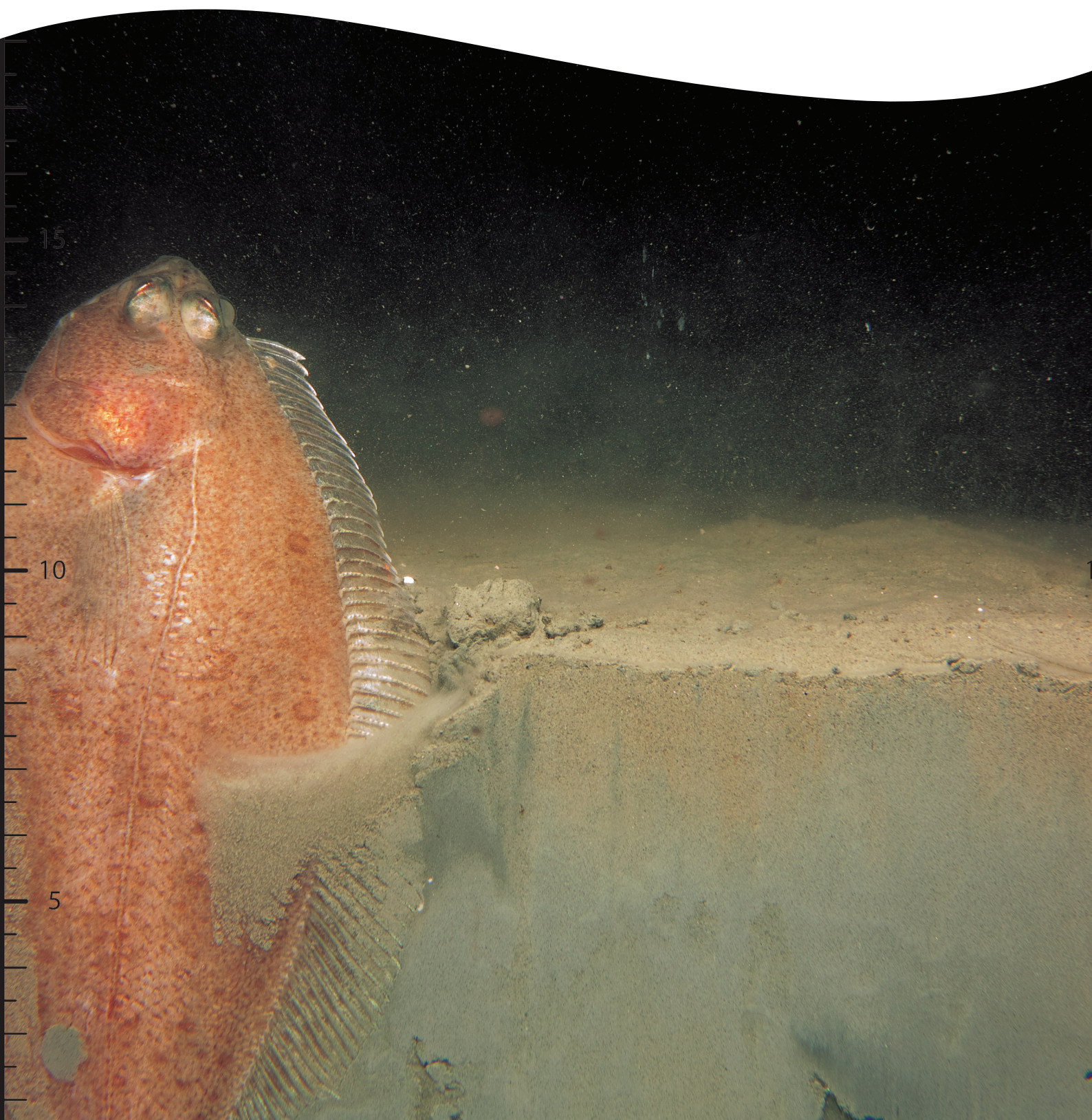


# Tiltaksorientert vannovervåking i Holmestrandsfjorden

Overvåking for NOAH Langøya 2016



**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

Tittel Tiltaksorientert vannovervåking i Holmestrandsfjorden. Overvåking for NOAH Langøya 2016	Løpenr. (for bestilling) 7125-2017	Dato 20. februar 2017
	Prosjektnr. Undernr. 16199	Sider Pris 114
Forfatter(e) Janne Gitmark, Norman Green, Bjørnar Beylich, Gunnar Severinsen	Fagområde Marin forurensing Marin biologi	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Vestfold	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) NOAH AS v/ Helene Mathisen	Oppdragsreferanse Bestilling 11505-4
--	---

<p>Sammendrag</p> <p>NOAH har krav i sin tillatelse fra Miljødirektoratet til overvåking av hvordan utslipp fra virksomheten påvirker økologisk og/ eller kjemisk tilstand i vannforekomsten. Undersøkelsene har omfattet analyser av miljøgifter i blåskjell, bunnsediment ved sedimentprofilfotografering (SPI), radionuklider i blåskjell, sediment og sjøvann, samt registreringer av alger og dyr i strandsonen. Miljøindeks (BHQ) beregnet fra analyser av SPI-bildene viste «mindre god» tilstand av sediment og bløtbunnsfauna på én stasjon, «meget god» tilstand på én stasjon, og «god» tilstand på de resterende 19 stasjonene. Analysene av prioriterte stoffer i blåskjell viste «ikke god» kjemisk tilstand da kvikksølvverdiene lå over EQS-verdien på de fem stasjonene på Langøya (verdiene for antracen, benzo (a) pyrene, fluoranten, naftalen, TBT, bly, kadmium og nikkel lå under EQS-verdiene). På Mølen var det «god» kjemisk tilstand. Analysene av de vannregionspesifikke stoffene (PFOA, trifenylytinn, benzo (a) antracen, arsen, kobber, krom, sink) viste ingen overskridelser av EQS-verdiene etter veileder M-608. Analyser av miljøgifter som ble klassifisert etter Molvær <i>et al.</i> 1997 viste at alle stoffene var i Klasse I (ubetydelig-lite forurenset) eller Klasse II (moderat forurenset). Analyser av radionuklider i sjøvann, sediment og blåskjell viste normale verdier, og på samme nivå som tidligere år. Undersøkelser av artssammensetninger i fjæresonen tyder på god miljøtilstand rundt Langøya.</p>
---

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Langøya</li> <li>Miljøtilstand (økologisk <b>og/eller</b> kjemisk tilstand)</li> <li>Tiltaksorientert overvåking for industri</li> <li>Vannforskriften</li> </ol>	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Langøya island</li> <li>Water status (Ecological <b>and/or</b> Chemical)</li> <li>Operational monitoring industry</li> <li>EU Water Framework Directive</li> </ol>
---	--

  
Janne Gitmark  
Prosjektleder

  
Mats Waldøy  
Forskningsleder

**Tiltaksorientert vannovervåking**

**i**

**Holmestrandsfjorden**

Overvåking for NOAH Langøya 2016

## Forord

Undersøkelsene i den foreliggende rapport er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) på oppdrag for NOAH Langøya AS.

Kontaktperson hos NOAH har vært Helene Mathisen.

Innsamling av blåskjell, prøvetaking av sediment på grunt vann, vannprøvetaking og biologiske registreringer ble utført av Janne Gitmark og Marijana Stenrud Brkljacic (NIVA) i august 2016. Opparbeiding av blåskjell er utført på NIVA av Janne Gitmark og Marijana Stenrud Brkljacic (NIVA).

Bjørnar Beylich (NIVA) har gjennomført sedimentprofilfotografering (SPI) ved bruk av Universitetet i Oslo sitt forskningsfartøy «Trygve Braarud», samt utført analyser og vurderinger av SPI-bilder.

Analysene av metaller og organiske miljøgifter er utført hos Eurofins. Radioaktivitet ble analysert hos IFE (Institutt for energiteknikk).

Trendanalysene er utført av Norman Green og Gunnar Severinsen ved NIVA. Datahåndtering og overføring av data til Miljødirektoratets database Vannmiljø er utført av Roar Brænden ved NIVA.

Rapporten er kvalitetssikret av Mats Walday.

Oslo, 20. februar 2017

*Janne Gitmark*

---

## Sammendrag

NOAH AS har et anlegg for behandling av farlig avfall på Langøya i Oslofjorden. NIVA utførte i 1994 en orienterende undersøkelse i området, og har siden 1996 utført årlige undersøkelser av resipienten utenfor Langøya på oppdrag for NOAH. I den foreliggende rapporten er resultatene fra 2016 presentert og sammenlignet med tidligere undersøkelser.

Undersøkelsene har omfattet analyse av miljøgifter i blåskjell (*Mytilus edulis*) på fem stasjoner (B2, B3, B4, B5, B11) rundt Langøya og ved kontrollstasjonen (BK\_ny) på Mølen. Det ble foretatt visuelle registreringer av alger og dyr i strandsonen på tre stasjoner (B2, B6 og BK) ved snorkling. Tilstanden i bunnsedimentene ble undersøkt ved sedimentprofilografering (SPI) på 22 stasjoner (NOA01-21, LØ-1). Det ble analysert for radionuklider i blåskjell på to stasjoner (B2 og B11), sediment på tre stasjoner (B2, B3 og B11) på Langøya og radionuklider i sjøvann på én stasjon (NOA06) utenfor Langøya.

Analysene av prioriterte stoffer i blåskjell viste «ikke god» kjemisk tilstand (verdier over EQS-verdien fortrinnsvis etter veileder M-608 og Molvær *et al.* 1997) på de fem stasjonene på Langøya, mens det var «god» kjemisk tilstand på Mølen. Av de prioriterte stoffene var kun verdiene for kvikksølv over EQS-verdien, mens verdiene for antracen, benzo (a) pyrene, fluoranten, naftalen, TBT, bly, kadmium og nikkel lå under EQS-verdiene. Analysene av de vannregionspesifikke stoffene (PFOA, trifenyttinn, benzo (a) antracen, arsen, kobber, krom, sink) viste ingen overskridelser av EQS-verdiene. Analyser av miljøgifter som ble klassifisert etter Molvær *et al.* 1997 viste at alle de analyserte stoffene var i Klasse I (ubetydelig-lite forurenset) eller Klasse II (moderat forurenset).

Tidstrendanalysene viste at konsentrasjonene av miljøgifter i blåskjell i 2016 var lave og på nivå med bakgrunn (Kl.I) eller moderat forurenset (Kl.II) etter Miljødirektoratets klassifiseringssystem. Det ble funnet oppadgående trend for kadmium (st. B2, B3 og B4), kvikksølv (st. B3 og B4) og bly (st. B3) for hele undersøkelsesperioden men ikke etter 2003 (dvs. 2004-2016). Nedgående trendene ble registrert for krom (st. B2) og TBT (st. B3 og B11).

NOAHs utslipp til sjøen styres etter utslippstillatelse gitt av Miljødirektoratet og utslippet skjer via renseanlegg. På generelt grunnlag kan driften på Langøya bidra til noe av de overkonsentrasjoner av miljøgifter som er funnet. Forurensningsnivået er imidlertid generelt lavt og det blir da vanskelig å identifisere øvrige potensielle kilder som nødvendigvis ikke behøver å være helt lokale. Langøyaområdet ligger i Drammenselvas/-fjordens influensområde, samtidig som nærheten til industrien i Holmestrand, Sandbukta, Tofte, Horten og Moss også kan ha, eller har hatt en påvirkning på området. Det er også mulig at diffus utlekking av miljøgifter fra forurensete sedimenter ute i vannforekomsten, så kalt "gamle synder", kan bidra.

Miljøindeks (BHQ) beregnet fra analyser av SPI-bildene viste «mindre god» tilstand av sediment og bløtbunnsfauna på én stasjon (NOA09), «meget god» tilstand på en stasjon (NOA02), og «god» tilstand på de resterende 19 stasjonene.

Analysene av radionuklider i sjøvann og sediment viste verdier ansett å være normale for innhold av radioaktivitet, og på samme nivå som tidligere år. Analyser av radionuklider i blåskjell viste at verdiene målt på de to stasjonene på Langøya ligger noe over verdier som er målt i blåskjell fra Nordsjøen. Det finnes imidlertid lite datamateriale å sammenlikne verdiene målt rundt Langøya med. Og da det ikke finnes referansemateriale fra området, er det vanskelig å si om det skyldes forurensing eller er naturlig bakgrunnskonsentrasjon. Oslofjorden ligger i et alunskifer område. Alunskifer er en svartskifer som inneholder mye uran/radium. Det er derfor sannsynlig at man finner høyere konsentrasjoner i Oslofjorden enn i Nordsjøen.

Det er liten/ingen indikasjon på at nitrogenutslipp fra NOAH har ført til økt forekomst av hurtigvoksende alger. Undersøkelser av artssammensetninger i fjæresonen viste ingen store endringer fra tidligere undersøkelser, med unntak av en økning i forekomsten av stillehavsøsters. Forekomsten av stillehavsøsters har ingen sammenheng med driften på Langøya, men vil kunne føre til endringer i det naturlige økosystemet. Stillehavsøsters ble for første gang registrert i Norge (viltvoksende) i 2003, og er en svartlistet art i Norge. Arten har siden spredt seg raskt langs Sør-Norge. Stillehavsøsters ble registrert for første gang på Langøya i 2014 undersøkelsene. I 2016 ble det ble registrert spredte-frekvente forekomster av stillehavsøsters på alle stasjonene.

## Summary

Title: Operational monitoring in Holmestrandsfjorden for NOAH Langøya.

Year: 2017

Author: Janne Gitmark, Norman Green, Bjørnar Beylich, Gunnar Severinsen

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6860-7

Concentrations of contaminants in blue mussels (*Mytilus edulis*), environmental condition in sediments by Sediment Profile Imagery (SPI), littoral zone communities and radionuclides in seawater, sediments and blue mussels were investigated by NIVA in 2016. The investigation is part of a monitoring programme in the marine recipient near a plant receiving industrial waste on the island of Langøya in the Oslofjord. NOAH AS owns the plant. A brief inspection of the area was performed by NIVA in 1994, and monitoring has been done annually since 1996. Results from the investigations performed in 2016 are presented in this report.

Environmental index (BHQ) calculated from analyses of SPI pictures showed “moderate” conditions of the sediment and soft bottom fauna at one station, “very good” conditions at one station and “good” condition at 19 stations.

Analyses of river basin specific pollutants (PFOA, triphenyltin, benzo (a) antracen, arsenic, copper, chromium, zinc) in sediment showed no values above EQS-value (threshold value). Analyses of priority substances in blue mussels showed “not good” condition (mercury values above the EQS-value) at the five stations on Langøya, but “good” condition (values below the EQS-value) on the reference station at Mølen. Of the priority substancens, only mercury had values above the EQS-value, while the antracen, benzo (a) pyrene, fluoranthene, naftalene, TBT, lead, cadmium and nickel had values below the EQS-value.

The operation at Langøya can contribute to some of the elevated concentrations of pollutants that were recorded. But the level of contamination is generally low, making it difficult to identify other possible sources.

Analyses of radionuclides in seawater, sediment and blue mussels showed values considered to be normal radioactivity content.

There is little / no indication that nitrogen discharges from NOAH has led to increased incidence of fast-growing algae. Surveys of species composition in the littoral showed no major changes from previous surveys.

# Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag .....</b>	<b>5</b>
<b>Summary .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Innledning .....</b>	<b>9</b>
1.1 Bakgrunnsinformasjon om virksomheten .....	12
1.2 Vannforekomsten.....	13
1.3 Utslippspunkter, stasjonsvalg og andre kilder til forurensninger i vannforekomsten.....	13
<b>2 Materiale og metoder .....</b>	<b>16</b>
2.1 Bedriftens tiltaksorienterte overvåkingsprogram .....	16
2.2 Prøvetakingsmetodikk .....	17
2.2.1 Radionuklider i sjøvann.....	17
2.2.2 Radionuklider i sediment.....	17
2.2.3 Sedimentprofilfotografering (SPI) .....	18
2.2.4 Blåskjell .....	19
2.2.5 Makroalger.....	20
2.3 Analysemetoder .....	21
2.3.1 Radionuklider i vann.....	21
2.3.2 Radionuklider i sediment.....	21
2.3.3 Sedimentprofilfotografering (SPI) .....	21
2.3.4 Blåskjell .....	22
2.4 Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand .....	24
<b>3 Resultater .....</b>	<b>24</b>
3.1 Vann	
3.1.1 Radionuklider i sjøvann.....	24
3.2 Sediment .....	25
3.2.1 Radionuklider i sediment.....	25
3.2.2 Sedimentprofilfotografering (SPI) .....	25
3.3 Blåskjell .....	28
3.3.1 Prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer i blåskjell.....	28
3.3.2 Gradienter og tidsutvikling av miljøgifter i blåskjell.....	30
3.3.3 Radionuklider i blåskjell.....	41
3.4 Makroalger.....	41
3.5 Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand for alle stasjoner.....	46

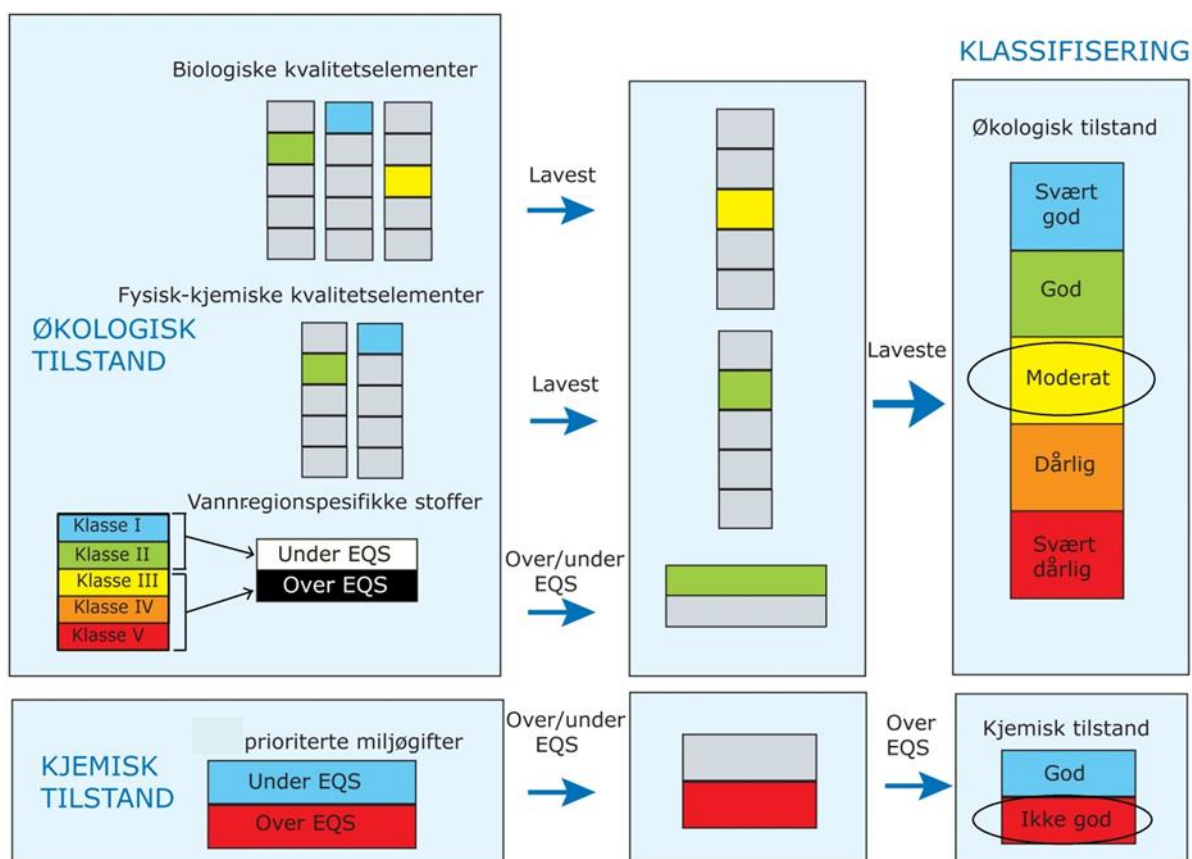
4 Konklusjoner .....	48
5 Referanser.....	50
Vedlegg A.....	52
Vedlegg B.....	53
Vedlegg C.....	55
Vedlegg D.....	90
Vedlegg E.....	96
Vedlegg F.....	113



# 1 Innledning

NOAH har krav i sin tillatelse fra Miljødirektoratet til overvåking av hvordan utslipp fra virksomheten påvirker økologisk og/ eller kjemisk tilstand i resipienten. Overvåkingen skal gjennomføres etter vannforskriftens bestemmelser, og skal belyse påvirkning fra pågående og tidligere utslipp fra bedriften. 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 vann typer, identifiserer belastninger og miljøvirkninger av belastningene, mens klassifiseringen ved hjelp av systematisk overvåking definerer den faktiske tilstanden i en vannforekomst. I **Figur 1** viser en oversikt over klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i en vannforekomst.



