

Overvåking for NOAH Langøya AS i Holmestrandsfjorden. Undersøkelse av blåskjell og torsk i 2017.



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00

Internett: www.niva.no

NIVA Region Sør

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

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

NIVA Region Vest

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

NIVA Danmark

Njalsgade 76, 4. sal
2300 København S, Danmark
Telefon (45) 39 17 97 33

Tittel Overvåking for NOAH Langøya AS i Holmestrandsfjorden. Undersøkelse av blåskjell og torsk i 2017.	Løpenummer 7256-2018	Dato 23.3.2018
Forfatter(e) Merete Schøyen Bjørnar Beylich	Fagområde Miljøgifter - marin	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Vestfold	Sider 61

Oppdragsgiver(e) NOAH Langøya AS	Oppdragsreferanse Helene Mathisen
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 17287

Sammendrag

NIVA har gjennomført overvåking av blåskjell og torsk utenfor NOAH Langøya AS i oktober 2017. Overvåkingsprogrammet er utført i henhold til vannforskriften på bakgrunn av hvilke stoffer som bedriften har utslipp av. Hensikten med overvåkingen har vært å identifisere hvorvidt bedriftens utslipp påvirker vannforekomstens kjemiske tilstand, samt å vurdere egnethet av blåskjell versus torsk som indikatororganisme. Undersøkelsen i 2017 er supplerende i forhold til den pågående tiltaksrettede overvåkingen. Det ble innsamlet blåskjell fra tre stasjoner (B3, B4 og referansestasjon 35A Mølen) og torsk fra nærområdet rundt Langøya. Det var ingen overskridelser av grenseverdier for de EU-prioriterte miljøgiftene antracen, benzo(a)pyren, fluoranten, naftalen og tributyltinn (TBT) i blåskjell eller for TBT i torskelever. Det var overskridelser av grenseverdi for den EU-prioriterte miljøgiften kvikksølv (Hg) i blåskjell på stasjonene B3 og B4, og for torskefilet. Hg-konsentrasjonen (0,022 mg/kg v.v.) på blåskjellstasjon B4, som er nærmest bedriftens utslipp, var nær grenseverdien (0,02 mg/kg v.v.). Overskridelsene førte til «ikke god kjemisk tilstand» i blåskjell på stasjonene B3 og B4, og på torskestasjonen, mens det var «god kjemisk tilstand» for blåskjell på referansestasjon 35A Mølen. Det var ingen overskridelser av grenseverdier for de vannregionspesifikke stoffene benzo(a)antracen i blåskjell eller for trifenylytinn (TPHT) i blåskjell og torskelever. Nivået av radionuklider (²²⁶Ra) i blåskjell var på samme nivå som tidligere på stasjon B3 (75±21 mBq/kg v.v.), mens nivået på stasjon B4 var høyere (400±130 mBq/kg v.v.). Det var generelt noe høyere konsentrasjoner av miljøgifter i blåskjell enn i torsk, unntatt for TPHT. Nivået av radionuklider var høyere i blåskjell enn i torsk. Etter en samlet vurdering anses det at blåskjell er dekkende matris for overvåking av biota i denne supplerende undersøkelsen.

Fire emneord	Four keywords
1. Holmestrandsfjorden	1. Holmestrandfjord
2. NOAH Langøya AS	2. NOAH Langøya AS
3. Blåskjell og torsk	3. Blue mussel and cod
4. Miljøtilstand (kjemisk tilstand)	4. Water status (Chemical)

Prosjektleder

Merete Schøyen

Forskningsleder

Marianne Olsen

ISBN 978-82-577-6991-8
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

**Overvåking for NOAH Langøya AS i
Holmestrandsfjorden.**
Undersøkelse av blåskjell og torsk i 2017.

Forord

NIVA har på oppdrag for NOAH Langøya AS gjennomført undersøkelsen «Overvåking for NOAH Langøya AS i Holmestrandsfjorden. Undersøkelse av blåskjell og torsk i 2017». Denne undersøkelsen er supplerende i forhold til pågående tiltaksrettet overvåking.

Blåskjell ble innsamlet 18.10.2017 av Bjørnar Beylich og Maia Røst Kile, NIVA. Torsk ble innsamlet i oktober 2017 av fisker Bjørn Mathisen. Blåskjell ble opparbeidet av Marthe Torunn Solhaug Jenssen og torsk ble opparbeidet av Marthe Torunn Solhaug Jenssen, Siri Moy og Merete Schøyen. Analysene ble utført av Eurofins og Institutt for energiteknikk (IFE) under kvalitetssikring av Trine Olsen.

Rapporten er skrevet av Merete Schøyen. Bjørnar Beylich og John Rune Selvik har laget kartene. Faglig kvalitetssikring av rapporten er utført av Sigurd Øxnevad og forskningsleder Marianne Olsen.

Alle takkes for innsatsen.

Oslo, 23.3.2018.

Merete Schøyen

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	7
1.1	Innledning	7
1.2	Vannforekomsten	10
1.3	Utslipp	12
2	Materiale og metode	15
2.1	Prøvetaking	15
2.1.1	Blåskjell	15
2.1.2	Torsk	18
2.2	Kjemiske analyser	18
2.3	Kvalitetssikring	20
2.4	Vurdering av tilstand	20
3	Resultater	21
3.1	Tilstand for vannregionspesifikke stoffer	21
3.1.1	Blåskjell	21
3.1.2	Torsk	21
3.2	Kjemisk tilstand	21
3.2.1	Blåskjell	22
3.2.2	Torsk	23
3.3	Radionuklider (^{226}Ra)	25
3.3.1	Blåskjell	25
3.3.2	Torsk	25
3.4	Nivåer i forhold til beregnede bakgrunnsverdier	25
3.4.1	Metaller i blåskjell	26
3.4.2	Metaller i torsk	26
3.4.3	PAH-16 i blåskjell	28
3.5	Sammenligning med tidligere overvåking	29
3.5.1	Blåskjell	29
3.5.2	Torsk	29
3.5.3	Radionuklider (^{226}Ra) i blåskjell og torsk	30
3.6	Videre overvåking	30
3.6.1	Blåskjell versus torsk	30
3.6.2	Videre tiltaksrettet overvåking	32
4	Oppsummering	34
5	Referanser	35

Sammendrag

NIVA har gjennomført overvåking av blåskjell og torsk utenfor NOAH Langøya AS i oktober 2017. Denne undersøkelsen er supplerende i forhold til pågående tiltaksrettet overvåking.

Det ble innsamlet blåskjell fra tre stasjoner (B3, B4 og referansestasjon 35A Mølen) og torsk fra nærområdet rundt Langøya. Det var ingen overskridelser av grenseverdier for de EU-prioriterte miljøgiftene antracen, benzo(a)pyren, fluoranten, naftalen og tributyltinn (TBT) i blåskjell eller for TBT i torskelever. Det var overskridelser av grenseverdi for den EU-prioriterte miljøgiften kvikksølv (Hg) i blåskjell på stasjonene B3 og B4, og i torskfilet. Hg-konsentrasjonen (0,022 mg/kg v.v.) på blåskjellstasjon B4, som er nærmest bedriftens utslipp, var nær grenseverdien (0,02 mg/kg v.v.). Overskridelsene førte til «ikke god kjemisk tilstand» i blåskjell på stasjonene B3 og B4, og på torskstasjonen, mens det var «god kjemisk tilstand» for blåskjell på referansestasjon 35A Mølen. Det var ingen overskridelser av grenseverdier for de vannregionspesifikke stoffene benzo(a)antracen i blåskjell eller for trifenylytinn (TPHT) i blåskjell og torskelever.

Analysen av radionuklider (^{226}Ra) i blåskjell viste høyere verdier ved stasjon B4 (400 ± 21 mBq/kg v.v.), som er nærmest bedriftens utslipp, enn ved stasjon B3 (75 ± 21 mBq/kg v.v.). Nivåene av radionuklider ved stasjon B3 var høyere i 2017 sammenliknet med blåskjellprøver i 2016 (18 ± 13 mBq/kg v.v.), men på samme nivå som i 2015 (71 ± 11 mBq/kg v.v.).

Det var generelt noe høyere konsentrasjoner av miljøgifter i blåskjell enn i torsk, unntatt for TPHT. Nivået av radionuklider var høyere i blåskjell enn i torsk.

Etter en samlet vurdering anses det at blåskjell er dekkende matriks for overvåking av biota i denne supplerende undersøkelsen.

Ved videre tiltaksrettet overvåking vil flere analyseparametere inngå enn i denne supplerende undersøkelsen, som igjen vil påvirke valg av indikatororganismer. Veileder M-608 (2016) anbefaler for eksempel overvåking av PFAS i fisk. Det kan være et godt alternativ å overvåke både torsk og blåskjell i en periode for å undersøke egnetheten for blåskjell versus torsk som indikatororganisme for PFAS-forbindelsene.

Summary

Title: Monitoring for NOAH Langøya AS in the Holmestrandfjord. Investigations of blue mussel and cod in 2017.

Year: 2018.

Author: Merete Schøyen and Bjørnar Beylich.

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-6991-8.

In October 2017, NIVA carried out monitoring of blue mussel and cod in the vicinity of NOAH Langøya AS. This survey is supplementary to the ongoing operational monitoring.

Blue mussel was collected from three stations (B3, B4 and the reference station 35A Mølen), and cod was collected nearby Langøya. There were no exceedances for the EU-priority pollutants anthracene, benzo(a)pyrene, fluoranthene, naphthalene and tributyltin (TBT) in mussels or for TBT in cod liver. There were exceedances for the EU-priority pollutant mercury (Hg) in blue mussel at stations B3 and B4, and in the cod fillet. The Hg-concentration (0.022 mg/kg w.w.) at mussel station B4, close to the point of discharge, was close to the EU limit value (0.02 mg/kg w.w.). This led to "no good chemical status" in mussels at stations B3 and B4, and also for cod. The mussels at the reference station 35A Mølen had "good chemical status". There were no exceedances for the water region specific substances benzo(a)anthracene in blue mussel and for triphenyltin (TPHT) in mussels and cod liver.

Levels of radionuclides (^{226}Ra) in mussels were higher at station B4 (400 ± 21 mBq/kg w.w.), close to the point of discharge, than at station B3 (75 ± 21 mBq/kg w.w.). The levels at station B3 were higher in 2017 compared to 2016 (18 ± 13 mBq/kg w.w.), but at about the same level as in 2015 (71 ± 11 mBq/kg w.w.).

There were generally higher concentrations of pollutants in mussels than in cod. Levels of radionuclides were higher in mussels than in cod.

In summary, the blue mussel can be considered an appropriate matrix for monitoring biota in this supplementary study.

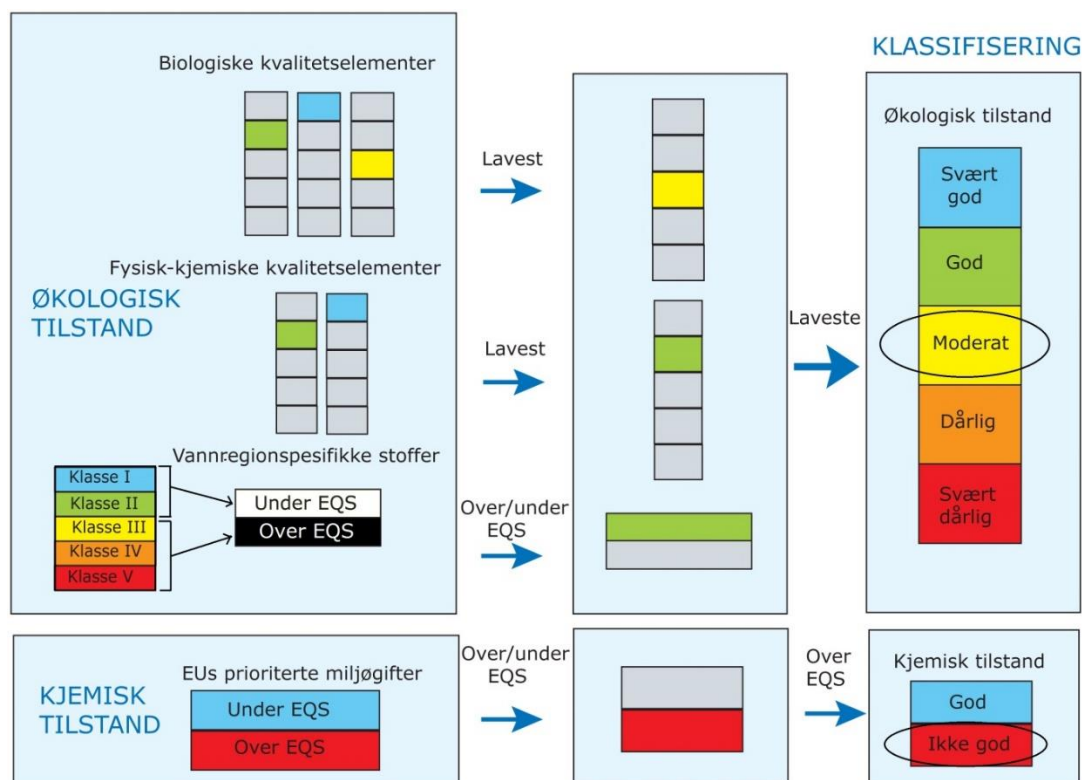
In further operational monitoring, more analytical parameters will be included than in this supplementary survey, which in turn will affect the choice of indicator organisms. For example, M- 608 (2016) recommends monitoring of PFAS in fish. For a period, it may be an advantageous option to monitor both cod and blue mussel to consider the appropriateness of mussels versus cod as an indicator for PFAS-compounds.

1 Bakgrunn

1.1 Innledning

Ved implementeringen av vannforskriften har alle vannforekomster fått konkrete og målbare miljømål, ved at minimum «god tilstand» skal oppnås. Vannforskriften har som mål å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet, og om nødvendig iverksette tiltak for at miljømålene nås.

Fundamentalt i vannforskriften er karakteriseringen og klassifiseringen av vannforekomster. Karakteriseringen inndeler vannforekomster i vanntyper, identifiserer belastninger og miljøvirkninger av belastningene, mens tilstandsklassifiseringen ved hjelp av systematisk overvåking definerer den faktiske tilstanden i en vannforekomst. I **Figur 1** vises en oversikt over metodikk for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i en vannforekomst.



