad akkumulere i miljøet (Haave og Hatlen, 2015), mens 6:2 FTS ikke akkumulerer i biota. Statoil Petroleum ASA erstatter nå generelt fluorholdig brannskum med ikke-fluoreerte varianter, og også ved Mongstad vil det benyttes fluor- og halogenfritt brannskum i en prøveperiode.

Årets undersøkelse ser derfor nærmere på PFC i miljøet rundt brannøvingsfeltet. Årets undersøkelse tok også prøver av sedimentet i bukten nedenfor brannøvingsfeltet. Undersøkelsen i mars ble utført etter en observert oversvømmelse av basseng som inneholdt avløpsvann fra brannøvingsfeltet, på grunn av en pumpevikt. Det kan ha forekommet overløp i bassengene tidligere, og dette kan ha bidradd til forurensning av grunnen i området.

I undersøkelsen benyttes blåskjell (*Mytilus edulis*), albusnegl (*Patella vulgata*) og taskekrabbe (*Cancer pagurus*) som indikatororganismer for akkumulering av miljøgifter.

SAM-Marin jobber etter kvalitetssystemet ISO 17025, og er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking, taksonomisk analyse, faglige vurderinger og fortolkninger under akkrediteringsnummer Test157. I denne undersøkelsen er ikke prøveinnsamlingen gjort akkreditert. Kjemiske og geologiske analyser er utført akkreditert av henholdsvis Eurofins Environment Testing Norway og MOLAB AS.

Konsentrasjonene av miljøgifter i blåskjell vurderes i forhold til historiske endringer siden 90-tallet og tilstandsklasser etter veileder TA1467/1997 (SFT97:03). Konsentrasjoner av PFC i sediment vurderes i forhold til etablerte grenseverdier for PFOS (TA2229/2007). Konsentrasjoner av PFC i albusnegl og krabbe sammenliknes

med tidligere undersøkelser av området fra 2012 til nåtid, og i forhold til tidligere publiserte nivåer. Ingen grenseverdier er etablert for disse stoffene i biota. Risikoen for marint liv vurderes, basert på tilgjengelig informasjon og etablerte tilstandsklasser. Egnethet av krabbene for human konsum vurderes basert på anbefalinger fra EUs mattrykghetsorgan (EFSA Contam Panel) og Mattilsynet.

2 MATERIAL OG METODE

Prøvemateriale

Blåskjell



Figur 2.1. Kart over Mongstadorrådet som viser Kvalen/Håvarden i nord, Mongstadvågen sentralt i kartet og Mongstadvika i sørøst. Prøvestasjonene for blåskjell ved Mongstad: M6.2, M6.3, 6R, 3R, 16R og Håvarden b. To historiske stasjoner (Håvarden og M5.1) ble erstattet av stasjon Håvarden b, som er en naturlig blåskjellpopulasjon på en flytebrygge ved Håvarden, like øst for tidligere Håvarden. Kartkilde: Norgeskart

Tabell 2.1. Plassering av blåskjellstasjoner ved Mongstad

Blåskjellstasjon	Posisjon (WGS-84, EUREF 89)		Andre opplysninger
	N	E	
16R	60 °49.082'	5° 01.099'	Bur, blåskjell fra Krossøy satt ut 11.september 2014
Håvarden b	60 °49.418'	5° 00.259'	Naturlig populasjon, erstatter tidligere stasjoner Håvarden/Kvalen, og M 5.1 på grunn av høy predasjon ved M5.1 og kort avstand til Håvarden.
3R	60 °49.192'	5° 01.472'	Bur, blåskjell fra Krossøy satt ut 11. september 2014
6R	60 °49.040'	5° 02.076'	Bur, blåskjell fra Krossøy satt ut 17. oktober 2014
M6.2	60 °48.432'	5° 02,951'	Bur, blåskjell fra Krossøy satt ut 11. september 2014
M6.3	60 °48.501'	5° 02.697'	Bur, blåskjell fra Krossøy satt ut 17. oktober 2014

Blåskjell filtrerer vannmassene for å ta opp næring og vil da akkumulere og lagre både fettløselige miljøgifter og tungmetaller i konsentrasjoner som er høyere enn i vannet rundt (bioakkumulering). Utskilling av slike forbindelser kan foregå gjennom tarmen eller over membraner (f.eks. gjeller). Nedbrytningen av flere miljøgifter avhenger av enzymaktiviteten i organismen. Blåskjell har generell lav enzymaktivitet (Sole et al. 1995) og lav utskillelse av miljøgifter, og er derfor en mye brukt organisme for å måle vannkvaliteten og miljøgiftbelastningen i et område. Det er imidlertid viktig å være klar over at enzymmengden avtar med økende temperatur i vannet og økende kjønnsmodning. Prøvetakingen utføres derfor på samme tid hvert år.

På grunn av høyt beitepress på blåskjell og sterk strøm finnes det ingen naturlig bestand av voksne blåskjell på fjærestasjonene på anlegget ved Mongstad. Blåskjellbur er derfor etablert på de stedene en ønsker prøver av blåskjell. Burene beskytter skjellene mot predatorer og holder samtidig skjellene på plass. Ved årlig ettersyn fylles burene med nye skjell fra en naturlig populasjon, døde skjell fjernes og burene renses for små sjøstjerner, strandkrabber og purpursnegl, som spiser blåskjell. Blåskjellstasjonen M5.1 lå tett på skjellene samlet ved Håvarden/Kvalen, som tidligere ble benyttet som referansestasjon og kilde til skjell for utsett i de andre burene. Den dominerende strømretningen fra anlegget mot Håvarden var en sannsynlig årsak til at skjellene hadde høye konsentrasjoner av målte miljøgifter i tidligere undersøkelser (Haave et al. 2012). På grunn av høy predasjon av purpursnegl ved stasjon 5.1 og kort avstand mellom stasjonene, var det hensiktsmessig å erstatte de to blåskjellstasjonene M5.1 og stasjon Håvarden/Kvalen med en naturlig populasjon av blåskjell fra en flytebrygge på Håvarden, midt mellom stasjonene. Denne fikk navnet Håvarden b (se Tabell 2.1). På grunn av høye nivåer av metaller og THC ved Håvarden i tidligere undersøkelser (Haave et al. 2012) ble referanseskjell i 2014 i stedet hentet fra naturlige populasjoner på Krossøy som ikke forventes å være påvirket av utslipp fra anlegget. Blåskjellene ble satt ut i to omganger i september og oktober 2014 og høstet i mars 2015. Den lange oppholdstiden i burene antas å ha utjevnet mulige forskjeller som skyldes ulik eksponeringstid (Tabell 2.1).

Faktorer som temperaturavhengig enzymaktivitet og utskillelse av miljøgifter under gyteperioden har man tatt hensyn til ved at utsett og innsamling av skjellene skjer i tilnærmet samme periode hvert år. Skjellene samles før gyting i april.

Blåskjell ble analysert for totale hydrokarboner (THC C12-C40/44), polyaromatiske hydrokarboner (PAH) og Naftalen, fenantren og dibenzotiofen (NPD) med C1-C3 alkylerte homologer, samt tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, sink, nikkel og kvikksølv).

Albusnegl

Albusnegl er en bevegelig, men stedfast snegl som er svært vanlig i fjæra langs kysten. Den kan oppnå en diameter på 60 mm og lever lenge. Skjellene kan derfor antas å være en god indikatororganisme på tilstedeværelsen av persistente miljøgifter over tid. Albusnegl har vist seg godt egnet til overvåkning av PFC (Amundsen et al. 2008) og er tidligere benyttet ved Mongstad i 2012 og 2014 (Haave og Johansen 2012, Haave 2014). Gytingen skjer i perioden oktober til desember (Moen og Svensen 2008). Gyting er forbundet med en endring i kroppsmasse og utskillelse av PFC bundet til proteinet ovalbumin i egg.

Innsamling av albusnegl ble gjort 23. mars 2015. Oppfølgende innsamling av albusnegl fra tre stasjoner ble utført 7. juli 2015. Albusnegl ble løsnet fra underlaget med kniv, samlet i en Rilsan pose, og oppbevart frosset ved -20° C frem til analyse. Analysene ble utført akkreditert. De samme analysemetodene er benyttet ved alle undersøkelsene. I 2015 er forbindelsen 8:2 FTS inkludert i listen over perfluoreerte forbindelser, men denne ble ikke analysert ved tidligere undersøkelser.

Prøvestasjoner for albusnegl er vist i Tabell 2.2, Figur 2.1 og Figur 2.2.



Figur 2.2. Kart over Brannøvingfeltet, med stasjoner hvor det ble samlet albusnegl (oransje linjer), og sediment (røde sirkler) til analyser av perfluorerte forbindelser. Stasjonene 16R og 17 er de samme som er benyttet ved tidligere undersøkelser, mens stasjonene navngitt MB (Mongstad Brannøvingfelt) er nyopprettede i 2015.

Tabell 2.2. Oversikt over stasjoner for prøvetaking av albusnegl og sediment ved Mongstad raffineriet 23. mars 2015.

Stasjonsnavn dato, grabbtype	Posisjon (WGS-84, EUREF 89)		Dyp (m)	Prøvetype	Andre opplysninger
	N	E			
MB1* Håndholdt van Veen grabb	60° 48,716	5°01,087	4 m - strandsone	Sediment og Albusnegl	I lagunen, nærmest brannøvingsfeltet. Grått, fint sediment, silt og leire. Noe organisk. Ikke lukt Albusnegl samlet ved stranden rett innenfor punktet
MB2 Håndholdt van Veen grabb	60° 48,715	5°01,023	3 m - strandsone	Sediment og Albusnegl	Innerst i lagunen. Grått, fint sediment, silt og leire. Noe organisk. Ikke lukt Albusnegl samlet ved stranden rett innenfor punktet
MB3 Håndholdt van Veen grabb	60° 48,726	5°01,058	5 m	Sediment	Midt i lagunen Grått, bløtt, fint sediment, sil og leire, noe organisk, ikke lukt
MB4 Håndholdt van Veen grabb	60° 48,761	5°01,045	6 m -strandsone	Sediment og Albusnegl	Foran oljevernhallen, silt og leire, ikke lukt Albusnegl samlet på begge sider av sundet, på søyler og mur
MB5 Håndholdt van Veen grabb	60° 48,810	5°00,937	7-8m	Sediment	Vanskelig å ta sediment i sundet utenfor st. 17. Blandprøven er tatt fra et litt større område (ca. 20x20 m). Mest sand.
17*	60°48'799	5°00,933	Strandsone	Albusnegl	Ved utløpet av kanalen ved oljevernhallen, inntil gjerdet
16R*	60°49.078	5° 01.092	Strandsone	Albusnegl	I Mongstadvågen, vis à vis oljevernhallen. Ikke mulig å få sediment med håndholdt grabb

*Stasjonen ble fulgt opp med nye analyser av PFC i albusnegl 7. juli 2015

Krabber

Ettersom persistente organiske miljøgifter og enkelte tungmetaller sedimenteres og kan oppkonsentreres i næringskjeden, er det sannsynlig at bunnlevende predatorer og åtseletere som krabbe vil kunne oppkonsentrere disse stoffene. For å ivareta hensynet til lokalbefolkningen som fanger og spiser krabbe fra fjorden, ønsket derfor Statoil Petroleum å kartlegge innholdet av disse miljøgiftene i krabbe. Undersøkelser av miljøgifter i krabbe ble utført ved Mongstad første gang i 2013 (Haave og Johansen 2013). Det ble i 2013 ikke påvist at inntak av krabbe ville medføre inntak av PFC over grenseverdier for Tolerabelt daglig inntak (TDI). Krabbe vil i denne rapporten benyttes som en indikatororganisme for kun PFC. Innsamlingen av krabber ble gjennomført i juni av Statoils ansatte, etter instruksjoner fra Uni Research Miljø. Krabbene som ble tatt fra sjøvannsgropen har kommet inn i sjøvannsinntaket gjennom rør som munnner i Mongstadvika (Figur 2.1). Man antar at krabbene har oppholdt seg i anleggsområdet over noe tid og at de derfor vil gjenspeile PFC belastningen i området. Ettersom krabber lever på bunn vil de komme i kontakt med sedimentert og partikkelbundet materiale, så vel som miljøgifter som akkumuleres i næringskjeden. Krabbene ble tatt opp av vannet, lagt i Rilsanposer og oppbevart ved -20 °C frem til analyse.

Sediment

Sediment ble samlet 23. mars 2015 med håndholdt grabb i den lille lagunen ved oljevernhallen. Sediment ble tatt med metallskje fra overflaten, ca. 0-1 cm, og oppbevart i Rilsanposer ved -20 °C frem til analyse. Innsamlingen er ikke utført akkreditert.

Kjemiske og geologiske analyser

Kjemiske analyser er utført akkreditert av Eurofins Environment Testing Norway (Akkrediteringsnummer TEST 003) og deres akkrediterte underleverandører i Tyskland. Analyser av blåskjell ble utført ved tre ulike laboratorier: PAH /NPD ble analysert akkreditert ved intern metode ved GALAB Laboratories (Hamburg), tungmetaller og tørrstoffanalyser i blåskjell ved Eurofins Environment Testing Norway i Moss (metode NS4764), og THC ved Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg). Analyser av 23 perfluorerte forbindelser (PFC) i albusnegl og krabbe ble analysert ved Eurofins GfA LabService GmbH (Hamburg). Akkrediterte analyser av PAH og PFC ble utført ved interne metoder, tørrstoff-analyse i henhold til NS 4764, tungmetaller (arsen, bly, kobber, krom, kadmium, nikkel, sink) iht: NS-EN ISO 17294-2, kvikksølv iht NS-EN ISO 12846.

Navn, forkortelse og kjedelengde for de perfluorerte forbindelsene er oppgitt i Tabell 2.3.

Geologisk analyse (kornstørrelse og glødetap) ble utført akkreditert ved Molab AS (Glomfjord) etter analysemetode NS-4764.