**Figur 1.** Prinsippskisse som viser klassifisering av miljøtilstand i en vannforekomst. Kvalitetselementer som inngår i vurdering av økologisk tilstand og prioriterte miljøgifter som inngår i kjemisk tilstandsvurdering er indikert. EQS-verdier (*Environmental Quality Standards*) angir miljøkvalitetsstandarder, også kalt grenseverdier. Piler påtegnet «Laveste», betyr at det kvalitetselementet som får dårligste tilstand styrer. Prinsippet omtales ofte som «Det verste styrer». Dette er eksemplifisert i figuren ved at det kvalitetselementet som gir lavest tilstand, her Moderat (farget gult), styrer den økologiske tilstanden. Kjemisk tilstand bestemmes ut fra om målte konsentrasjoner av prioriterte miljøgifter er under eller over gitte EQS-verdier. I figuren er dette eksemplifisert ved at målt konsentrasjon av en eller flere miljøgifter er over EQS-verdi, slik at Ikke god kjemisk tilstand oppnås (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 beliggenheter, hydromorfologiske egenskaper 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.

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

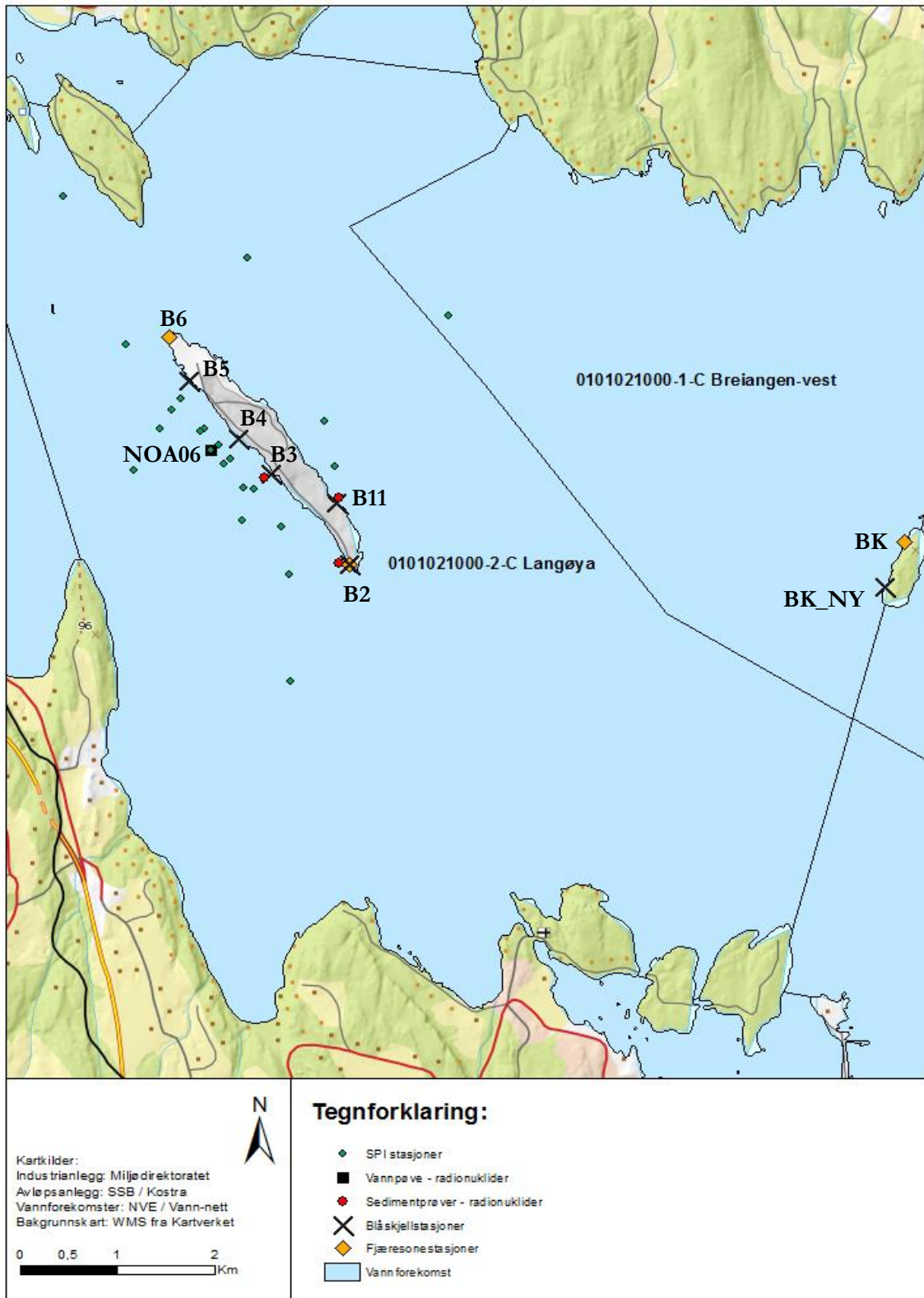
Kvalitetsэлеment	Kystvann
<i>Biologiske</i>	
Plantep plankton	6 måneder
Annen akvatisk flora	3 år
Makroinvertebrater	3 år
<i>Hydromorfologiske</i>	
Morfologi	6 år
<i>Fysisk-kjemisk</i>	
Temperaturforhold	3 måneder
Oksygenforhold	3 måneder
Næringsstofftilstand	3 måneder
Vannregionspesifikke stoffer	3 måneder
Prioriterte stoffer, farlige stoffer og andre utvalgte stoffer i vannsøylen	1 måned
Miljøgifter som fremgår av vedlegg VIII i sediment*	6 år
Miljøgifter som fremgår av vedlegg VIII i organismer	1 år

\* Gjennomføres oftere i områder hvor sedimentasjonshastigheten tilsier hyppigere prøvetaking

Overvåkingsprogrammet kan endres i løpet av gyldighetstiden for en forvaltningsplan for vannregionen. Dette gjøres på grunnlag av opplysninger innsamlet i forbindelse med kravene i Vedlegg II i vannforskriften, 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 kvalitetsэлеmentet som er mest følsom for belastningen inngå i overvåkingsprogrammet. Alle prioriterte miljøgifter som slippes ut i vannforekomsten skal overvåkes, samt andre forurensende stoffer som slippes ut i betydelige mengder (Vannforskriften 2015).

NIVA har med bakgrunn i brev datert 28.5.2014 fra Miljødirektoratet utformet et tiltaksorientert overvåkingsprogram i henhold til vannforskriftens krav for NOAH AS. Overvåkingsprogrammet ble godkjent av Miljødirektoratet og gjennomført i løpet av 2015 og 2016. Rapporten fra undersøkelsene ble levert 1.3.2016 (Gitmark *et al.* 2016). Foreliggende undersøkelse er en videreføring av overvåkingsprogrammet, og er basert på forslagene om antall stasjoner og frekvens gitt i Gitmark *et al.* 2016. Alle prøvetakingsstasjonene fra programmet i 2016 er vist i **Figur 2** og posisjoner gitt i **Vedlegg A**.



**Figur 2.** Kart med stasjoner prøvetatt/undersøkt i 2016. Det ble tatt blåskjellprøver fra seks stasjoner (sorte kryss - B2, B3, B4, B5, B11 og BK\_NY), SPI bilder på 22 stasjoner (grønne sirkler - stasjonsnr er vist i **Figur 10**), sedimentprøver på tre stasjoner (røde sirkler - B2, B3 og B11), vannprøve fra en stasjon (sort firkant - NOA06) og det ble foretatt fjæresoneundersøkelser på tre stasjoner (oransje ruter - B2, B6 og BK). Utslippspunkt (vist i **Figur 4** ligger like utenfor stasjon B3. De sorte linjene markerer utbredelsen til vannforekomstene hvor stasjonene er plassert (Langøya og Breiangeren-vest).

## 1.1 Bakgrunnsinformasjon om virksomheten

NOAH har siden 1985 hatt anlegg for behandling og sluttdisponering av farlig avfall på Langøya. Anlegget tar imot de fleste typer uorganisk farlig avfall, og siden 1998 også forurensede masser med relativt lave konsentrasjoner av organiske- og uorganiske miljøgifter. Aktiviteten er konsesjonsbettinget.

Grunnen på Langøya er bygget opp av 400 millioner år gamle kalkavsetninger med rester av fossiler. I mer enn 100 år har det vært drevet kalksteinsbrudd på øya. I dag brukes de to gamle bruddene til avfallsdisponering. Avfallet nøytraliseres i en prosess som tar miljøgifter ut av kretsløpet og stabiliserer det som gips til sluttdisponering i deponi. I denne prosessen bindes og stabiliseres metaller. Fordi deponiet ligger under havnivå er lekkasje fra bruddet ut til fjorden ikke mulig. Anleggets store bruddflater tar imot store mengder regnvann og sigevann fra omgivelsene.

Utslippsvannets pH og turbiditet måles kontinuerlig, og det tas mengdeproporsjonale samleprøver eller blandprøver gjennom et døgn én gang i uka for analyse av bl.a. metallinnhold og organiske miljøgifter. Det slippes normalt ut 80-130 m<sup>3</sup> vann/time. Via de løpende utslippsmålingene er det klart at det foregår en tilførsel av metaller, nitrogen og organiske miljøgifter fra Langøya til resipienten. NOAH har en utslippstillatelse fra Miljødirektoratet som regulerer tilførsel av metaller, nitrogen og organiske miljøgifter fra Langøya til resipienten. **Tabell 2** viser stoffene og utslippsgrensene NOAH har i sin tillatelse fra Miljødirektoratet. Utslippsmengder pr. år for disse stoffene er vist i **Tabell 3**. Registrerte utslippsmengder og konsentrasjoner i utløpsvannet var gjennomgående innenfor konsesjonsgrensene i 2014/15.

Deponering av farlig avfall vil pågå i Sydbruddet på Langøya til ca. 2022, og deponering av ordinært avfall vil pågå noen få år lenger (2025). Avslutnings- og tildekkingsfasen pågår fortløpende og etterdriftsfasen starter deretter, og hele deponiet skal være avsluttet innen 2034.

**Tabell 2.** NOAHs regulerte utslippstillatelser fra Miljødirektoratet. Data fra [www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no).

Utslippskomponent	Utslippsgrenser		Gjelder fra:
	Konsentrasjon mg/liter (månedsmiddel, kalender)	Maksimalt årlig utslipp kg/år (kalenderår)	
As (Arsen)	0,03	15	8. juli 2014
Cd (Kadmium)	0,03	8,0	8. juli 2014
Cr (Krom)	0,03	15	8. juli 2014
Ni (Nikkel)	0,07	25	8. juli 2014
Pb (Bly)	0,03	15	8. juli 2014
Hg (Kvikksølv)	0,0008	0,40	8. juli 2014
SumPAH (PAH16)*	0,003	1,5	8. juli 2014
N(tot) (Total nitrogen)	140	73 000	8. juli 2014
PFOS	70**	0,05	8. juli 2014
PFOA	20**	0,015	8. juli 2014
6:2 FTS	20**	0,015	8. juli 2014

\*Sum PAH, kalles for PAH16 herunder, ut fra US EPA's (United States Environmental Protection Agency) liste over 16 PAH-stoffer, som omfatter: *acenaphthene*, *acenaphthylene*, *anthracene*, *benz(a)anthracene*, *benzo(a)pyrene*, *benzo(b/j)fluoranthene*, *benzo(ghi)perylene*, *benzo(k)fluoranthene*, *chrysene*, *dibenz(a,b)anthracene*, *fluoranthene*, *fluorene*, *indeno(1,2,3-cd)pyrene*, *naphthalene*, *phenanthrene* og *pyrene*.

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

**Tabell 3.** Utslipp til sjø fra NOAH Langøya AS for perioden januar - desember 2016. Månedsmiddel: Gjennomsnittskonsentrasjon vektet på vannmengde. Tallene er gitt av bedriften.

Konsentrasjons grenser, månedsmiddel	Utpumpet vannmengde, m <sup>3</sup>	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
DATO		0,03	0,03	0,03	0,07	0,03	0,0008	140	3000	70	20	20
Månedsmiddel - januar	43744	0,003	0,01	0,002	0,004	0,006	5,8E-05	85	72	7	7	9
Månedsmiddel - februar	29226	0,003	0,01	0,001	0,002	0,008	3,2E-05	87	72	7	7	10
Månedsmiddel - mars	63305	0,003	0,01	0,001	0,002	0,004	1,9E-05	88	72	3	3	5
Månedsmiddel - april	48744	0,003	0,01	0,001	0,002	0,002	1,8E-05	83	72	4	4	6
Månedsmiddel - mai	53634	0,003	0,01	0,001	0,002	0,002	2,9E-05	93	72	5	5	8
Månedsmiddel - juni	28623	0,003	0,01	0,001	0,002	0,002	7,3E-05	86	72	5	5	8
Månedsmiddel - juli	8661	0,003	0,02	0,001	0,003	0,002	7,0E-05	78	72	5	5	8
Månedsmiddel - august	0	0,002	0,01	0,001	0,004	0,002	2,8E-05	74	72	5	5	8
Månedsmiddel - september	0	0,002	0,01	0,001	0,004	0,002	2,8E-05	74	72	5	5	8
Månedsmiddel - oktober	0	0,002	0,01	0,001	0,004	0,002	2,8E-05	74	72	5	5	8
Månedsmiddel - november	0	0,002	0,01	0,001	0,004	0,002	2,8E-05	74	72	5	5	8
Månedsmiddel - desember	0	0,002	0,01	0,001	0,004	0,002	2,8E-05	74	72	5	5	8
Årsmiddel		0,003	0,01	0,001	0,003	0,003	3,7E-05	81	72	5	5	7

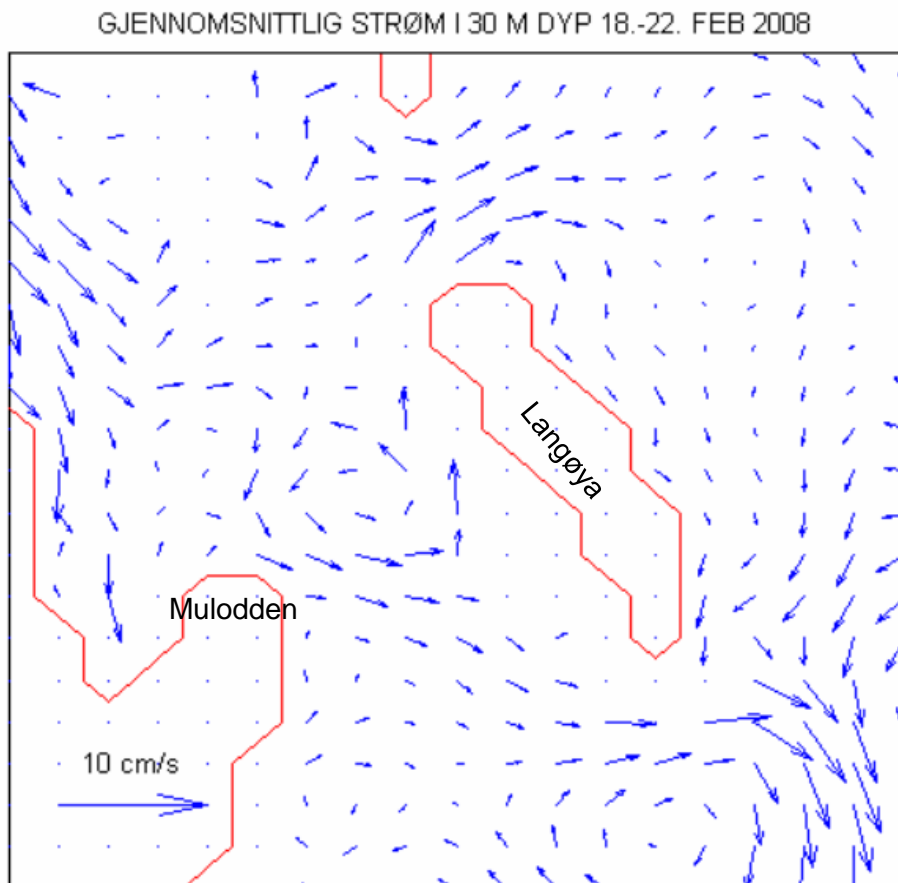
## 1.2 Vannforekomsten

Resipienten for bedriftens utslipp omfatter én vannforekomst. Vannforekomst Langøya (ID - NO0101021000-C) er i vann-nett karakterisert som en beskyttet kyst/fjord (CS3723311), og har et areal på 50,475 km<sup>2</sup>. Kontrollstasjonen, Mølen, ligger i vannforekomst Breiangen-vest (ID – NO0101021000-C) og er vann-nett karakterisert som en beskyttet kyst/fjord, og har et areal på 23,25 km<sup>2</sup>. Begge vannforekomsten er vurdert til å ha god økologisk tilstand, og oppnår også god kjemisk tilstand (med forbehold om at vurderinger er oppdatert). En oversikt over økologisk og kjemisk tilstand er gitt i vann-nett ([www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no))

## 1.3 Utslippspunkter, stasjonsvalg og andre kilder til forurensninger i vannforekomsten

Overskuddsvannet fra NOAHs avfallsdeponi renses og har frem til oktober 2007 blitt sluppet ut på 14 m dyp ca. 80 m fra land utenfor det nordre kaianlegget. Utslippsrøret er nå forlenget og vannet går ut på ca. 38 m dyp utenfor det nordre kaianlegget (**Figur 2**). Lasting og lossing av avfall foregår i nærheten av utslippsområdet. Utslipppet fra NOAH innlagres på 32 – 40 m dyp (Staalstrøm *et al.* 2008).