Figur 1. Prinsippsskisse som viser klassifisering av miljøtilstand i en vannforekomst. Kvalitetselementer inngår i vurdering av økologisk tilstand mens EUs prioriterte miljøgifter legges til grunn for kjemisk tilstandsvurdering, målt mot fastsatte miljøkvalitetsstandarder, såkalte EQS-verdier (Environmental Quality Standards), også kalt grenseverdier. Det kvalitetselementet som har dårligst tilstand styrer utfallet av tilstandsklassifiseringen. Dette er eksemplifisert i figuren ved at det kvalitetselementet som gir lavest tilstand, her «*moderat tilstand*» (farget gult), styrer den økologiske tilstanden. I figuren er kjemisk tilstand bestemt av at en eller flere miljøgifter er over EQS-verdi, slik at tilstanden klassifiseres til «*ikke god*» (farget rødt).

For å fastslå tilstanden til en vannforekomst er det i vannforskriften lagt føringer for forvaltningen i forhold til overvåkingen, og det opereres med tre ulike overvåkingsstrategier: basisovervåking, tiltaksorientert overvåking og problemkartlegging. Tiltaksorientert overvåking iverksettes i vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, eventuelt for å vurdere endringer i tilstanden som følge av iverksatte tiltak. Overvåkingen iverksettes av Miljødirektoratet eller annen forurensningsmyndighet og bekostes av forurenser, etter prinsippet om at «påvirker betaler».

Utformingen av et tiltaksorientert overvåkingsprogram er karakterisert av at man har flere overvåkingsstasjoner som plasseres for eksempel etter utslippspunktene beliggenhet, hydromorfologiske egenskaper¹ og eventuelle endringer i vannforekomsten som følge av tiltak.

Prøvetakningsfrekvensen skal være så hyppig at man pålitelig kan fastsette miljøtilstanden. Som retningslinje bør overvåkingen finne sted med intervaller som ikke overstiger dem som er angitt i **Tabell 1**, med mindre større intervaller er berettiget ut fra tekniske kunnskaper og ekspertvurderinger.

¹ *Hydromorfologiske egenskaper*: Vannmengde og variasjon i vannføring og vannstand, samt bunnforhold og vannforekomstens fysiske beskaffenhet.

Tabell 1. Oversikt over intervaller mellom prøvetaking i vannforskriften (Vannforskriften, 2015).

Kvalitetsэлемент	Elver	Innsjøer	Brakkvann	Kystvann
<i>Biologiske</i>				
Planteplankton	6 måneder	6 måneder	6 måneder	6 måneder
Annen akvatisk flora	3 år	3 år	3 år	3 år
Makroinvertebrater	3 år	3 år	3 år	3 år
Fisk	3 år	3 år	3 år	
<i>Hydromorfologiske</i>				
Kontinuitet	6 år			
Hydrologi	Kontinuerlig	1 måned		
Morfologi	6 år	6 år	6 år	6 år
<i>Fysisk-kjemisk</i>				
Temperaturforhold	3 måneder	3 måneder	3 måneder	3 måneder
Oksygenforhold	3 måneder	3 måneder	3 måneder	3 måneder
Saltholdighet/ledningsevne	3 måneder	3 måneder	3 måneder	
Næringsstofftilstand	3 måneder	3 måneder	3 måneder	3 måneder
Forsuringstilstand	3 måneder	3 måneder		
Vannregionspesifikke stoffer	3 måneder	3 måneder	3 måneder	3 måneder
Prioriterte stoffer, farlige stoffer og andre EU-utvalgte stoffer i vannsøylen	1 måned	1 måned	1 måned	1 måned
Miljøgifter som fremgår av vedlegg VIII i sediment*	6 år	6 år	6 år	6 år
Miljøgifter som fremgår av vedlegg VIII i organismer	1 år	1 år	1 år	1 år

* Gjennomføres oftere i områder hvor sedimentasjonshastigheten tilsier hyppigere prøvetaking.

Overvåkingsprogrammet kan endres i løpet av gyldighetstiden for en forvaltningsplan² for vannregionen. Dette gjøres på grunnlag av opplysninger innsamlet i forbindelse med kravene i vedlegg II og V i Vannforskriften (2015), særlig for å muliggjøre en reduksjon i frekvensen dersom virkningen ikke er vesentlig eller den relevante belastningen er fjernet.

Som et minimumskrav skal det biologiske kvalitetsэлементet som er mest følsomt for belastningen inngå i overvåkingsprogrammet. Alle EUs prioriterte³ miljøgifter som slippes ut i vannforekomsten skal overvåkes, samt andre forurensende stoffer som slippes ut i betydelige mengder (Vannforskriften 2015; Direktoratgruppen 2013).

NIVA har i 2017 gjennomført supplerende undersøkelser av blåskjell (*Mytilus edulis*) og torsk (*Gadus morhua*) utenfor NOAH Langøya AS i henhold til kontrakt datert 11.9.2017. NIVA har foretatt undersøkelser av området rundt Langøya siden 1996 for å kartlegge om driften av anlegget har påvirket, eller påvirker, miljøet i sjøen. Forrige undersøkelse ble gjort i 2016, da

² *Vannforvaltningsplaner*: samlet plan for forvaltning av vannforekomster i en vannregion. Miljømålene i regionen og tiltaksplaner (plan for hvordan miljømålet skal nås eller opprettholdes) er beskrevet.

³ Redusert overvåkingsfrekvens for allestedsnærværende stoffer (stoff nr. 5, 21, 28, 30, 35, 37, 43 og 44 i vedlegg VIII del A tillates, så lenge overvåkningen er representativ og overvåkingsdataene har høy oppløsning og viser stabile nivåer over tid (Vannforskriften, 2015).

NIVA undersøkte hvordan utslipp fra virksomheten påvirker økologisk og/eller kjemisk tilstand i resipienten (Gitmark m fl. 2017). Undersøkelsene omfattet analyser av miljøgifter i blåskjell, bunnsediment ved sedimentprofilfotografering (SPI), radionuklider i blåskjell, sediment og sjøvann, samt registreringer av alger og dyr i strandsonen.

I 2015 gjorde NIVA en omfattende undersøkelse som omfattet analyser av miljøgifter i blåskjell og i sedimenter, undersøkelser av bunnsediment ved sedimentprofilfotografering (SPI) og faunasammensetning (Gitmark m fl. 2016). Det ble også bestemt radionuklider i blåskjell, sediment og sjøvann. Videre ble det gjort undersøkelser av næringssalter, klorofyll a, siktdyp, oksygen, temperatur og saltholdighet. Registreringer av alger og dyr i strandsonen, og kartlegging og vurdering av ålegrasforekomstene rundt Langøya ble også utført.

Miljødirektoratet har fastsatt intervall for vannovervåkingen til hvert 3. år for metaller og miljøgifter i biota, og for fjæresoneundersøkelser jamfør brev av 24.6.2016 og 19.9.2016. Frekvensen for sediment, bløtbunnsfauna og ålegress er hvert 6. år. Supplerende overvåking for blåskjell og torsk høsten 2017 kom i tillegg til neste pålagte overvåking som skal gjennomføres i 2018.

1.2 Vannforekomsten

Resipienten for bedriftens utslipp omfatter én vannforekomst (**Figur 2**). Vannforekomst Langøya (ID - NO0101021000-2-C) er i vann-nett karakterisert som en beskyttet kyst/fjord (CS3723311), og har et areal på 50 km² (www.vann-nett.no). Oppholdstiden for bunnvann er kort (dager), miksing i vannsøylen oppgis å være permanent lagdelt og strømhastigheten er svak (< 1 knop).

Referansestasjon 35A Mølen ligger i den tilstøtende vannforekomsten Breiangen-vest (ID-NO0101021000-C) og er i vann-nett karakterisert som en beskyttet kyst/fjord, og har et areal på 23 km². Begge vannforekomstene er vurdert til å ha god økologisk tilstand og dårlig kjemisk tilstand (med forbehold om at vurderinger er oppdatert etter 27.2.2018). En oversikt over økologisk og kjemisk tilstand er også gitt i vann-nett.



Figur 2. Kart med markeringer av industrianlegg og kommunale avløp i og i nærheten av vannforekomst Langøya (hentet fra Gitmark m fl. 2017).

1.3 Utslipp

NOAH Langøya AS' utslippspunkt til sjø er markert i **Figur 2** og ligger utenfor nordre kaianlegg ca. 80 m fra land på ca. 38 m dyp. Utslipet innlagres på 32-40 m dyp (Staalstrøm m fl. 2008). Bedriftens regulerte utslippstillatelse (**Tabell 2**) og utslipp til sjø gjennom 2016 (**Tabell 3**) er hentet fra Gitmark m fl. (2017). I tillegg vises bedriftens årlige utslipp til sjø i perioden 2012-2016 (**Tabell 4**) hentet fra www.norskeutslipp.no.

Tabell 2. NOAHs regulerte utslippstillatelser fra Miljødirektoratet. Data fra www.norskeutslipp.no (hentet fra Gitmark m fl. 2017).

Utslippskomponent	Utslippsgrenser		Gjelder fra:
	Konsentrasjon mg/liter (månedsmiddel, kalender)	Maksimalt årlig utslipp kg/år (kalenderår)	
As (Arsen)	0,03	15	8.7.2014
Cd (Kadmium)	0,03	8,0	
Cr (Krom)	0,03	15	
Ni (Nikkel)	0,07	25	
Pb (Bly)	0,03	15	
Hg (Kvikksølv)	0,0008	0,40	
Sum PAH (PAH-16)*	0,003	1,5	
N(tot) (Total nitrogen)	140	73 000	
PFOS	70**	0,05	
PFOA	20**	0,015	
6:2 FTS	20**	0,015	

*Sum PAH, kalles for PAH-16 herunder, ut fra US EPA's (United States Environmental Protection Agency) liste over 16 PAH-stoffer, som omfatter: acenaften, acenaftylen, antracen, benz(a)antracen, benzo(a)pyren, benzo(b/j)fluoranten, benzo(ghi)perylene, benzo(k)fluoranten, krysen, dibenz(a,h)antracen, fluoranten, fluoren, indeno(1,2,3-cd)pyren, naftalen, fenantren og pyren.

**Konsentrasjonsgrensen for PFOS, PFOA, 6:2 FTS er i ng/liter.

Tabell 3. Utslipp til sjø fra NOAH Langøya AS for perioden januar - desember 2017.
Månedsmiddel: Gjennomsnittskonsentrasjon vektet på vannmengde. Tallene er gitt av bedriften.

	Utpumpet vannmengde, m ³	mg/l							ng/l			
		Arsen, As	Kadmium, Cd	Krom, Cr	Nikkel, Ni	Bly, Pb	Kvikksølv, Hg	N(tot.)	PAH (16) Sum (EPA)	PFOS	PFOA	6:2 FTS
Konsentrasjonsgrenser, månedsmiddel		0,03	0,03	0,03	0,07	0,03	0,0008	140	3000	70	20	20
Månedsmiddel januar	30064	0,003	0,014	0,001	0,006	0,003	3,9E-05	91	72	3	3	5
Månedsmiddel februar	29908	0,003	0,007	0,001	0,011	0,005	5,8E-05	102	72	3	5	4
Månedsmiddel mars	0	0,003	0,008	0,001	0,011	0,003	4,9E-05	110	72	3	6	4
Månedsmiddel april	0	0,003	0,008	0,001	0,011	0,003	4,9E-05	110	72	3	6	4
Månedsmiddel mai	40226	0,003	0,007	0,001	0,009	0,006	2,0E-05	100	72	3	3	2
Månedsmiddel juni	54036	0,003	0,004	0,001	0,007	0,006	7,1E-05	94	42	5	2	1
Månedsmiddel juli	21144	0,003	0,006	0,001	0,005	0,002	1,1E-05	93	69	2	1	1
Månedsmiddel august	51211	0,003	0,003	0,001	0,008	0,002	6,9E-05	83	135	3	1	1
Månedsmiddel september	4277	0,003	0,003	0,001	0,008	0,002	2,5E-05	82	150	4	1	1
Månedsmiddel oktober	31057	0,003	0,002	0,003	0,010	0,002	2,7E-05	73	117	4	1	3
Månedsmiddel november	55728	0,003	0,008	0,002	0,010	0,002	2,6E-05	81	75	5	2	6
Månedsmiddel desember	61098	0,003	0,002	0,002	0,010	0,002	2,9E-05	90	19	7	3	4
Årsmiddel		0,003	0,005	0,001	0,009	0,003	3,9E-05	92	81	4	3	3
Total mengde utslipp, g	378749	1133	1478	528	3265	1221	16	33420	27	2	1	1
Tillat utslippsmengde, g (for N(tot.) kg)		15000	8000	15000	25000	15000	400	73000	1500	50	15	15

Tabell 4. Utvalg av årlige rapporterte utslipp til sjø i perioden 2012 til 2016 for NOAH Langøya AS av arsen (As), barium (Ba), bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), krom (Cr), kvikksølv (Hg), molybden (Mo), nikkel (Ni), sink (Zn), vanadium (V), tributyltinn (TBT), trifenylytinn (TPhT), polyklorerte bifenyler (PCB), benzo(a)pyren (B(a)P), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH-16-USEPA og PAH) og naftalen (NAP). Dataene er hentet fra www.norskeutslipp.no 6.2.2018, og nye metoder for å beregne utslippsdata kan føre til endringer i rapportering av nåværende og historiske data.