Tabell 2.3 Analyserte perfluorerte forbindelser med kjemisk navn, forkortelse og kjedelengde

Kjemisk navn	Forkortelse	Kjedelengde (C-F)
Perfluorbutansulfonat	PFBS	C4
Perfluorbutansyre	PFBA	C4
Perfluorpentansyre	PFPeA	C5
6:2 Fluortelomersulfonat	6:2 FTS	C6
8:2 Fluortelomersulfonat *	8:2 FTS	C8
Perfluorheksansulfonat	PFHxS	C6
Perfluorheksansyre	PFHxA	C6
Perfluorheptansulfonat	PFHpS	C7
Perfluorheptansyre	PFHpA	C7
7H-Dodekafluorheptansyre	HPFHpA	C7
Perfluor -3,7-dimetyloktansyre	PF-3,7-DMOA	C8
Perfluoroktansulfonamid	PFOSA	C8
Perfluoroktylsulfonat	PFOS	C8
Perfluoroktansyre	PFOA	C8
Perfluornonansyre	PFNA	C9
2H,2H-Perfluordekansyre	H2PFDA	C10
Perfluordekansulfonat	PFDS	C10
Perfluordekansyre	PFDA	C10
2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre	H4PFUnA	C11
Perfluorundekansyre	PFUnA	C11
Perfluordodekansyre	PFDoA	C12
Perfluortridekansyre	PFTra	C13
Perfluortetradekansyre	PFTA	C14

*Ikke analysert i krabbe

Databehandling

Statistikkprogrammet SPSS 20.0 for Windows ble benyttet for databehandling og grafisk fremstilling. En ikke-parametrisk test (Kruskal – Wallis) ble benyttet for å sammenlikne sum PFC i krabber mellom år, da spredningen av konsentrasjonene (variansen) var større i 2015 enn 2013, og data begge år ikke var normalfordelte.

Kvantifiseringsgrense (LOQ)

Kvantifiseringsgrensen (Limit of Quantification: LOQ) er grensen for å angi konsentrasjonen av en forbindelse ved analyse. LOQ er høyere enn deteksjonsgrensen (LOD), som er grensen for å detektere tilstedeværelsen av en forbindelse i prøven, men da i så små mengder at konsentrasjonen er svært usikker. For konsentrasjoner under LOQ, se analysebevis (vedlegg). En forbindelse som ikke finnes i mengder over LOQ kan likevel være

tilstede i prøven i mengder like under LOQ, og dermed bidra til total belastning. For et verste-fall scenario kan man oppgi sum PFC som inklusiv LOQ. For å si noe om nivåene i miljøet faktisk blir målbart høyere vil derimot sum PFC eks LOQ være et godt hjelpemiddel. Det ene er ikke mer korrekt enn det andre, men er ulike måter å vurdere konsentrasjonene på.

3 RESULTATER OG DISKUSJON

Blåskjell

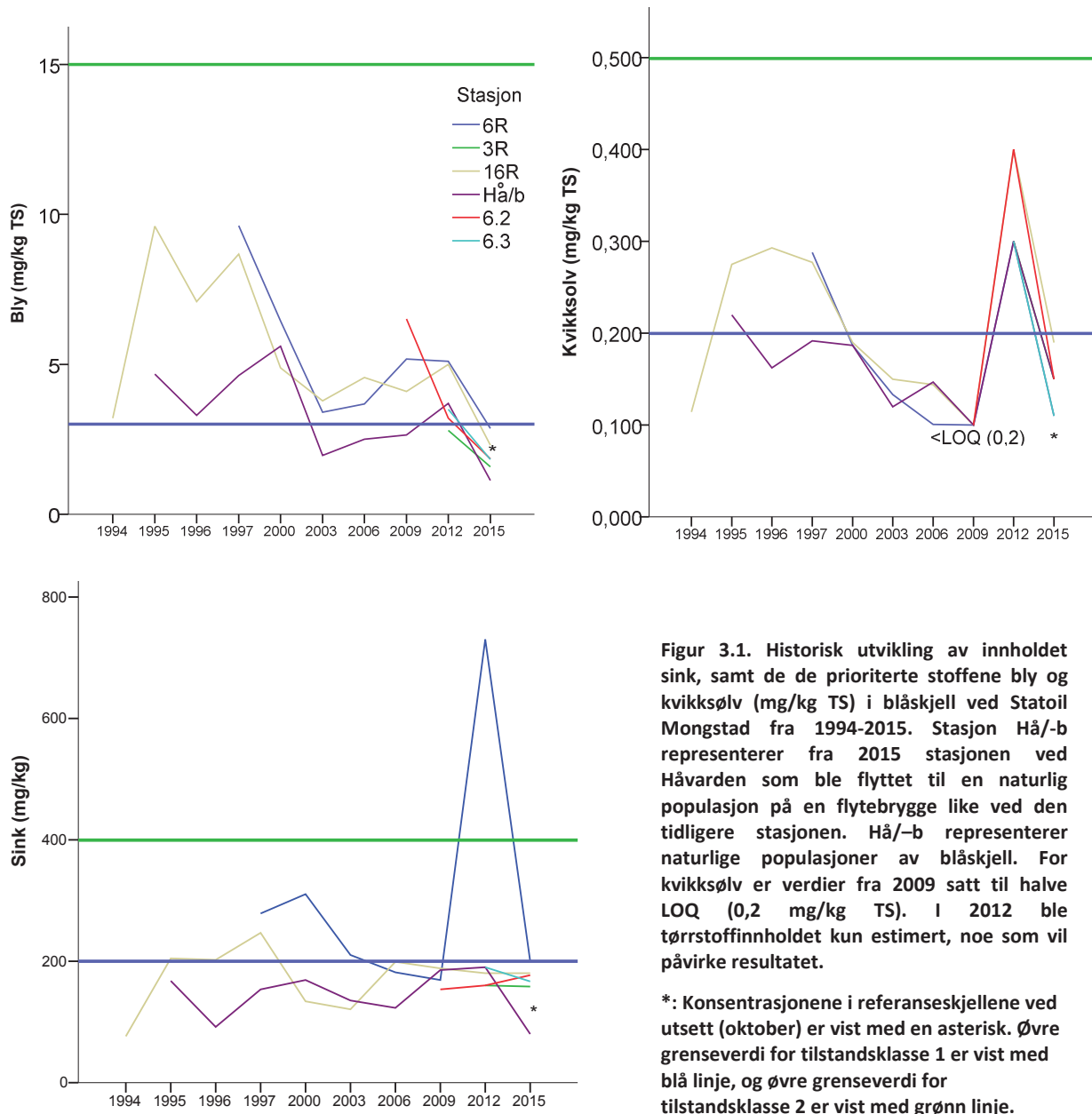
Metaller

Konsentrasjonene av metaller i blåskjell er vist i Tabell 3.1. Konsentrasjonene av de prioriterte stoffene bly og kvikksølv, samt konsentrasjoner av sink over tid er også vist i Figur 3.1. (Analysebevis for 2015 er vedlagt). I 2012 ble ikke tørrstoffprosenten i skjellene bestemt, og man estimerte en TS % på 10 %, for utregning av metallkonsentrasjon som mg/kg TS. Dette medførte en konservativ tilnærming, og antakelig en overestimering av metallkonsentrasjonene fra 2012. For sink ser vi en klar topp i 2012. Også dersom man regner med en høyere tørrstoffprosent vil det være en økning i både sink og kvikksølv i 2012, og resultatene kan derfor tillegges vekt. Trender vurderes imidlertid i forhold til et lengre perspektiv. Tilstandsklasser i henhold til veileder TA1467/1997 er vist som fargekoder i Tabell 3.1, og med horisontale linjer i Figur 3.1. Resultatene viser at alle metallene i 2015 er i tilstandsklasse 1 eller 2 (ubetydelig til moderat forurensset). Vi ser av Figur 3.1 at konsentrasjonene av bly er konsentrasjonene i skjellene kun høyere enn referanseskjellene ved stasjon 6R. Kvikksølv i skjellene som er satt ut i oktober er høyere etter seks måneder i bur ved Mongstad (oktoberverdier vist med asterisk). Dette gjelder også den naturlige populasjonen. For sink stiger også verdiene for skjell etter utsett i bur, og er høyest ved stasjon 6R, mens den naturlige populasjonen av skjell ved Håvarden har lavest konsentrasjon av sink, også lavere enn referanseskjellene. Høyest metallkonsentrasjoner ved stasjon 6R har vært en gjennomgående trend over flere år, og tyder på en påvirkning fra kaianlegget i nærheten av stasjon 6R. Arsen har tradisjonelt ligget i en høyere tilstandsklasse enn de andre metallene (tilstandsklasse 2-3), men endringen er liten siden 1997. Det har vært en liten nedgang i konsentrasjonen av arsen ved Mongstad siden 2009, og i 2015 er alle stasjonene ved Mongstad og referansestasjonen i tilstandsklasse 2. Olje og gass er en kilde til arsen, i tillegg til at det kan forekomme utlekking fra sedimenter og grunn. Den viktigste kilden til arsenutslipp er CCA-impregnert trevirke, men dette ble forbudt i 2002, og dette er ikke en relevant kilde til utslipp ved Mongstad. Arsen er ofte høyt i sjømat, uten at dette nødvendigvis medfører giftighet, ettersom 95-97 % av arsenet i sjømat er organisk bundet. Det er det uorganiske arsenet som er toksisk. Det er ikke utført analyser som skiller mellom organisk og uorganisk arsen. Det anbefales heller ikke å prioritere dette i videre undersøkelser, ettersom nivåene er relativt lave.

Tabell 3.1 Historiske utvikling av tungmetaller (mg/kg TS, snitt og standardavvik) i blåskjell ved Statoil Petroleum Mongstad. Konsentrasjonene er tildelt tilstandsklasser etter TA2229/2007. Fargekoder: blå = tilstandsklasse 1 (ubetydelig forurenset), grønn = tilstandsklasse 2 (moderat forurenset), gul = tilstandsklasse 3 (markert forurenset). Resultater for 2015 er uthevet med fet skrift.

STASJON	ÅR	Arsen		Bly		Kadmium		Kobber		Krom		Nikkel		Sink		Kvikksølv		Tørrestoff (%)	
		Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD
Ref_Krossøy#	2015	15,6	-	1,44	-	0,67	-	8,3	-	0,51	-	0,89	-	122	--	0,070	-	18	-
6R	1997	24,8	1,9	9,63	1,31	1,75	0,14	6,8	0,6	2,21	0,40	1,94	0,41	279	23	0,288	0,035	n.a	
6R	2000	11,9	1,5	6,44	0,54	1,30	0,30	3,5	3,7	1,77	0,38	5,54	1,72	310	87	0,187	0,025	n.a	
6R	2003	23,4	2,3	3,40	0,49	1,22	0,27	6,2	0,9	1,50	0,31	7,70	1,28	210	51	0,133	0,025	n.a	
6R	2006	25,5	3,1	3,68	1,55	1,29	0,39	7,6	0,6	2,90	2,69	2,30	0,93	182	27	0,101	0,013	1,0	1,3
6R	2009	34,7	3,9	5,18	1,08	1,41	0,32	7,3	0,5	1,64	0,26	1,39	0,06	169	20	<LOQ	-	10,1	1
6R	2012	21,0	-	5,10	-	1,40	-	11,0	-	8,10	-	4,30	-	730	-	0,300	-	10	-
6R	2015	21,4	-	2,86	-	1,00	-	7,1	-	1,07	-	1,00	-	200	-	0,110	-	14	-
3R	2012	25,0	-	2,80	-	1,50	-	9,6	-	5,70	-	3,80	-	160	-	0,300	-	10	-
3R	2015	24,2	-	1,58	-	1,25	-	5,6	-	0,73	-	0,76	-	158	-	0,150	-	12	-
16R	1994	16,1	0,8	3,20	0,94	0,72	0,05	5,6	0,7	1,30	0,42	0,84	0,29	76	1	0,114	0,004	n.a	
16R	1995	25,9	4,6	9,61	1,72	1,78	0,31	8,0	1,3	3,56	0,35	2,85	0,13	205	33	0,275	0,007	n.a	
16R	1996	22,6	1,4	7,09	1,30	1,44	0,13	6,1	0,2	3,83	0,35	2,22	0,14	202	50	0,293	0,023	n.a	
16R	1997	27,3	0,7	8,68	0,91	1,51	0,08	7,3	0,5	2,45	0,18	1,72	0,12	247	18	0,277	0,005	n.a	
16R	2000	14,2	4,7	4,88	2,13	0,77	0,23	7,7	1,3	1,63	2,13	6,51	3,41	134	32	0,190	0,046	n.a	
16R	2003	22,0	2,3	3,78	1,71	1,31	0,32	6,8	0,8	1,14	0,16	4,40	3,97	121	76	0,150	0,035	n.a	
16R	2006	26,7	2,7	4,56	0,72	1,77	0,18	7,5	2,3	1,70	0,26	2,83	0,13	199	40	0,144	0,054	9,3	0,8
16R	2009	30,4	1,4	4,09	0,83	1,73	0,15	7,9	1,4	1,73	0,13	1,74	0,19	188	55	<LOQ	-	7,9	0,6
16R	2012	27,0	-	5,00	-	2,10	-	9,3	-	9,00	-	5,10	-	180	-	0,400	-	10	-
16R	2015	26,0	-	2,30	-	1,50	-	5,8	-	0,84	-	0,74	-	180	-	0,190	-	10	-
HÅ	1995	26,5	0,6	4,67	0,18	1,10	0,06	8,9	0,2	1,93	0,05	1,65	0,08	168	5	0,220	0,000	n.a	
HÅ	1996	18,1	2,5	3,30	0,76	0,86	0,17	6,0	0,2	3,16	1,85	1,66	1,02	92	18	0,162	0,028	n.a	
HÅ	1997	25,0	0,7	4,62	0,60	0,86	0,03	8,5	0,1	1,32	0,16	1,24	0,12	153	9	0,192	0,010	n.a	
HÅ	2000	13,3	2,5	5,61	0,43	0,79	0,10	4,4	4,3	1,12	1,11	5,08	4,58	169	34	0,187	0,015	n.a	
HÅ	2003	25,7	1,9	1,96	0,29	0,94	0,05	7,7	0,2	0,89	0,17	8,17	0,51	135	21	0,120	0,017	n.a	
HÅ	2006	24,4	1,7	2,50	0,32	1,15	0,18	9,0	1,1	1,40	0,10	2,35	0,96	123	14	0,147	0,013	14,4	1,3
HÅ	2009	36,0	3,5	2,65	0,55	1,12	0,12	30,1	30,9	1,07	0,05	4,62	6,14	185	89	<LOQ	-	10,4	0,8
HÅ	2012	34,0	-	3,70	-	1,40	-	9,4	-	4,10	-	3,00	-	190	-	0,300	-	10,0*	-
HÅ-b**	2015	25,3	-	1,13	-	0,61	-	4,2	-	0,67	-	0,64	-	80	-	0,150	-	15	-
6.2	2009	39,3	0,9	6,52	1,13	1,74	0,09	7,7	0,8	1,54	0,11	1,97	0,39	154	38	<LOQ	-	8,4	0,5
6.2	2012	27,0	-	3,20	-	1,70	-	9,2	-	5,70	-	4,80	-	160	-	0,400	-	10	-
6.2	2015	23,1	-	1,85	-	1,23	-	6,0	-	0,92	-	0,92	-	177	-	0,150	-	13	-
6.3	2012	23,0	-	3,50	-	1,70	-	11,0	-	6,40	-	4,10	-	190	-	0,300	-	10	-
6.3	2015	19,2	-	1,83	-	0,76	-	6,8	-	0,82	-	0,83	-	167	-	0,110	-	12	-

*Estimert tørrestoffprosent, **Stasjon flyttet i 2014, #Referanse er fra utsett i oktober og representerer utgangskonsentrasjonene. --: ikke utregnet (<LOQ, eller n=1); n.a: ikke tilgjengelig.