Langøya ligger i Holmestrandsfjorden, som er en åpen fjord uten terskler. Mot nordvest går den over i Sandebukta og mot sørøst går den over i Breiangen, som er et åpent område av Ytre Oslofjord. Strømbildet rundt Langøya er dominert av virvler som endrer seg med tidevannssyklusen. Det ligger en virvel mellom Langøya og Mulodden som fører vann inn mot utslippet (**Figur 3**). Strømmen går i snitt nordover langs Langøya nord for utslippet, og sørover sør for utslippet. Sporstofforsøk hvor fargestoffet Fluorescein (MS-200) ble dosert i avløpsvannet fra anlegget viste at sporstoffet spredde seg langs 30 m konturlinjen rundt Langøya. Nordover kom sporstoffet rundt nordenden av øya og videre sørover. Målingene ga ikke klare svar på om sporstoffet vil bre seg rundt sørenden av øya (Staalstrøm *et al.* 2008).



**Figur 3.** Strøm fra 30 meters dyp hentet fra met.no sin modell over Oslofjorden. Kystlinja i modellen er tegnet inn med rød linje (Staalstrøm *et al.* 2008).

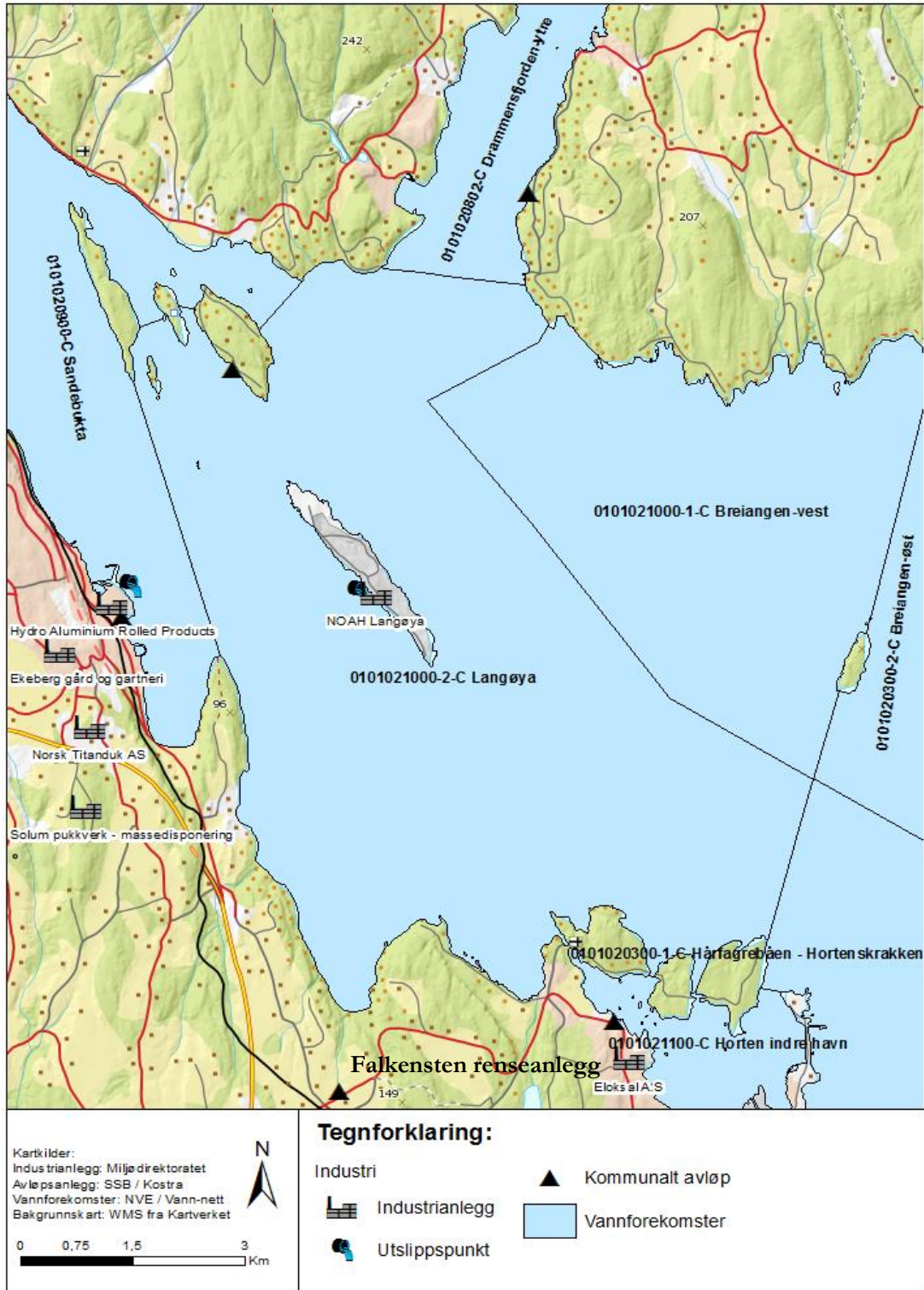
Langøya ligger i Holmestrandsfjorden, i økoregion "Skagerrak", i vannforekomst "0101021000-C Langøya" ([www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no)). I følge vann-nett er forurensningspåvirkningen på vannforekomsten: Utslipp fra industri, utslipp fra rensanlegg, avrenning fra byer/tettsteder, avrenning fra fulldyrket mark og langtransportert forurensing.

Falkensten rensanlegg holder til på Falkensten (**Figur 4**), og har utslipp i en annen vannforekomst (0101021100-C Horten indre havn), men det er sannsynlig at utslippet fra anlegget kan påvirke miljøet i resipienten utenfor NOAHs anlegg. Anlegget har utslipp til vann av: Arsen (As), biokjemisk nedbrytbart stoff som måles i biokjemisk oksygenforbruk (BOF5), bly (Pb), fosfor (P-tot), kadmium (Cd), kjemisk nedbrytbart stoff som måles i kjemisk oksygenforbruk (KOF), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og sink (Zn) ([www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no)).

Hydro Aluminium Rolled Products og Holmestrand avløpsanlegg holder til i Holmestrand (**Figur 4**), og har utslipp i vannforekomst (0101020900-C Sandebukta), men det er sannsynlig at utslippet fra anleggene kan påvirke miljøet i resipienten utenfor NOAHs anlegg. Hydros anlegg har utslipp til vann av: aluminium (Al), bly (Pb), fosfor (P-tot), kadmium (Cd), krom (Cr-tot), olje, sink (Zn) og suspendert stoff (SS). Avløpsanlegget har utslipp til vann av: biokjemisk nedbrytbart stoff som måles i biokjemisk oksygenforbruk (BOF5), fosfor (P-tot) og kjemisk nedbrytbart stoff som måles i kjemisk oksygenforbruk (KOF) ([www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no)).

Langøyaområdet ligger i Drammenselvas/-fjordens influensområde, samtidig som nærheten til industrien i Holmestrand, Sandebukta, Tofte, Horten og Moss også kan ha, eller har hatt en påvirkning på området.

Det er også mulig at diffus utlekking av miljøgifter fra forurensede sedimenter ute i vannforekomsten, såkalt "gamle synder", kan bidra.



**Figur 4.** Kart med markeringer av industrianlegg og kommunale avløp i og i nærheten av vannforekomst Langøya.

## 2 Materiale og metoder

### 2.1 Bedriftens tiltaksorienterte overvåkingsprogram

En kort oppsummering av bedriftens tiltaksorienterte overvåkingsprogram etter vannforskriften er vist i **Tabell 4** og **Tabell 5**.

I tillegg til undersøkelsene gjort etter vannforskriftens bestemmelser (**Tabell 4**) ble det foretatt enkelte tilleggsundersøkelser (**Tabell 5**): Sedimentprofil (SPI) fotografering for visuell kartlegging og klassifisering av sediment og bløtbunnsfauna, fjæresoneundersøkelser for å se på artssammensetningen i fjæresonen, samt prøvetaking av blåskjell, sediment og sjøvann for analyser av radionuklider. NOAH mottar alunskifer og i tillatelsen fra Statens strålevern av 20.12.2013 er det krav om overvåking av radionuklider i miljøet rundt Langøya.

Feltarbeid og behandling av innsamlet data er utført i henhold til overvåkingsprogrammet som ble godkjent av Miljødirektoratet.

Det er ingen avvik å rapportere i forhold til programbeskrivelsen.

**Tabell 4.** Oppsummering av utført overvåkingsprogram for NOAH Langøya. Tabellen viser undersøkelser gjort i henhold til vannforskriften.

	Regulerte utslippskomponenter	Kvalitets-element	Indeks/parameter	Habitat/Matriks	Antall stasjoner	Frekvens (pr år)	Måned
Økologisk tilstand	PFOA, Trifenyltinn, Benzo (a) antracen	Vannregion-spesifikke stoffer (Veileder M-608 <sup>2</sup> )	PFOA, Trifenyltinn, Benzo (a) antracen	Blåskjell <sup>3</sup>	6	1	August
	Arsen (As), Kobber (Cu), Krom (Cr), Sink (Zn) <sup>1</sup>		Klassifisert etter Molvær <i>et al.</i> 1997				
Kjemisk tilstand	Antracen, Fluoranten, Kvikksølv (Hg), Naftalen, Benzo-a-pyrene	Prioriterte miljøgifter (Veileder M-608 <sup>2</sup> )	Antracen, Fluoranten, Hg, Naftalen, Benzo-a-pyrene	Blåskjell <sup>2</sup>	6	1	August
	Bly (Pb), Kadmium (Cd), Nikkel (Ni) <sup>3</sup>		Klassifisert etter Molvær <i>et al.</i> 1997				

1) Arsen, kobber, krom og sink står på listen over vannregionsspesifikke stoffer i vann, sediment og biota i Veileder M-608, men det er ikke oppgitt miljøkvalitetsstandard (EQS-biota). Klassifiseringen etter Molvær *et al.* 1997 er inkludert for disse stoffene

2) Veileder M-608 (2016) er en sammenstilling av grenseverdier gjengitte i Miljødirektorat rapport M-241 (2014) «Kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandarder» av Arp, Ruus, Macken og Lillecrap.

3) Bly, Kadmium og nikkel står på listen over prioriterte stoffer i vann, sediment og biota i Veileder M-608, men det er ikke oppgitt miljøkvalitetsstandard (EQS-biota). Klassifiseringen etter Molvær *et al.* 1997 er inkludert for disse stoffene

4) Miljøkvalitetsstandardene gjelder for fisk både i ferskvann og marine områder. Alternativ taksa eller matriks kan benyttes dersom miljøkvalitetsstandardene gir samme beskyttelsesnivå (Veileder M-608).



**Tabell 5.** Oppsummering av utført overvåkingsprogram for NOAH Langøya. Undersøkelser som ikke er gjort i henhold til vannforskriften.

	Undersøkelse	Analyser	Indekser	Medium/ Matriks	Antall stasjoner	Frekvens (pr år)	Måned
Miljøgifter i blåskjell	Sum PAH16	Sum PAH16 <sup>2</sup>	Klassifisert etter Molvær <i>et al.</i> 1997	Blåskjell	6	1	August
	Kobolt (Co), Vanadium (V),	Kobolt (Co), Vanadium (V),	Klassifiseres etter Knutzen & Skei 1990 <sup>1</sup>				
Andre undersøkelser	SPI fotografering	Sedimentprofil- fotografering	BHQ <sup>3</sup>	Bløtbunn	3	1	April
	Makroalger: Fjæresone- undersøkelser	Arts- forekomster	Vurdering av funn <sup>4</sup>	Hardbunn	3	1	August
Pålegg fra Statens strålevern	Radionuklider i sjøvann, sediment, blåskjell <sup>5</sup>	Ra-226, Ra-228, Th-232, Pb-210, U-238	Radionuklider	Sjøvann Sediment Blåskjell	1 3 2	1 1 1	August

1) Resultater fra analyser av miljøgifter i blåskjell, som ikke er nevnt i Veileder M-608 eller Molvær et al. 1997, er klassifisert etter Knutzen & Skei 1990.

2) PAH16 består av sum av: *acenaphthene, acenaphthylene, anthracene, benz(a)anthracene, benzo(a)pyrene, benzo(b)fluoranthene, benzo(ghi)perylene, benzo(k)fluoranthene, chrysene, dibenz(a,b)anthracene, fluoranthene, fluorene, indeno(1,2,3-cd)pyrene, naphthalene, phenanthrene* og *pyrene*, hvorav enkelte av stoffene er prioriterte stoffer (se Tabell 4)

3) BHQ indeksen er ikke en interkalibrert indeks i vanddirektivet

4) MSMDI (Nedre voksegrense indeks) kan ikke beregnes pga. uegnet substrat for makroalger (se kap. 2.2.4 Makroalger). Fjæresoneindeksen (RSLA) er foreløpig ikke godkjent for bruk i Skagerrak.

5) NOAH mottar alunskifer og i tillatelsen fra Statens strålevern av 20.12.2013 er det krav om overvåking av radionuklider i miljøet rundt Langøya.

## 2.2 Prøvetakingsmetodikk

Under følger en beskrivelse av prøvetakingen som ble gjennomført i forbindelse med det tiltaksorienterte overvåkingsprogrammet.

### 2.2.1 Radionuklider i sjøvann

Det ble samlet inn en vannprøve ved én stasjon (NOA06) i mai og september for analyse av radionuklider (**Figur 2, Vedlegg A**). Vannprøven ble tatt på i overflatelaget (0 m) i en 25 l kanne. Prøven ble sendt til IFE for analyse.

### 2.2.2 Radionuklider i sediment

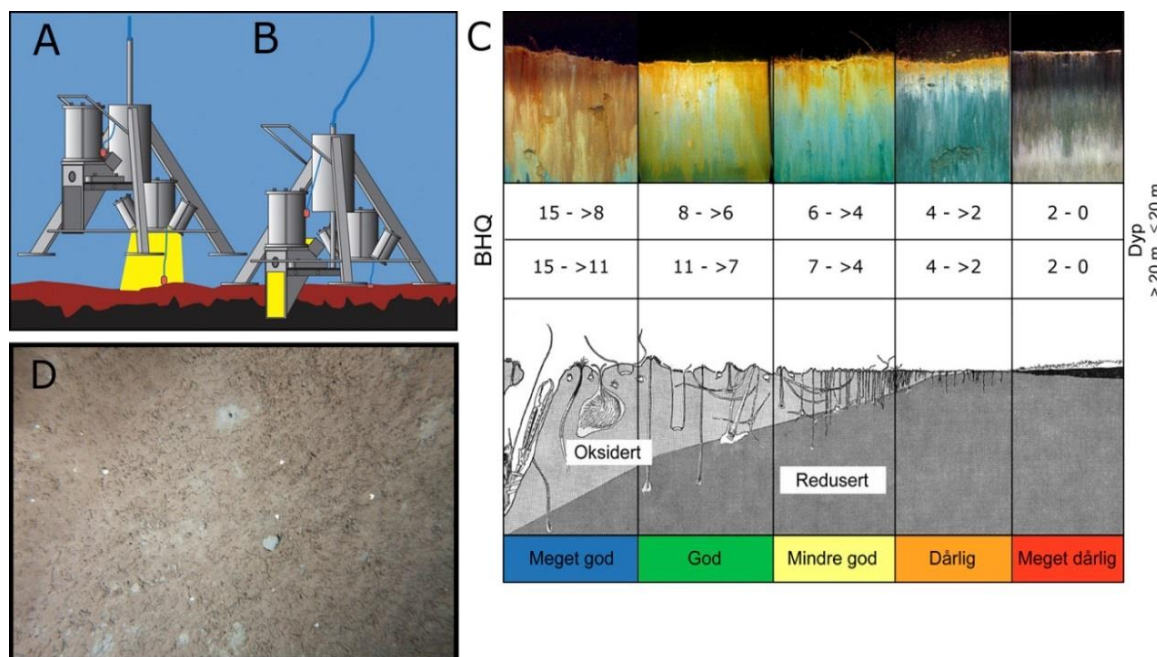
Ved stasjon B2, B3 og B11 (**Figur 2, Vedlegg A**) ble det tatt en sedimentprøve på ca. 20 m dyp med en liten van Veen-grabb (0,025 m<sup>2</sup>) som ble operert fra NIVAs lettboat (**Figur 5**). Det ble tatt ut prøver av overflatesedimentene (0 - 2 cm) som ble analysert for naturlig forekommende radioaktive stoffer.