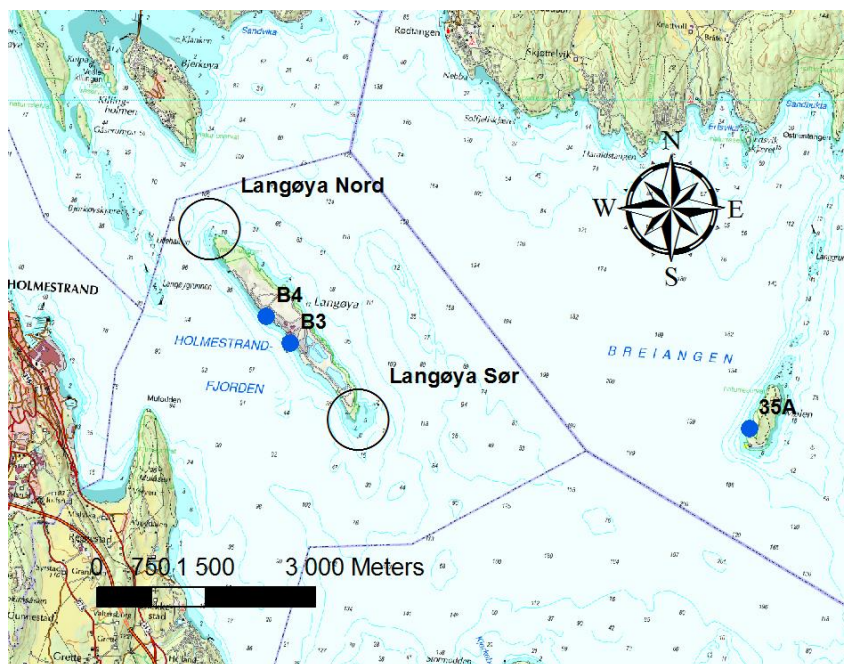
År	Utslipp																
	As	Ba	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Mo	Ni	Zn	V	TBT og TPhT	PCB	B(a)P	PAH-16-USEPA	PAH	NAP
	kg/år											g/år		kg/år			
2016	0,80	757	1,05	2,70	2,09	0,37	0,01	370,0	0,68	6,88	5,70	1,40	0,99	0,00	0,02	I.R.	0,00
2015	1,80	549	1,60	3,70	3,90	0,84	0,03	337,0	4,50	7,40	5,00	4,00	2,00	I.R.	I.R.	0,10	0,03
2014	2,00	777,4	2,40	4,72	3,30	0,65	0,02	376,5	3,70	8,45	2,01	0,00	0,00	I.R.	I.R.	0,04	I.R.
2013	2,30	518	2,10	3,00	1,70	0,70	0,01	219,0	8,50	12,10	0,70	0,00	0,00	I.R.	I.R.	0,12	I.R.
2012	1,70	639	3,10	5,00	2,30	0,57	0,02	218,5	7,95	19,80	0,87	0,00	0,00	I.R.	I.R.	0,09	I.R.

Det er gitt omfattende beskrivelser av utslipp, innlagring, strømmålinger og andre kilder til forurensninger i vannforekomsten i Gitmark m fl. (2017).

2 Materiale og metode

2.1 Prøvetaking

Det ble innsamlet blåskjell fra tre stasjoner (1 blandprøve per stasjon), og torsk innenfor nærområdet nord og sør for NOAH Langøya AS (15 individer) i oktober 2017 (**Figur 3**).



Figur 3. Kart som viser plassering av tre blåskjellstasjoner (B3, B4 og referansestasjon 35A Mølen) markert som blå fylte sirkler, og innsamling av torsk i nærområdet nord og sør for Langøya i oktober 2017 markert som sorte sirkler.

2.1.1 Blåskjell

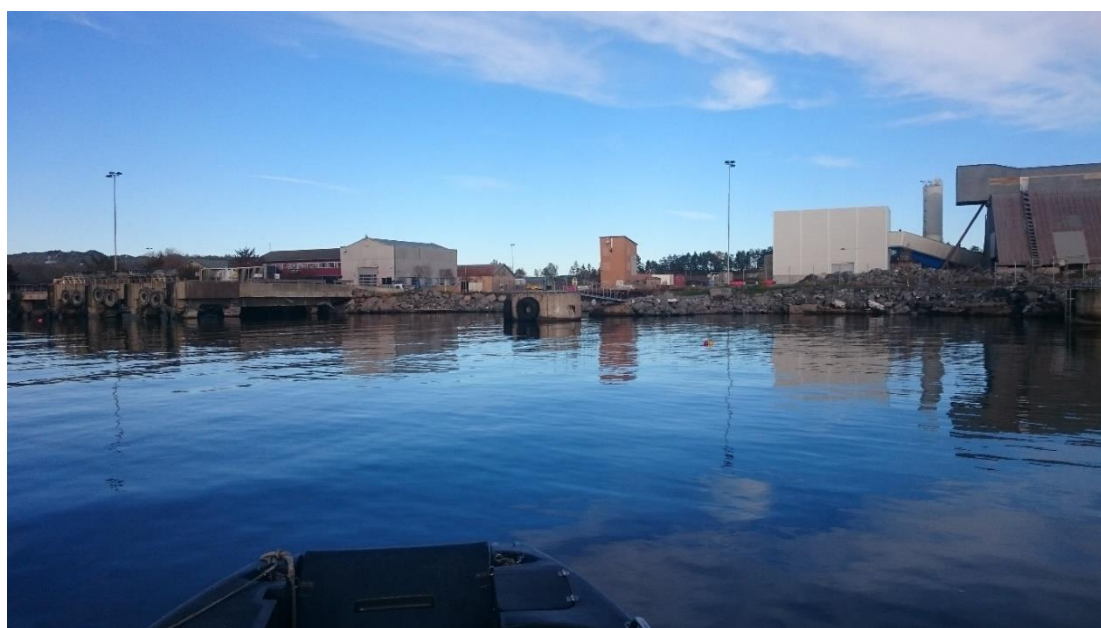
Innhenting og opparbeiding av blåskjell fulgte prinsippene gitt i NS 9434:2017. Blåskjellene ble innsamlet 18.10.2017 ved snorkeldykking i fjæresonen av personell fra NIVA. Blåskjellprøvene ble tatt fra tre prøvetakingsområder hvor stasjon 35A Mølen var referansestasjon (**Figurene 4-7, Tabell 5**). Det ble innsamlet blåskjell med skall-lengde 3-6 cm. Det ble innsamlet minimum 100 skjell fra hver stasjon. Det var rikelig med blåskjell på stasjonene B3 og 35A Mølen, og færre skjell på stasjon B4. På stasjon B4 ble det observert stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*). Det har de siste årene vært nok stedegne blåskjell for å gi tilstrekkelig prøvemateriale for å dekke alle analysene i undersøkelsene, selv om det enkelte år har vært mer tidkrevende enn andre. Det er imidlertid vanskelig å forutsi om det vil være nok blåskjell på alle tidligere prøvetakingsstasjoner i fremtiden. Utplassering av skjell kan være et alternativ når det fins få eller ingen stedegne skjell.

Blåskjellene ble lagt i rene plastposer av polyetylen og merket med prosjektnummer, stasjonskode og dato. Innsamlingen og håndteringen av blåskjellene ble utført på en mest

mulig skånsom måte og med minst mulig kontakt med annet materiale for å hindre kontaminering av potensielle miljøgifter. Prøvetakingen fulgte retningslinjer gitt i OSPAR (2012).

Tabell 5. Koordinater for blåskjellstasjonene B3 og B4 på Langøya, og referansestasjon 35A Mølen. Stasjon B4 er nærmest bedriftens utslipp til sjø.

Stasjon	Dyp (m)	Breddegrader	Lengdegrader
B3	0-1	59,49058	10,38245
B4	0-1	59,49364	10,37627
35A Mølen	0-1	59,48393	10,49494



Figur 4. Blåskjellstasjon B3 på Langøya. Blåskjell ble innsamlet mellom steiner. Det var mange skjell på stasjonen.



Figur 5. Blåskjellstasjon B4 på Langøya. Det ble innsamlet blåskjell på sanden og mellom steinene i matta med sementblokker. Stasjonen er nærmest bedriftens utslipp til sjø.



Figur 6. Blåskjellstasjon 35A Mølen, brukt som referansestasjon. Det var mange skjell på utsiden av moloen.

Blåskjellprøvene ble fryst ned ($<-20\text{ }^{\circ}\text{C}$) etter innsamling. Før opparbeiding ble blåskjellene tatt ut av fryser til tining. På laboratoriet ble det brukt engangshansker under opparbeidelsen av blåskjellene. Skallene ble skrapet rene for begroing med en kniv eller skalpell. Skjellene ble deretter åpnet skånsomt med skalpell med minst mulig kutt i de bløte delene og satt med den åpne siden ned i noen minutter for å drypptørre skjellene. Blåskjellinmaten ble skrapet ut med en skalpell og samlet i et rent glødet prøveglass. Det

ble brukt nytt skalpellblad for hver stasjon som ble opparbeidet. Opparbeidelseskjemaer for blåskjellene er vist i **Vedlegg A**.

2.1.2 Torsk

Det ble innsamlet 15 torsk med hjelp fra fisker i oktober 2017 innenfor nærområdet nord og sør for Langøya (**Tabell 6**). Fangstmetoden var garn og teiner, og fangstdyp var 10 til 25 meter.

Tabell 6. Koordinater og dyp for innsamling av torsk innenfor bedriftens nærområde.

Stasjon/område	Dyp (m)	Breddegrader	Lengdegrader
Langøyas nordside	10-25	59,50393	10,3609
Langøyas sørside		59,48172	10,40002

Innsamling og håndtering av torsk ble utført på en mest mulig skånsom måte og med minst mulig kontakt med annet materiale for å hindre kontaminering av potensielle miljøgifter. Prøvetakingen fulgte retningslinjer gitt i OSPAR (2012).

Torsk ble fryst ned (<-20 °C) enkeltvis i plastposer etter innsamling. Før opparbeiding ble fiskene tatt ut av fryser til tining. På laboratoriet ble torsk opparbeidet enkeltvis og det ble brukt engangshansker. Det ble opparbeidet enkeltprøver av filet og lever som ble plassert i rene glødede prøveglass. Det ble brukt nye skalpellblader for hver fisk som ble opparbeidet. Opparbeidelseskjemaer for torsk er vist i **Vedlegg A**.

2.2 Kjemiske analyser

Alle kjemiske analyser ble utført av Eurofins' og IFEs akkrediterte analyselaboratorium. Fullstendige analyseresultater er vist i **Vedlegg B**.

Analyseprogrammet er vist i **Tabellene 7 og 8**, og samsvarer med analyseprogrammet fra 2016 (Gitmark m fl. 2017), bortsett fra at perfluorerte stoffer (PFAS) ikke inngår. For å holde kostnadene nede, ble ikke alle analyseparametere gjort på alle prøvene. Det ble tilstrebet å analysere på individuelle torskprøver, men på grunn av lite levermateriale så måtte noen fisk slås sammen til én blandprøve (se fotnoter i opparbeidelseskjemaer i **Vedlegg A**).

I Miljødirektoratets «Tilbakemelding på overvåkingsrapport og varsel om fastsettelse av intervall for overvåking» datert 24.6.2016 og «Vedtak om fastsettelse av intervall for overvåking» datert 19.9.2016, er ikke biota spesifisert. Det gjøres oppmerksom på at miljøkvalitetsstandardene gjelder for fisk hvis ikke annet er oppgitt. Alternative taksa eller matriks kan benyttes dersom miljøkvalitetsstandarden gir samme beskyttelsesnivå (Veileder M-608 (2016)).

Tabell 7. Analyseprogram for blåskjell og torsk for undersøkelser i oktober 2017 i henhold til vannforskriften (2015).

	Regulerte utslippskomponenter	Kvalitets-element	Parameter analysert i 2017	Matriks	Antall stasjoner
Kjemisk tilstand	Kadmium (Cd), Nikkel (Ni), Bly (Pb), Kvikksølv (Hg), Tributyltinn (TBT), Antracen, Fluoranten, Naftalen, Benzoapyren (B(a)P),	EUs prioriterte miljøgifter	Cd, Ni, Pb, Hg, TBT, Antracen, Fluoranten, Naftalen, B(a)P	Blåskjell	3
			Cd, Ni, Pb	Torskelever	1 (15 enkeltprøver)
			TBT	Torskelever*	1 (5 enkeltprøver)
			Hg	Torskefilet	1 (15 enkeltprøver)
Økologisk tilstand	Arsen (As), Kobber (Cu), Krom (Cr), Sink (Zn), Trifenylytinn (TPhT), Benzo(a)antracen (B[a]A)	Vannregion-spesifikke stoffer	As, Cu, Cr, Zn, TPhT, Benzo (a)antracen	Blåskjell	3
			As, Cu, Cr, Zn	Torskelever	1 (15 enkeltprøver)
			TPhT		1 (5 enkeltprøver)

*M-608 (2016) spesifiserer ikke fiskevev, mens M-241 (2014) foreslo at overvåking bør skje ved prøvetaking og analyse i filet. TBT var dobbelt så høyt i torskelever som i filet (Knutzen 2002).

Tabell 8. Analyseprogram for blåskjell og torsk for undersøkelser i oktober 2017 som ikke følger av vannforskriften (2015).

	Undersøkelse	Analyser analysert i 2017	Matriks	Antall stasjoner
Miljøgifter i blåskjell og torsk	Sum PAH-16	Sum PAH-16	Blåskjell	3
	Kobolt (Co), Vanadium (V), Barium (Ba), Litium(Li), Molybden (Mo)	Co, V, Ba, Li, Mo	Blåskjell	3
			Torskelever	1 (15 enkeltprøver)
Pålegg fra Statens strålevern	Radionuklider*	Ra-226	Blåskjell	3
			Torskefilet	1 (3 enkeltprøver)

*NOAH mottar alunskifer og har i tillatelsen fra Statens strålevern av 20.12.2013 krav om overvåking av radionuklider i miljøet rundt Langøya.

2.3 Kvalitetssikring

NIVAs kvalitetssystem er etablert for å bidra til at NIVA når sine mål. Systemet består av flere deler, inkludert en prosjekthåndbok. NIVAs prosjektgjennomføring er sertifisert i henhold til ISO9001:2015. NIVA er også sertifisert for ISO 140001:2015 med hensyn på ytre miljø.

2.4 Vurdering av tilstand

Resultatene er klassifisert i forhold til EQS-verdier gitt i vannforskriften (2015) og Miljødirektoratets veileder M-608 (2016) (grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota). Det er viktig å understreke at miljøkvalitetsstandardene for organismer som er oppgitt i veileder M-608 (2016) ikke er spesifikk vedrørende art eller vev. Miljøkvalitetsstandardene er risikobaserte, dvs. basert på toksikologiske tester og skal beskytte det akvatiske miljøet mot mulige skader.