Figur 3.1. Historisk utvikling av innholdet av sink, samt de prioriterte stoffene bly og kvikksølv (mg/kg TS) i blåskjell ved Statoil Mongstad fra 1994-2015. Stasjon Hå/-b representerer fra 2015 stasjonen ved Håvarden som ble flyttet til en naturlig populasjon på en flytebrygge like ved den tidligere stasjonen. Hå/-b representerer naturlige populasjoner av blåskjell. For kvikksølv er verdier fra 2009 satt til halve LOQ (0,2 mg/kg TS). I 2012 ble tørrstoffinnholdet kun estimert, noe som vil påvirke resultatet.

*: Konsentrasjonene i referanseskjellene ved utsett (oktober) er vist med en asterisk. Øvre grenseverdi for tilstandsklasse 1 er vist med blå linje, og øvre grenseverdi for tilstandsklasse 2 er vist med grønn linje.

Hydrokarboner

Blåskjell ble analysert for totale hydrokarboner (THC C12-C40/44, Tabell 3.2), polyaromatiske hydrokarboner (PAH) og naftalen, fenantren og dibenzotiofen (NPD) med C1-C3 alkylerte homologer. NPD- forbindelsene ble ikke kvantifisert i blåskjell ved noen av stasjonene. Kvantifiseringsgrensen (LOQ) var 1,0 µg/kg vv. (se analysebevis). For PAH-forbindelsene var LOQ 0,1 µg/kg, og de kvantifiserte forbindelsene er oppgitt i Tabell 3.3. Forbindelser som ikke er vist i tabellen ble ikke kvantifisert (se analysebevis).

Det var i 2015 målbare konsentrasjoner av THC ved 7 av 7 blåskjellstasjoner, men maksimal konsentrasjon var lavere enn i 2012 (Tabell 3.2). Høyest innhold av THC ble som tidligere funnet ved stasjon 6R ved anlegget, ved kaiene der tankbåtene losses. På grunn av høy LOQ for THC i 2012 (LOQ på 10mg/kg) er en direkte

sammenlikning av 2015 med 2012 vanskelig. Et konservativt estimat for THC i 2012 vil være halve LOQ, som tilsvarer 5 mg/kg. Ved stasjon 6R hvor THC ble kvantifisert begge årene, har konsentrasjonen sunket. Ved stasjon 6.3 har derimot konsentrasjonen økt fra <10 mg/kg til 18 mg/kg. Alle prøver var over LOQ i 2015. Laveste konsentrasjon var 6 mg/kg. Statistisk analyse er ikke mulig med kun én parallell per år.

Tabell 3.2. Totale hydrokarboner (C10-C44) THC i blåskjell (mg/kg vv) ved Mongstad i 2012 og 2015.

Stasjon	2012	2015
16R	<LOQ	6
3R	<LOQ	10
6.2	<LOQ	8
6.3	<LOQ	18
6R	91	20
Hå/Hå-b	<LOQ	15
Referanse Krossøy	-	6

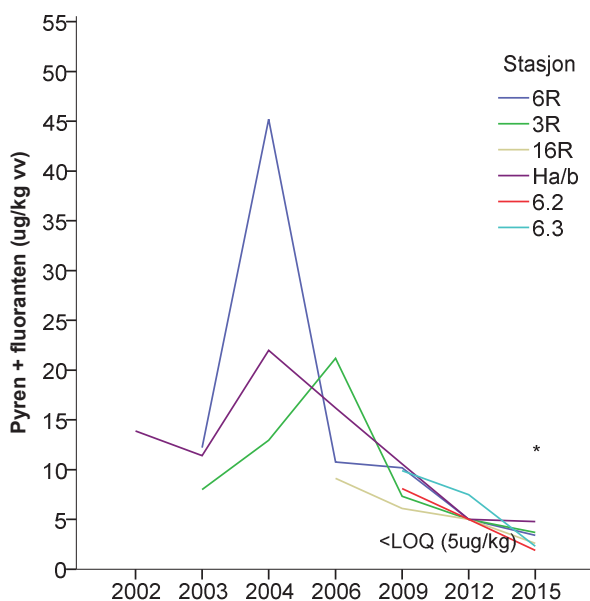
LOQ i 2012 var 10 mg/kg. LOQ i 2015 er ikke oppgitt. Ingen stasjoner hadde THC <LOQ.

Tabell 3.3. Kvantifiserte PAH forbindelser (µg/kg vv) i blåskjell ved Statoil Mongstad i mars 2015.

Stasjon	PAH forbindelse (µg/kg vv)											Sum PAH16	TS%
	BAA	BAP	BBF	BGHIP	BKF	CHR	DBAHA	FLU	FLUA	ICDP	PYR		
6R	1,10	0,80	3,50	0,30	0,30	4,30	<LOQ	<LOQ	1,70	<LOQ	1,70	13,70	14
3R	0,80	0,60	2,40	<LOQ	0,60	1,80	<LOQ	<LOQ	1,90	<LOQ	1,80	9,90	12
16R	1,40	0,50	3,20	<LOQ	0,60	4,20	<LOQ	<LOQ	1,30	<LOQ	1,30	12,50	10
Håvarden b	0,80	0,50	2,30	0,60	0,70	0,20	0,20	0,50	2,50	0,40	2,30	11,00	15
6.2	0,50	0,40	2,00	0,40	0,50	2,00	<LOQ	0,30	1,10	<LOQ	0,80	8,00	13
6.3	1,30	0,80	3,10	0,40	0,60	3,30	<LOQ	<LOQ	1,20	<LOQ	1,10	11,80	12
Ref-Krossøy*	1,20	0,50	1,50	0,40	0,50	2,80	<LOQ	0,50	7,90	<LOQ	3,80	12,50	18

Naftalen, fenantren, dibenzotiofen, antracen, acenaften og acenaftenen ble ikke kvantifisert. Forkortelser: BAA: Benzo(a)antracen ; BAP: Benzo[a]pyren; BBF: Benzo[b]fluoranten; BKF: Benzo[k]fluoranten; CHR: Krysen; DBAHA: Dibenzo-a,h-antracen; FLU : Fluoren, FLUA: Fluoranten; ICDP: Indeno[1,2,3-cd]pyren; PYR: Pyren; Sum PAH; TS%: Tørrestoffprosent.

* Referanseskjell som ble satt ut fra Krossøy i oktober.



Figur 3.2. Historisk utvikling av Sum pyren + fluoranten (µg/kg vv) i blåskjell ved Mongstad som ble undersøkt i 2015. I 2012 var konsentrasjonen av begge forbindelsene under LOQ (5µg/kg) grunnet lite prøvemateriale (medfører høy LOQ), og halve LOQ ble brukt per forbindelse. Konsentrasjonen i referanseskjellene ved utsett (oktober) er vist med en asterisk.

PAH

Vi ser at konsentrasjonen av de to pyrogene PAH'ene, pyren og fluoranten, viser en synkende trend fra 2003 (Figur 3.2), etter en topp i 2004. Konsentrasjonene er også lavere ved alle stasjonene ved Mongstad i mars 2015, enn fra referansestasjonen i oktober 2014 (referanseverdier markert med asterisk). Ettersom tørrstoffprosenten var lavere i mars enn i oktober, ble tørrstoffnormaliserte verdier også sammenliknet, uten at bildet ble endret, noe som bekrefter at referansestasjonen hadde et høyere innhold fluoranten og pyren enn Mongstad. For 2012 ble halve LOQ brukt per forbindelse, og summen for de to forbindelsene blir da 5 µg/kg, som et konservativt estimat. I 2015 oppnådde man en lavere LOQ og resultatene viste lavere konsentrasjoner enn halve LOQ fra 2012. Dette tyder på at fluoranten og pyren ved Mongstad i denne undersøkelsen ikke overskrider generelle verdier i miljøet.

Utviklingen av sum PAH i blåskjell fra 2012 til 2015 er vanskelig å slå fast. I 2012 var prøvevolumet lavt, og dermed ble kvantifiseringsgrensen 50 ganger høyere enn i 2015 (5 µg/kg vs. 0,1µg/kg). Sammenlikning av konsentrasjoner både med og uten LOQ vil derfor være misvisende (Tabell 3.4). I 2012 var det et mye lavere antall forbindelser som ble kvantifisert, men ekstrapolerer vi fra de forbindelsene som faktisk ble kvantifisert i 2012 (krysen og benzo[b]fluoranten), er det sannsynligvis en generell nedgang fra 2012 til 2015. Konsentrasjonene under LOQ er vist i grått som halve LOQ i Figur 3.3 A. Resultatene viser også at konsentrasjonene av PAH forbindelser er i samme konsentrasjonsområde ved Statoil Mongstad og ved Krossøy. Unntaket er fluoranten, som er høyest ved referansestasjonen på Krossøy (Tabell 3.3).

Tabell 3.4 Resultater av Sum PAH12 (µg/kg vv, eksklusiv LOQ) i blåskjell ved Statoil Mongstad i 2012 og 2015*

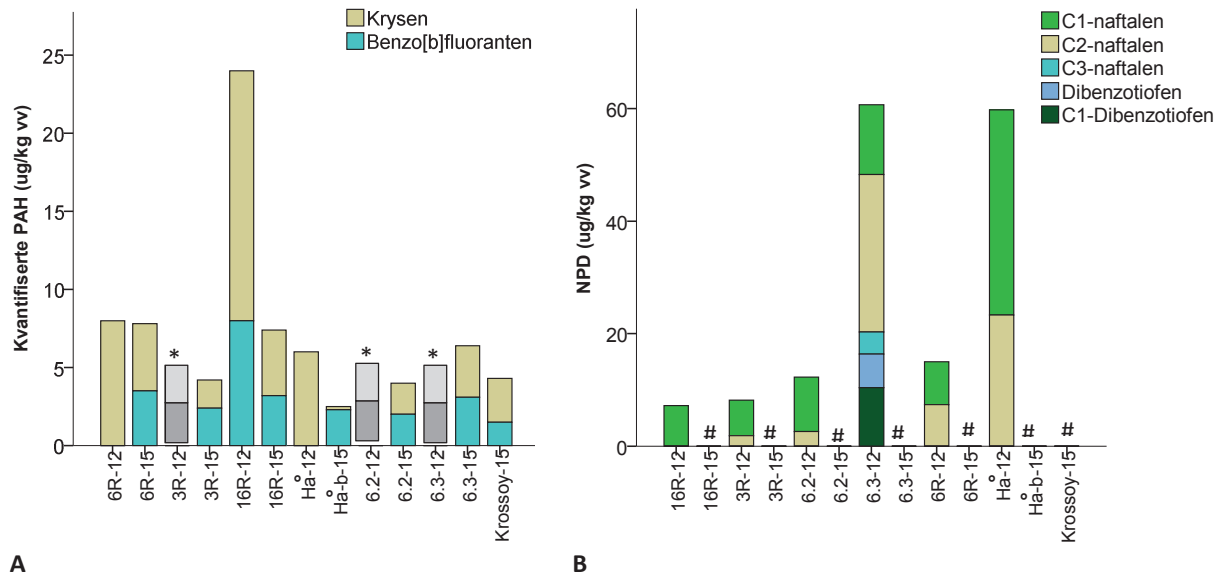
Stasjon	Sum PAH12 (ekskl. LOQ)		Tørrstoff (%)
	2012	2015	
16R	24,00	12,50	10
3R	<LOQ*	9,90	12
6.2	<LOQ*	8,00	13
6.3	7,50	11,80	12
6R	13,00	13,70	14
HÅ	11,00	11,00	15
Ref_Krossøy	12,50	19,10	18

*I 2012 var LOQ 5µg/kg vv per PAH forbindelse på grunn av lite prøvevolum. I 2015 var LOQ 0,1 µg/kg vv. Sum PAH eksklusiv LOQ vil derfor være svært lav, og inklusiv LOQ svært høy for 2012.

Sum PAH12 i 2015 inkluderer Dibenzo-a,h-antracen, som ikke ble analysert i 2012. Forbindelsen ble kun kvantifisert ved Håvarden-b i 2015 (0,2µg/kg vv).

NPD

For NPD var LOQ for 2012 og 2015 like lave, og en direkte sammenlikning er derfor mulig (LOQ =1 µg/kg vv, se analysebevis). Resultatene viser at i likhet med antydningen fra kvantifiserte PAH, er det en nedgang i NPD i blåskjell fra 2012-2015 (Figur 3.3 B). Analyser av PAH i blåskjell vil følges opp hvert år de kommende år, og det er da viktig å få lavest mulig LOQ, ettersom konsentrasjonene begynner å bli svært lave. Det vil være vanskelig å oppnå tre parallelle analyser med et tilstrekkelig prøvevolum til å oppnå lav LOQ. En blandprøve av et større volum er en løsning.