**Figur 5.** Sedimentprøver for analyser av radionuklider tas fra bunnen utenfor stasjon B2.

### 2.2.3 Sedimentprofilfotografering (SPI)

Sedimentprofilfotografering (SPI) er en rask metode for visuell kartlegging og klassifisering av sediment og bløtbunnsfauna. Teknikken kan sammenlignes med et omvendt periskop som ser horisontalt inn i de øverste dm av sedimentet. Bildet som blir 17,3 cm bredt og 26 cm høyt, tas nede i sedimentet uten å forstyrre strukturer i sedimentet. Et digitalt kamera med blits er montert i et vanntett hus på en rigg med tre ben (**Figur 6**). Denne senkes ned til sedimentoverflaten slik at en vertikal glassplate presses ca. 20 cm ned i sedimentet. Bildet tas gjennom glassplaten via et skråstilt speil som til sammen utgjør et prisme. Resultatet er digitale fotografier med detaljer både av strukturer og farger av overflatesedimentet. På riggen er det montert et overflatekamera som tar et bilde ( $\approx 1/4\text{m}^2$ ) av sedimentoverflaten rett før riggen når den. Det ble utført SPI på 22 stasjoner den 18. og 19. april 2016 (**Figur 2, Vedlegg A**).



**Figur 6.** Prinsippskisse for SPI-kamera og bildeanalyse. **(A)** Rigg over bunnen. Gult antyder at bilde av overflaten tas. **(B)** Kamera med prismet som har trengt ned i sedimentet og SPI bildet eksponeres. **(C)** Figuren viser en modell av endringer i faunatype fra upåvirkede bunnsedimenter med en rik, dyptgravende fauna (Meget god) til en grunnlevende, fattig fauna i påvirkede områder (Meget dårlig). Sedimentprofilbildet er vist i toppen av figuren, der brunt farget sediment indikerer oksidert, bioturbert sediment mens sortfarget sediment indikerer reduserte forhold. Grenseverdier for BHQ-miljøkvalitetsindeks for vanddyb  $\leq 20$  meter og  $> 20$  m i samme skala som benyttes for marine sedimenter i EUs vanddirektiv (Pearson & Rosenberg 1978, Nilsson & Rosenberg 1997, Rosenberg *et al.* 2004, Nilsson & Rosenberg 2006 er vist). **(D)** Eksempel av et overflatebilde med strukturer og børstemarkrør synlig.

## 2.2.4 Blåskjell

Det ble samlet inn prøver av blåskjell og disse er analysert for prioriterte stoffer, vannregionspesifikke stoffer og radionuklider.

Innsamlingen ble gjennomført 24. og 31. august 2016 på 5 stasjoner på Langøya (B2, B3, B4, B5, B11) og på en kontrollstasjon på Mølen (BK\_NY) ca. 5 km øst for Langøya (**Figur 2, Vedlegg A**). Blåskjell ble samlet inn i fjæra ved snorkling.

Det ble samlet inn minst 100 skjell, med skall-lengde 3-6 cm, fra hver stasjon. Blåskjellene ble lagt i rene plastposer av polyetylen og merket med prosjektnummer, stasjonskode og dato. Blåskjellprøvene ble fryst ned ( $< -20$  °C) etter innsamling.

Innsamlingen ble gjort om høsten for å unngå sesongmessige variasjoner. Blåskjellene ble håndtert på en mest mulig skånsom måte og med minst mulig kontakt med annet materiale for å hindre kontaminering av potensielle miljøgifter. Prøvetakingen følger retningslinjer gitt i OSPAR (2012).

Før opparbeiding ble blåskjellene tatt ut av fryser til tining. På laboratoriet ble det brukt engangshansker under opparbeidelsen av blåskjellene. På hver stasjon ble blåskjellene fordelt på tre ulike prøver (paralleller). Skall-lengder ble målt for å sørge for en jevn størrelsesfordeling på de ulike parallellene. Skallene ble skrappt 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 la en

del væske renne ut av skjellene (**Figur 7**). Blåskjellinnmaten ble skrapet ut med en skalpell og samles i et rent glødet prøveglass. Det ble brukt nytt skalpellblad for hver stasjon som ble opparbeidet.



**Figur 7.** Foto fra opparbeidelse av blåskjellprøver. Foto (NIVA).

### 2.2.5 Makroalger

For fastsittende alger er det foreløpig utviklet to indekser for påvirkningstypen eutrofiering og organisk belastning (Nedre voksegrenseindeksen (MSMDI) og fjæreindeksen (RSLA/RSL)). For vanntypene i økoregion Skagerrak er foreløpig kun indeksen basert på nedre voksegrense for utvalgte arter godkjent (Direktoratsgruppa 2015). Nedre voksegrense for alger vil påvirkes av reduksjoner i lysgjennomtrengelighet i vannsøylen, som har en klar sammenheng med graden av overgjødning. En av forutsetningene for bruk av nedre voksegrenseindeksen er at artene ikke må være begrenset av substrattilgjengelighet eller at dykkeren ikke kan gå dypt nok. Tidligere undersøkelser med nedsenkbar videokamera rundt Langøya har vist at bunnssubstratet hovedsakelig består av sedimentert fjell og bløtbunn (Gitmark *et al.* 2015). Det er observert svært lite algevegetasjon i droppkameratransektene. Det er overveiende sannsynlig at det er manglende egnet substrat som er begrensende faktor for nedre voksegrense, og ikke reduksjon i lysgjennomtrengelighet. Slak helning på bunnen gjør også at en må relativt langt fra land (ofte mer enn 100 m) for å nå dyp større enn 20 m. Nedre voksegrenseindeksen er derfor ikke egnet for bruk rundt Langøya. I stedet for nedre voksegrense for utvalgte alger ble det gjennomført registrering av alger og dyr i fjæresonen.

Artssammensetningen i fjæresonen kan påvirkes av konsentrasjonen av næringssalter. Svake overkonsentrasjoner av næringssalter kan virke gunstig på organismesamfunnet i fjæra ved at artsrikdommen øker (gjødningseffekt). Ved høyere overkonsentrasjoner av næringssalter vil de negative effektene dominere. Noen få tolerante arter blir begunstiget og øker i mengde på bekostning av artsrikheten. Det er særlig små blad- og trådformete grønnalger og enkelte trådformete brunalger som øker i mengde ved høye overkonsentrasjoner av næringssalter. Nitrogen er ved siden av fosfor det viktigste næringsstoffet som forårsaker algevekst i sjøvann.

Dyr og alger i fjæresonen er blitt undersøkt ved to stasjoner på Langøya (B2 og B6), og ved en kontrollstasjon på Mølen (BK) siden 1996 (**Figur 2, Vedlegg A**). I 2016 ble undersøkelsen gjennomført 9. september.

Undersøkelsen ble utført ved snorkling. På hver stasjon ble det undersøkt ca. 10 m av strandlinjen, fra supralittoralen til øvre del av sublittoralen (NS-EN ISO 19493:2007). Alle fastsittende makroalger og fastsittende/langsamt bevegelige dyr ble registrert. De artene som ikke kunne identifiseres i felt, ble tatt med for nærmere artsbestemmelse under mikroskop/lupe. Forekomsten av organismer ble anslått etter en 6-delt semi-kvantitativ skala, hvor 1 er enkeltfunn og de 5 verdiene beskriver prosentvis økende dekning fra 2 – 6.

- 1 = enkeltfunn
- 2 = spredt forekomst (0 - 10 %)
- 3 = frekvent forekomst (10 - 25 %)
- 4 = vanlig forekomst (25 – 50 %)
- 5 = betydelig forekomst (50 – 75 %)
- 6 = dominerende forekomst (75 – 100 %)

Undersøkelsesmetoden som benyttes er lik den som brukes ved undersøkelser for beregning av fjæreindeksen (RSLA/RSL) i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2015). I tillegg til registreringen av organismer ble også fjæras fysiske egenskaper beskrevet. Stasjonene ble også dokumentert med bilder over og under vann.

## 2.3 Analysemetoder

Under følger informasjon om analysemetoder som er benyttet for analyse av biota, sediment og vannprøver

### 2.3.1 Radionuklider i vann

Vannprøvene ble sendt til Institutt for energiteknikk (IFE) hvor de ble analysert for innhold av naturlig forekommende radioaktive stoffer ( $^{238}\text{U}$ ). Vannprøvene ble analysert for innhold av uran med alfaspktrometri etter oppkonsentrering og radiokjemisk separasjon vha. UTEVA-Resin (Analyserapport fra IFE, **Vedlegg B**).

### 2.3.2 Radionuklider i sediment

Sedimentprøvene ble sendt til IFE hvor de ble analysert for naturlig radioaktivitet ( $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ) ved hjelp av høyoppløselig gammaspektrometri. Innholdet av  $^{210}\text{Pb}$  ble bestemt direkte, mens innholdet av  $^{226}\text{Ra}$  og  $^{228}\text{Ra}$  ble bestemt via døtrene  $^{214}\text{Pb}/^{214}\text{Bi}$  og  $^{228}\text{Ac}$ , henholdsvis. Det ble tatt hensyn til selvabsorpsjon i prøvene. Et separat uttak av sedimentprøvene ble tilsatt utbyttebestemmere, og Th- og U- isotoper i prøven ble så analysert med alfaspktrometri etter oppkonsentrering og radiokjemisk separasjon vha. UTEVA-Resin (Analyserapport fra IFE, **Vedlegg B**).

### 2.3.3 Sedimentprofilografering (SPI)

Fra bildene beregnes en miljøindeks (Benthic Habitat Quality index; BHQ-indeks) ut fra strukturer i sedimentoverflaten (rør av børstemark, fødegrop og ekskrementhaug) og strukturer under

sedimentoverflaten (bløtbunnsfauna, faunagang og oksiderte hulrom i sedimentet), samt redox-forhold i sedimentet. Indeksen varierer på en skala fra 0 til 15. Indeksen kan så sammenlignes med Pearson og Rosenbergs klassiske modell for faunaens suksisjon. Fra denne modellen klassifiseres bunnmiljøet i samme skala som benyttes i EUs vanndirektiv (Rosenberg *et al.* 2004). BHQ-indeksen har god korrelasjon med parameterne brukt i tradisjonelle bunnfaunaundersøkelser (Rosenberg *et al.* 2004). Fra overflatebildene kan dyr på sedimentoverflaten og spor av deres aktivitet studeres og kvantifiseres.

### 2.3.4 Blåskjell

Det er samlet inn prøver av blåskjell for analyse av prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer fra seks stasjoner, og radionuklider fra to stasjoner.

#### 2.3.4.1 Prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer i blåskjell

Det ble foretatt analyser av metaller på tre prøver fra hver stasjon. Analyser av organiske miljøgifter ble foretatt på tre prøver på tre stasjoner (B2, B4 og BK\_NY), og på én prøve fra tre andre stasjoner (B3, B5 og B11).

Alle kjemiske analyser ble utført av Eurofins akkrediterte analyselaboratorium, som tilfredsstiller de krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC, som beskriver tekniske spesifiseringer for kjemiske analyser og overvåking av tilstand i biota.

Behandlingen av måleverdiene er gjort etter EU retningslinjer (2009/90/EC). Ved beregning av gjennomsnitt av enkelte stoffer er halve kvantifikasjonsgrensen benyttet som konsentrasjonsverdi dersom en eller flere av måleverdiene for enkeltforbindelser av vannregionspesifikke stoffer og prioriterte miljøgifter er under kvantifikasjonsgrensen. For vannregionspesifikke stoffer og prioriterte miljøgifter hvor konsentrasjonsverdien oppgis som sum av flere forbindelser (for eksempel isomere og kongenere), ble konsentrasjonsverdier av én forbindelser under kvantifikasjonsgrensen satt til null ved beregning av totalsum.

Miljøkvalitetsstandard (Grenseverdi = EQS-verdier) for analyserte prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer (Veileder M-608) er gitt i **Tabell 10** og **Tabell 11**. For de analyserte stoffene som ikke har miljøkvalitetsstandard oppgitt i Veileder M-608 er det benyttet klassegrenser fra Molvær *et al.* 1997 (**Tabell 6**) slik det praktiseres i lignende undersøkelser. I tillegg er enkelte stoffer (kobolt og vanadium) klassifisert etter Knutzen & Skei 1990 (**Tabell 6**).

**Tabell 6.** Miljødirektoratets klassifikasjon av tilstand ut fra miljøgiftkonsentrasjonen i blåskjell etter Molvær *et al.* (1997), bortsett fra kobolt og vanadium som er gjort etter Knutzen & Skei (1990). Merk at metallene er på tørrvekt basis (t.v.), mens grensene for PAH er på våtvekt basis (v.v.)

Stoff	Kl. I Ubetydelig- lite forurenset	Kl. II Moderat forurenset	Kl. III Markert forurenset	Kl. IV Sterkt forurenset	Kl. V Meget sterkt forurenset
Arsen (mg As/kg t.v.)	<10	10-30	30-100	100-200	>200
Bly (mg Pb/kg t.v.)	<3	3-15	15-40	40-100	>100
Kadmium (mg Cd/kg t.v.)	<2	2-5	5-20	20-40	>40
Kobber <sup>1</sup> (mg Cu/kg t.v.)	<10	10-30	30-100	100-200	>200
Krom (mg Cr/kg t.v.)	<3	3-10	10-30	30-60	>60
Nikkel (mg Ni/kg t.v.)	<5	5-20	20-50	50-100	>100
Sink <sup>1</sup> (mg Zn/kg t.v.)	<200	200-400	400-1000	1000-2500	>2500
PAH16 <sup>2</sup> (µg/kg v.v.)	<50	50-200	200-2000	2000-5000	>5000
Kvikksølv <sup>3</sup> (mg Hg/kg t.v.)	<0,2	0,2-0,5	0,5-1,5	1,5-4	>4
Kobolt (mg/Co/kg t.v.)	<3	3-10	10-50	>50	ikke klassifisert
Vanadium <sup>4</sup> (mg V/kg t.v.)	<2	2-10	10-30	>30	ikke klassifisert

<sup>1</sup>) Blåskjell har evne til å regulere opptak, særlig ved moderate konsentrasjoner (Molvær *et al.* 1997)

<sup>2</sup>) Kvikksølv vurderes ved bruk av veileder M-608, og grensene her etter Molvær *et al.* (1997) er kun til orientering.

<sup>3</sup>) I Molvær *et al.* (1997) er det ikke klart hvilke PAH-forbindelser summen består av men det antas at det de 16 EPA spesifisere.

<sup>4</sup>) Særlig usikkerhet forbundet med øvre grense for Klasse I (Knutzen & Skei, 1990)

#### 2.3.4.2 Trendanalyser av miljøgifter i blåskjell

En enkel 2-parameters lineær modell har blitt utviklet for å vurdere tidstrender basert på median konsentrasjon av miljøgifter i blåskjell (ASMO 1994). Metoden for beregning av glattet middelvei er beskrevet av Nicholson *et al.* (1991, 1994, og 1997) med revisjoner av Fryer & Nicholson (1999). Glattemetoden er basert på løpende syv-års intervall og er en ikke-parametrisk kurve tilpasset medianer av log-verdier. For tidsserier mindre enn syv år er ingen glattemetode benyttet. Tidstrendanalysen er gjort der det er data for fem eller flere år. For at en statistisk test for en glattet kurve skal være gyldig må konsentrasjonene av miljøgifter ha tilnærmet lik varians og residualene for den tilpassede modellen bør være lognormalfordelt (cf. Nicholson *et al.* 1998). Utsagnskraft (eller *power*) av tidstrendanalysene er uttrykt som det antallet år som er nødvendig for å dokumentere en 10 % endring pr. år med 90 % sannsynlighet. Jo færre år som er nødvendig for dette, jo lettere er det å oppdage en tidstrend. Utsagnskraft er basert på prosent relativt standardavvik, som beregnes etter en robust metode beskrevet i ASMO (1994) og Nicholson *et al.* (1998).

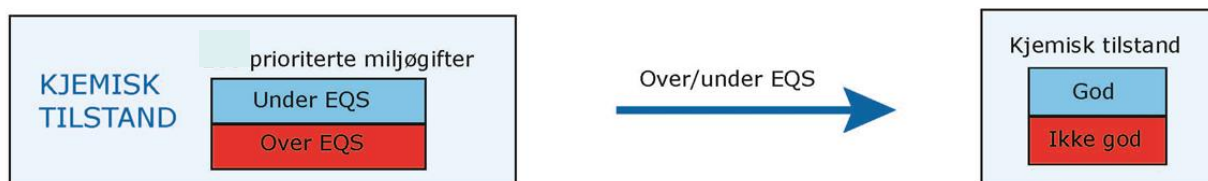
#### 2.3.4.3 Radionuklider i blåskjell

Blåskjellprøver fra to stasjoner (B3 og B11) ble sendt til IFE hvor de ble analysert for naturlig radioaktivitet (<sup>226</sup>Ra). Blåskjellene (innmaten) ble tørket, forasket ved 600 °C, og deretter behandlet med kongevann og H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> etter tilsetning av <sup>133</sup>Ba som utbyttebestemmer. Radium ble videre renseparert ved bly- og bariumsulfatfelling for aktiviteten av <sup>226</sup>Ra ble bestemt vha. alfaspektrometri.

## 2.4 Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand

Det er ikke beregnet økologisk tilstand da det kun ble analysert for de vannregionspesifikke stoffene i 2016. I 2015 viste undersøkelser av planteplankton, næringssalter, bløtbunnsfauna og oksygen god økologisk tilstand (Gitmark *et al.* 2016). Overvåkingsprogrammet følger den prøvetakingsfrekvensen foreslått i Gitmark *et al.* 2016, og derfor er ingen av de biologiske kvalitetselementene undersøkt i 2016. Dersom de vannregionspesifikke stoffene overskrider EQS-verdien angis det at miljømålet om «god» tilstand ikke er oppnådd.

Kjemisk tilstand klassifiseres etter prinsipp som vist i **Figur 8**, dvs. «God kjemisk tilstand» oppnås dersom målte konsentrasjoner av prioriterte miljøgifter er lavere enn EQS-verdier gitt for disse stoffene i Veileder M-608.