3 Resultater

3.1 Tilstand for vannregionspesifikke stoffer

Ifølge veileder M-608 (2016) er det få vannregionspesifikke stoffer som det fins EQS-verdier (grenseverdier) for i biota. For stoffene i denne undersøkelsen er det bare grenseverdi for PAH-forbindelsen benzo(a)antracen og trifenylytinn (TPhT).

3.1.1 Blåskjell

Det var ingen overskridelser av grenseverdier for benzo(a)antracen eller TPhT i blåskjell (**Tabell 9**).

Tabell 9. Klassifisering av tilstand for vannregionspesifikke stoffer i blåskjell. Tilstanden er angitt som «god» (hvit) og «ikke god» (svart). Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier gitt i veileder M-608 (2016).

Stoff	Enhet/basis	EQS	St. B3	St. B4	St. 35A
Benzo(a)antracen	µg/kg v.v.	304	1,65	1,29	0,977
TPhT		152	0,8	0,5	0,9
Klassifisering av tilstand			God	God	God

3.1.2 Torsk

Det var ingen overskridelser av grenseverdi for TPhT i torskelever (**Tabell 10**).

Tabell 10. Klassifisering av tilstand for vannregionspesifikke stoffer i torskelever. Tilstanden er angitt som «god» (hvit) og «ikke god» (svart). Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier gitt i veileder M-608 (2016).

Stoff	Enhet/basis	EQS	Langøyas nordside			Langøyas sørside		Hele området
			Torskelever nr.					
			1	3	4	9	10	
TPhT	µg/kg v.v.	152	11,6	7,9	2,8	2,9	2,8	5,6
Klassifisering av tilstand			God	God	God	God	God	God

3.2 Kjemisk tilstand

I følge veileder M-608 (2016) fins det grenseverdier for de EU-prioriterte miljøgiftene kvikksølv (Hg), tributyltinn (TBT) og PAH-forbindelsene antracen, benzo(a)pyren, fluoranten og naftalen.

3.2.1 Blåskjell

Det var overskridelser av grenseverdi for Hg i blåskjell på stasjonene B3 og B4 (**Tabell 11**). Det var ingen overskridelser av grenseverdier for TBT, antracen, benzo(a)pyren, fluoranten og naftalen i blåskjell.

Tabell 11. Kjemisk tilstand klassifisert etter EUs prioriterte miljøgifter i blåskjell. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier gitt i veileder M-608 (2016). Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over EQS (grenseverdien).

Parameter	Enhet/basis	EQS	St. B3	St. B4	St. 35A
Hg	mg/kg v.v.	0,02	0,091	0,022	0,019
TBT	µg/kg v.v.	150	5,2	5,8	3,8
Antracen		2400	<0,705	<0,424	<0,345
Benzo(a)pyren		5	0,599	0,479	0,369
Fluoranten		30	8,13	3,83	2,57
Naftalen		2400	<29,7	<33,5	<34,2
Kjemisk tilstand			Ikke god	Ikke god	God

På grunn av overskridelser av grenseverdier for Hg på blåskjellstasjonene B3 og B4 var disse stasjonene i «ikke god kjemisk tilstand». Referansestasjon 35A Mølen var i «god kjemisk tilstand».

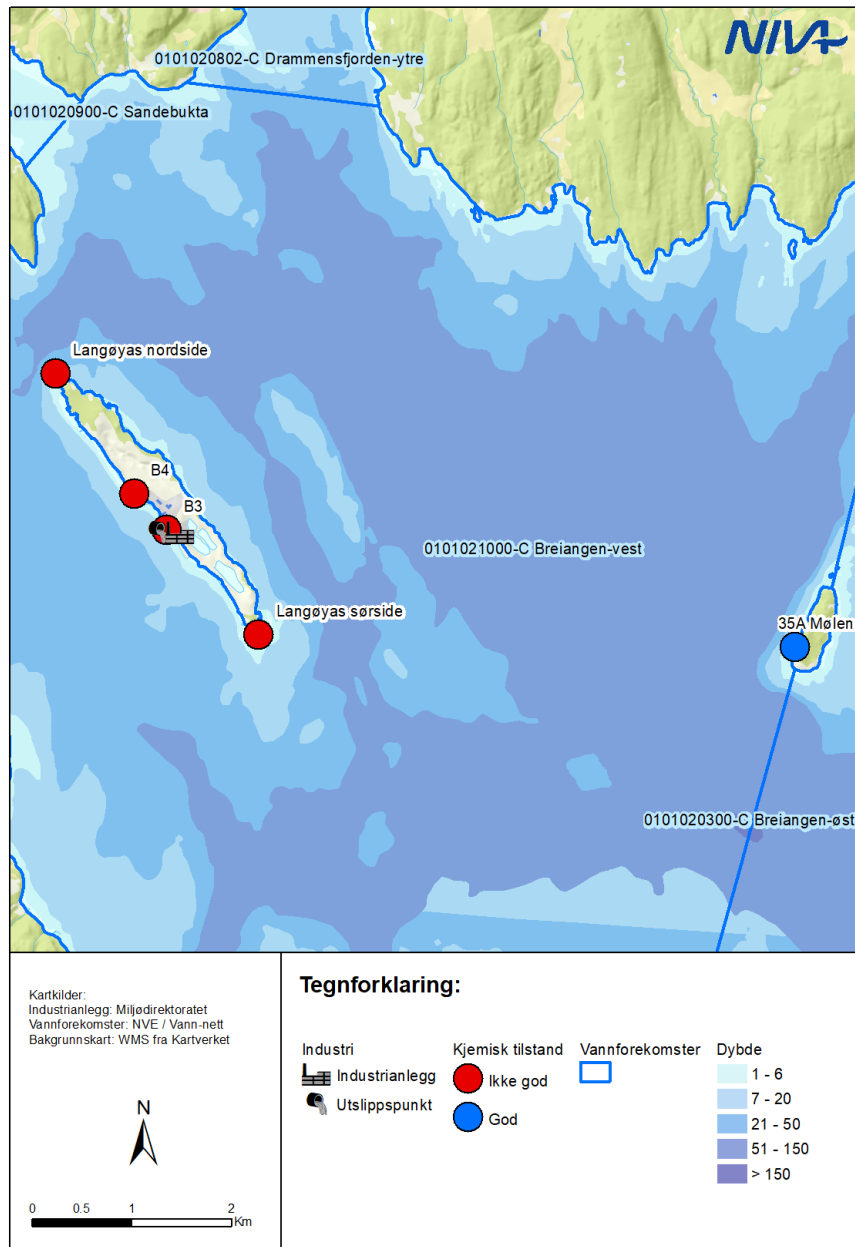
3.2.2 Torsk

Det var overskridelser av grenseverdi for Hg i torskefilet, men ikke av TBT i torskelever (**Tabell 12**). Det var «ikke god kjemisk tilstand» for torsk utenfor NOAH Langøya AS. Tilstanden er den samme om området blir sett under ett, eller om det inndeles etter om torsken er fisket på Langøyas nordside eller sørside.

Tabell 12. Kjemisk tilstand klassifisert etter EUs prioriterte miljøgifter i torskefilet for Hg og torskelever for TBT. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier gitt i veileder M-608 (2016). Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over EQS (grenseverdien).

Parameter	Enhet/ basis	EQS	Langøyas nordside								Langøya sørside								Hele området
			Torskefilet nr.															Gj. snitt 1 til 15	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Hg	mg/kg v.v.	0,02	0,108	0,076	0,107	0,049	0,059	0,107	0,059	0,047	0,092	0,099	0,071	0,047	0,031	0,16	0,129	0,083	
			Torskelever nr.																
TBT	µg/kg v.v.	150	1,3		2,3	2,1					1,2	2,1						1,8	
Kjemisk tilstand			Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	

En oppsummering av kjemisk tilstand for blåskjell og torsk er vist i **Figur 7**. Det var «ikke god kjemisk tilstand» for blåskjellstasjonene B3 og B4 på Langøya og torsk fra Langøyas nordside og sørside. Dette skyldes overskridelser av grenseverdien for kvikksølv (0,02 mg/kg v.v.). Kvikksølvkonsentrasjonen på blåskjellstasjon B4 (0,022 mg/kg v.v.), som er nærmest bedriftens utslipp, var nær grenseverdien. Det var «god kjemisk tilstand» for blåskjellstasjon 35A Mølen.



Figur 7. Oversikt over kjemisk tilstand i biota målt i blåskjell (stasjonene B3, B4 og 35A Mølen) og torsk (fra nærområdet utenfor Langøyas nordside og sørside) i 2017. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier gitt i veileder M-608 (2016). Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over EQS (grenseverdien).

3.3 Radionuklider (^{226}Ra)

3.3.1 Blåskjell

Radionuklider i blåskjell viste høyest verdier på stasjon B4, som er nærmest bedriftens utslipp (**Tabell 13**).

Tabell 13. Resultater for bestemmelse av radionuklider (^{226}Ra) i blåskjell. Analyserapport fra IFE er gitt i **Vedlegg B**.

Radionuklid	Enhet/basis	Blåskjellstasjon		
		B3	B4	35A
^{226}Ra	mBq/kg v.v.	75±21	400±130	66±26

3.3.2 Torsk

Radionuklider i torskefilet (**Tabell 14**) viste lavere verdier enn i blåskjell (**Tabell 13**).

Tabell 14. Resultater for bestemmelse av radionuklider (^{226}Ra) i torskefilet. Analyserapport fra IFE er gitt i **Vedlegg B**.

Radionuklid	Enhet/basis	Langøyas nordside		Langøyas sørside	Hele området
		Torskefilet nr.			
		1	4	9	Gj. snitt 1, 4, 9
^{226}Ra	mBq/kg v.v.	≤17	≤16	≤18	≤17

3.4 Nivåer i forhold til beregnede bakgrunnsverdier

Der hvor det ikke foreligger EQS-verdier (grenseverdier) i biota i veileder M-608 (2016), er antatt provisorisk høy referansekonsentrasjon (PROREF, etter Green m fl. 2017) oppgitt for å indikere påvirkningsnivå.

I **Tabellene 15 til 17** vises konsentrasjoner av metaller og organiske miljøgifter i blåskjell og torsk utenfor NOAH Langøya AS i 2017. Det fins ikke grenseverdier i vannforskriften (EQS) eller tilstandsklasser for radionuklider i biota. Det er imidlertid beregnet PROREF-verdier for utvalgte metaller og organiske miljøgifter i blåskjell og torsk (Green m. fl. 2017). PROREF er beregnet på bakgrunn av konsentrasjoner i henholdsvis blåskjell og torsk fra stasjoner med ulik grad av forurensningsnivå, og fra referansestasjoner. Dataene er hentet fra overvåkingsprosjektet «Miljøgifter i norske kystområder» (MILKYS), som NIVA har utført på oppdrag for Miljødirektoratet. Alle analysedata for referansestasjonene for årene 1992-2016 ble brukt i beregningene av referansekonsentrasjoner. 95 persentilen ble valgt som verdi for høy referansekonsentrasjon.

3.4.1 Metaller i blåskjell

I **Tabell 15** vises konsentrasjoner av tungmetaller i blåskjell utenfor NOAH Langøya AS. Det var generelt høyest konsentrasjoner av tungmetaller i blåskjell fra stasjon B3.

Tabell 15. Konsentrasjoner av metaller i blåskjell utenfor NOAH Langøya AS i 2017. I tabellen vises verdier for høye bakgrunnsverdier (PROREF – *provisional high reference concentration*), som er brukt for blåskjell i overvåking for Miljødirektoratet (Green m fl. 2017).

Konsentrasjoner som overstiger høy bakgrunnsverdi er markert med grå rute.

Stoff	Enhet/ basis	PROREF	Blåskjellstasjon		
			B3	B4	35A
As	mg/kg v.v.	3,32	3,6	3,1	3,4
Ba			0,9	1,7	0,8
Cd		0,18	0,24	0,16	0,18
Cr		0,36	2,9	11	1,2
Co			0,15	0,37	0,12
Cu		1,42	1,6	1,4	1,2
Pb		0,2	0,74	0,34	0,13
Li			<0,5	<0,5	<0,5
Mo			0,5	1,5	0,3
Ni		0,29	2,0	6,6	0,88
V			1,0	1,1	0,8
Zn		17,7	20	18	16

3.4.2 Metaller i torsk

I **Tabell 16** vises konsentrasjoner av tungmetaller i torskelever utenfor NOAH Langøya AS. Det var kun overskridelse av sink (Zn) i én av prøvene av torskelever. Det var generelt høyere konsentrasjoner av tungmetaller i blåskjell (**Tabell 15**) enn i torsk (**Tabell 16**).

Tabell 16. Konsentrasjoner av metaller i torskelerver utenfor NOAH Langøya i 2017. I tabellen vises verdier for høye bakgrunnsverdier (PROREF – *provisional high reference concentration*), som er brukt for torskelerver i overvåking for Miljødirektoratet (Green m fl. 2017). Konsentrasjoner som overstiger høy bakgrunnsverdi er markert med grå rute.

Stoff	Enhet/ basis	PROREF	Langøyas nordside						Langøyas sørside						Hele området	
			Torskelerver nr.													Gj. snitt alle
			1	2	3	4	5, 6, 8	7	9	10	11, 13	12	14, 15			
As	mg/kg v.v.		2,1	2,8	3,4	2,0	3,5	2,2	2,8	2,3	2,3	2,1	22	4,32		
Ba			<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Cd		0,14	0,021	0,029	0,021	0,015	0,050	0,029	0,014	0,011	0,030	0,018	0,085	0,029		
Cr			0,046	0,097	0,20	<0,03	0,095	<0,03	0,037	0,058	0,046	0,040	0,19	0,079		
Co			0,039	0,079	0,033	0,021	0,048	0,010	0,026	0,017	0,027	0,025	0,066	0,036		
Cu		14	5,1	6,8	2,3	4,2	4,1	1,4	2,4	3,1	3,5	4,1	4,9	3,809		
Pb		0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03		
Li			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
Mo			<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		
Ni			0,13	0,099	0,12	0,049	0,074	<0,04	0,042	0,049	0,051	<0,04	0,15	0,077		
V			<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		
Zn		35	22	35	18	17	24	14	15	19	24	19	31	21,6		

3.4.3 PAH-16 i blåskjell

For fem PAH-forbindelser fins det grenseverdier for biota i vannforskriften (**Tabellene 9 og 11**). For de andre PAH-forbindelsene fins det ikke slike grenseverdier i vannforskriften og konsentrasjonene er vist i **Tabell 17**. I **Tabell 17** vises konsentrasjoner for summen av 16 PAH-forbindelser (PAH-16) og konsentrasjonene overstiger PROREF (Green m fl. 2017) på alle blåskjellstasjonene. I veileder M-608 (2016) er det ikke klassifiseringssystem for PAH-16 i blåskjell.