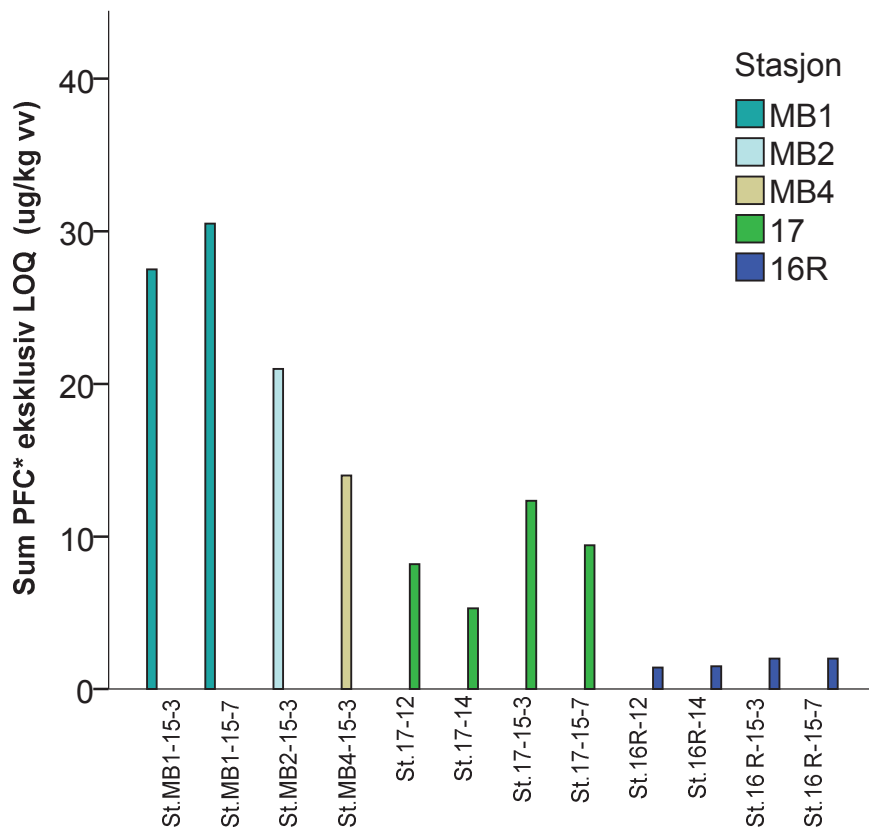
Figur 3.3 Sammenlikning av et utvalg kvantifiserte forbindelser (µg/kg vv) av A) PAH og B) NPD i blåskjell ved Statoil Mongstad i mars 2015. I 2015 ble langt flere PAH forbindelser kvantifisert enn i 2012, men pga svært mye høyere kvantifiseringsgrense i 2012 vil en direkte sammenlikning være misvisende. * Forbindelsene i grått er vist med halve LOQ (LOQ = 5µg/kg vv). #: Konsentrasjon under LOQ (LOQ=0,1 µg/kg vv begge år). Stasjonsnavn er gitt på formen stasjon-år. Stasjon Hå og Hå-b viser til stasjonen ved Håvarden som ble flyttet i 2015.

PFC i albusnegl

Sum PFC (µg/kg våt vekt) i albusnegl fra 2012 til 2015 er vist i Tabell 3.4. I juli ble tre av stasjonene fulgt opp, og resultatene er vist i Figur 3.5. Nytt av 2015 er at fluortelomersulfonat 8:2 (8:2 FTS) inkluderes i analysene (PFC23). I mars og juli 2015 ble 8:2 FTS kvantifisert i alle prøvene, men er utelatt fra Figur 3.4 for en mer korrekt sammenlikning av utviklingen over tid. Sum PFC som inkluderer 8:2 FTS er gitt i analysebevisene og i Tabell 3.4. Analysebevis for mars og juli 2015 finnes i vedlegg. Merk at i analysebevis er både benevnningen ng/kg og µg/kg benyttet (1000ng=1 µg).

I mars 2015 ble 13 av 23 forbindelser kvantifisert i albusnegl ved mer enn én stasjon (Tabell 3.5). Forbindelser som ikke ble kvantifisert ved stasjonen er markert med grått i tabellen. Åtte forbindelser ble ikke kvantifisert ved noen av stasjonene i 2015, mens to forbindelser (HPFHpA og H2PFDA) kun ble kvantifisert ved stasjon 17 i mars 2015, og PFBA og pPpEA kun ved MB1 i juli (Tabell 3.5). PFOA er for første gang siden 2012 ikke kvantifisert ved Stasjon 17 i 2015.

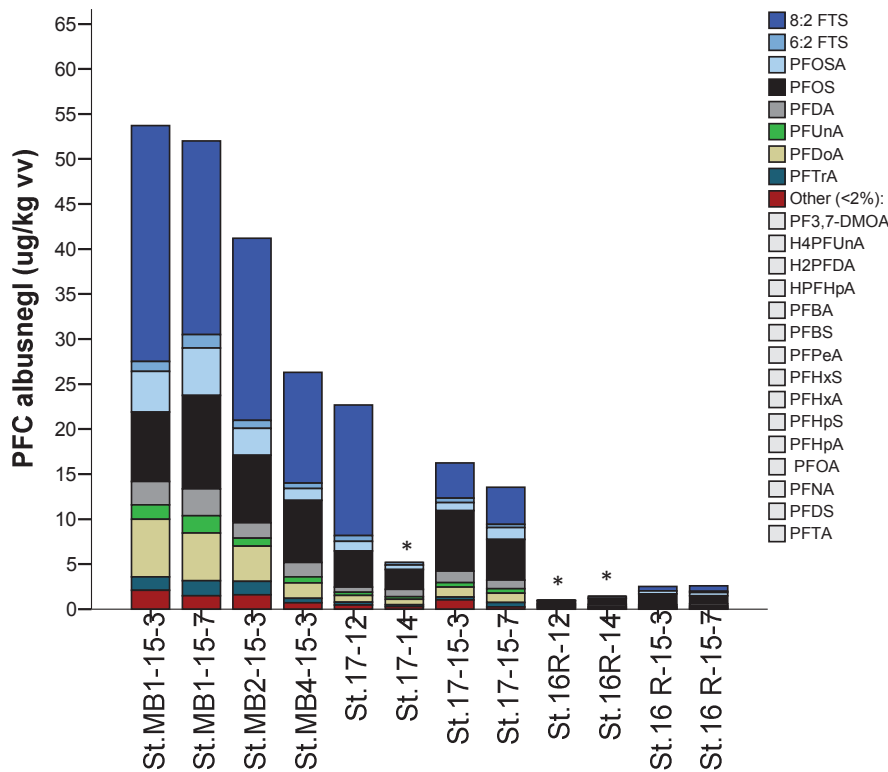
Ved stasjon MB1, MB2, MB4, 17 og 16R ble konsentrasjonene av 8:2FTS bestemt til henholdsvis 49 %, 49 %, 47 %, 24 % og 20 % av sum PFC i mars 2015. I juli var andelen 8:2 FTS 41 %, 30 % og 23 % av sum PFC ved stasjonene MB1, 17 og 16R. Dette betyr at 8:2 FTS utgjør en betydelig del av sum PFC, og man må ta hensyn til dette ved sammenlikning med tidligere år da 8:2 FTS ikke var inkludert i analysene. 8:2 FTS er derfor utelatt i Figur 3.4 for sammenlikning med tidligere år. Ved stasjon 17 ble det analysert en arkivert prøve fra 2012, og denne viste en konsentrasjon av 8:2 FTS på 14,5µg/kg, som tilsvarte 64% av sumPFC (ekskl. LOQ) (tabell 3.5). Konsentrasjonen av 8:2 FTS falt noe ved MB1 mellom mars og juli (26,2 til 21,5 µg/kg vv), mens ved de øvrige stasjonene var konsentrasjonen nokså uendret i samme periode, som kan tyde på at forbindelsen ikke brytes ned over så korte tidsrom. Det er også mulig at oversvømmelsen i mars har medført et kontinuerlig tilsig av PFC i denne perioden, slik at resultatene ikke er et tegn på persistens, men et jevnt tilsig av 8:2 FTS. I så fall vil nivåene av 8:2 FTS avta raskt etter at tilsiget avtar. Det er gjennomført opprensing av bassengene ved brannøvingsfeltet, og man benytter ikke lenger brannskum med perfluorerte stoffer. Dette kan komme til å vise seg som lavere innhold av de minst persistente forbindelsene i albusnegl på sikt.



Figur 3.4. Sum perfluorerte (µg/kg våtvekt) i albusnegl ved stasjonene som ble undersøkt i 2012, 2014 samt i mars og juli 2015. Stasjonsnavnet angir Stasjonsnavn- År- Måned. *sum PFC inkluderer ikke 8:2FTS, for å kunne sammenlikne tall før og etter 2015.

Figur 3.5 viser konsentrasjonen av de dominerende perfluorerte forbindelsene i albusnegl fra 2012 til 2015. Mindre forekommende stoffer er ikke vist med navn i figuren. I 2012 til 2014, før oversvømmelsen av bassengene ved brannøvingsfeltet, var det en nedgang i PFOS ved stasjon 17 som ligger nær brannøvingsfeltet (Figur 2.1). I samme periode var det en liten økning i PFOS ved stasjon 16R på andre siden av Mongstadvågen, noe som tyder på spredning av PFOS fra kilden. I 2015, kort etter oversvømmelsen av bassengene ved

brannøvingsfeltet, ser vi en økning i PFOS, PFOSA og de langkjedede perfluorerte alkanene PFDA, PFUnA, PFDoA, PFTrA (C9-C13) ved stasjon 17 og 16R i forhold til 2014, som tyder på at disse stoffene var til stede i overløpssvannet. Kraftig vind i perioden kan ha bidratt til økt spredning.



Figur 3.5 Utvikling av konsentrasjon perfluorerte forbindelser ($\mu\text{g}/\text{kg}$ vv) i albusnegl ved stasjoner som ble undersøkt i 2012 til 2015. Navngiving angir stasjonsnavn-år-måned. *8:2 FTS ble ikke analysert i 2012 og 2014, unntatt for Stasjon 17, og forbindelsen er ikke vist i figuren for 2012 og 2014. Forbindelser som utgjør mindre enn 2 % er slått sammen, og er vist med grå farge i tegnforklaringen.

Resultatene viser at de høyeste PFC nivåene finnes i bukten rett nedenfor brannøvingsfeltet (MB1, MB2, MB4, se Figur 3.4 og Figur 3.5) 8:2 FTS er den mest dominerende forbindelsen, dernest PFOS og PFOSA og langkjedede perfluorerte forbindelser (PFDoA -C12) (Tabell 3.4; Figur 3.5). Konsentrasjonen av 8:2 FTS er inkludert i Sum PFC i Tabell 4.4 fra og med 2015, og for Stasjon 17 fra 2012 (analysert i 2015), mens tidligere analyseresultater ikke inkluderer 8:2 FTS i Sum PFC. På bakgrunn av høye konsentrasjoner av 8:2 FTS ved St.17 i 2012 er det grunn til å tro at 8:2 FTS også var til stede ved de andre stasjonene i 2012 og 2014, men vi kan ikke konkludere med dette basert på resultatene. Det vil være interessant å følge videre utvikling av 8:2 FTS, for å vurdere om forbindelsen akkumulerer i biota, både i tid og med økende avstand fra utslippspunktet. Resultatene så langt viser at 8:2 FTS forekommer ved stasjon 16R, i motsetning til 6:2 FTS, som synes å brytes ned raskt etter utslipp, og derfor ikke forekommer i avstand fra kilden, verken i tid eller rom.

Resultatene viser at PFOS ved MB1 øker fra mars til juli 2015, mens det er en nedgang i PFOS ved stasjon 17 og stasjon 16R i samme periode. PFOS konsentrasjonen i albusnegl ved stasjon 17 var lavere i 2014 enn i 2012,

men økte etter oversvømmelsen av bassengene i 2015 til verdier høyere enn i 2012. Oversvømmelsen av bassengene i 2015 kan ha gitt en midlertidig økning i PFOS konsentrasjonen, og videre overvåkning vil avdekke om dette er en forbigående trend. I 2015, etter oversvømmelsen ser vi også en økning i PFOSA og de langkjedede perfluorerte alkanene PFDA, PFUnA, PFD_oA, PFTrA (C9-C14) ved stasjon 17 og 16R. Det finnes ikke data fra MB1 fra før oversvømmelsen. Økningen kan være forbigående, da vi i perioden mellom mars og juli 2015 ser en reduksjon i disse nivåene.

Tidligere studier har påvist PFOS konsentrasjoner i opptil 206 µg/kg ww i albusnegl i nærheten av flyplasser med utslipp av brannskum (Amundsen et al. 2008). Til sammenlikning var maksimal konsentrasjon av PFOS i denne studien 10,4 µg/kg vv i albusnegl ved MB1, og maksimal sum PFC eksklusiv LOQ var maksimalt 53,7 µg/kg.

Konsentrasjonen av PFOS er dermed under Estimert Effekt-Nivå (PNEC: predicted no effect concentration) for bløtdyr, som er satt til 73 mg/kg vv (3M 2003). Man vet fortsatt lite om mulige synergieffekter av ulike perfluorerte forbindelser. Dette studiet gir ikke grunnlag for å konkludere hvorvidt de observerte konsentrasjonene av perfluorerte forbindelser kan gi en effekt på individ-nivå. Dersom nivåene av PFC eventuelt skulle ha akutt toksiske effekter på individ nivå vil disse imidlertid antas å være lokale og begrenset til bukten innenfor brannvernhallen der konsentrasjonene er høyest.

Tabell 3.5. Konsentrasjoner av perfluorerte forbindelser ($\mu\text{g}/\text{kg}$ vv) i albusnegl ved stasjoner i nærheten av brannøvingsfeltet på Mongstad i perioden 2012-2014. Siste tilgjengelige analyseresultater med fet skrift. Forbindelser som ikke er kvantifisert er uthevet med grått.

Stasjon	År /mnd	8:2 FTS	6:2 FTS	PF37-DMOA	HPFHpA	H2PFDA	H4PFUnA	PFBS	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHxS	PFHpA	PFHpS	PFOA	PFOS	PFOSA	PFNA	PFDA	PFDS	PFUnA	PFDoA	PFTrA	PFTA	Sum PFOS/PFOA	Sum PFC
16R	2012	14,5	0,06	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,25	0,03	0,02	0,12	0,03	0,11	0,13	0,16	0,10	0,67	1,42**
	2014	n.a	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,70	0,20	0,05	0,20	<LOQ	0,10	0,10	0,07	<LOQ	0,70	1,50**
	2015/mars	0,50	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	1,20	0,30	0,04	0,20	<LOQ	0,10	0,10	0,07	<LOQ	1,20	2,50
	2015/juli	0,59	0,13	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,87	0,38	0,05	0,21	<LOQ	0,11	0,14	0,09	<LOQ	0,87	2,58
17	2012*	n.a	0,63	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,07	3,99	1,09	0,10	0,60	0,18	0,33	0,77	0,32	0,11	4,06	8,18**
	2014	n.a	0,30	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,10	2,20	0,50	0,10	0,80	0,10	0,30	0,60	0,20	<LOQ	2,30	5,30**
	2015/mars	3,90	0,50	<LOQ	0,40	0,09	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,09	6,70	0,90	0,20	1,30	0,20	0,50	1,10	0,30	0,06	6,80	16,10
	2015/juli	4,13	0,38	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	4,52	1,29	0,10	0,96	0,15	0,50	1,06	0,48	<LOQ	4,52	13,60
MB1	2015/mars	26,20	1,10	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,70	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,10	7,70	4,50	0,30	2,60	0,70	1,60	6,40	1,50	0,30	7,80	53,70
	2015/juli	21,50	1,49	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,05	0,08	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,12	10,40	5,26	0,27	2,98	0,66	1,93	5,27	1,68	0,32	10,50	52,00
MB2	2015/mars	20,20	0,90	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,40	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,09	7,50	3,00	0,20	1,70	0,50	0,90	3,90	1,50	0,40	7,60	41,20
MB4	2015/mars	12,30	0,60	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,10	6,90	1,30	0,20	1,60	0,30	0,70	1,70	0,50	0,10	7,00	26,30

*Analysert i 2015, lagret ved -20C. ** Inkluderer ikke 8:2 FTS. n.a = Ikke analysert.