**Figur 8.** Prinsippkisse for bestemmelse av kjemisk tilstand.

For prioriterte- og vannregionspesifikke stoffer benyttes de miljøkvalitetsstandarder og føringer som er gitt i Veileder M-608 for biota (fisk i hovedsak). For stoffer og miljøgifter hvor miljøkvalitetsstandarder ikke er gitt i Veileder M-608 benyttes også eldre veiledere (Molvær *et al.* 1997) slik det praktiseres for andre liknende undersøkelser. Det anvendes nasjonale tilstandsklasser (I-V, kfr. Molvær *et al.* 1997) hvor overgangen mellom klasse II og III representerer henholdsvis god til ikke god tilstand.

## 3 Resultater

### 3.1 Vann

#### 3.1.1 Radionuklider i sjøvann

Én vannprøve fra stasjon NOA06 (0 m dyp) ble analysert for radioaktivitet ved Institutt for energiteknikk (IFE) (**Tabell 7**). Verdiene er å anse som normale for innhold av radioaktivitet, og på samme nivå som tidligere år (E. Strålberg, IFE, pers. medd.).

**Tabell 7.** Resultater fra bestemmelse av naturlig radioaktivitet i sjøvann på stasjon NOA06 i 2016.

Måleresultater sjøvann (mBq/liter)			
Stasjon	Dyp	Dato	<sup>238</sup> U
NOA06	0 m	24.8	17 ± 5

Analysereport fra IFE er gitt i **Vedlegg B**



## 3.2 Sediment

### 3.2.1 Radionuklider i sediment

Én sedimentprøve fra stasjon B2 (20 m dyp), B3 (22 m dyp) og B11 (16,5 m dyp) ble analysert for radioaktivitet ved Institutt for energiteknikk (IFE) (**Tabell 8**). Verdiene er å anse som normale for innhold av radioaktivitet, og på samme nivå som tidligere år (E. Strålberg, IFE, pers. medd.).

**Tabell 8.** Resultater fra bestemmelse av naturlig radioaktivitet i sedimentprøver ved stasjon B2, B3 og B11 i 2016.

Målte resultater sediment Bq/kg tørrvekt							
Stasjon	Dyp	Dato	<sup>226</sup> Ra	<sup>228</sup> Ra	<sup>232</sup> Th	<sup>210</sup> Pb	<sup>238</sup> U
B2	20 m	24.8	22 ± 2	23 ± 3	33 ± 17	53 ± 18	39 ± 9
B3	22 m	24.8	31 ± 7	30 ± 5	≤ 24	81 ± 19	28 ± 7
B11	16,5 m	24.8	18 ± 5	19 ± 3	16 ± 11	50 ± 9	19 ± 5

Analyserapport fra IFE er gitt i **Vedlegg B**

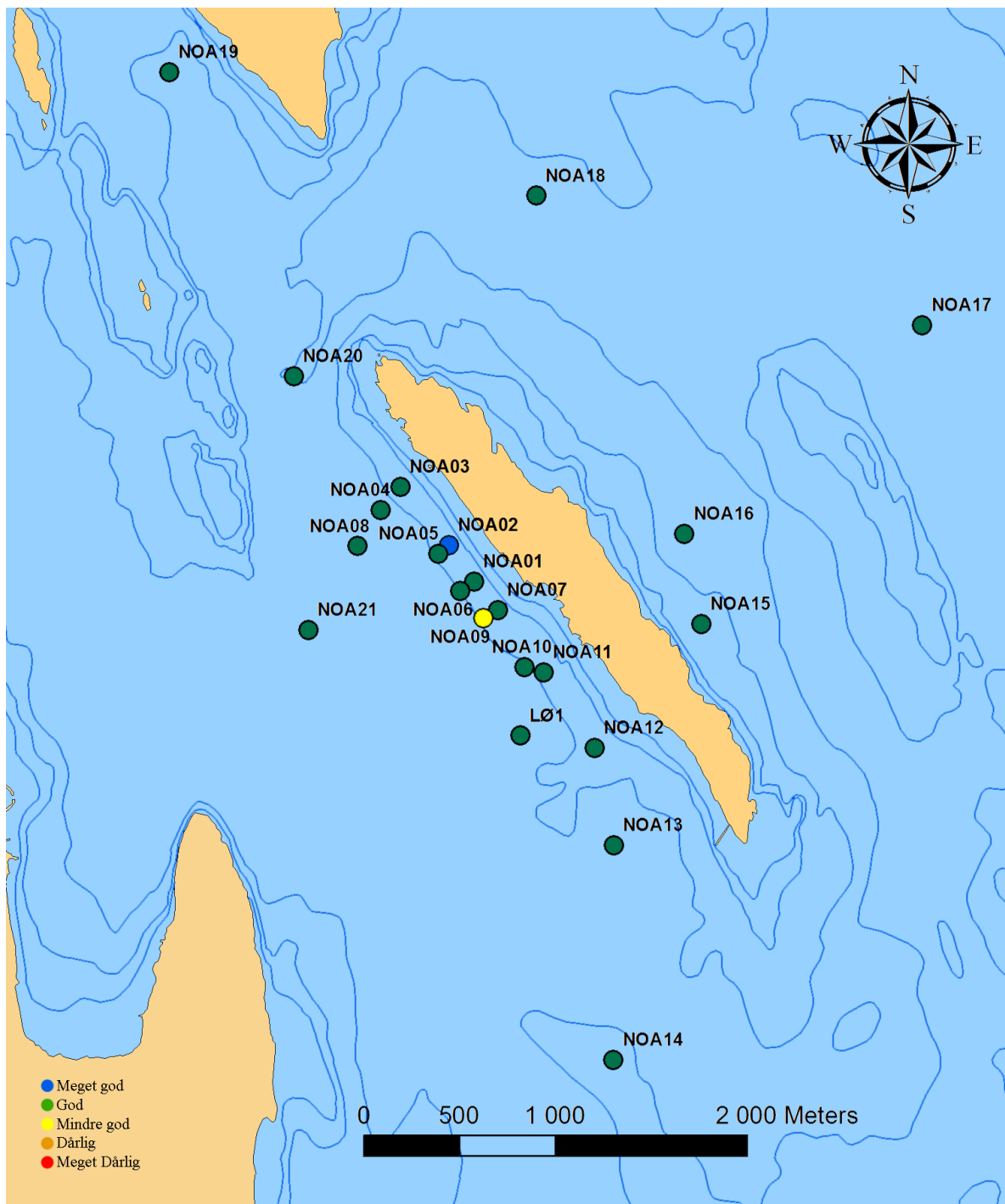
### 3.2.2 Sedimentprofilfotografering (SPI)

Det ble i 2016 analysert 81 bilder fordelt på de 22 stasjonene (1-5 bilder pr stasjon), som ble brukt til beregning av bentisk habitat-indeks (BHQ) (Rosenberg *et al.* 2004).

Samtlige stasjoner ble klassifisert til «god» tilstand, med unntak av NOA09 som ble klassifisert til «mindre god», og NOA02 som ble klassifisert til «meget god». På NOA02 ble for øvrig kun ett bilde analysert, da de andre bildene ikke kunne bedømmes på en god måte på grunn av leirklumper som hang fast på kameralinsen (**Figur 10** og **Tabell 9**). Det ble i likhet med tidligere observert mye sjøfjær på bildene, for det meste vanlig sjøfjær (*Pennatula phosphorea*), men også hanefot (*Kophobelemnion stelliferum*) og liten piperenser (*Virgularia* sp.) (**Figur 9**, **Figur 11**). På NOA19 ble det observert en sjøkabel på et av bildene, og stasjonen vil i derfor flyttes noe ved evt. fremtidige undersøkelser for å unngå at en henger seg fast.



**Figur 9.** Overflatebilde fra SPI-riggen blir tatt rett ovenfra og ned på ca. 1-1,5m avstand fra bunnen. Ved hjelp av disse bildene kan man få et generelt inntrykk av hvor mange organismer det er av noen arter i området, i tillegg til spor, hull etc. På dette bildet ser man mange sjøfjær.



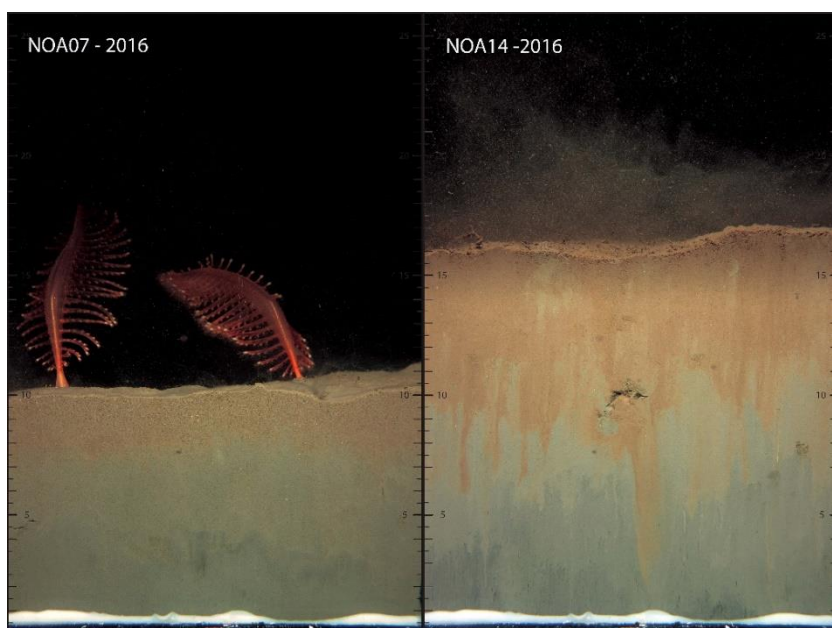
**Figur 10.** Tilstandsklasser for bløtbunnsfauna i henhold til BHQ-indeksen (Rosenberg *et al.* 2004) i 2016. Blå = meget god tilstand, grønn = god tilstand, gul = mindre god tilstand.

**Tabell 9.** Stasjoner som inngår i NOAHs program for overvåking av sedimenter i 2016 (stasjonsplassering er vist i **Figur 9**). Dyp (m), Benthic Habitat Quality (BHQ) - indeks (Rosenberg *et al.* 2004) basert på SPI - bilder for årene 2010 til 2016. Fargen angir tilstandsklasse (Blå = Meget god tilstand, Grønn = God tilstand, Gul = Mindre god tilstand). I 2015 ble kun tre stasjoner undersøkt.

Stasjon	Dyp (m)	BHQ 2010	BHQ 2011	BHQ 2012	BHQ 2013	BHQ 2014	BHQ 2015	BHQ 2016
LØ-1	68	10	9,5	9,5	8,3	7,6	10,2	8,8
NOA01	39	7	9,5	9,3	8,0	8,8		8,8
NOA02	38	8,3	10	8,5	8,0	8,5		11,0
NOA03	37	8,5	9,3	8,5	7,0	9,0		8,7
NOA04	75	8	11	10,3	*   *	9,7		9,3
NOA05	48	7	10	9,0	8,7	8,5		7,8
NOA06	50	7	9,3	10,5	8,0	7,0		9,3
NOA07	32	6,5	*   *	6,7	7,0	6,5		8,0
NOA08	88	11	9,3	10,0	10,0	9,7	11	10,7
NOA09	47	10	*	9,0	7,0	8,7	7,0	6,2
NOA10	56	9	9	10,7	8,7	8,7		9,0
NOA11	45	8	8	8,0	7,7	9,5		9,0
NOA12	44	9,3	10	9,0	8,5	9,0		10,5
NOA13	64	8,5	9	8,3	9,5	9,4		8,8
NOA14	101	9	9,5	10,8	10,2	9,3		10,0
NOA15	45	7	9,8	8,7	8,5	8,8		8,3
NOA16	68	9,5	8,3	8,8	8,5	7,0		9,5
NOA17	178	10	8,3	10,2	8,7	8,5		8,8
NOA18	115	10	9	9,0	8,8	8,7		9,3
NOA19	54	8	8,8	8,7	9,3	9,3		9,7
NOA20	100	9,3	10,3	8,8	11,7	8,3		9,0
NOA21	93	11	10,3	11,2	-	9,5		9,8

\* Bildene forstyrret pga. leirklumper, eller helling som gjør at kameraet sklir. De er derfor skjønsmessig bedømt, fargen angir antatt tilstandsklasse og en kombinasjon av gult og grønt er brukt for å indikere tilstandsklasse god/mindre god.

- Bilde ikke tatt/mistet



**Figur 11.** Bildeeksempler fra SPI-kameraet. På mange stasjoner, f.eks. på NOA07 ble det observert en del ulike sjøfjær. Man kan tydelig se tegn til fauna og fargeskillet som indikerer skillet mellom oksidert og redusert sediment.

### 3.3 Blåskjell

#### 3.3.1 Prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer i blåskjell

**Tabell 10** viser kjemisk tilstand for prioriterte miljøgifter i biota (blåskjell) for de seks undersøkte blåskjellstasjonene (B2, B3, B4, B5, B11 og BK\_NY) klassifisert etter Veileder M-608. Den gitte verdien er middelveien av de tre parallelle prøvene, med unntak av stasjon B3, B5 og B11 hvor kun kvikksølv ble analysert på tre parallelle prøver, for de øvrige stoffene er det kun analysert én prøve. Flere av analysene viste verdier lavere enn kvantifikasjonsgrensen (<0,5) (**Tabell 10**). Analysene av kvikksølv viser «ikke god» tilstand på stasjon B2, B3, B4, B5 og B11. De øvrige analysene viser «god» tilstand på alle stasjonene. Kvikksølvverdien var like over EQS-verdien på alle stasjonene på Langøya, og høyest på stasjon B4 og B11. Det kan merkes at etter klassegrensene i Molvær *et al.* (1997) ville alle kvikksølvverdiene vært i Klasse I eller II. Kvikksølv, PAH, TBT og flere andre stoffer anses å være allestedsnærværende (2013/39/EU).

**Tabell 10.** Resultater av analyser av prioriterte stoffer i blåskjell fra 5 stasjoner ved Langøya i Holmestrandsfjorden og kontrollstasjonen på Mølen (BK\_NY) i 2016. Klassifisert etter Veileder M-608. Beregnede middelveier (fra tre parallelle) for hver parameter er oppgitt for hver stasjon. På stasjon B3, B5 og B11 er det kun analysert én prøve per stasjon for Tributyltinnforbindelser (TBT) og PAH'ene (Antracen, Fluoranten og Benzo(a)pyren). God tilstand=blå farge, Ikke god tilstand=rød farge. Miljøkvalitetsstandard (EQS) er angitt i µg/kg våtvekt.

Parameter	Miljøkvalitetsstandard (EQS) i biota* (Veileder M-608)	Stasjon					
		B2	B3	B4	B5	B11	BK_NY
Kvikksølv og kvikksølvforbindelser	20 µg/kg	21,7	20,7	23,4	21,0	22,3	15,3
Antracen	2400 µg/kg	<0,5	0,76	0,42	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo (a)pyren	5 µg/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Fluoranten	30 µg/kg	1,5	6,9	3,2	1,6	0,77	0,85
Naftalen	2400 µg/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tributyltinnforbindelser (TBT)	150 µg/kg	2,8	3,9	5,6	3,7	2,3	2,5

\*Miljøkvalitetsstandardene gjelder for fisk i både ferskvann og marine områder. Alternativ taksa eller matriks kan benyttes dersom miljøkvalitetsstandarder gir samme beskyttelsesnivå (Veileder M-608)

**Tabell 11** viser resultatene fra analysene av de vannregionspesifikke stoffene på de seks undersøkte blåskjellstasjonene (B2, B3, B4, B5, B11 og BK\_NY) klassifisert etter Veileder M-608. Den gitte verdien er middelveien av de tre parallelle prøvene, med unntak av stasjon B3, B5 og B11 hvor det ble analysert én prøve per stasjon. Flere av analysene viste verdier lavere enn kvantifikasjonsgrensene (<0,3 eller <0,5) (**Tabell 11**). Ingen av de analyserte stoffene overskrider miljøkvalitetsstandarder (EQS).

**Tabell 11.** Resultater av analyser av vannregionspesifikke stoffer i blåskjell fra 5 stasjoner ved Langøya i Holmestrandsfjorden og kontrollstasjonen på Mølen (BK\_NY) i 2016. Klassifisert etter Veileder M-608. Beregnede middelerverdier (fra tre paralleller) for hver parameter er oppgitt for hver stasjon (kun én parallell på stasjon B3, B5 og B11). Miljøkvalitetsstandard (EQS) er angitt i µg/kg våtvekt. Stoffer som overskrider EQS-verdien angis med sort celle med hvit skrift.

Parameter	Miljøkvalitetsstandard (EQS) i biota (Veileder M-608)	Stasjon					
		B2	B3	B4	B5	B11	BK_NY
PFOA	91,3 µg/kg	0,044	<0,037	0,032	0,044	0,038	0,045
Trifenyltinn (TPhT)	152 µg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Benzo (a) antracen	303 µg/kg	<0,5	0,61	1,1	0,52	<0,5	<0,5

**Tabell 12** viser resultatene fra analysene av metaller i biota som det ikke er oppgitt miljøkvalitetsstandarder for klassifisering i Veileder M-608, samt PAH16. Stoffene er klassifisert etter Molvær *et al.* 1997, Kobolt og vanadium er klassifisert etter Knutzen & Skei 1990. For barium og molybden er det foreløpig ikke noe system for klassifisering. Den gitte verdien er middeler verdien av de tre parallelle prøvene, med unntak PAH16 på tre stasjoner (B3, B5 og B11) hvor det ble analysert én prøve per stasjon. Alle de analyserte stoffene var i Klasse I (ubetydelig-lite forurenset) eller Klasse II (moderat forurenset).

**Tabell 11.** Metallinnhold (mg/kg tørrvekt) og PAH16 (µg/kg våtvekt) i blåskjell fra 5 stasjoner ved Langøya i Holmestrandsfjorden og kontrollstasjonen på Mølen (BK\_NY) i 2016. Klassifisert etter Molvær *et al.* 1997, med unntak av kobolt og vanadium er klassifisert etter Knutzen & Skei (1990). Beregnede middelerverdier (fra 3 paralleller) for hver parameter er oppgitt for hver stasjon (kun én parallell av PAH16 på stasjon B3, B5 og B11). For barium og molybden er det foreløpig ikke noe system for klassifisering. Blå = Ubetydelig-lite forurenset. Grønn=Moderat forurenset.