Tabell 17. Konsentrasjoner av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH-16) i blåskjell utenfor NOAH Langøya AS i 2017. I tabellen vises verdi for høye bakgrunnsverdier (PROREF – *provisional high reference concentration*), som er brukt for blåskjell i overvåking for Miljødirektoratet (Green m fl. 2017). Konsentrasjoner som overstiger høy bakgrunnsverdi er markert med grå rute.

Parameter	Enhet/basis	PROREF	St. B3	St. B4	St. 35A	
Acenaften	µg/kg v.v.		<2,19	<2,20	<2,61	
Acenaftylen			<0,540	<0,570	<0,630	
Benzo[b/j]fluoranten			3,74	2,78	2,75	
Benzo[ghi]perylen			0,807	0,729	0,689	
Benzo[k]fluoranten			0,844	0,658	0,593	
Dibenzo(a,h)antracen			0,153	0,133	<0,104	
Fenantren			<4,32	<5,24	<5,29	
Fluoren			<2,09	<2,54	<2,56	
Indeno[1,2,3-cd]pyren			0,554	0,608	0,543	
Krysen			3,93	3,55	3,33	
Pyren			6,14	2,92	2,11	
PAH-16 eks. LOQ				26,5	17,0	13,9
PAH-16 inkl. LOQ			6,04	66,1	61,5	59,7

LOQ betyr «limit of quantification». Forskjellen for PAH-16 eks. og inkl. LOQ skyldes stort sett en relativt høy LOQ for naftalen.

3.5 Sammenligning med tidligere overvåking

3.5.1 Blåskjell

Resultatene av EU-prioriterte miljøgifter i blåskjell viste «ikke god kjemisk tilstand» (verdier over grenseverdiene) på stasjonene B3 og B4 på Langøya, mens det var «god kjemisk tilstand» på referansestasjon 35A Mølen i 2017, slik som i 2016. Av de EU-prioriterte miljøgiftene var det kun verdiene for Hg som overskred grenseverdien, mens verdiene for antracen, benzo(a)pyren, fluoranten, naftalen og TBT lå under grenseverdiene i 2017, slik som i 2016.

Hg-konsentrasjonen på stasjon B3 var noe høyere i 2017 (0,091 mg/kg v.v.) enn i 2016 (0,021 mg/kg v.v.). Hg-konsentrasjonene i denne undersøkelsen (0,091, 0,022 og 0,019 mg Hg/kg v.v. på hhv. stasjonene B3, B4 og 35A) var på samme nivå som medianverdien i blåskjell i 2016 på Mølen (stasjon 35A) 0,015 mg/kg v.v., men noe høyere enn i midtre Oslofjord (stasjon 31A Solbergstrand) (0,009 mg/kg v.v.) og i ytre Oslofjord (stasjon 36A Færder) (0,006 mg/kg v.v.) i det nasjonale overvåkingsprogrammet MILKYS (Green m fl. 2017). Blåskjellene i de to programmene er innsamlet til samme tid på året. Det kan nevnes at 10 av de 34 blåskjellstasjonene i MILKYS-undersøkelsen i 2016 overskred grenseverdien (0,02 mg/kg v.v.) for Hg i biota (Green m fl. 2017). Det kan også nevnes at 26 av 34 blåskjellstasjoner overskred PROREF (0,01 mg Hg/kg v.v.) i blåskjell i MILKYS-undersøkelsen.

Det var ingen overskridelser av de vannregionspesifikke stoffene benzo(a)antracen eller TPhT i blåskjell i 2017, slik som i 2016.

3.5.2 Torsk

Det har ikke tidligere blitt analysert for miljøgifter i torsk rett utenfor NOAH Langøya AS som er sammenliknbare med denne undersøkelsen. Overskridelse av Hg (gj. snitt $0,083 \pm 0,036$ mg Hg/kg v.v.) i torskefilet i denne undersøkelsen førte til «ikke god kjemisk tilstand». Til sammenlikning var Hg i torskefilet i 2016 høyere i indre Oslofjord (stasjon 30B) (gj. snitt $0,346 \pm 0,097$ mg Hg/kg v.v.) og på Tjøme i ytre Oslofjord (stasjon 36B) (gj. snitt $0,151 \pm 0,057$ mg Hg/kg v.v.) i MILKYS-undersøkelsen (Green m fl. 2017). Konsentrasjonene av Hg i torskefilet fra Langøya var signifikant lavere enn det som ble målt i både indre ($P < 0,05$) og ytre Oslofjord ($P < 0,05$). Torsk i denne undersøkelsen er innsamlet til samme tid på året som i MILKYS-undersøkelsene. Det kan nevnes at alle 16 torskestasjonene i MILKYS-undersøkelsen i 2016 overskred grenseverdien (0,02 mg/kg v.v.) for Hg i biota (Green m fl. 2017). Det kan også nevnes at 12 av 16 torskestasjoner overskred PROREF (0,06 mg Hg/kg v.v.) i filet i MILKYS-undersøkelsen.

For metallene Cd, Cu, Pb og Zn var konsentrasjonene i torskelever på eller under PROREF (Green m fl. 2017).

Det var ingen overskridelser av TPhT eller TBT i torskelever. Gjennomsnittlig TBT-konsentrasjon i torskelever i denne undersøkelsen var $1,8 \mu\text{g TBT/kg v.v.}$ Til sammenlikning

var TBT-innhold i torskelever fra antatt belastede områder på 20-70 µg TBT/kg v.v. (Knutzen 2002). Gjennomsnittlig TPHT-konsentrasjon i torskelever i denne undersøkelsen var 5,6 µg TPHT/kg v.v. Knutzen (2002) fant, med enkelte unntak, høyere konsentrasjoner av TPHT (100-250 µg/kg v.v.) enn TBT i torskelever.

3.5.3 Radionuklider (²²⁶Ra) i blåskjell og torsk

Analyser av radionuklider i blåskjell viste høyere verdier ved stasjon B4 (400±21 mBq/kg v.v.), som er nærmest bedriftens utslipp, enn ved stasjon B3 (75±21 mBq/kg v.v.). Nivåene av radionuklider ved stasjon B3 var høyere i 2017 sammenliknet med blåskjellprøver i 2016 (18±13 mBq/kg v.v.) (Gitmark m fl. 2017), men på samme nivå som i 2015 (71±11 mBq/kg v.v.) (Gitmark m fl. 2016). Ved stasjon B11 var resultater av radionuklider 172±19 mBq/kg v.v. i 2016 (Gitmark m fl. 2017) og 87±18 mBq/kg v.v. i 2015 (Gitmark m fl. 2016). Verdiene fra blåskjellstasjonene rundt Langøya i 2017 var høyere enn det som er målt i blåskjell fra Nordsjøen (20-60 mBq/kg v.v.). Oslofjorden ligger i et område med alunskifer, og dette er en svartskifer som inneholder mye uran/radium. Det er derfor sannsynlig at konsentrasjonene i Oslofjorden er høyere enn i Nordsjøen.

Det fins ellers lite datamateriale å sammenlikne med for verdiene som er målt rundt Langøya (Gitmark m fl. 2017). Nivåene på referansestasjon 35A Mølen (66±26 mBq/kg v.v.) lå nær nivået på stasjon B3 (75±21 mBq/kg v.v.), men var betydelig lavere enn på stasjon B4 (400±21 mBq/kg v.v.) nærmest utslippet.

Nivåer av radionuklider var høyere i blåskjell enn i torskefilet. Radionuklider i torskefilet var gjennomsnittlig ≤17 mBq/kg v.v., og dette var betydelig lavere nivåer enn det som ble målt på referansestasjon 35A Mølen for blåskjell (66±26 mBq/kg v.v.). Blåskjell gir således tydeligere signal enn torsk.

3.6 Videre overvåking

I vanddirektivet er det gitt anbefalinger om tidsintervaller for overvåking av biota og sedimenter for vannforekomster påvirket av utslipp fra industribedrifter (Vannforskriften 2015).

Miljødirektoratet har fastsatt intervall for vannovervåkingen til hvert 3. år for metaller og organiske miljøgifter i biota, og for fjæresoneundersøkelser jamfør brev av 24.6.2016 og 19.9.2016. Frekvensen for sediment, bløtbunnsfauna og ålegress er hvert 6. år. Supplerende overvåking for blåskjell og torsk høsten 2017 kom i tillegg til neste pålagte overvåking som skal gjennomføres i 2018.

3.6.1 Blåskjell versus torsk

Formålet til denne undersøkelsen var å identifisere hvorvidt bedriftens utslipp påvirker vannforekomstens tilstand. Bedriften ønsker å vite konsentrasjoner i blåskjell versus torsk,

og egnethet av blåskjell versus torsk som indikatororganisme for de ulike utslippsforbindelsene.

Det er flere forskjeller å peke på når det gjelder blåskjell versus torsk som indikatororganisme. Blåskjell og torsk representerer ulike vanddyb. Blåskjell innsamlet i overflatelaget i fjæresonen på 0 til 1 m dyp representerer grunnere vannmasser enn torsk innsamlet i dypere vannmasser på 10 til 25 m dyp.

Blåskjell er stasjonære og reflekterer dagens utslipp/tilførsler av miljøgifter i vannforekomsten, mens torsk er mobile. Selv stasjonær kysttorsk vandrer, og torsk som ble fanget i vannforekomsten tilhørende Langøya, kan ha vandret til/fra andre vannforekomster.

Blåskjell muliggjør undersøkelse av gradienter fra utslippet ut i resipienten. Blåskjellstasjoner kan plasseres slik at de gjenspeiler utslippets spredning og effekter, og samtidig gi et helhetlig bilde av vannforekomsten. Stasjoner kan plasseres nært utslipp og disse kan betraktes som utslippskontroll. Disse stasjonene kan imidlertid ikke sies å være representative for vannforekomsten. Blåskjellstasjoner kan plasseres lengre fra utslipp hvis formålet er å vise tilstand og gi et helhetlig bilde av vannforekomsten. Referansestasjonen skal ikke være påvirket av bedriftens utslipp.

Blåskjell og torsk har ulike inntaksveier for føde. Blåskjell filtrerer plankton mens torsk er en rovfisk høyere i næringskjeden. Blåskjell og torsk representerer ulike nivåer i næringskjeden.

Primært ønsker Miljødirektoratet at det brukes matrikser hvor grenseverdiene i veileder M-608 (2016) kan benyttes, og for EU-prioriterte miljøgifter er det spesifisert at grenseverdiene gjelder for fisk hvis ikke annet er spesifisert. Art eller vev er ikke spesifisert. Alternativ taksa eller matriks kan benyttes dersom grenseverdien gir samme beskyttelsesnivå. I de tilfeller hvor det ikke kan benyttes fisk, må det vurderes andre matrikser ut ifra hvilket formål overvåkingen har. Det kan nevnes at det ikke er funnet albuesnegl/albueskjell (*Patella vulgata*) rundt Langøya, men at det ble observert stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) på blåskjellstasjon B4.

PAH

NOAH Langøya AS har utslippstillatelse og utslipp av PAH. For PAH-forbindelsene antracen, fluoranten, naftalen, benzo(a)pyren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten og benzo(g,h,i)perylene gjelder grenseverdiene for krepsdyr og bløtdyr. På grunn av utskillelse av PAH hos fisk, kan PAH-metabolitten OH-pyren undersøkes i galle (også på frossent materiale). Målinger av biomarkører for øvrig krever prøvetaking av fersk fisk og prøvetaking i felt er tidkrevende og kostbar. Blåskjell kan i dette tilfellet gi samme eller bedre beskyttelsesnivå enn torsk fordi flere PAH-forbindelser kan måles i blåskjell, og vår vurdering er derfor at blåskjell er dekkende for overvåkingens formål.

Metaller

Det var overskridelser av grenseverdi for Hg i både blåskjell og torskefilet i denne undersøkelsen. For metallene Cd, Cu, Pb og Zn var konsentrasjonene i torskelever på eller

under PROREF (Green m fl. 2017), og det ble ikke funnet overskridelser av denne. For metallene As, Cd, Cr, Cu, Pb, Ni og Zn var det overskridelser på én eller flere blåskjellstasjoner. Blåskjell kan ansees som tilstrekkelig for å fange opp konsentrasjoner av miljøgifter fra bedriftens utslipp.

Radionuklider (²²⁶Ra)

Nivåene for radionuklider i torsk (gjennomsnittlig ≤ 17 mBq/kg v.v.) var lavere enn i blåskjell (hhv. 75, 400 og 66 mBq/kg v.v. på stasjonene B3, B4 og 35A Mølen). Blåskjell kan derfor foretrekkes framfor torsk for å fange opp radionuklider fra Langøya.

Lange tidsserier

I følge EU-direktiv 2013/39/EU, er betydningen av lange tidsserier kommentert slik: "Monitoring should be adapted to the spatial and temporal scale of the expected variation in concentrations. Given the widespread distribution and long recovery times expected for substances behaving like ubiquitous PBTs, Member States should be allowed to reduce the number of monitoring sites and/or the frequency of monitoring for those substances to the minimum level sufficient for reliable **long-term trend analysis**, provided that a statistically robust monitoring baseline is available".

Det står videre at: "Member States shall arrange for the **long-term trend analysis** of concentrations of those priority substances listed in Part A of Annex I that tend to accumulate in sediment and/or biota, giving particular consideration to the substances numbered 2, 5, 6, 7, 12, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 26, 28, 30, 34, 35, 36, 37, 43 and 44 listed in Part A of Annex I, on the basis of the monitoring of surface water status carried out in accordance with Article 8 of Directive 2000/60/EC. Member States shall take measures aimed at ensuring, subject to Article 4 of Directive 2000/60/EC, that such concentrations do not significantly increase in sediment and/or relevant biota".