Illustrasjonsfoto: Stasjon MB1 for innsamling av sediment og albusnegl. I bakgrunnen ses brannøvingsfeltet hvor AFFF brannskum har vært i bruk. Foto: Statoil Petroleum.

PFC i krabbe

I 2015 ble 7 krabber (fem hunner og to hanner) analysert for 23 PFC. Resultatene sammenliknes med analyser av ni hunnkrabber fra 2013 i tabell 3.6. Det var ingen tydelig forskjell i sum PFC mellom kjønnene, men statistiske analyser er svært usikre med kun to hanner. 11 av 22 forbindelser ble kvantifisert i mer enn én krabbe. Tre forbindelser ble kun kvantifisert i én krabbe, og åtte forbindelser ble ikke kvantifisert i noen av prøvene i 2015 (Tabell 3.5). 8:2 FTS ble ikke analysert i krabbe i 2015. Fire nye forbindelser ble funnet i 2015 som ikke ble kvantifisert i krabbe i 2013, men sum PFC er lavere i krabbene analysert i 2015 enn i 2013, men nedgangen er ikke signifikant verken basert på snitt eller medianverdi ($p > 0,1$).

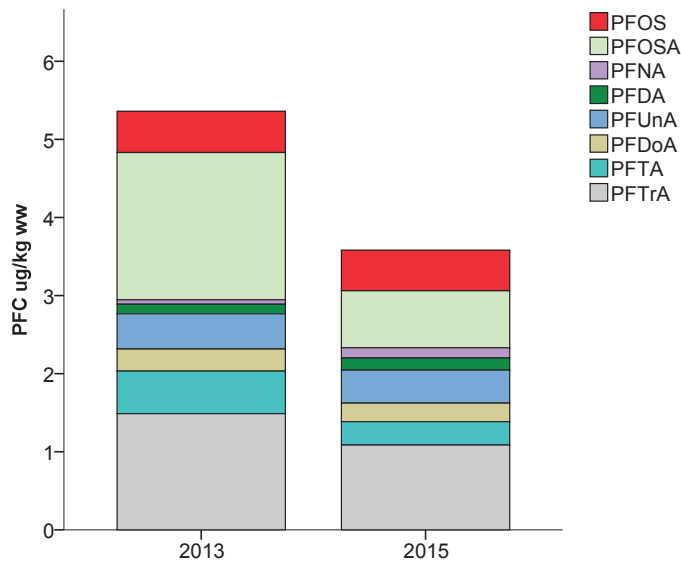
Tabell 3.6 viser konsentrasjoner av analyserte PFC i krabbe fra 2013 og 2015. Tall markert med grått er ikke kvantifisert i noen av prøvene.

Dominerende forbindelser i krabbe i 2013 og 2015 er vist i Figur 3.6. I motsetning til i albusnegl dominerer PFOSA i krabbe både i 2013 og 2015. Konsentrasjonen av PFOS er nokså uendret fra 2013, og summen av de langkjedede PFC forbindelsene (C10-C14) PFDA, PFUnA, PFDoA, PFTrA og PFTA er litt lavere enn i 2013. Som i 2013 (Haave og Johansen 2013) medfører inntak av krabben ikke overskridelse av EFSAs grenseverdi (TDI) på $0,15 \mu\text{g PFOS}/\text{kgBW} \cdot \text{day}^{-1}$ ($\mu\text{g}/\text{kilo kroppsvekt per dag}$). Trender av PFC i krabbe vil følges opp annethvert år i en periode fremover.

Tabell 3.6 Konsentrasjon (snitt og standardavvik $\mu\text{g}/\text{kg}$ vv) av perfluorerte forbindelser analysert i krabbe ved Statoil Mongstad i 2013 og 2015. Navneforkortelser oppgitt i tabell 2.3. Forbindelser uthevet med grått ble ikke kvantifisert i noen krabber

Forbindelse ($\mu\text{g}/\text{kg}$ vv)	2015 (n=7)		2013 (n=9)	
	Snitt	SD	Snitt	SD
PFBA	0,04	0,10	0,01	0,02
PFPeA*	0,01	0,03	<LOQ	<LOQ
PFHxS	0,04	0,09	0,01	0,02
PFHxA*	0,004	0,01	<LOQ	<LOQ
PFHpA*	0,01	0,02	<LOQ	<LOQ
PFOA	0,16	0,23	<LOQ	<LOQ
PFOS	0,52	0,35	0,56	0,23
PFOSA	0,73	0,19	1,94	1,11
PFNA	0,13	0,15	0,05	0,04
PFDA	0,16	0,09	0,13	0,04
PFUnA	0,42	0,16	0,47	0,13
PFDoA	0,24	0,10	0,30	0,12
PFTra	1,09	0,36	1,51	0,61
PFTA	0,30	0,10	0,54	0,32
Sum PFC ekskl. LOQ	3,85	1,58	5,51	1,99
PF3,7-DMOA	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
HPFHpA	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
PFHpS	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
H2PFDA	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
H4PFUnA	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
PFBS	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
PFDS	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
6:2 FTS	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ

*kun kvantifisert i én krabbe



Figur 3.6. Dominerende PFC forbindelser i krabbe ved Statoil Mongstad i 2013 og 2015. Forbindelser med konsentrasjon under 2,5 % av sum PFC er ikke vist i figuren.

PFC i Sediment

I sedimentet ble kun PFOS funnet i konsentrasjoner over LOQ, og da kun ved MB1 (4,0 µg/kg TS). Ingen av de andre stasjonene hadde PFOS eller andre PFC i sediment over kvantifiseringsgrensen (se analysebevis). Dette betyr at sediment ikke reflekterer forekomsten av PFC som er påvist i biota med like god oppløsning som biota. Perfluorerte forbindelser er både vann og fettavvisende, men binder seg til protein. Det har vist seg ved flere anledninger at sedimentet ikke gjenspeiler PFC i biota (Haave og Hatlen 2015), og vi anbefaler derfor ikke å benytte sediment i den videre overvåkingen av PFC i miljøet.

Geologiske analyser av kornstørrelse og glødetap viser et fint sediment dominert av silt og leire, med noe sand. Miljøgifter som fester seg på overflaten av partikler vil som regel ha høyere konsentrasjoner i fint sediment enn grovt, da fint sediment har større overflate per volum. Dersom PFC hadde bundet seg til sediment, ville man derfor forventet å finne PFC i denne typen fint sediment. Resultatet av de geologiske analysene er vist i Tabell 3.7. Sedimentet er fint, og organisk innhold er normalt for kystfarvann.

Tabell 3.7. Kornstørrelsesfordeling i sedimentet ved brannøvingsfeltet ved Mongstad i mars 2015.

Station	Median diameter		Kornstørrelsesfordeling (%)					TOM 550°C	
	MDΦ	Klassifisering	Silt og leire	Sand	Grus	SDΦ	SkΦ		KΦ
MB 1	5,17	Silt og leire	70,6	26,5	2,9	2,11	-0,18	0,94	8,41
MB 2	5,07	Silt og leire	68,3	31,6	0,1	1,91	-0,07	0,82	8,12
MB 3	5,76	Silt og leire	89,4	10,6	0,0	1,41	-0,03	0,79	8,16
MB 4	5,08	Silt og leire	68,5	30,3	1,2	1,91	-0,07	0,84	6,94
MB 5	3,74	Veldig fin sand	39,2	60,2	0,6	1,79	0,37	0,98	1,72

SDΦ= Standardavvik, SkΦ=Skewness, KΦ= Kurtosis

4 KONKLUSJON

Innholdet av miljøgifter i biota ved Statoil Mongstad har vært overvåket siden oppstarten tidlig på 1990 tallet. Både hydrokarboner (PAH og NPD) og tungmetaller i blåskjell er overvåket over en årrekke. I den senere tid er også albusnegl og krabbe inkludert i overvåkingen, både som indikatororganismer og med tanke på trygghet for forbrukere ved fritidsfiske.

Denne undersøkelsen viser at innholdet av tungmetaller og hydrokarboner i blåskjell er lave, og i mange tilfeller lavere enn i områder utenfor anlegget. Trendene er at konsentrasjonene av både hydrokarboner og flere av metallene er synkende. NPD og deres C1-C3 alkylerte homologer ble ikke kvantifisert i noen av prøvene i 2015, som er en tydelig nedgang fra 2013.

Oversvømmelsen av bassengene ved brannøvingsfeltet har sannsynligvis medført utslipp av PFC, og konsentrasjonene av PFC i albusnegl har i samme periode økt igjen, etter en nedgang i perioden 2012 til 2014. Videre overvåking vil kunne gi svar på om dette er en forbigående økning. Det største bidraget til økningen i sum PFC fra 2012 til juli 2015, skyldes en økning i de langkjedede perfluorerte forbindelsene (C9-C14). For øvrig er 8:2 FTS inkludert i undersøkelsene siden 2015, og utgjør opptil 49 % av sum PFC. Disse forbindelsene

benyttes ved produksjon av fluortelomersulfonater, og er sannsynligvis biprodukter i brannskummet som hittil har vært benyttet ved Mongstad etter erstatning av PFOS holdig brannskum. Flere steder langs kysten ser Uni Research nå akkumulering av disse langkjedete perfluorerte forbindelsene der det har vært benyttet AFFF brannskum (Haave og Hatlen 2015).

I krabbe er sum PFC lavere i 2015 enn i 2013, men endringen er ikke signifikant, og spredningen av data er større i 2015 enn i 2013. Videre oppfølging vil kunne svare på om den nedadgående trenden er forbigående.

TAKK

Takk til Ansatte ved Statoil Mongstad for hyggelig samarbeid og god assistanse under oppdraget

5 LITTERATUR

- 3M (2003). Environmental and health assessment of perfluorooctanesulphonic acid and its salts, 3M Company US.
- Amundsen, C. E., I. Forfang, R. Aasen, T. Eggen, R. Sørheim, R. Hartnik and K. Næs (2008). Screening of polyfluorinated organic compounds at four fire training facilities in Norway. SFT. TA-2444/2008: 88 s.
- Haave, M. (2013). Oppfølgende undersøkelser av perfluorerte forbindelser (PFC) ved Kollsnes prosessanlegg i 2012. SAM e-rapport. S.-M. Uni Research, Uni Research, SAM-Marin: 75 pp.
- Haave, M. (2014). "Undersøkelse av perfluorerte forbindelser i albusnegl ved Statoil Mongstad 2014." SAM e-notat 21-2014: 15 s.
- Haave M. og K. Hatlen. (2015). Marine monitoring shows emerging long-chained perfluorinated compounds in biota, following the ban on PFOS. Symposium abstract, SETAC Barcelona, 2015.
- Haave, M. og P-O. Johansen (2012). Analyse av Perfluorerte forbindelser i Albuesnegl (Patella vulgata) ved Statoil Mongstad SAM notat 24-2012, Uni Research: 18s.
- Haave, M. og P-O. Johansen (2013). "Undersøkelse av utvalgte miljøgifter i krabbe ved Statoil Petroleum Mongstad." e-Rapport nr. 38 – 2013 versjon2.
- Haave, M., P-O. Johansen og T. Alvestad (2012). Overvåking av marinbiologiske forhold ved Statoils produksjonsanlegg på Mongstad i 2012. SAM e-rapport, Uni Research: 202.
- Moen, F. E. og E. Svensen (2008). Dyreliv i havet - Nordeuropeisk marin fauna 5. utgave KOM forlag
- Møskeland, T., H. P. Arp, J. R. Nyholm, R. Grabic, P. Andersson, A. Karrman, K. Elgh-Dhalgren og M. S. Venzi (2010). Environmental screening of selected "new" brominated flame retardants and selected polyfluorinated compounds 2009. Klif, Statlig Program for Forurensningsovervåking. TA-2625/2010: 157 s.
- Sole, M., C. Porte and J. Albaiges (1995). "Seasonal-Variation in the Mixed-Function Oxygenase System and Antioxidant Enzymes of the Mussel Mytilus-Galloprovincialis." Environmental Toxicology and Chemistry 14(1): 157-164.

6 VEDLEGG

Analysebevis

1) Blåskjell

2) Albusnegl

I. Mars

II. Juli

III. Stasjon 17- 2012

3) Krabbe

4) Sediment

I. PFC

II. Geologiske analyser

Uni Research AS
 HiB, Seksjon for anvendt miljøforskning (SAM)
 5006 BERGEN
 Attn: Uni Miljø

AR-15-MX-001559-02

EUNOBE-00014096

Prøvemottak: 24.03.2015

Temperatur:

Analyseperiode: 24.03.2015-17.11.2015

Referanse: 809297/11/15

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er).
 Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.

Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		441-2015-0325-019 23.03.2015 Oppdragsgiver 24.03.2015 Biologisk materiale Kva-1 #1	441-2015-0325-020 23.03.2015 Oppdragsgiver 24.03.2015 Biologisk materiale 16 R #1	441-2015-0325-021 23.03.2015 Oppdragsgiver 24.03.2015 Biologisk materiale 3R #1					
Test	Parameter	Resultat	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
NPD	Naftalen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C1-Naftalen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C2-Naftalen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C3-Naftalen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	Fenantren	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	Antracen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C1-Fenantren/Antracen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C2-Fenantren/Antracen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C3-Fenantren/Antracen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	Dibenzotiofen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C1-Dibenzotiofen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C2-Dibenzotiofen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C3-Dibenzotiofen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
PAH(12)	Acenaftalen	a) <0.1	µg/kg	a) <0.1	µg/kg	a) <0.1	µg/kg	Intern metode	0.1
PAH(12)	Acenaften	a) <0.1	µg/kg	a) <0.1	µg/kg	a) <0.1	µg/kg	Intern metode	0.1
PAH(12)	Fluoren	a) 0.50	µg/kg	a) <0.1	µg/kg	a) <0.1	µg/kg	Intern metode	0.1
PAH(12)	Fluoranten	a) 2.50	µg/kg	a) 1.30	µg/kg	a) 1.90	µg/kg	Intern metode	0.1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



		441-2015-0325-019 23.03.2015 Oppdragsgiver 24.03.2015 Biologisk materiale Kva-1 #1	441-2015-0325-020 23.03.2015 Oppdragsgiver 24.03.2015 Biologisk materiale 16 R #1	441-2015-0325-021 23.03.2015 Oppdragsgiver 24.03.2015 Biologisk materiale 3R #1	
PAH(12)	Pyren	a) 2.30 µg/kg	a) 1.30 µg/kg	a) 1.80 µg/kg	Intern metode 0.1
PAH(12)	Krysen	a) 0.20 µg/kg	a) 4.20 µg/kg	a) 1.80 µg/kg	Intern metode 0.1
PAH(12)	Benzo[a]antracen	a) 0.80 µg/kg	a) 1.40 µg/kg	a) 0.80 µg/kg	Intern metode 0.1
PAH(12)	Benzo[a]pyren	a) 0.50 µg/kg	a) 0.50 µg/kg	a) 0.60 µg/kg	Intern metode 0.1
PAH(12)	Benzo[ghi]perylen	a) 0.60 µg/kg	a) <0.1 µg/kg	a) <0.1 µg/kg	Intern metode 0.1
PAH(12)	Benzo[b]fluoranten	a) 2.30 µg/kg	a) 3.20 µg/kg	a) 2.40 µg/kg	Intern metode 0.1
PAH(12)	Benzo[k]fluoranten	a) 0.7 µg/kg	a) 0.6 µg/kg	a) 0.6 µg/kg	Intern metode 0.1
PAH(12)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	a) 0.40 µg/kg	a) <0.1 µg/kg	a) <0.1 µg/kg	Intern metode 0.1
PAH(12)	Dibenzo[a,h]antracen	a) 0.20 µg/kg	a) <0.1 µg/kg	a) <0.1 µg/kg	Intern metode 0.1
Arsen (As)		b) 25 mg/kg TS 30%	b) 26 mg/kg TS 30%	b) 24 mg/kg TS 30%	NS EN ISO 17294-2 0.05
Bly (Pb)		b) 1.1 mg/kg TS 25%	b) 2.3 mg/kg TS 25%	b) 1.6 mg/kg TS 25%	NS EN ISO 17294-2 0.03
Kadmium (Cd)		b) 0.60 mg/kg TS 25%	b) 1.5 mg/kg TS 25%	b) 1.2 mg/kg TS 25%	NS EN ISO 17294-2 0.001
Kobber (Cu)		b) 4.2 mg/kg TS 25%	b) 5.8 mg/kg TS 25%	b) 5.6 mg/kg TS 25%	NS EN ISO 17294-2 0.02
Krom (Cr)		b) 0.68 mg/kg TS 30%	b) 0.84 mg/kg TS 30%	b) 0.73 mg/kg TS 30%	NS EN ISO 17294-2 0.03
Kvikksølv (Hg)		b) 0.148 mg/kg TS 25%	b) 0.190 mg/kg TS 25%	b) 0.148 mg/kg TS 25%	NS-EN ISO 12846 0.005
Nikkel (Ni)		b) 0.64 mg/kg TS 25%	b) 0.74 mg/kg TS 25%	b) 0.76 mg/kg TS 25%	NS EN ISO 17294-2 0.04
Sink (Zn)		b) 82 mg/kg TS 25%	b) 180 mg/kg TS 25%	b) 160 mg/kg TS 25%	NS EN ISO 17294-2 0.5
THC C10-C56	Intervall	c) C12 - C18. C16 - C22. C20 - C	c) C12 - C22. C20 - C40	c) C12 - C42	Internal Method 1
THC C10-C56	Mettet mineralolje C10-(c) 15 mg/kg	c) 6.0 mg/kg	c) 9.5 mg/kg	Internal Method 1 0.6
Total tørrstoff		b) 15 % 12%	b) 10 % 12%	b) 12 % 12%	NS 4764 0.02

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.: Prøvetaksdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		441-2015-0325-022 23.03.2015 Oppdragsgiver 24.03.2015 Biologisk materiale 6R #1		441-2015-0325-023 23.03.2015 Oppdragsgiver 24.03.2015 Biologisk materiale M6.3 #1		441-2015-0325-024 23.03.2015 Oppdragsgiver 24.03.2015 Biologisk materiale M6.2 #1			
Test	Parameter	Resultat	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
NPD	Naftalen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C1-Naftalen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C2-Naftalen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C3-Naftalen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	Fenantren	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	Antracen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C1-Fenantren/Antracen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C2-Fenantren/Antracen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C3-Fenantren/Antracen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	Dibenzotiophen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C1-Dibenzotiofen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C2-Dibenzotiofen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
NPD	C3-Dibenzotiofen	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	1
PAH(12)	Acenaftalen	a) <1.0	µg/kg	a) <0.1	µg/kg	a) <1.0	µg/kg	Intern metode	0.1
PAH(12)	Acenaften	a) <0.1	µg/kg	a) <0.1	µg/kg	a) <0.1	µg/kg	Intern metode	0.1
PAH(12)	Fluoren	a) <0.1	µg/kg	a) <0.1	µg/kg	a) 0.30	µg/kg	Intern metode	0.1
PAH(12)	Fluoranten	a) 1.70	µg/kg	a) 1.20	µg/kg	a) 1.10	µg/kg	Intern metode	0.1
PAH(12)	Pyren	a) 1.70	µg/kg	a) 1.10	µg/kg	a) 0.80	µg/kg	Intern metode	0.1
PAH(12)	Krysen	a) 4.30	µg/kg	a) 3.30	µg/kg	a) 2.00	µg/kg	Intern metode	0.1
PAH(12)	Benzo[a]antracen	a) 1.10	µg/kg	a) 1.30	µg/kg	a) 0.50	µg/kg	Intern metode	0.1
PAH(12)	Benzo[a]pyren	a) 0.80	µg/kg	a) 0.80	µg/kg	a) 0.40	µg/kg	Intern metode	0.1
PAH(12)	Benzo[ghi]perylene	a) 0.30	µg/kg	a) 0.40	µg/kg	a) 0.40	µg/kg	Intern metode	0.1
PAH(12)	Benzo[b]fluoranten	a) 3.50	µg/kg	a) 3.10	µg/kg	a) 2.00	µg/kg	Intern metode	0.1
PAH(12)	Benzo[k]fluoranten	a) 0.3	µg/kg	a) 0.6	µg/kg	a) 0.5	µg/kg	Intern metode	0.1
PAH(12)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	a) <0.1	µg/kg	a) <0.1	µg/kg	a) <0.1	µg/kg	Intern metode	0.1
PAH(12)	Dibenzo[a,h]antracen	a) <0.1	µg/kg	a) <0.1	µg/kg	a) <0.1	µg/kg	Intern metode	0.1
Arsen (As)		b) 22	mg/kg TS 30%	b) 19	mg/kg TS 30%	b) 23	mg/kg TS 30%	NS EN ISO 17294-2	0.05
Bly (Pb)		b) 2.9	mg/kg TS 25%	b) 1.8	mg/kg TS 25%	b) 1.9	mg/kg TS 25%	NS EN ISO 17294-2	0.03
Kadmium (Cd)		b) 1.0	mg/kg TS 25%	b) 0.76	mg/kg TS 25%	b) 1.3	mg/kg TS 25%	NS EN ISO 17294-2	0.001
Kobber (Cu)		b) 7.1	mg/kg TS 25%	b) 6.8	mg/kg TS 25%	b) 6.0	mg/kg TS 25%	NS EN ISO 17294-2	0.02

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



		441-2015-0325-022 23.03.2015 Oppdragsgiver 24.03.2015 Biologisk materiale 6R #1	441-2015-0325-023 23.03.2015 Oppdragsgiver 24.03.2015 Biologisk materiale M6.3 #1	441-2015-0325-024 23.03.2015 Oppdragsgiver 24.03.2015 Biologisk materiale M6.2 #1	
Krom (Cr)		b) 0.11 mg/kg TS 50%	b) 0.82 mg/kg TS 30%	b) 0.96 mg/kg TS 30%	NS EN ISO 17294-2 0.03
Kvikksølv (Hg)		b) 0.115 mg/kg TS 25%	b) 0.112 mg/kg TS 25%	b) 0.154 mg/kg TS 25%	NS-EN ISO 12846 0.005
Nikkel (Ni)		b) 1.0 mg/kg TS 25%	b) 0.83 mg/kg TS 25%	b) 0.89 mg/kg TS 25%	NS EN ISO 17294-2 0.04
Sink (Zn)		b) 200 mg/kg TS 25%	b) 160 mg/kg TS 25%	b) 180 mg/kg TS 25%	NS EN ISO 17294-2 0.5
THC C10-C56	Intervall	c) C12 - C42	c) C12 - C44	c) C12 - C42	Internal Method 1
THC C10-C56	Mettet mineralolje C10-(c) 20 mg/kg	c) 18 mg/kg	c) 7.7 mg/kg	Internal Method 1 0.6
Total tørrstoff		b) 14 % 12%	b) 12 % 12%	b) 13 % 12%	NS 4764 0.02

Prøvenr.: Prøvetaksdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		441-2015-0325-025 09.10.2014 Oppdragsgiver 24.03.2015 Biologisk materiale Krossøy #1						
Test	Parameter	Resultat	MU	Resultat	MU	Resultat	MU Metode	LOQ
NPD	Naftalen	a) <1.0	µg/kg				Intern metode	1
NPD	C1-Naftalen	a) <1.0	µg/kg				Intern metode	1
NPD	C2-Naftalen	a) <1.0	µg/kg				Intern metode	1
NPD	C3-Naftalen	a) <1.0	µg/kg				Intern metode	1
NPD	Fenantren	a) <1.0	µg/kg				Intern metode	1
NPD	Antracen	a) <1.0	µg/kg				Intern metode	1
NPD	C1-Fenantren/Antracen	a) <1.0	µg/kg				Intern metode	1
NPD	C2-Fenantren/Antracen	a) <1.0	µg/kg				Intern metode	1
NPD	C3-Fenantren/Antracen	a) <1.0	µg/kg				Intern metode	1
NPD	Dibenzotiofen	a) <1.0	µg/kg				Intern metode	1
NPD	C1-Dibenzotiofen	a) <1.0	µg/kg				Intern metode	1
NPD	C2-Dibenzotiofen	a) <1.0	µg/kg				Intern metode	1
NPD	C3-Dibenzotiofen	a) <1.0	µg/kg				Intern metode	1
PAH(12)	Acenaftalen	a) <0.1	µg/kg				Intern metode	0.1
PAH(12)	Acenaften	a) <0.1	µg/kg				Intern metode	0.1
PAH(12)	Fluoren	a) 0.50	µg/kg				Intern metode	0.1
PAH(12)	Fluoranten	a) 7.90	µg/kg				Intern metode	0.1
PAH(12)	Pyren	a) 3.80	µg/kg				Intern metode	0.1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



		441-2015-0325-025 09.10.2014 Oppdragsgiver 24.03.2015 Biologisk materiale Krossøy #1			
PAH(12)	Krysen	a) 2.80	µg/kg		Intern metode 0.1
PAH(12)	Benzo[a]antracen	a) 1.20	µg/kg		Intern metode 0.1
PAH(12)	Benzo[a]pyren	a) 0.50	µg/kg		Intern metode 0.1
PAH(12)	Benzo[ghi]perylen	a) 0.40	µg/kg		Intern metode 0.1
PAH(12)	Benzo[b]fluoranten	a) 1.50	µg/kg		Intern metode 0.1
PAH(12)	Benzo[k]fluoranten	a) 0.5	µg/kg		Intern metode 0.1
PAH(12)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	a) <0.1	µg/kg		Intern metode 0.1
PAH(12)	Dibenzo[a,h]antracen	a) <0.1	µg/kg		Intern metode 0.1
Arsen (As)		b) 16	mg/kg TS	30%	NS EN ISO 17294-2 0.05
Bly (Pb)		b) 1.5	mg/kg TS	25%	NS EN ISO 17294-2 0.03
Kadmium (Cd)		b) 0.68	mg/kg TS	25%	NS EN ISO 17294-2 0.001
Kobber (Cu)		b) 0.92	mg/kg TS	25%	NS EN ISO 17294-2 0.02
Krom (Cr)		b) 0.50	mg/kg TS	30%	NS EN ISO 17294-2 0.03
Kvikksølv (Hg)		b) 0.072	mg/kg TS	25%	NS-EN ISO 12846 0.005
Nikkel (Ni)		b) 0.91	mg/kg TS	25%	NS EN ISO 17294-2 0.04
Sink (Zn)		b) 120	mg/kg TS	25%	NS EN ISO 17294-2 0.5
THC C10-C56	Intervall	c) C14 - C42			Internal Method 1
THC C10-C56	Mettet mineralolje C10-t	c) 6.0	mg/kg		Internal Method 1 0.6
Total tørrstoff		b) 18	%	12%	NS 4764 0.02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Accredited (sub-contractors), GALAB Laboratories GmbH, Am Schleusengraben 7, 21029, Hamburg
b) NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003, Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
c) EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00, Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1, D-21079, Hamburg

Rapportkommentar:

Ny versjon: endret resultat.

Bergen 17.11.2015



Helene Lillethun Botnevik
ASM Bergen, Kvalitetsansvarlig

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Uni Research AS
 HiB, Seksjon for anvendt miljøforskning (SAM)
 5006 BERGEN
Attn: Uni Miljø
AR-15-MX-001340-05

EUNOBE-00014097

Prøvemottak: 24.03.2015

Temperatur:

Analyseperiode: 24.03.2015-18.11.2015

Referanse: 809297/12/15

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er).

Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.