Parameter	Stasjon					
	B2	B3	B4	B5	B11	BK_NY
Arsen (As) mg/kg tv.	10	8,3	11,3	8,9	9,8	10,2
Bly (Pb) mg/kg tv.	1,7	3,5	3,0	1,4	2,3	1,1
Kadmium (Cd) mg/kg tv.	1,5	2,1	2,0	1,8	1,8	1,4
Kobber (Cu) mg/kg tv.	9,2	8,3	7,8	9,3	7,6	7,5
Kobolt (Co) mg/kg tv.	0,6	0,5	0,6	0,7	0,6	0,5
Krom (Cr) mg/kg tv.	1,5	1,2	1,9	1,5	1,6	0,9
Nikkel (Ni) mg/kg tv.	1,9	1,4	1,8	1,5	1,6	1,3
Sink (Zn) mg/kg tv.	155	113	122	111	111	92
Vanadium (V) mg/kg tv.	<1,6	<1,3	<1,8	1,7	<1,3	1,3
PAH16** µg/kg vv.	4,6	16	10	6,4	2,7	2,3
Barium (Ba) mg/kg tv.	4,7	4,2	5,6	7,2	13,6*	7,3
Molybden (Mo) mg/kg tv.	<1,67	<1,67	<1,67	<1,67	<1,67	<1,67

\*En av de parallelle prøvene hadde mye høyere verdi (4,7 mg/kg våtvekt) enn de to andre (0,7 mg/kg våtvekt)

\*\*PAH16 består av sum av: *acenaphthene, acenaphthylene, anthracene, benz(a)anthracene, benzo(a)pyrene, benzo(b/j)fluoranthene, benzo(gbi)perylene, benzo(k)fluoranthene, chrysene, dibenz(a,h)anthracene, fluoranthene, fluorene, indeno(1,2,3-cd)pyrene, naphthalene, phenanthrene* og *pyrene*.

Tabeller med fullstendige analyseresultater er gitt i **Vedlegg C**.

### 3.3.2 Gradienter og tidsutvikling av miljøgifter i blåskjell

Trendanalysene (**Figur 12 - Figur 21** og **Vedlegg D**) har avdekket ni statistisk signifikante ( $p < 0,05$ ) lineære trender for tidsserier som ble sist undersøkt i 2016; seks oppadgående og tre nedadgående. Det var tre oppadgående trender for kadmium (st. B2, B3 og B4), to for kvikksølv (st. B3 og B4) og én for bly (st. B3). Det var én nedadgående trend for krom (st. B2) og to for TBT (st. B3 og B11). Merk at man i trendanalysene baserer seg på medianverdien av de tre parallelle prøvene. Tidstrendanalyser for samtlige metaller er vist i **Vedlegg D**. Alle median-konsentrasjonene av metallene, TBT og PAH<sup>1</sup> var lave og på nivå med ubetydelig-lite forurenset (Klasse I) eller moderat forurenset (Klasse II). Ingen trend ble registrert for metallene, TBT og PAH på kontrollstasjonen BK/BK\_NY, og alle konsentrasjonene var i 2016 på bakgrunnsnivå eller moderat forurenset.

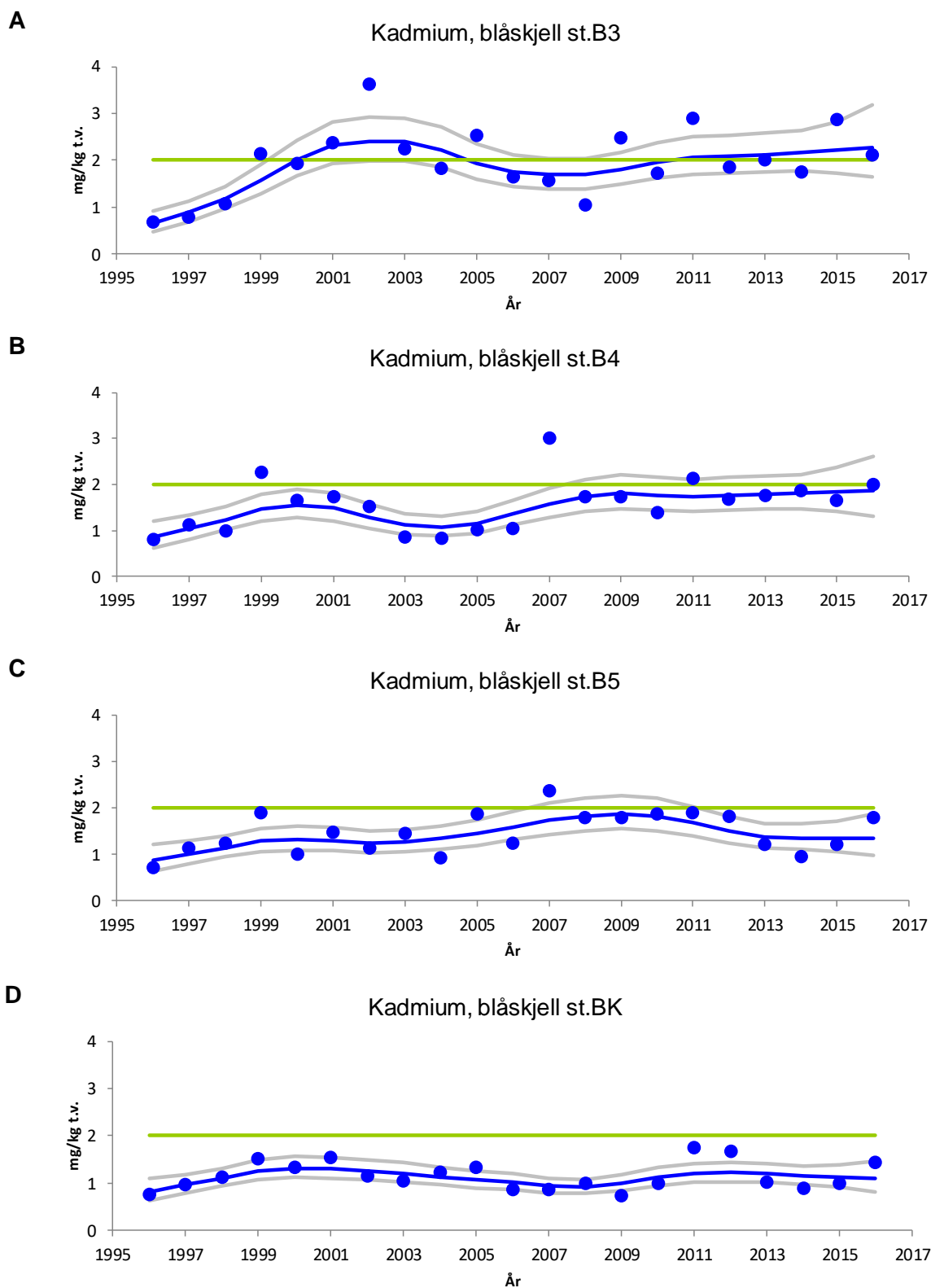
Miljøtiltak på Langøya med «tett losseløsning» ble etablert i 2003 (kfr. Green, 2016<sup>2</sup>). Dermed er perioden etter 2003 spesielt interessant for st.B3 ved bulkkaia på Langøya. Av de nevnte seks tidsseriene hvor det ble registrert oppadgående trender (på tre stasjoner for kadmium, på to stasjoner for kvikksølv og på én stasjon for bly) for hele undersøkelsesperioden, ble det ikke registrert noen oppadgående trender i perioden etter 2003 (dvs. 2004-2016, se **Figur 12a**, **Figur 14a** og **Figur 16a**). Dette kan tyde på at tiltaket har redusert forurensning av disse metallene på disse stasjonene.

Det er først og fremst kadmium, kvikksølv, og bly i blåskjell på st. B3 som gir moderat forurensning. St. B4 var også moderat forurenset med kadmium. Alle stasjonene, også kontrollstasjonen BK/BK\_ny, men ikke st. B3 og B5 var moderat forurenset med arsen. Årsak til dette er ukjent men kan tyde på en naturlig høyere nivå av arsen i området.

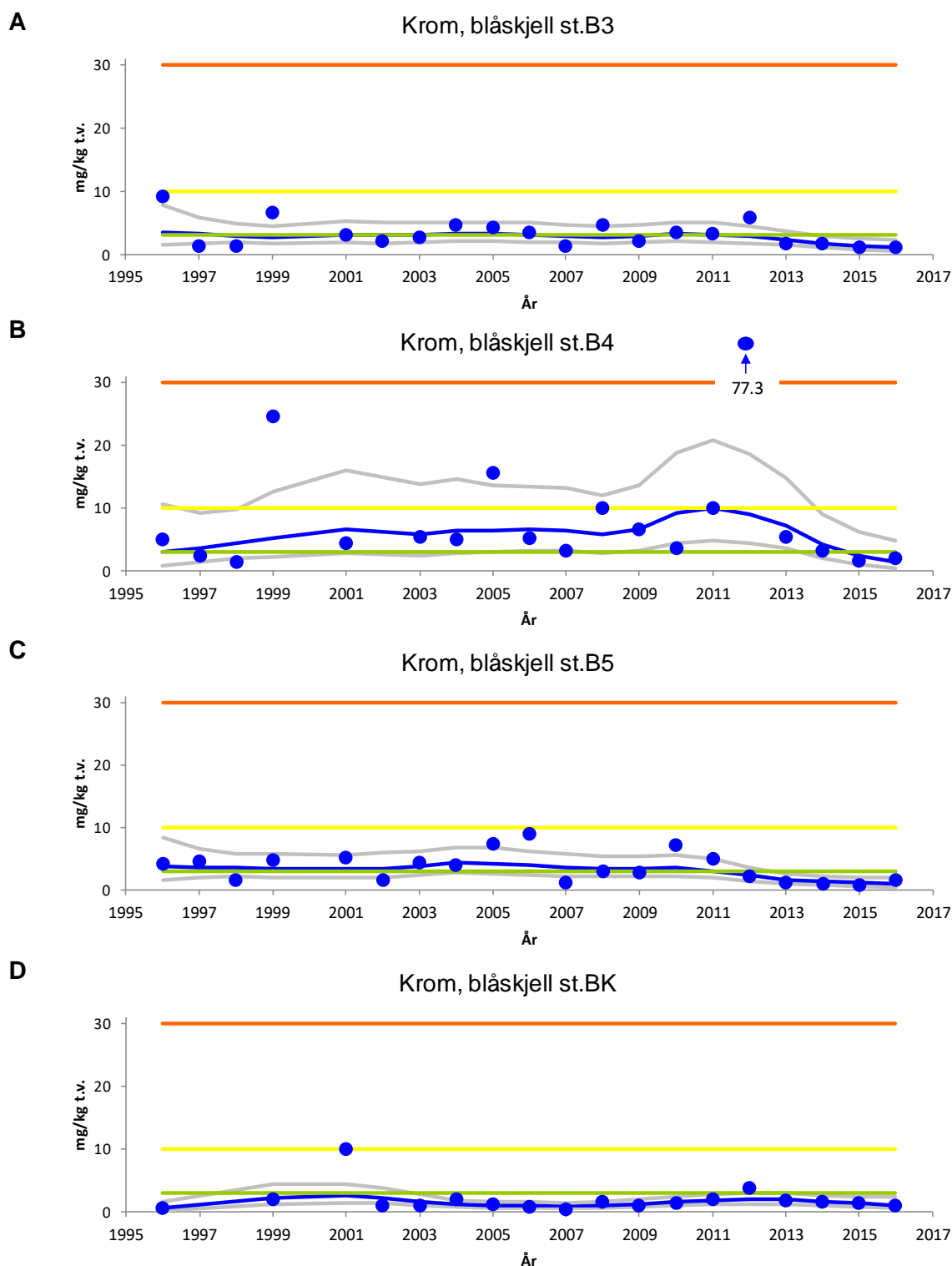
I løpet av de siste tre årene er det i hovedsak observert lave metallkonsentrasjoner (inkludert TBT) og PAH (med unntak i 2014) i blåskjellene, dvs i Klasse I (ubetydelig-lite forurenset) eller Klasse II (moderat forurenset). Unntaket fra dette var enkelte PAH forbindelser i noen prøver fra 2014; Klasse III for PAH15 (st. B2, B3 og B4), Klasse IV for BaP (st. B4) og KPAH (st. B2, B3 og B4) og Klasse V for BaP (st. B2 og B3). (se figurer **Vedlegg E**).

<sup>1</sup> I likhet med tidligere rapportering under dette kapitelet er det her brukt PAH15 istedenfor PAH16 (PAH16= PAH15 + naftalen), men konsekvensen oftest gir ingen utslag i klassifiseringen.

<sup>2</sup> Green, N., 2016. «Ekstra oppdrag med trendanalyse for NOAH. NIVA notat til NOAH v/miljørådgiver Helene Mathisen, 13 april 2016. Journalnr. 0373/16, prosjektnr. 16147. 7 sider.

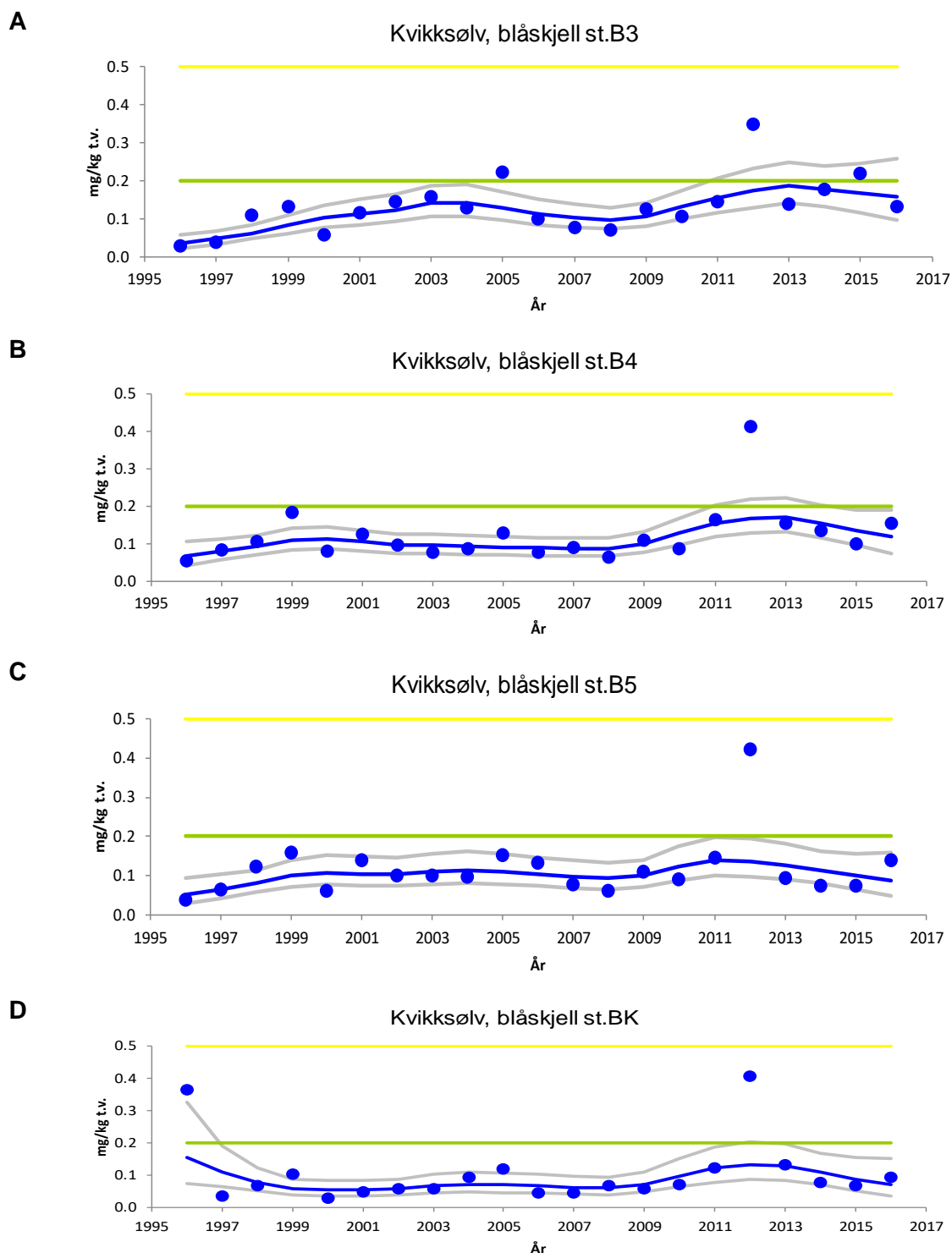


**Figur 12.** Median kadmiun (Cd) konsentrasjon i blåskjell (*Mytilus edulis*) fra tre stasjoner på Langøya (B3, B4, og B5), som viser en oppadgående trend, og referansestasjonen på Mølen (BK) som ikke gjør det. I 2014 ble det opprettet og prøvetatt på en ny referansestasjon BK\_ny, ca. 500 m lenger sør for stasjon BK. Grønn linje indikerer øvre grense for tilstandsklasse II (moderat forurenset) etter Molvær *et al.* 1997. Grå linjer viser øvre og nedre 95% konfidens intervall rundt den glattede median verdi.