Blåskjell har blitt overvåket utenfor Langøya siden 1990-tallet (Gitmark m fl. 2017), og tidstrend-analyser etter OSPAR-metoden (OSPAR 2012) gir en tidlig varslings om endringer. Det eksisterer ikke data som gir grunnlag for tidsserier i torsk i vannforekomsten utenfor Langøya. Det anbefales derfor videre overvåking av blåskjell.

Det har generelt ikke vært tidligere praksis å overvåke både blåskjell og torsk i tiltaksrettet industriovervåking.

Etter en samlet vurdering anses det at blåskjell er dekkende for overvåking av biota i denne supplerende undersøkelsen, men det kan evt. vurderes å overvåke blåskjell ved flere stasjoner.

3.6.2 Videre tiltaksrettet overvåking

Ved fremtidig tiltaksrettet overvåking må det tas hensyn til alle utslippskomponentene bedriften har til sjø. NOAH Langøya AS har utslipp av PFAS til sjø (**Tabell 3**), men PFAS ble ikke undersøkt i denne supplerende undersøkelsen i 2017 for å holde kostnadene nede. Det

ble analysert for PFAS i blåskjell i 2015 (Gitmark m fl. 2016) og 2016 (Gitmark m fl. 2017). Det ble funnet lave verdier av PFOS i blåskjell i 2016 ved stasjon B3 (<0,227 µg/kg v.v.), stasjon B4 (<0,186 µg/kg v.v.) og stasjon BK_NY (Mølen) (<0,194 µg/kg v.v.) (Gitmark m fl. 2017), og alle konsentrasjonene lå under grenseverdien (9,1 µg/kg v.v.). Det ble også funnet lave konsentrasjoner av PFOA i blåskjell i 2016 ved stasjon B3 (<0,037 µg/kg v.v.), stasjon B4 (0,032 µg/kg v.v.) og stasjon BK_NY (Mølen) (0,045 µg/kg v.v.) (Gitmark m fl. 2017), og alle konsentrasjonene lå under grenseverdien (91,3 µg/kg v.v.).

Veileder M-608 (2016) anbefaler overvåking av PFAS i fisk, men art og vev er ikke spesifisert. Ulike PFAS-forbindelser har tidligere blitt undersøkt i lever, filet, blod og galle i torsk fra indre Oslofjord (Rundberget m fl. (2014) og Schøyen og Kringstad (2011)). Rundberget m fl. (2014) konkluderte med at blod var den foretrukne matriksen for PFAS-analyser i fisk. PFOS-nivåene var omtrent det samme i lever og galle, mens andre forbindelser, slik som PFOSA, var høyere i blod. Det blir undersøkt PFAS i torskelever ved 9 stasjoner i MILKYS-programmet, og samtlige konsentrasjoner lå under grenseverdiene for PFOS (9,1 µg/kg v.v.) og PFOA (91,3 µg/kg v.v.) for biota i 2016 (Green m fl. 2017). Median-konsentrasjonene av PFOS, PFOSA og PFOA i torskelever i 2016 i indre Oslofjord (stasjon 30B) var hhv. 2,7, 5 og 0,5 µg/kg v.v., og på Tjøme i ytre Oslofjord (stasjon 36B) var konsentrasjonene hhv. 2,1, 3,5 og 0,5 µg/kg v.v. (Green m fl. 2017).

Alternativ taksa eller matriks kan benyttes dersom grenseverdien gir samme beskyttelsesnivå. I de tilfeller hvor det ikke kan benyttes fisk, må det vurderes andre matrikser ut ifra hvilket formål overvåkingen har. Det kan være et godt alternativ å overvåke både torsk og blåskjell i en periode for å undersøke egnetheten for blåskjell versus torsk som indikatororganisme for PFAS-forbindelsene.

4 Oppsummering

Det var ingen overskridelser av grenseverdier for de EU-prioriterte miljøgiftene antracen, benzo(a)pyren, fluoranten, naftalen og tributyltinn (TBT) i blåskjell eller for TBT i torskelever. Det var overskridelser av grenseverdi for den EU-prioriterte miljøgiften kvikksølv (Hg) i blåskjell på stasjonene B3 og B4, og i torskefilet. Hg-konsentrasjonen (0,022 mg/kg v.v.) på blåskjellstasjon B4, som er nærmest bedriftens utslipp, var nær grenseverdien (0,02 mg/kg v.v.). Overskridelsene førte til «ikke god kjemisk tilstand» i blåskjell på stasjonene B3 og B4, og på torskestasjonen, mens det var «god kjemisk tilstand» for blåskjell på referansestasjon 35A Mølen. Det var ingen overskridelser av grenseverdier for de vannregionspesifikke stoffene benzo(a)antracen i blåskjell eller for trifenylytinn (TPhT) i blåskjell og torskelever.

Analyser av radionuklider (^{226}Ra) i blåskjell viste høyere verdier ved stasjon B4 (400 ± 21 mBq/kg v.v.), som er nærmest bedriftens utslipp, enn ved stasjon B3 (75 ± 21 mBq/kg v.v.). Nivåene av radionuklider ved stasjon B3 var høyere i 2017 sammenliknet med blåskjellprøver i 2016 (18 ± 13 mBq/kg v.v.), men på samme nivå som i 2015 (71 ± 11 mBq/kg v.v.).

Det var generelt noe høyere konsentrasjoner av miljøgifter i blåskjell enn i torsk, unntatt for TPhT. Nivået av radionuklider var høyere i blåskjell enn i torsk.

Etter en samlet vurdering anses det at blåskjell er dekkende for overvåking av biota i denne supplerende undersøkelsen, men det kan evt. vurderes å overvåke blåskjell ved flere stasjoner.

Ved videre tiltaksrettet overvåking vil flere analyseparametere inngå enn i denne supplerende undersøkelsen, som igjen vil påvirke valg av indikatororganismer. Veileder M-608 (2016) anbefaler for eksempel overvåking av PFAS i fisk. Det kan være et godt alternativ å overvåke både torsk og blåskjell i en periode for å undersøke egnetheten for blåskjell versus torsk som indikatororganisme for PFAS-forbindelsene.

5 Referanser

Direktiv 2009/90 EC, Technical specifications for chemical analysis and monitoring of water status, pursuant to Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council.

Direktoratsgruppa (2013). Veileder 02:2013: Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

EC 2013. Directive 2013/39/EU of the European Parliament and of the Council of 12 August 2013 amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of water policy. Official Journal of the European Union L 226. 17 s.

Gitmark, J., Green, N. W., Beylich, B., Borgersen, G., Brkljacic, M. S., Høgåsen, T. 2016. Revidert 9.6.2017. Tiltaksrettet vannovervåking i Holmestrandsfjorden. Overvåking for NOAH Langøya 2015. NIVA-rapport 6954-2016. 110 s.

Gitmark, J., Green, N. W., Beylich, B., Severinsen, G. 2017. Tiltaksorientert vannovervåking i Holmestrandsfjorden. Overvåking for NOAH Langøya 2016. NIVA-rapport 7125-2017. 114 s.

Green, N.W., Schøyen, M., Øxnevad, S., Ruus, A., Hjermann, D., Severinsen, G., Høgåsen, T., Beylich, B., Håvardstun, J., Lund, E., Tveiten, L., Bæk, K. 2017. Contaminants in coastal waters of Norway 2016. Miljøgifter i norske kystområder 2016. Norwegian Environment Agency/Miljødirektoratet. M rapport nr. 856/2017. NIVA-rapport 7200-2017. 201 s.

Knutzen 2002. Orienterende observasjoner av tinnorganiske forbindelser i fisk og krabbe – relasjon til spiselighet. NIVA-rapport 4495-2002. 26 s.

M-241 (2014). Arp, H. P., Ruus, A., Macken, A., Lillicrap, A. 2014. Kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandarder. M241 (2014). Miljødirektoratet, Oslo/Trondheim. 170 s.

M-608 (2016). Pettersen, R. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Veileder, M-608 (2016). Miljødirektoratet, Oslo/Trondheim. 24 s.

Norsk Standard 9434:2017. Vannundersøkelse. Overvåking av miljøgifter i blåskjell (*Mytilus* spp.). Innsamling av utplasserte eller stedeagne skjell og prøvebehandling.

OSPAR 2012. JAMP (Joint Assessment and Monitoring Programme) Guidelines for Monitoring Contaminants in Biota. OSPAR Commission, ref. no. 99-02e.

Rundberget, T., Kringstad, A., Schøyen, M., Grung, M. 2014. Tissue distribution of PFAS in Atlantic cod (*Gadus morhua*) from Inner Oslofjord. Nordic Environmental Chemistry Conference – NECC 2014. Reykjavik, Island.

Schøyen, M. Kringstad, A. 2011. Perfluoroalkyl compounds (PFCs) in blood and liver from the Inner Oslofjord (2009). NIVA-notat nr. N-45/11.

Staalstrøm, A., Magnusson, J., Nilsson, H. C. 2008. Overvåking av utslipp ved Langøya. Innledende undersøkelser vinteren 2007-2008. NIVA-rapport 5630-2008. 32 s.

TA-2660/2010. Tilførselsprogrammet 2009. Overvåking av tilførsler og miljøtilstand i Barentshavet og Lofoten området. NIVA-rapport 5980-2010.

TA-2810/2011. Tilførselsprogrammet 2010. Overvåking av tilførsler og miljøtilstand i Nordsjøen. NIVA-rapport 6187-2011.

Vannforskriften 2015. FOR-2006-12-15-1446, Forskrift om rammer for vannforvaltningen, www.lovdatab.no.

Vedlegg A. Opparbeidelsesskjemaer

Blåskjell stasjon B3.

prosjekt :		17287		stasjon :		B3		
innsamlet dato :		18.10.2017		opparbeidet av :		SRM		
opparbeidet dato :		09.11.2017		art :		MYTED		
Blandprøve 1*				Blandprøve 2*				
antall skjell :		100		antall skjell :		34		
glassvekt:		146,9		glassvekt:		146,6		
bruttovekt:		351,52		bruttovekt:		271,6		
nettovekt:		204,62		nettovekt:		125		
Blandprøve 1				Blandprøve 2				
mm	20	30	40	mm	30	40	50	60
0			5	0			1	2
1			3	1			3	
2		5	6	2		2	1	
3		8	5	3		1	3	
4		10	2	4		1	3	
5		7	3	5	1	1	1	
6		5	5	6			1	
7		8	4	7	1	2		
8		9	4	8	3	2	3	
9		8	3	9	1	1		
	0	60	40		6	10	16	2
antall skjell	100			antall skjell	18			
gjennomsnitt	39,1			gjennomsnitt	44,4			
stdev	4,9			stdev	47,7			

*Blandprøvene 1 og 2 ble slått sammen til én blandprøve for å få nok prøvemateriale til alle analysene.

Blåskjell stasjon B4.

prosjekt :				17287			
stasjon :				B4			
innsamlet dato :				18.10.2017			
opparbeidet av :				MAJ SRM			
opparbeidet dato :				09.11.2017			
art :				MYTED			
Blandprøve 1*				Blandprøve 2*			
antall skjell :		100		antall skjell :		38	
glassvekt:		146,6		glassvekt:		146,8	
bruttovekt:		271,7		bruttovekt:		187,7	
nettovekt:		125,1		nettovekt:		40,9	
Blandprøve 1				Blandprøve 2			
mm	20	30	40	mm	20	30	50
0		14	5	0		9	1
1		10	4	1		1	
2		9	3	2		5	1
3		8	1	3		3	
4		11		4		6	1
5		9		5		1	
6		9		6		2	
7		5	1	7		3	1
8		6	1	8		1	
9		3	1	9	3		
	0	84	16		3	31	4
antall skjell	100			antall skjell	38		
gjennomsnitt	35,0			gjennomsnitt	34,7		
stdev	4,2			stdev	7,0		

*Blandprøvene 1 og 2 ble slått sammen til én blandprøve for å få nok prøvemateriale til alle analysene.

Blåskjell referansestasjon Mølen 35 A.

prosjekt :		17287						
stasjon :		35A/BK-NY						
innsamlet dato :		18.10.2017						
opparbeidet av :		EAN		MAJ				
opparbeidet dato :		09.11.2017						
art :		MYTED						
Blandprøve 1*			Blandprøve 2*					
antall skjell :	100	antall skjell :	48					
glassvekt:	146,9	glassvekt:	147,3					
bruttovekt:	313,1	bruttovekt:	291,6					
nettovekt:	166,2	nettovekt:	144,3					
Blandprøve 1			Blandprøve 2					
mm	20	30	40	mm	20	40	50	
0		2	7	0		0	2	
1		4	4	1		1	5	
2		3	4	2		0	2	
3		6	4	3		0	1	
4		6	6	4		5	4	
5		6	5	5		5	3	
6		9	7	6		4	1	
7		4	3	7		2	2	
8		7	6	8		3	4	
9		2	5	9		4	0	
		0	49	51		0	24	24
antall skjell	100			antall skjell	48			
gjennomsnitt	39,8			gjennomsnitt	50,0			
stdev	5,5			stdev	4,7			

*Blandprøvene 1 og 2 ble slått sammen til én blandprøve for å få nok prøvemateriale til alle analysene.

Torsk fra vannforekomst Langøya.