AR-15-MX-001340XX

Prøvenr.:	441-2015-0325-026	Prøvetakingsdato:	23.03.2015
Prøvetype:	Biologisk materiale	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	16 R- Albusnegl	Analysestartdato:	24.03.2015
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	0.50	ng/g	Internal Method 1
a) PFC - perfluoreerte forbindelser (22)			
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	1.2	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	< 0.04	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 0.06	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 0.04	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 0.04	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 0.06	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 0.04	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 0.06	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 0.04	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	0.3	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorononansyre (PFNA)	0.04	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 0.06	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	0.2	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	0.1	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	0.1	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	0.07	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	< 0.04	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 0.08	µg/kg	0. Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 0.08	µg/kg	0. Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 0.08	µg/kg	0. Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	< 0.06	µg/kg	0. Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 0.08	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	1.2	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	1.3	µg/kg	Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	2.5	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	3.4	µg/kg	Internal Method 1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.: **441-2015-0325-027**
 Prøvetype: Biologisk materiale
 Prøvemerkning: St. 17 Albusnegl

Prøvetakingsdato: 23.03.2015
 Prøvetaker: Oppdragsgiver
 Analysestartdato: 24.03.2015

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	3.90	ng/g			Internal Method 1
a) PFC - perfluorente forbindelser (22)					
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	6.7	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	0.09	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 0.06	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 0.04	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 0.04	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 0.06	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 0.04	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 0.06	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 0.04	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	0.9	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluornonansyre (PFNA)	0.2	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	0.2	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	1.3	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	0.5	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	1.1	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	0.3	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	0.06	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	<0.08	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	0.4	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	0.09	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	0.5	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 0.08	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl. LOQ	6.8	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl. LOQ	6.8	µg/kg			Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	16.1	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	16.6	µg/kg			Internal Method 1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0325-028	Prøvetakingsdato:	23.03.2015
Prøvetype:	Biologisk materiale	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	MB1 Albusnegl	Analysestartdato:	24.03.2015
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	26.20	ng/g	Internal Method 1
a) PFC - perfluorete forbindelser (22)			
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	7.7	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	0.1	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 0.06	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 0.04	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 0.04	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 0.06	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 0.04	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 0.06	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 0.04	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	4.5	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluornonansyre (PFNA)	0.3	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	0.7	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	2.6	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	1.6	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	6.4	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	1.5	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	0.3	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 0.08	µg/kg	0. Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 0.08	µg/kg	0. Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 0.08	µg/kg	0. Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	1.1	µg/kg	0. Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	0.7	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	7.8	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	7.8	µg/kg	Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	53.7	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	54.2	µg/kg	Internal Method 1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.: **441-2015-0325-029**
 Prøvetype: Biologisk materiale
 Prøvemerkning: MB2 Albusnegl

Prøvetakingsdato: 23.03.2015
 Prøvetaker: Oppdragsgiver
 Analysestartdato: 24.03.2015

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	20.20	ng/g			Internal Method 1
a) PFC - perfluorente forbindelser (22)					
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	7.5	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	0.09	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 0.06	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 0.04	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 0.04	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 0.06	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 0.04	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 0.06	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 0.04	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	3.0	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluornonansyre (PFNA)	0.2	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	0.5	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	1.7	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	0.9	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	3.9	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	1.5	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	0.4	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 0.08	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 0.08	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 0.08	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	0.9	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	0.4	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	7.6	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	7.6	µg/kg			Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	41.2	µg/kg	0.		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	41.8	µg/kg			Internal Method 1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0325-030	Prøvetakingsdato:	23.03.2015
Prøvetype:	Biologisk materiale	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	MB4 Albusnegl	Analysestartdato:	24.03.2015
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	12.30	ng/g	Internal Method 1
a) PFC - perfluorente forbindelser (22)			
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	6.9	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	0.1	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 0.06	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 0.04	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 0.04	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 0.06	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 0.04	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 0.06	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 0.04	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	1.3	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluoronansyre (PFNA)	0.2	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	0.3	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	1.6	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	0.7	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	1.7	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	0.5	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	0.1	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 0.08	µg/kg	0. Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 0.08	µg/kg	0. Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 0.08	µg/kg	0. Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	0.6	µg/kg	0. Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 0.08	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	7.0	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	7.0	µg/kg	Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	26.3	µg/kg	0. Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	27	µg/kg	Internal Method 1

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00, Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1 a, D-21079, Hamburg

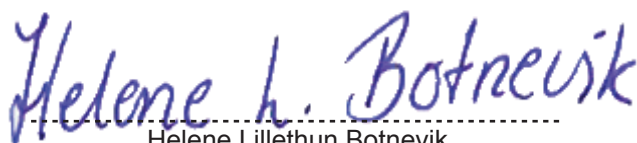
Rapportkommentar:

Ny versjon:

Endret resultat på SUM PFC og rekkefølgen på analysene.

Endet rapportformat.

Bergen 18.11.2015



Helene Lillethun Botnevik

ASM Bergen, Kvalitetsansvarlig

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Uni Research AS
HiB, Seksjon for anvendt miljøforskning (SAM)
5006 BERGEN
Attn: Uni Miljø

AR-15-MX-002520-02**EUNOBE-00015377**

Prøvemottak: 08.07.2015

Temperatur:

Analyseperiode: 08.07.2015-18.11.2015

Referanse: 809297 38/15

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er).

Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.

AR-15-MX-002520XX

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0708-055	Prøvetakingsdato:	07.07.2015
Prøvetype:	Annet biologisk materiale Albusnegl	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	MB1	Analysestartdato:	08.07.2015
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	1490	ng/kg	Internal Method 1
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	21500	ng/kg	Internal Method 1
a) Delvis fluorerte forbindelser			
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 95.7	ng/kg	Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 95.7	ng/kg	Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 95.7	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 95.7	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 71.7	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	50.7	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	658	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	2980	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	5270	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 71.7	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 47.8	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 71.7	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 47.8	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluornonansyre (PFNA)	267	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	5260	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	75.6	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	318	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)			
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	1680	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	1930	ng/kg	Internal Method 1
a) PFOS/PFOA			
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	124	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	10400	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	10500	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	10500	ng/kg	Internal Method 1
a) Sum PFC			
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	52000	ng/kg	Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	52700	ng/kg	Internal Method 1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0708-061	Prøvetakingsdato:	07.07.2015
Prøvetype:	Annet biologisk materiale Albusnegl	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	16R	Analysestartdato:	08.07.2015
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	133	ng/kg	Internal Method 1
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	594	ng/kg	Internal Method 1
a) Delvis fluorerte forbindelser			
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 87.2	ng/kg	Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 87.2	ng/kg	Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 87.2	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 87.2	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 65.4	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 43.6	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 65.4	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	211	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	144	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 65.4	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 43.6	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 65.4	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 43.6	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluornonansyre (PFNA)	52.3	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	380	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 43.6	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	< 43.6	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)			
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	87.2	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	112	ng/kg	Internal Method 1
a) PFOS/PFOA			
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	< 43.6	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	872	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	872	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	915	ng/kg	Internal Method 1
a) Sum PFC			
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	2580	ng/kg	Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	3460	ng/kg	Internal Method 1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0708-062	Prøvetakingsdato:	07.07.2015
Prøvetype:	Annet biologisk materiale Albusnegl	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	17	Analysestartdato:	08.07.2015
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	378	ng/kg	Internal Method 1
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	4130	ng/kg	Internal Method 1
a) Delvis fluorerte forbindelser			
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 95.1	ng/kg	Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 95.1	ng/kg	Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 95.1	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 95.1	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 71.3	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 47.6	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	150	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	957	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	1060	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 71.3	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 47.6	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 71.3	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 47.6	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluornonansyre (PFNA)	98.9	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	1290	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 47.6	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	< 47.6	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluortridkansyre (PFTrA)			
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	478	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	495	ng/kg	Internal Method 1
a) PFOS/PFOA			
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	< 47.6	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	4520	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	4520	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	4570	ng/kg	Internal Method 1
a) Sum PFC			
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	13600	ng/kg	Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	14400	ng/kg	Internal Method 1

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00, Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1 a, D-21079, Hamburg

Rapportkommentar:

Ny versjon: Nytt rapportformat.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Bergen 18.11.2015

Helene L. Botnevik

Helene Lillethun Botnevik

ASM Bergen, Kvalitetsansvarlig

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Eurofins Environment Testing Norway AS
attn. Results
PO Box 75
5841 Bergen
NORWEGEN

Person in charge Ms. S. Schilling
ASM Ms. S. Schilling

Report date 16.11.2015

Page 1/2

Analytical report AR-15-GF-016295-02

This report replaces report number: AR-15-GF-016295-01

Sample Code 710-2015-09901001



Reference	Annet biologisk materiale
	Hugg 1 - St. 17, 000m
Sample sender	Mr. Joakim Skovly
Reception date time	08.05.2015
Transport by	UPS
Client Purchase order nr.	EUNOBE00002400
Purchase order date	04.05.2015
Client sample code	441-2015-0504-001
Packaging	plastic bag
Number of containers	1
Reception temperature	room temperature
End analysis	16.11.2015

Test results

GF016	PFC (22) ~ environment (*) (#)		
Method	Internal method, GLS OC 400, LC-MS/MS		
Perfluorooctane sulfonate (PFOS)		3990	ng/kg
Perfluorooctanoic acid (PFOA)		69.4	ng/kg
total PFOS / PFOA excl. LOQ		4060	ng/kg
total PFOS / PFOA incl. LOQ		4060	ng/kg
Perfluorbutansulfonate (PFBS)		< 67.6	ng/kg
Perfluorobutanoic acid (PFBA)		< 45.0	ng/kg
Perfluoropentane acid (PFPeA)		< 45.0	ng/kg
Perfluorohexane sulfonate (PFHxS)		< 67.6	ng/kg
Perfluorohexanoic acid (PFHxA)		< 45.0	ng/kg
Perfluoroheptane sulphonate (PFHpS)		< 67.6	ng/kg

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
 Duplicates - even in parts - must be authorized by the test laboratory in written form.
 Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1 a · D-21079 Hamburg
 Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH – Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg
 HRB 115907 AG Hamburg
 General Managers: Dr. Christian Temme
 VAT No.: DE 275912372
 NordLB • Bank code: 250 500 00 • Account No.: 199878695 • SWIFT-BIC: NOLADE2HXXX
 IBAN: DE37 2505 0000 0199 8786 95

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



Durch die Deutsche Akkreditierungsstelle
 GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium
 DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Die Akkreditierung gilt nur für die in der Urkunde
 aufgeführten Prüfverfahren

This report replaces report number: AR-15-GF-016295-01

Perfluorheptanoic acid (PFHpA)	< 45.0	ng/kg
Perfluorooctane-sulfonamide (PFOSA)	1090	ng/kg
Perfluorononanoic acid (PFNA)	95.5	ng/kg
Perfluorodecane sulphonate (PFDS)	184	ng/kg
Perfluorodecanoic acid (PFDA)	600	ng/kg
Perfluoroundecanoic acid (PFUnA)	327	ng/kg
Perfluorododecane acid (PFDoA)	768	ng/kg
Perfluorotridecane acid (PFTrA)	315	ng/kg
Perfluorotetradecane acid (PFTA)	107	ng/kg
Perfluoro-3,7-dimethyloctane acid (PF-3,7-DMOA)	< 90.1	ng/kg
7H-Dodecafluoroheptanoic acid (HPFHpA)	< 90.1	ng/kg
2H,2H-Perfluorodecane acid (H2PFDA)	< 90.1	ng/kg
6:2 Fluorotelomer sulfonate (FTS)	631	ng/kg
2H,2H,3H,3H-Perfluoroundecane acid (H4PFUnA)	< 90.1	ng/kg
total PFC compounds excl. LOQ	8180	ng/kg
total PFC compounds incl. LOQ	8930	ng/kg

GFFCP	8:2 Fluortelomer sulfonate (FTS) (*) (#)	
Method	Internal method, GLS OC 400, LC-MS/MS	
8:2 Fluorotelomer sulfonate (FTS)	14500	ng/kg

(*) = The test was performed at the laboratory site: Am Neuländer Gewerbepark 4
 (#) = Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg) is accredited for this test.

< - Concentration below the indicated limit of quantification (LOQ)

This electronically generated test report has been checked and approved. It is also valid without signature.



Analytical Services Manager, ASM (Dieter Stegemann)

Uni Research AS
 HiB, Seksjon for anvendt miljøforskning (SAM)
 5006 BERGEN
Attn: Uni Miljø
AR-15-MX-002519-02

EUNOBE-00015203

Prøvemottak: 25.06.2015

Temperatur:

Analyseperiode: 25.06.2015-18.11.2015

Referanse: 809297/35/15

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er).

Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.