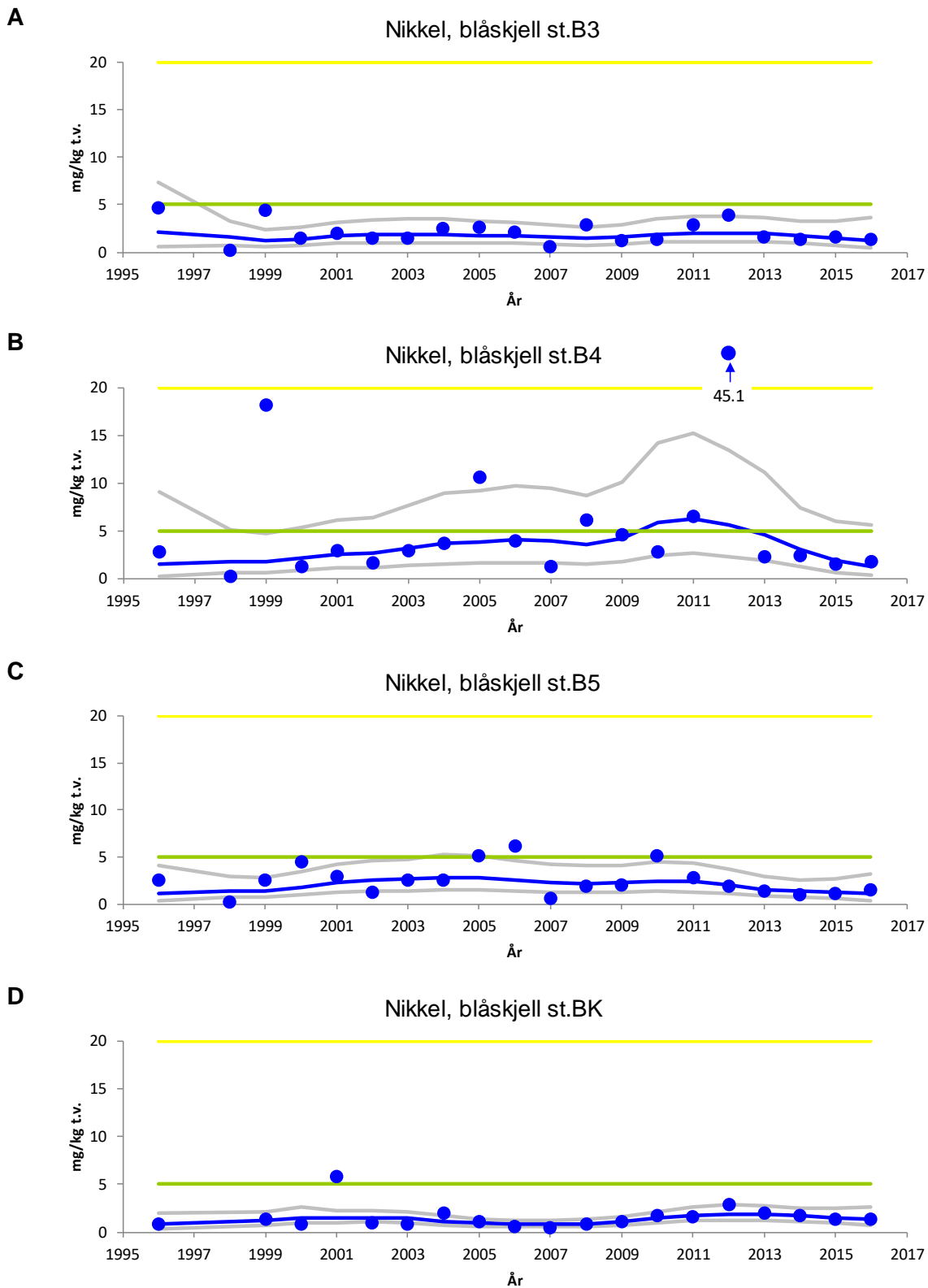


**Figur 13.** Median krom (Cr) konsentrasjon i blåskjell (*Mytilus edulis*) fra tre stasjoner på Langøya (B3, B4, og B5), og referansestasjonen på Mølen (BK). NB. Suspekte verdier (spesielt fra 2002 og 2006) er ikke tatt med her, i motsetning til tidligere rapporteringer. Konsekvensen er ubetydelig for tidstrendanalysen for perioden 1996 - 2014. I 2014 ble det opprettet og prøvetatt på en ny referansestasjon BK\_ny, ca. 500 m lenger sør for stasjon BK. Oransje-, gul- og grønn linje indikerer hhv. øvre grense for tilstandsklasse IV (sterkt forurenset), III (markert forurenset) og II (moderat forurenset) etter Molvær *et al.* 1997. Grå linjer viser øvre og nedre 95% konfidensintervall rundt den glattede median verdi.

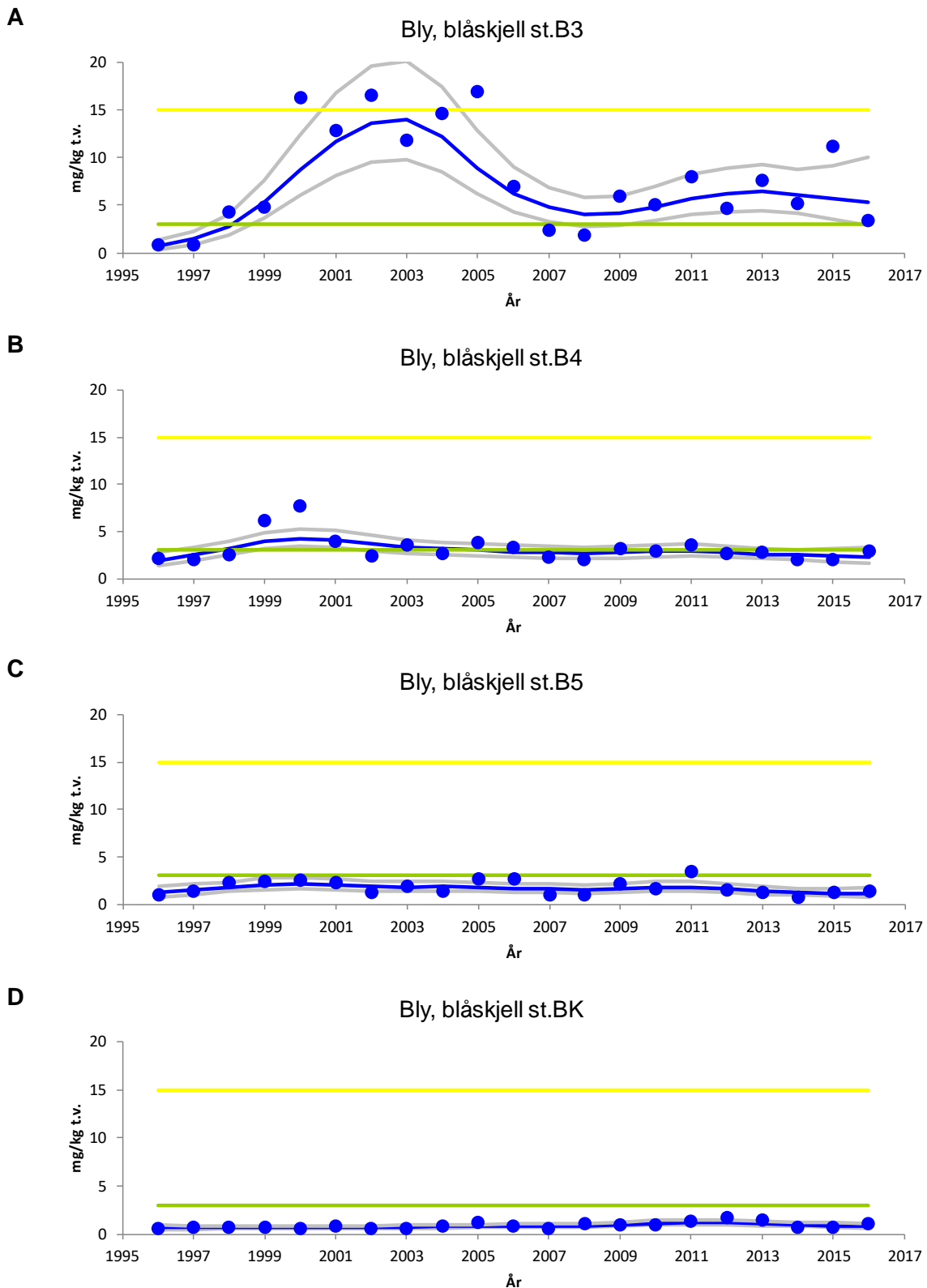




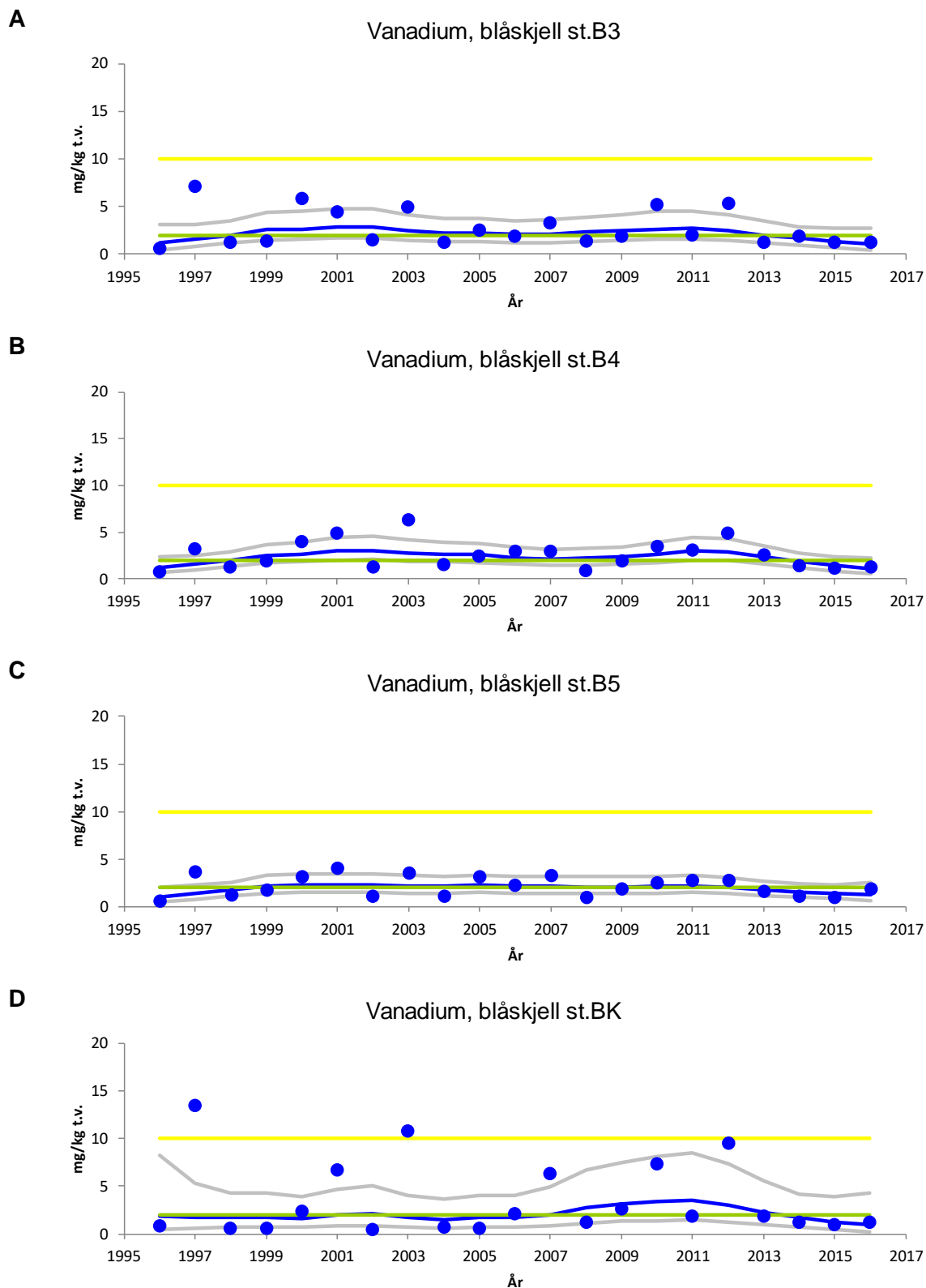
**Figur 14.** Median kvikksølv (Hg) konsentrasjon i blåskjell (*Mytilus edulis*) fra tre stasjoner på Langøya (B3, B4, og B5), og referansestasjonen på Mølen (BK). Verdiene på B3 viser en oppadgående trend. I 2014 ble det opprettet og prøvetatt på en ny referansestasjon BK\_ny, ca. 500 m lenger sør for stasjon BK. Kvikksølv er vurdert etter veileder M-608 (se **Tabell 10**). Vurdering her er etter Molvær *et al.* 1997, og er til orientering. Gul- og grønn linje indikerer øvre grense for tilstandsklasse III (markert forurenset) og II (moderat forurenset). Grå linjer viser øvre og nedre 95% konfidens intervall rundt den glattede median verdi.



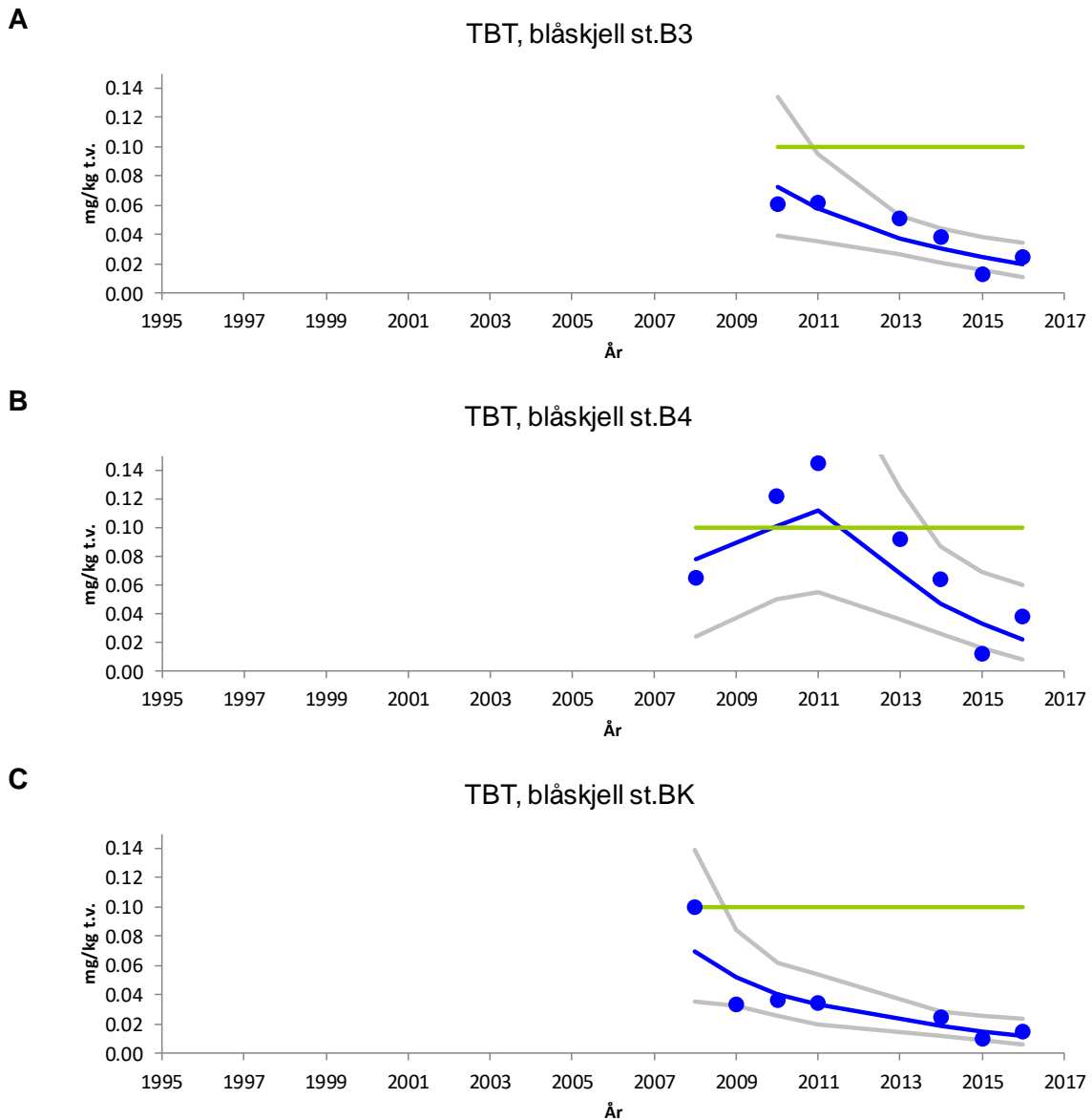
**Figur 15.** Median nikkel (Ni) konsentrasjon i blåskjell (*Mytilus edulis*) fra tre stasjoner på Langøya (B3, B4, og B5), og referansestasjonen på Mølen (BK). I 2014 ble det opprettet og prøvetatt en ny referansestasjon BK\_ny, ca. 500 m lenger sør for stasjon BK. Gul- og grønn linje indikerer hhv. øvre grense for tilstandsklasse III (markert forurenset) og II (moderat forurenset) etter Molvær *et al.* 1997. Grå linjer viser øvre og nedre 95% konfidens intervall rundt den glattede median verdi.



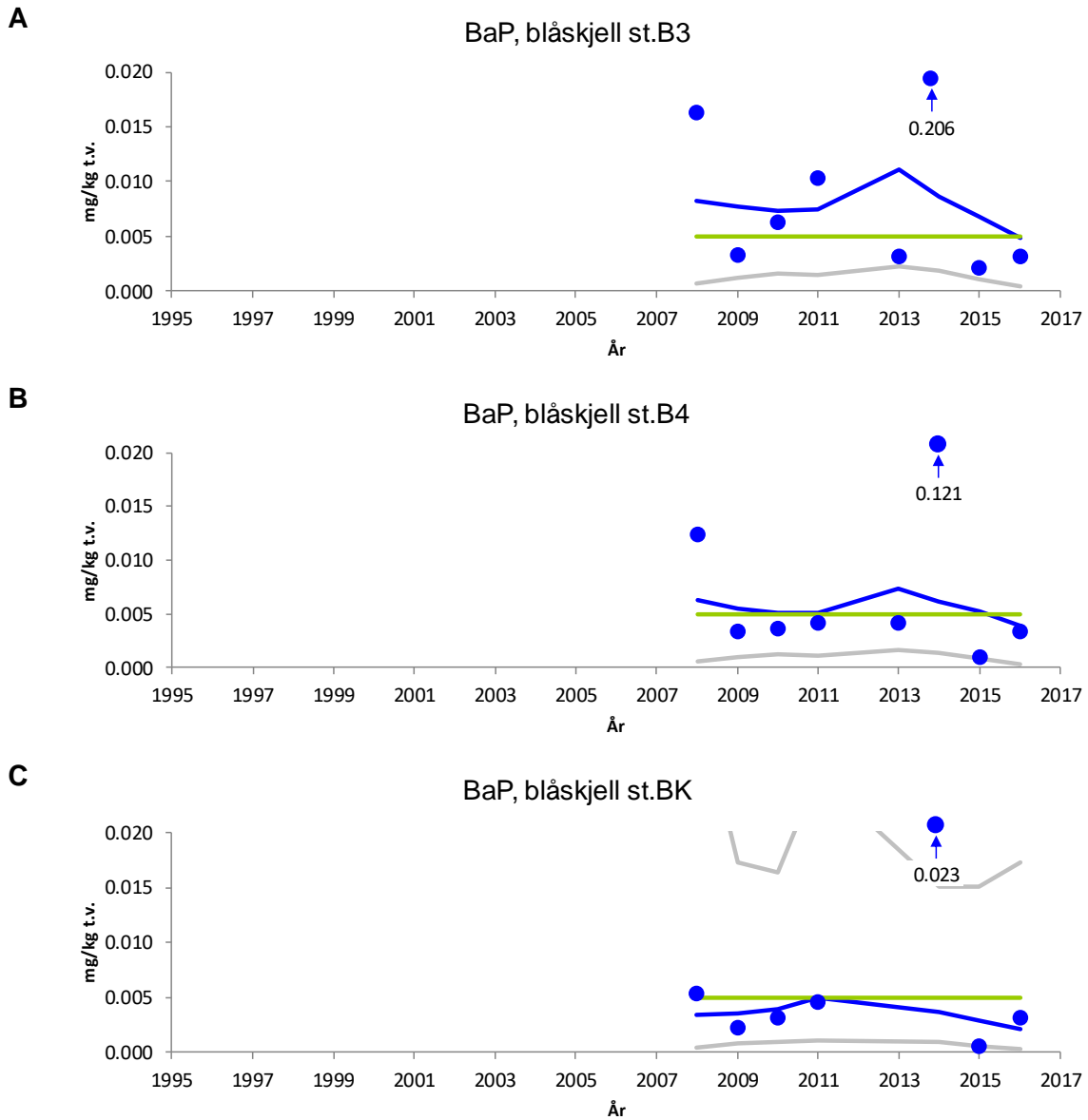
**Figur 16.** Median bly (Pb) konsentrasjon i blåskjell (*Mytilus edulis*) fra tre stasjoner på Langøya (B3, B4, og B5), og referansestasjonen på Mølen (BK). Verdiene på B3 viser en oppadgående trend. I 2014 ble det opprettet og prøvetatt en ny referansestasjon BK\_ny, ca. 500 m lenger sør for stasjon BK. Gul- og grønn linje indikerer hhv. øvre grense for tilstandsklasse III (markert forurenset) og II (moderat forurenset) etter Molvær *et al.* 1997. Grå linjer viser øvre og nedre 95% konfidens intervall rundt den glattede median verdi.