Fisk nr.	Lengde (cm)	Vekt (g)	Total filetprove (g)	Leverprøve (g)	Total levervekt (g)	Leverfarge	Kjønn (M/F)	Kommentar	Kommentar
1	55,5	511	311,78	31,61	31,61	GR	M	Sorte prikker i skinnet	Plass 1 - nordsiden
2	50,9	1017	302,5	11,7	11,7	GRGr	F	Sorte prikker i skinnet	Plass 1 - nordsiden
3	47,9	944	225,5	23,13	23,13	GR	F	Sorte prikker i skinnet	Plass 1 - nordsiden
4	46,5	948	310,5	34,7	34,7	GR	M	Sorte prikker i skinnet	Plass 1 - nordsiden
5	42,7	726	203,9	5,4	5,4*	R	F	Sorte prikker i skinnet	Plass 1 - nordsiden
6	41,8	732	183,19	7,59	7,59*	GR	F	Sorte prikker i skinnet	Plass 1 - nordsiden
7	41,2	654	204,8	32	32	GR	F	Sorte prikker i skinnet	Plass 1 - nordsiden
8	38,5	545	172,5	6,1	6,*1	HGr	M	Sorte prikker i skinnet	Plass 1 - nordsiden
9	46,4	1037	300,16	29,85	29,85	GR	M	Sorte prikker i skinnet	Plass 2 - sørsiden
10	41,7	653	180,7	25,9	25,9	GRGr	M	Sorte prikker i skinnet	Plass 2 - sørsiden
11	41,2	655	213,6	5	5**	R	M	Sorte prikker i skinnet	Plass 2 - sørsiden
12	38,9	534	156,5	13,9	13,9	GRGr	M	Sorte prikker i skinnet	Plass 2 - sørsiden
13	38,4	569	165,33	8,36	8,36**	GR	F	Sorte prikker i skinnet	Plass 2 - sørsiden
14	38	550	110,3	10	10***	GR	F	Sorte prikker i skinnet	Plass 2 - sørsiden
15	41	576	110,64	7,44	7,44***	GR	M	Sorte prikker i skinnet	Plass 2 - sørsiden

*Leverprøvene fra torsk nr. 5, 6 og 8 slås sammen til én blandprøve for å få nok prøvemateriale til alle analysene.

**Leverprøvene fra torsk nr. 11 og 13 slås sammen til én blandprøve for å få nok prøvemateriale til alle analysene.

***Leverprøvene fra torsk nr. 14 og 15 slås sammen til én blandprøve for å få nok prøvemateriale til alle analysene.

Vedlegg B. Analyserapporter

Prøvemateriale	Prøvemerkning
Blåskjell	
St. B3	NR. 2017-11821
St. B4	NR. 2017-11822
St. 35A Mølen	NR. 2017-11823
Torskefilet	
1	NR. 2017-11824
2	NR. 2017-11825
3	NR. 2017-11826
4	NR. 2017-11827
5	NR. 2017-11828
6	NR. 2017-11829
7	NR. 2017-11830
8	NR. 2017-11831
9	NR. 2017-11832
10	NR. 2017-11833
11	NR. 2017-11834
12	NR. 2017-11835
13	NR. 2017-11836
14	NR. 2017-13482
15	NR. 2017-13483
Torskelever	
1	NR. 2017-11839
2	NR. 2017-11840
3	NR. 2017-11841
4	NR. 2017-11842
5, 6, 8	NR. 2017-11843
7	NR. 2017-11844
9	NR. 2017-11845
10	NR. 2017-11846
11, 13	NR. 2017-11847
12	NR. 2017-11848
14, 15	NR. 2017-13484+13485



NIVA
 Forskingsparken
 Gaustadalléen 21
 0349 Oslo
 Att.: Anne Luise Ribeiro

Instituttveien 18
 Postboks 40, NO-2027 Kjeller
 Tlf: +47 63 80 60 00
 Faks: +47 63 81 25 61
 Org. nr.: NO 959 432 538
 Web: www.ife.no

Vår ref.: VE/1.8.1/CCSW
 Dir. tlf: +47 976 659 48
 E-mail: catocsw@ife.no

Deres ref.: A. Ribeiro
 Best. nr.: PO (O-17287)-KJ-2017-44

Dato: 2018-03-14

Resultater på analyse av ^{226}Ra i fisk og blåskjell
 Oppdragsnr. 2017-2153

De tilsendte prøvene har blitt analysert med hensyn på ^{226}Ra vha alfaspektrometri. Resultatene er gitt i tabell 1. Rapportert usikkerhet er en utvidet usikkerhet basert på en standard usikkerhet multiplisert med en dekningsfaktor på 2, som gir et dekningsnivå på tilnærmet 95 %.

Prøvene ble tørket, forasket ved 600 °C, og deretter behandlet med kongevann og H_2O_2 etter tilsetning av ^{133}Ba som utbyttebestemmer. Radium ble videre renseparert ved bly- og bariumsulfatfelling før aktiviteten av ^{226}Ra ble bestemt vha alfaspektrometri.

Tabell 1. Måleresultater, mBq/kg ferskvekt

Prøve	^{226}Ra
NIVA, NR-2017-11821	75 ± 21
NIVA, NR-2017-11822	400 ± 130
NIVA, NR-2017-11823	66 ± 26
NIVA, NR-2017-11824	≤ 17
NIVA, NR-2017-11827	≤ 16
NIVA, NR-2017-11832	≤ 18

Hvis ikke annet er avtalt, vil prøvene bli oppbevart i 2 uker og deretter kastet.

Vennlig hilsen

Cato Christian Szacinski Wendel
 Forsker, Miljøovervåking
 Avd. Miljø- og strålevern

Norsk Institutt For Vannforskning

Gaustadalleen 21

0349 OSLO

Attn: NIVA lab
AR-18-MM-005654-01
EUNOMO-00185739

Prøvemottak: 22.12.2017

Temperatur:

Analyseperiode: 27.12.2017-14.03.2018

Referanse: 708-5170

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2017-12220190	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11821	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	18	%	0.02	12%	NS 4764
Arsen (As)	3.6	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	0.74	mg/kg	0.03	25%	NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.24	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	1.6	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	2.9	mg/kg	0.03	30%	NS EN ISO 17294-2
Kvikksølv (Hg)	0.091	mg/kg	0.005	25%	NS-EN ISO 12846
Nikkel (Ni)	2.0	mg/kg	0.04	25%	NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	20	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
d) Barium (Ba)	0.9	mg/kg	0.2	27%	EN ISO 11885, mod.
Kobolt (Co)	0.15	mg/kg	0.003	25%	NS EN ISO 17294-2
d)* Molybden (Mo)	0.5	mg/kg	0.1	26%	EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]
b) Tinnorganisk					
b) Monobutyltinn (MBT)	0.5	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Dibutyltinn (DBT)	1.4	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Tributyltinn (TBT)	5.2	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Tetra-butyltinn (TTBT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Monooktyltinn (MOT)	<0.4	µg/kg	0.4		Internal Method SOP-No. 03
b) Dioktyltinn (DOT)	<0.4	µg/kg	0.4		Internal Method SOP-No. 03
b) Trisykloheksyltinn (TCyT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Monofenyltinn (MPHT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Difenyltinn (DPhT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Trifenyltinn (TPHT)	0.8	µg/kg	0.3		Internal Method

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

				SOP-No. 03
d) Lithium				
d) Litium (Li)	<0.5 mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
c) PAH (16 EPA)				
c) Naftalen	< 29.7 ng/g			Internal Method 1
c) Acenaftylen	< 0.540 ng/g			Internal Method 1
c) Acenaften	< 2.19 ng/g			Internal Method 1
c) Fluoren	< 2.09 ng/g			Internal Method 1
c) Fenantren	< 4.32 ng/g			Internal Method 1
c) Antracen	< 0.705 ng/g			Internal Method 1
c) Fluoranten	8.13 ng/g			Internal Method 1
c) Pyren	6.14 ng/g			Internal Method 1
c) Benz(a)antracen	1.65 ng/g			Internal Method 1
c) Krysen	3.93 ng/g			Internal Method 1
c) Benzo[b/j]fluoranten	3.74 ng/g			Internal Method 1
c) Benzo[k]fluoranten	0.844 ng/g			Internal Method 1
c) Benzo[a]pyren	0.599 ng/g			Internal Method 1
c) Dibenz(a,h)antracen	0.153 ng/g			Internal Method 1
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.554 ng/g			Internal Method 1
c) Benzo[ghi]perylen	0.807 ng/g			Internal Method 1
c) Sum 16 EPA-PAH eksl. LOQ	26.5 ng/g			Internal Method 1
c) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	66.1 ng/g			Internal Method 1
d) Vanadium				
d) Vanadium (V)	1.0 mg/kg	0.2	26%	EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Prøvenr.:	439-2017-12220191	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11822	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	13	%	0.02	12%	NS 4764
Arsen (As)	3.1	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	0.34	mg/kg	0.03	25%	NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.16	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	1.4	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	11	mg/kg	0.03	30%	NS EN ISO 17294-2
Kvikksølv (Hg)	0.022	mg/kg	0.005	30%	NS-EN ISO 12846
Nikkel (Ni)	6.6	mg/kg	0.04	25%	NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	18	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
d) Barium (Ba)	1.7	mg/kg	0.2	22%	EN ISO 11885, mod.
Kobolt (Co)	0.37	mg/kg	0.003	25%	NS EN ISO 17294-2
d)* Molybden (Mo)	1.5	mg/kg	0.1	21%	EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]
b) Tinnorganisk					
b) Monobutyltinn (MBT)	0.9	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Dibutyltinn (DBT)	1.5	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Tributyltinn (TBT)	5.8	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Tetrabutyltinn (TTBT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Monooktyltinn (MOT)	<0.4	µg/kg	0.4		Internal Method SOP-No. 03
b) Dioktyltinn (DOT)	<0.4	µg/kg	0.4		Internal Method SOP-No. 03
b) Trisykloheksyltinn (TCyT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Monofenyltinn (MPHT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Difenyltinn (DPHT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Trifenyltinn (TPHT)	0.5	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
d) Lithium					
d) Litium (Li)	<0.5	mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
c) PAH (16 EPA)					
c) Naftalen	< 33.5	ng/g			Internal Method 1
c) Acenaftylen	< 0.570	ng/g			Internal Method 1
c) Acenaften	< 2.20	ng/g			Internal Method 1
c) Fluoren	< 2.54	ng/g			Internal Method 1
c) Fenantren	< 5.24	ng/g			Internal Method 1
c) Antracen	< 0.424	ng/g			Internal Method 1
c) Fluoranten	3.83	ng/g			Internal Method 1

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

c)	Pyren	2.92 ng/g			Internal Method 1
c)	Benz(a)antracen	1.29 ng/g			Internal Method 1
c)	Krysen	3.55 ng/g			Internal Method 1
c)	Benzo[b/]fluoranten	2.78 ng/g			Internal Method 1
c)	Benzo[k]fluoranten	0.658 ng/g			Internal Method 1
c)	Benzo[a]pyren	0.479 ng/g			Internal Method 1
c)	Dibenz(a,h)antracen	0.133 ng/g			Internal Method 1
c)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.608 ng/g			Internal Method 1
c)	Benzo[ghi]perylene	0.729 ng/g			Internal Method 1
c)	Sum 16 EPA-PAH eksl. LOQ	17.0 ng/g			Internal Method 1
c)	Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	61.5 ng/g			Internal Method 1
d)	Vanadium				
d)	Vanadium (V)	1.1 mg/kg	0.2	25%	EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Prøvenr.:	439-2017-12220192	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11823	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	16	%	0.02	12%	NS 4764
Arsen (As)	3.4	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	0.13	mg/kg	0.03	40%	NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.18	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	1.2	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	1.2	mg/kg	0.03	30%	NS EN ISO 17294-2
Kvikksølv (Hg)	0.019	mg/kg	0.005	30%	NS-EN ISO 12846
Nikkel (Ni)	0.88	mg/kg	0.04	25%	NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	16	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
d) Barium (Ba)	0.8	mg/kg	0.2	28%	EN ISO 11885, mod.
Kobolt (Co)	0.12	mg/kg	0.003	25%	NS EN ISO 17294-2
d)* Molybden (Mo)	0.3	mg/kg	0.1	33%	EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]
b) Tinnorganisk					
b) Monobutyltinn (MBT)	1.0	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Dibutyltinn (DBT)	1.4	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Tributyltinn (TBT)	3.8	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Tetrabutyltinn (TTBT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Monooktyltinn (MOT)	<0.4	µg/kg	0.4		Internal Method SOP-No. 03
b) Dioktyltinn (DOT)	<0.4	µg/kg	0.4		Internal Method SOP-No. 03
b) Trisykloheksyltinn (TCyT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Monofenyltinn (MPHT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Difenyltinn (DPHT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Trifenyltinn (TPHT)	0.9	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
d) Lithium					
d) Litium (Li)	<0.5	mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
c) PAH (16 EPA)					
c) Naftalen	< 34.2	ng/g			Internal Method 1
c) Acenaftylen	< 0.630	ng/g			Internal Method 1
c) Acenaften	< 2.61	ng/g			Internal Method 1
c) Fluoren	< 2.56	ng/g			Internal Method 1
c) Fenantren	< 5.29	ng/g			Internal Method 1
c) Antracen	< 0.345	ng/g			Internal Method 1
c) Fluoranten	2.57	ng/g			Internal Method 1

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

c)	Pyren	2.11 ng/g			Internal Method 1
c)	Benz(a)antracen	0.977 ng/g			Internal Method 1
c)	Krysen	3.33 ng/g			Internal Method 1
c)	Benzo[b/]fluoranten	2.75 ng/g			Internal Method 1
c)	Benzo[k]fluoranten	0.593 ng/g			Internal Method 1
c)	Benzo[a]pyren	0.369 ng/g			Internal Method 1
c)	Dibenz(a,h)antracen	< 0.104 ng/g			Internal Method 1
c)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.543 ng/g			Internal Method 1
c)	Benzo[ghi]perylene	0.689 ng/g			Internal Method 1
c)	Sum 16 EPA-PAH eksl. LOQ	13.9 ng/g			Internal Method 1
c)	Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	59.7 ng/g			Internal Method 1
d) Vanadium					
d)	Vanadium (V)	0.8 mg/kg	0.2	28%	EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]

Prøvenr.:	439-2017-12220193	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11824	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	20	%	0.02	12%	NS 4764
Kvikksølv (Hg)	0.108	mg/kg	0.005	25%	NS-EN ISO 12846
a) Fett total	0.4	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]

Prøvenr.:	439-2017-12220194	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11825	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	19	%	0.02	12%	NS 4764
Kvikksølv (Hg)	0.076	mg/kg	0.005	25%	NS-EN ISO 12846
a) Fett total	0.4	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]