AR-15-MX-002519XX

Prøvenr.:	441-2015-0625-024	Prøvetakingsdato:	12.06.2015
Prøvetype:	Annet biologisk materiale	Prøvetaker:	MH
Prøvemerkning:	Krabbe #1 Hugg f	Analysestartdato:	25.06.2015
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) PFC - perfluoreerte forbindelser (22)			
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	177	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	106	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	283	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	283	ng/kg	Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 68.7	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 45.8	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 45.8	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 68.7	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 45.8	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 68.7	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 45.8	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	580	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluoronansyre (PFNA)	121	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 68.7	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	78.8	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	248	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	147	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	703	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	260	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 91.6	ng/kg	0 Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 91.6	ng/kg	0 Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 91.6	ng/kg	0 Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	< 68.7	ng/kg	0 Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 91.6	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	2420	ng/kg	0 Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	3310	ng/kg	Internal Method 1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.: **441-2015-0625-025**
 Prøvetype: Annet biologisk materiale
 Prøvemerkning: Krabbe #2
 Hugg f

Prøvetakingsdato: 12.06.2015
 Prøvetaker: MH
 Analysestartdato: 25.06.2015

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC - perfluoreerte forbindelser (22)					
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	1010	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	469	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl. LOQ	1480	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl. LOQ	1480	ng/kg			Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 40.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	276	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	88.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	55.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	27.0	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 40.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	39.9	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	709	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluormonansyre (PFNA)	316	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 40.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	322	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	703	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	414	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	1740	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	478	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 54.0	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 54.0	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 54.0	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	< 40.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 54.0	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	6660	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	7030	ng/kg			Internal Method 1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.: **441-2015-0625-026**
 Prøvetype: Annet biologisk materiale
 Prøvemerkning: Krabbe #3
 Hugg m

Prøvetakingsdato: 12.06.2015
 Prøvetaker: MH
 Analysestartdato: 25.06.2015

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC - perfluoreerte forbindelser (22)					
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	322	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	< 44.8	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl. LOQ	322	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl. LOQ	367	ng/kg			Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 67.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 44.8	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 44.8	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 67.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 44.8	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 67.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 44.8	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	603	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluoromonansyre (PFNA)	66.2	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 67.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	110	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	319	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	200	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	1150	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	321	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 89.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 89.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 89.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	< 67.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 89.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	3090	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	4010	ng/kg			Internal Method 1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.: **441-2015-0625-027**
 Prøvetype: Annet biologisk materiale
 Prøvemerkning: Krabbe #4
 Hugg f

Prøvetakingsdato: 12.06.2015
 Prøvetaker: MH
 Analysestartdato: 25.06.2015

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC - perfluoreerte forbindelser (22)					
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	396	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	45.7	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl. LOQ	442	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl. LOQ	442	ng/kg			Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 63.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 42.3	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 42.3	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 63.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 42.3	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 63.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 42.3	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	1060	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluoromonansyre (PFNA)	55.0	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 63.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	110	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	293	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	165	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	791	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	214	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 84.6	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 84.6	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 84.6	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	< 63.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 84.6	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	3130	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	3960	ng/kg			Internal Method 1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.: **441-2015-0625-028**
 Prøvetype: Annet biologisk materiale
 Prøvemerkning: Krabbe #5
 Hugg f

Prøvetakingsdato: 12.06.2015
 Prøvetaker: MH
 Analysestartdato: 25.06.2015

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC - perfluoreerte forbindelser (22)					
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	244	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	< 36.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl. LOQ	244	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl. LOQ	280	ng/kg			Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 54.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 36.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 36.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 54.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 36.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 54.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 36.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	743	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluoromonansyre (PFNA)	< 36.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 54.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	120	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	499	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	320	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	1290	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	308	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 72.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 72.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 72.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	< 54.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 72.1	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	3530	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	4300	ng/kg			Internal Method 1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.: **441-2015-0625-029**
 Prøvetype: Annet biologisk materiale
 Prøvemerkning: Krabbe #6
 Hugg f

Prøvetakingsdato: 12.06.2015
 Prøvetaker: MH
 Analysestartdato: 25.06.2015

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC - perfluoreerte forbindelser (22)					
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	481	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	< 40.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl. LOQ	481	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl. LOQ	521	ng/kg			Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 60.7	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 40.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 40.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 60.7	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 40.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 60.7	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 40.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	520	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluoromonansyre (PFNA)	< 40.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 60.7	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	98.7	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	369	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	192	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	845	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	184	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 80.9	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 80.9	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 80.9	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	< 60.7	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 80.9	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	2690	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	3560	ng/kg			Internal Method 1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.: **441-2015-0625-030**
 Prøvetype: Annet biologisk materiale
 Prøvemerkning: Krabbe #7
 Hugg m

Prøvetakingsdato: 12.06.2015
 Prøvetaker: MH
 Analysestartdato: 25.06.2015

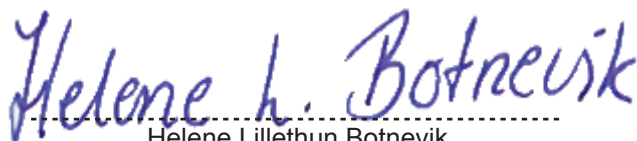
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC - perfluoreerte forbindelser (22)					
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	1000	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	525	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	1530	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	1530	ng/kg			Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 91.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 61.0	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 61.0	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	248	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 61.0	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 91.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 61.0	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	889	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluormonansyre (PFNA)	382	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 91.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	251	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	505	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	238	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	1100	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	316	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 122	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 122	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 122	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	< 91.5	ng/kg	0		Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 122	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	5450	ng/kg	0		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	6550	ng/kg			Internal Method 1

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00, Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1 a, D-21079, Hamburg

Rapportkommentar:

Ny versjon: nytt rapportformat.

Bergen 18.11.2015


Helene Lillethun Botnevik

ASM Bergen, Kvalitetsansvarlig

Tegnforklaring:

 * Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Uni Research AS
 HiB, Seksjon for anvendt miljøforskning (SAM)
 5006 BERGEN
Attn: Uni Miljø
AR-15-MX-001329-02

EUNOBE-00014098

Prøvemottak: 24.03.2015

Temperatur:

Analyseperiode: 24.03.2015-18.11.2015

Referanse: 809297 / 12/15

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er).
Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.

AR-15-MX-001329XX

Prøvenr.:	441-2015-0325-031	Prøvetakingsdato:	23.03.2015
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	MB1 - sediment Dyp 4m	Analysestartdato:	24.03.2015
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a)* Tørrstoff	39.5	%	EC 152/2009
a) PFC - perfluorerte forbindelser (22)			
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	4.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	< 2.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	4.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	6.0	µg/kg tv	Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 3.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 2.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 2.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 3.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 2.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 3.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 2.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	< 2.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluornonansyre (PFNA)	< 2.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 3.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDA)	< 2.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	< 2.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	< 2.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTTrA)	< 2.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTTA)	< 2.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 4.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 4.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 4.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	< 3.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 4.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	4.0	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	59.4	µg/kg tv	Internal Method 1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.: **441-2015-0325-032**
 Prøvetype: Sedimenter
 Prøvemerkning: MB2 - sediment
 Dyp 3m

Prøvetakingsdato: 23.03.2015
 Prøvetaker: Oppdragsgiver
 Analysestartdato: 24.03.2015

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)* Tørrstoff	41.5	%			EC 152/2009
a) PFC - perfluoreerte forbindelser (22)					
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	< 2.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	< 2.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ	nd				Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl. LOQ	4.3	µg/kg tv			Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 3.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 2.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 2.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 3.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 2.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 3.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 2.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	< 2.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluornonansyre (PFNA)	< 2.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 3.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDA)	< 2.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	< 2.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	< 2.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	< 2.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	< 2.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 4.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 4.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 4.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	< 3.2	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 4.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ	nd				Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	61.5	µg/kg tv			Internal Method 1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.: **441-2015-0325-033**
 Prøvetype: Sedimenter
 Prøvemerkning: MB3 - sediment
 Dyp 5m

Prøvetakingsdato: 23.03.2015
 Prøvetaker: Oppdragsgiver
 Analysestartdato: 24.03.2015

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)* Tørrstoff	40.7	%			EC 152/2009
a) PFC - perfluoreerte forbindelser (22)					
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	< 2.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	< 2.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	nd				Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	4.6	µg/kg tv			Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 3.5	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 2.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 2.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 3.5	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 2.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 3.5	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 2.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	< 2.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluornonansyre (PFNA)	< 2.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 3.5	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDA)	< 2.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	< 2.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	< 2.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	< 2.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	< 2.3	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 4.6	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 4.6	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 4.6	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	< 3.5	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 4.6	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	nd				Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	66.1	µg/kg tv			Internal Method 1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0325-034	Prøvetakingsdato:	23.03.2015
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	MB4 - sediment Dyp 5m	Analysestartdato:	24.03.2015

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)* Tørrstoff	40.4	%			EC 152/2009
a) PFC - perfluoreerte forbindelser (22)					
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	< 2.4	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	< 2.4	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA ekskl LOQ	nd				Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	4.7	µg/kg tv			Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 3.5	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 2.4	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 2.4	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 3.5	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 2.4	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 3.5	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 2.4	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	< 2.4	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluornonansyre (PFNA)	< 2.4	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 3.5	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDA)	< 2.4	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	< 2.4	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	< 2.4	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	< 2.4	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	< 2.4	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 4.7	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 4.7	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 4.7	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	< 3.5	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 4.7	µg/kg tv	0.		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ	nd				Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	67.3	µg/kg tv			Internal Method 1

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0325-035	Prøvetakingsdato:	23.03.2015
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	MB5 - sediment Dyp 6m	Analysestartdato:	24.03.2015
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a)* Tørrestoff	76.1	%	EC 152/2009
a) PFC - perfluoreerte forbindelser (22)			
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	< 2.3	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	< 2.3	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Sum PFOS/PFOA ekskl LOQ	nd		Internal Method 1
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	4.6	µg/kg tv	Internal Method 1
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 3.4	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 2.3	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 2.3	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 3.4	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 2.3	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 3.4	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 2.3	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	< 2.3	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluornonansyre (PFNA)	< 2.3	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 3.4	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluordekansyre (PFDA)	< 2.3	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	< 2.3	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	< 2.3	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	< 2.3	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	< 2.3	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 4.6	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 4.6	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 4.6	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	< 3.4	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 4.6	µg/kg tv	0. Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ	nd		Internal Method 1
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	64.9	µg/kg tv	Internal Method 1

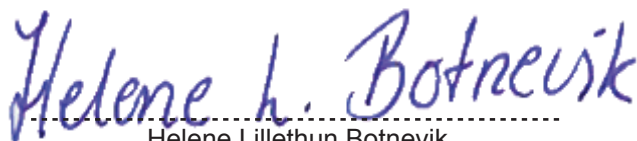
Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1 a, D-21079, Hamburg

a) DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00, Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1 a, D-21079, Hamburg

Rapportkommentar:

Ny versjon: Nytt rapportformat.

Bergen 18.11.2015


Helene Lillethun Botnevik

ASM Bergen, Kvalitetsansvarlig

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

**Molab as, 8607 Mo i Rana**Telefon: 404 84 100
Besøksadr. Mo i Rana: Mo Industripark
Besøksadr. Oslo: Kjelsåsveien 174
Besøksadr. Glomfjord: Ørnesveien 3
Besøksadr. Porsgrunn: Herøya Forskningspark B92
Organisasjonsnr.: NO 953 018 144 MVAKunde:
Uni Research AS
Att: Marte Haave
Felles fakturamottak
Postboks 7800
5020 BERGEN**RAPPORT**
KORN / TOMOrdre nr.: 58294 Antall sider + bilag: 3
Rapport referanse: KR-20529 Dato: 06.05.2015

Rev. nr. 0 Kundens bestillingsnr./ ref.: 809297 / 2/15

Utført: Eli Ellingsen
Ansvarlig signatur: Eli Ellingsen

Prøver mottatt dato: 23.03.2015

RESULTATER

Prøve merket:			MB 1	MB 2	MB 3	MB 4	MB 5
Parameter	Enhet	Ana.dato	KG-000613	KG-000614	KG-000615	KG-000616	KG-000617
TOM (550 °C)	%	27.04.15	8,41	8,12	8,16	6,94	1,72

Kornfordeling

Analysedato: 05.05.2015

MB 1	KG-000613						
Diameter(µm)	F	Vekt (g)	Vekt (%)	Kum. Vekt(%)			
2000	-1	0,26	2,9	2,9	MdΦ	Silt og leire	70,6
1000	0	0,08	0,9	3,8	5,17	Sand	26,5
500	1	0,12	1,3	5,1		Grus	2,9
355	1,5	0,12	1,3	6,4	SdΦ		
250	2	0,23	2,6	9,0	2,11		
180	2,5	0,39	4,3	13,3			
125	3	0,48	5,3	18,6	SkΦ		
90	3,5	0,45	5,0	23,6	-0,18		
63	4	0,52	5,8	29,4			
<63	8	6,37	70,6	100,0	KΦ		
		9,02	100,0		0,94		

MB 2		KG-000614						
Diameter(μ m)	F	Vekt (g)	Vekt (%)	Kum. Vekt(%)				
2000	-1	0,01	0,1	0,1	Md Φ	Silt og leire	68,3	
1000	0	0,05	0,6	0,7	5,07	Sand	31,6	
500	1	0,12	1,3	2,0		Grus	0,1	
355	1,5	0,12	1,3	3,3	Sd Φ			
250	2	0,23	2,5	5,9	1,91			
180	2,5	0,38	4,2	10,1				
125	3	0,58	6,4	16,5	Sk Φ			
90	3,5	0,60	6,6	23,1	-0,07			
63	4	0,78	8,6	31,7				
<63	8	6,18	68,3	100,0	K Φ			
		9,05	100,0		0,82			

MB 3		KG-000615						
Diameter(μ m)	F	Vekt (g)	Vekt (%)	Kum. Vekt(%)				
2000	-1	0,00	0,0	0,0	Md Φ	Silt og leire	89,4	
1000	0	0,01	0,1	0,1	5,76	Sand	10,6	
500	1	0,01	0,1	0,2		Grus	0,0	
355	1,5	0,01	0,1	0,4	Sd Φ			
250	2	0,02	0,2	0,6	1,41			
180	2,5	0,08	1,0	1,6				
125	3	0,12	1,5	3,1	Sk Φ			
90	3,5	0,16	2,0	5,1	-0,03			
63	4	0,45	5,6	10,6				
<63	8	7,23	89,4	100,0	K Φ			
		8,09	100,0		0,79			

MB 4		KG-000616						
Diameter(μ m)	F	Vekt (g)	Vekt (%)	Kum. Vekt(%)				
2000	-1	0,11	1,2	1,2	Md Φ	Silt og leire	68,5	
1000	0	0,07	0,8	2,0	5,08	Sand	30,3	
500	1	0,10	1,1	3,1		Grus	1,2	
355	1,5	0,09	1,0	4,1	Sd Φ			
250	2	0,17	1,9	5,9	1,91			
180	2,5	0,34	3,7	9,7				
125	3	0,54	5,9	15,6	Sk Φ			
90	3,5	0,66	7,3	22,9	-0,07			
63	4	0,78	8,6	31,5				
<63	8	6,23	68,5	100,0	K Φ			
		9,09	100,0		0,84			

MB 5	KG-000617	F	Vekt (g)	Vekt (%)	Kum. Vekt(%)			
2000	-1	0,07	0,6	0,6	MdΦ	Silt og leire	39,2	
1000	0	0,09	0,8	1,4	3,74	Sand	60,2	
500	1	0,13	1,1	2,5		Grus	0,6	
355	1,5	0,13	1,1	3,6	SdΦ			
250	2	0,30	2,6	6,2	1,79			
180	2,5	0,63	5,4	11,6				
125	3	1,32	11,4	23,0	SkΦ			
90	3,5	1,93	16,6	39,6	0,37			
63	4	2,46	21,2	60,8				
<63	8	4,54	39,2	100,0	KΦ			
		11,60	100,0		0,98			

ANALYSEINFORMASJON

Parameter	Metode/Analyseteknikk	Akkrediterings-status	Relativ usikkerhet (%)	Deteksjonsgrense	Enhet
TOM (550 °C)	NS-4764	A	20	0,30	%
Kornfordeling	Intern metode	A	20	-	%

A = Akkreditert prøving. Dersom ikke annet er oppgitt angis usikkerheten med 95 % konfidensnivå.

ANMERKNINGER