Prøvenr.:	439-2017-12220195	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11826	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	19	%	0.02	12%	NS 4764
Kvikksølv (Hg)	0.107	mg/kg	0.005	25%	NS-EN ISO 12846
a) Fett total	0.3	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Prøvenr.:	439-2017-12220196	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11827	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	21	%	0.02	12%	NS 4764
Kvikksølv (Hg)	0.049	mg/kg	0.005	30%	NS-EN ISO 12846
a) Fett total	0.5	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]

Prøvenr.:	439-2017-12220197	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11828	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	19	%	0.02	12%	NS 4764
Kvikksølv (Hg)	0.059	mg/kg	0.005	25%	NS-EN ISO 12846
a) Fett total	0.5	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]

Prøvenr.:	439-2017-12220198	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11829	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	20	%	0.02	12%	NS 4764
Kvikksølv (Hg)	0.107	mg/kg	0.005	25%	NS-EN ISO 12846
a) Fett total	0.4	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]

Prøvenr.:	439-2017-12220199	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11830	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	21	%	0.02	12%	NS 4764
Kvikksølv (Hg)	0.059	mg/kg	0.005	25%	NS-EN ISO 12846
a) Fett total	0.4	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Prøvenr.:	439-2017-12220200	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11831	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	21	%	0.02	12%	NS 4764
Kvikksølv (Hg)	0.047	mg/kg	0.005	30%	NS-EN ISO 12846
a) Fett total	0.4	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]

Prøvenr.:	439-2017-12220201	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11832	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	20	%	0.02	12%	NS 4764
Kvikksølv (Hg)	0.092	mg/kg	0.005	25%	NS-EN ISO 12846
a) Fett total	0.3	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]

Prøvenr.:	439-2017-12220202	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11833	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	22	%	0.02	12%	NS 4764
Kvikksølv (Hg)	0.099	mg/kg	0.005	25%	NS-EN ISO 12846
a) Fett total	0.5	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]

Prøvenr.:	439-2017-12220203	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11834	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	20	%	0.02	12%	NS 4764
Kvikksølv (Hg)	0.071	mg/kg	0.005	25%	NS-EN ISO 12846
a) Fett total	0.4	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Prøvenr.:	439-2017-12220204	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11835	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	20	%	0.02	12%	NS 4764
Kvikksølv (Hg)	0.047	mg/kg	0.005	30%	NS-EN ISO 12846
a) Fett total	0.5	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]

Prøvenr.:	439-2017-12220205	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11836	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	20	%	0.02	12%	NS 4764
Kvikksølv (Hg)	0.031	mg/kg	0.005	30%	NS-EN ISO 12846
a) Fett total	0.5	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Prøvenr.:	439-2017-12220208	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11839	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	46	%	0.02	12%	NS 4764
Arsen (As)	2.1	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	<0.03	mg/kg	0.03		NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.021	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	5.1	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	0.046	mg/kg	0.03	50%	NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	0.13	mg/kg	0.04	40%	NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	22	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
d) Barium (Ba)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
Kobolt (Co)	0.039	mg/kg	0.003	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Tinnorganisk					
b) Monobutyltinn (MBT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Dibutyltinn (DBT)	0.6	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Tributyltinn (TBT)	1.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Tetra-butyltinn (TTBT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Monooktyltinn (MOT)	<0.4	µg/kg	0.4		Internal Method SOP-No. 03
b) Dioktyltinn (DOT)	<0.4	µg/kg	0.4		Internal Method SOP-No. 03
b) Trisykloheksyltinn (TCyT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Monofenyltinn (MPHT)	3.6	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Difenyltinn (DPHT)	6.0	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Trifenyltinn (TPHT)	11.6	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
a) Fett total	32.7	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]
d) Lithium					
d) Litium (Li)	<0.5	mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
d)* Molybden (Mo)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
d) Vanadium					
d) Vanadium (V)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Prøvenr.:	439-2017-12220209	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11841	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	56	%	0.02	12%	NS 4764
Arsen (As)	3.4	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	<0.03	mg/kg	0.03		NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.021	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	2.3	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	0.20	mg/kg	0.03	50%	NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	0.12	mg/kg	0.04	40%	NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	18	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
d) Barium (Ba)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
Kobolt (Co)	0.033	mg/kg	0.003	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Tinnorganisk					
b) Monobutyltinn (MBT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Dibutyltinn (DBT)	1.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Tributyltinn (TBT)	2.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Tetrabutyltinn (TTBT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Monooktyltinn (MOT)	<0.4	µg/kg	0.4		Internal Method SOP-No. 03
b) Dioktyltinn (DOT)	<0.4	µg/kg	0.4		Internal Method SOP-No. 03
b) Trisykloheksyltinn (TCyT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Monofenyltinn (MPHT)	2.6	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Difenyltinn (DPHT)	4.5	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Trifenyltinn (TPHT)	7.9	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
a) Fett total	40.2	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]
d) Lithium					
d) Litium (Li)	<0.5	mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
d)* Molybden (Mo)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
d) Vanadium					
d) Vanadium (V)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Prøvenr.:	439-2017-12220210	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11842	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	65	%	0.02	12%	NS 4764
Arsen (As)	2.0	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	<0.03	mg/kg	0.03		NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.015	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	4.2	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	<0.03	mg/kg	0.03		NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	0.049	mg/kg	0.04	40%	NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	17	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
d) Barium (Ba)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
Kobolt (Co)	0.021	mg/kg	0.003	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Tinnorganisk					
b) Monobutyltinn (MBT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Dibutyltinn (DBT)	1.1	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Tributyltinn (TBT)	2.1	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Tetrabutyltinn (TTBT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Monooktyltinn (MOT)	<0.4	µg/kg	0.4		Internal Method SOP-No. 03
b) Dioktyltinn (DOT)	<0.4	µg/kg	0.4		Internal Method SOP-No. 03
b) Trisykloheksyltinn (TCyT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Monofenyltinn (MPHT)	0.7	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Difenyltinn (DPHT)	2.4	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Trifenyltinn (TPHT)	2.8	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
a) Fett total	54.6	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]
d) Lithium					
d) Litium (Li)	<0.5	mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
d)* Molybden (Mo)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
d) Vanadium					
d) Vanadium (V)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Prøvenr.:	439-2017-12220211	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11845	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	55	%	0.02	12%	NS 4764
Arsen (As)	2.8	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	<0.03	mg/kg	0.03		NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.014	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	2.4	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	0.037	mg/kg	0.03	50%	NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	0.042	mg/kg	0.04	40%	NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	15	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
d) Barium (Ba)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
Kobolt (Co)	0.026	mg/kg	0.003	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Tinnorganisk					
b) Monobutyltinn (MBT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Dibutyltinn (DBT)	0.9	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Tributyltinn (TBT)	1.2	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Tetra-butyltinn (TTBT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Monooktyltinn (MOT)	<0.4	µg/kg	0.4		Internal Method SOP-No. 03
b) Dioktyltinn (DOT)	<0.4	µg/kg	0.4		Internal Method SOP-No. 03
b) Trisykloheksyltinn (TCyT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Monofenyltinn (MPHT)	1.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Difenyltinn (DPHT)	1.7	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Trifenyltinn (TPHT)	2.9	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
a) Fett total	42.5	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]
d) Lithium					
d) Litium (Li)	<0.5	mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
d)* Molybden (Mo)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
d) Vanadium					
d) Vanadium (V)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Prøvenr.:	439-2017-12220212	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11846	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	60	%	0.02	12%	NS 4764
Arsen (As)	2.3	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	<0.03	mg/kg	0.03		NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.011	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	3.1	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	0.058	mg/kg	0.03	50%	NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	0.049	mg/kg	0.04	40%	NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	19	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
d) Barium (Ba)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
Kobolt (Co)	0.017	mg/kg	0.003	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Tinnorganisk					
b) Monobutyltinn (MBT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Dibutyltinn (DBT)	0.8	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Tributyltinn (TBT)	2.1	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Tetrabutyltinn (TTBT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Monooktyltinn (MOT)	<0.4	µg/kg	0.4		Internal Method SOP-No. 03
b) Dioktyltinn (DOT)	<0.4	µg/kg	0.4		Internal Method SOP-No. 03
b) Trisykloheksyltinn (TCyT)	<0.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Monofenyltinn (MPHT)	0.9	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Difenyltinn (DPHT)	2.3	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
b) Trifenyltinn (TPHT)	2.8	µg/kg	0.3		Internal Method SOP-No. 03
a) Fett total	50.3	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]
d) Lithium					
d) Litium (Li)	<0.5	mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
d)* Molybden (Mo)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
d) Vanadium					
d) Vanadium (V)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Prøvenr.:	439-2017-12220213	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skalldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11840	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	21	%	0.02	12%	NS 4764
Arsen (As)	2.8	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	<0.03	mg/kg	0.03		NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.029	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	6.8	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	0.097	mg/kg	0.03	50%	NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	0.099	mg/kg	0.04	40%	NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	35	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
d) Barium (Ba)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
d) Kobolt (Co)	0.079	mg/kg	0.003	25%	NS EN ISO 17294-2
d) Lithium					
d) Litium (Li)	<0.5	mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
d)* Molybden (Mo)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
d) Vanadium					
d) Vanadium (V)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]

Prøvenr.:	439-2017-12220214	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skalldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11843	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	36	%	0.02	12%	NS 4764
Arsen (As)	3.5	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	<0.03	mg/kg	0.03		NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.050	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	4.1	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	0.095	mg/kg	0.03	50%	NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	0.074	mg/kg	0.04	40%	NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	24	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
d) Barium (Ba)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
d) Kobolt (Co)	0.048	mg/kg	0.003	25%	NS EN ISO 17294-2
d) Lithium					
d) Litium (Li)	<0.5	mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
d)* Molybden (Mo)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
d) Vanadium					
d) Vanadium (V)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Prøvenr.:	439-2017-12220215	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skalldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11844	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	58	%	0.02	12%	NS 4764
Arsen (As)	2.2	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	<0.03	mg/kg	0.03		NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.029	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	1.4	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	<0.03	mg/kg	0.03		NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	<0.04	mg/kg	0.04		NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	14	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
d) Barium (Ba)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
Kobolt (Co)	0.010	mg/kg	0.003	30%	NS EN ISO 17294-2
a) Fett total	42.9	g/100 g	0.1		§ 64 LFGB L 06.00-6, mod. [DE Food]
d) Lithium					
d) Litium (Li)	<0.5	mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
d)* Molybden (Mo)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
d) Vanadium					
d) Vanadium (V)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]

Prøvenr.:	439-2017-12220216	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skalldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11847	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	39	%	0.02	12%	NS 4764
Arsen (As)	2.3	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	<0.03	mg/kg	0.03		NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.030	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	3.5	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	0.046	mg/kg	0.03	50%	NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	0.051	mg/kg	0.04	40%	NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	24	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
d) Barium (Ba)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
Kobolt (Co)	0.027	mg/kg	0.003	30%	NS EN ISO 17294-2
d) Lithium					
d) Litium (Li)	<0.5	mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
d)* Molybden (Mo)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
d) Vanadium					
d) Vanadium (V)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Prøvenr.:	439-2017-12220217	Prøvetakingsdato:	15.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	ALR		
Prøvemerkning:	NR-2017-11848	Analysestartdato:	27.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	56	%	0.02	12%	NS 4764
Arsen (As)	2.1	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	<0.03	mg/kg	0.03		NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.018	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	4.1	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	0.040	mg/kg	0.03	50%	NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	<0.04	mg/kg	0.04		NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	19	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
d) Barium (Ba)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
Kobolt (Co)	0.025	mg/kg	0.003	30%	NS EN ISO 17294-2
d) Lithium					
d) Litium (Li)	<0.5	mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
d)* Molybden (Mo)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
d) Vanadium					
d) Vanadium (V)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Analytik GmbH, Neuländer Kamp 1, D-21079, Hamburg DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14251-01-00,
 b) GALAB Laboratories GmbH, Am Schleusengraben 7, 21029, Hamburg Accredited (External Subcontractor),
 c) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1 a, D-21079, Hamburg DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00,
 d)* Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1, D-21079, Hamburg
 d) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1, D-21079, Hamburg EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00,

Moss 14.03.2018


 Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Norsk Institutt For Vannforskning

Gaustadalleen 21

0349 OSLO

Attn: NIVA lab
AR-18-MM-005653-01
EUNOMO-00185534

Prøvemottak: 20.12.2017

Temperatur:

Analyseperiode: 21.12.2017-14.03.2018

Referanse: 708-5395

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

Fett mangler på prøve 439-2017-12200613 og 439-2017-12200614.

Prøvenr.:	439-2017-12200613	Prøvetakingsdato:	19.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	NR-2017-13482	Analysestartdato:	21.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	19	%	0.02	12%	NS 4764
Kvikksølv (Hg)	0.160	mg/kg	0.005	25%	NS-EN ISO 12846

Prøvenr.:	439-2017-12200614	Prøvetakingsdato:	19.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	NR-2017-13483	Analysestartdato:	21.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	21	%	0.02	12%	NS 4764
Kvikksølv (Hg)	0.129	mg/kg	0.005	25%	NS-EN ISO 12846

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Prøvenr.:	439-2017-12200615	Prøvetakingsdato:	19.12.2017		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	NR-2017-13484 + 13485	Analysestartdato:	21.12.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff	26	%	0.02	12%	NS 4764
Arsen (As)	22	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	<0.03	mg/kg	0.03		NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.085	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	4.9	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	0.19	mg/kg	0.03	50%	NS EN ISO 17294-2
Kvikksølv (Hg)	0.192	mg/kg	0.005	25%	NS-EN ISO 12846
Nikkel (Ni)	0.15	mg/kg	0.04	40%	NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	31	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Barium (Ba)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 11885, mod.
Kobolt (Co)	0.066	mg/kg	0.003	25%	NS EN ISO 17294-2
a)* Molybden (Mo)	0.2	mg/kg	0.1	45%	EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]
a) Lithium					
a) Litium (Li)	<0.5	mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
a)* Vanadium					
a)* Vanadium (V)	<0.2	mg/kg	0.2		EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]
Merknader:					
prøven er slått sammen med 439-2017-12200616(13485) på grunn av lite prøvevolum, Fett utgår og Litium utgår.					

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1, D-21079, Hamburg

a) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1, D-21079, Hamburg EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00,

Moss 14.03.2018


Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

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



Norsk institutt for vannforskning

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