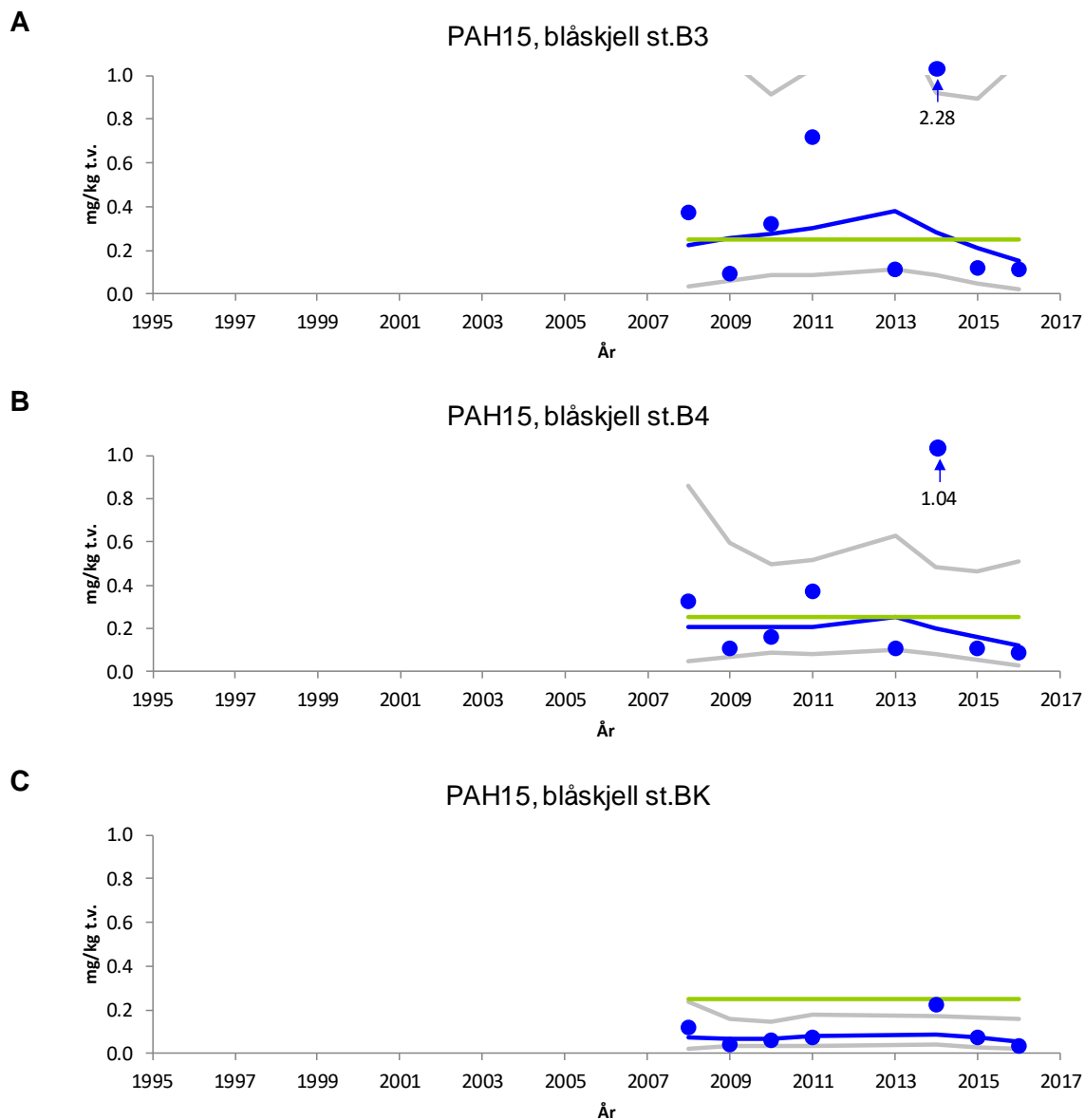
**Figur 17.** Median vanadium (V) konsentrasjon i blåskjell (*Mytilus edulis*) fra tre stasjoner på Langøya (B3, B4, og B5), og referansestasjonen på Mølen (BK). I 2014 ble det opprettet og prøvetatt en ny referansestasjon BK\_ny, ca. 500 m lenger sør for stasjon BK. Gul- og grønn linje indikerer hhv. øvre grense for tilstandsklasse III (markert forurenset) og II (moderat forurenset) etter Molvær *et al.* 1997. Grå linjer viser øvre og nedre 95% konfidens intervall rundt den glattede median verdi.



**Figur 18.** Median tritbutyltinn (TBT) konsentrasjon i blåskjell (*Mytilus edulis*) fra to stasjoner på Langøya (B3 og B4), og referansestasjonen på Mølen (BK). I 2014 ble det opprettet og prøvetatt en ny referansestasjon BK\_ny, ca. 500 m lenger sør for stasjon BK. Grønn linje indikerer øvre grense for tilstandsklasse II (moderat forurensset) etter Molvær *et al.* 1997. Grå linjer viser øvre og nedre 95% konfidensintervall rundt den glattede medianverdi.

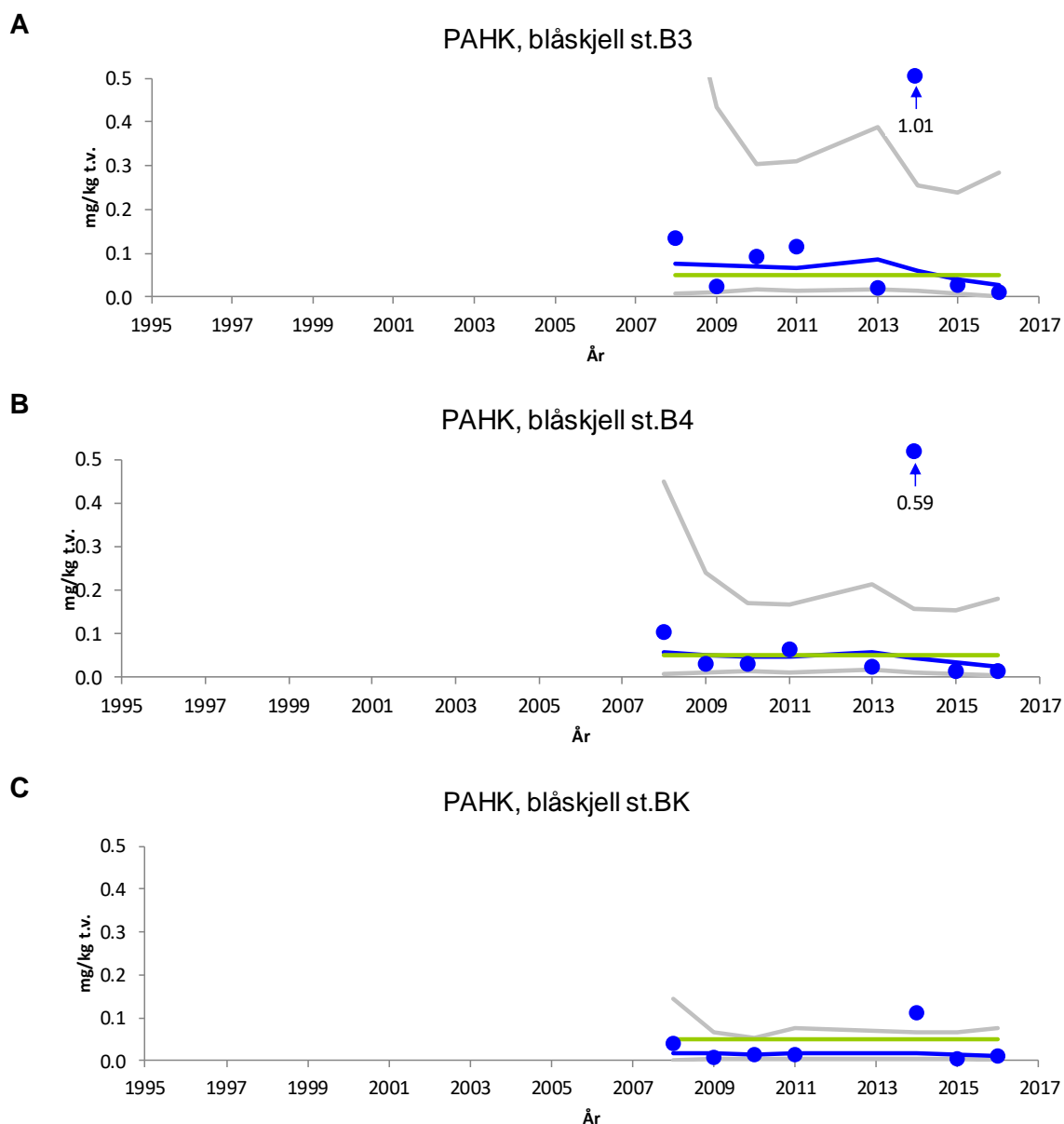


**Figur 19.** Median benzo[a]pyren (BaP) konsentrasjon i blåskjell (*Mytilus edulis*) fra to stasjoner på Langøya (B3 og B4), og referansestasjonen på Mølen (BK). I 2014 ble det opprettet og prøvetatt en ny referansestasjon BK\_ny, ca. 500 m lenger sør for stasjon BK. Grønn linje indikerer øvre grense for tilstandsklasse II (moderat forurenset) etter Molvær *et al.* 1997. Grå linjer viser øvre og nedre 95% konfidens intervall rundt den glattede median verdi.



**Figur 20.** Median PAH15<sup>3</sup> konsentrasjon i blåskjell (*Mytilus edulis*) fra to stasjoner på Langøya (B3 og B4), og referansestasjonen på Mølen (BK). I 2014 ble det opprettet og prøvetatt en ny referansestasjon BK\_ny, ca. 500 m lenger sør for stasjon BK. Grønn linje indikerer øvre grense for tilstandsklasse II (moderat forurenset) etter Molvær *et al.* 1997. Grå linjer viser øvre og nedre 95% konfidens intervall rundt den glattede median verdi.

<sup>3</sup> PAH16 ut fra US EPAs liste over 16 PAH stoffer, som omfatter: *acenaphthene*, *acenaphthylene*, *anthracene*, *benz(a)anthracene*, *benzo(a)pyrene*, *benzo(b)fluoranthene*, *benzo(g,h,i)perylene*, *benzo(k)fluoranthene*, *chrysene*, *dibenz(a,h)anthracene*, *fluoranthene*, *fluorene*, *indeno(1,2,3-cd)pyrene*, *naphthalene*, *phenanthrene* og *pyrene*. For å anvende Miljødirektoratets klassifiseringssystem (Molvær *et al.* 1997) er det brukt sum av disse minus det eneste disyklisk PAH forbindelse naftalen, Vurdering av resultatene med (PAH16) eller uten naftalene (PAH15) har oftest ingen utslag I klassifiseringen.



**Figur 21.** Median kreftfremkallende PAH (PAHK<sup>4</sup>) konsentrasjon i blåskjell (*Mytilus edulis*) fra to stasjoner på Langøya (B3 og B4), og referansestasjonen på Mølen (BK). I 2014 ble det opprettet og prøvetatt en ny referansestasjon BK\_ny, ca. 500 m lenger sør for stasjon BK. Grønn linje indikerer øvre grense for tilstandsklasse II (moderat forurenset) etter Molvær *et al.* 1997. Grå linjer viser øvre og nedre 95% konfidensintervall rundt den glattede medianverdi.

<sup>4</sup> PAHK er de kreftfremkallende PAH og av de EPA PAH16 består av: *benz(a)anthracene*, *benzo(a)pyrene*, *benzo(b/j)fluoranthene*, *benzo(k)fluoranthene*, *chrysene*, *dibenz(a,h)anthracene* og *indeno(1,2,3-cd)pyrene*.



### 3.3.3 Radionuklider i blåskjell

En blåskjellprøve fra stasjon B3, og en fra stasjon B11 ble analysert for radioaktivitet ved IFE (**Tabell 12**). Sammenliknet med fjorårets analyser av  $^{226}\text{Ra}$  i blåskjell er verdien på stasjon B3 lavere i 2016 sammenliknet med 2015 ( $71 \pm 11$ ), mens verdien fra B11 er høyere enn 2015 verdien ( $87 \pm 18$ ) (Gitmark *et. al* 2016).

Det finnes lite datamateriale å sammenlikne verdiene målt rundt Langøya med. Verdiene målt på de to stasjonene på Langøya ligger noe over verdier som er målt i blåskjell fra Nordsjøen (20-60 mBq/kg ferskvekt). Da det ikke finnes referansemateriale fra området, er det vanskelig å si om det skyldes forurensing eller naturlig bakgrunnskonsentrasjon (E. Strålberg, IFE, pers. medd.). Oslofjorden ligger i et alunskifer område. Alunskifer er en svartskifer som inneholder mye uran/radium. Det er derfor sannsynlig at man finner høyere konsentrasjoner i Oslofjorden enn i Nordsjøen.

**Tabell 12.** Resultater fra bestemmelse av naturlig radioaktivitet i blåskjellprøver på stasjon B3 og B11 i 2016.

Måleresultater blåskjell (mBq/kg ferskvekt)		
Stasjon	Dato	$^{226}\text{Ra}$
B3	9.9	$18 \pm 13$
B11	9.9	$172 \pm 19$

Analyserapport fra IFE er gitt i **Vedlegg B**

## 3.4 Makroalger

En oversikt over arter/taxa registrert på to stasjoner på Langøya (B2 og B6) og på kontrollstasjonen på Mølen (BK) i 2016 er gitt i **Tabell 13**.

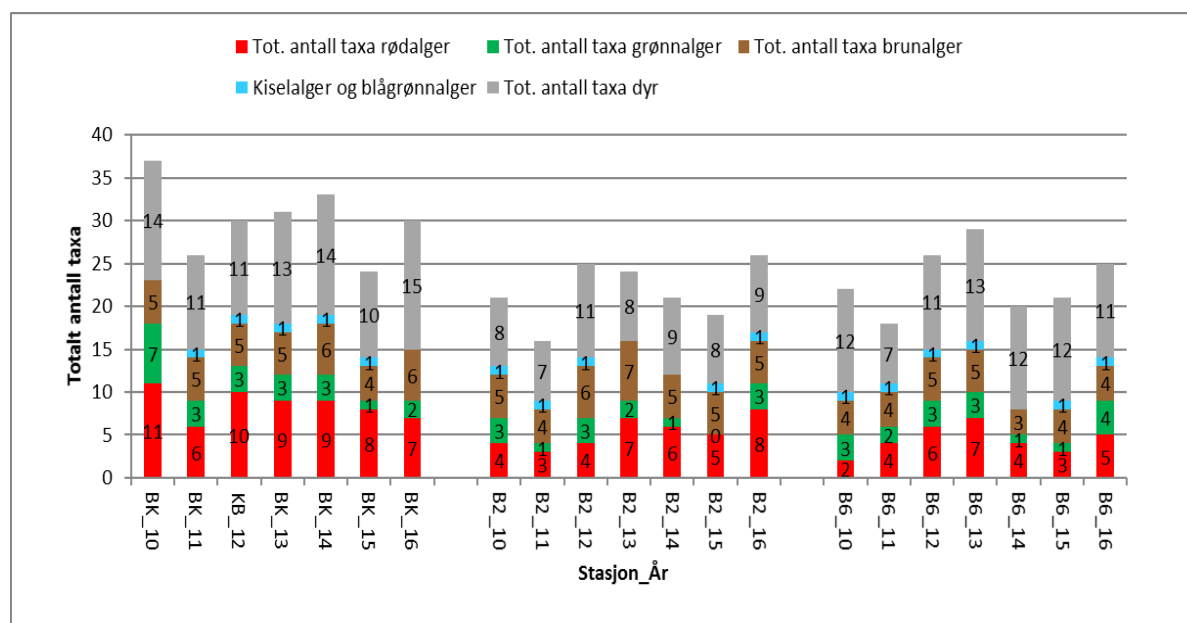
Det ble registrert flest taxa av alger på stasjon B2, mens det ble registrert færrest på stasjon B6, lengst nord på Langøya. Det ble registrert flest taxa av dyr på kontrollstasjonen BK på Mølen, mens det ble registrert færrest på B2. Artslister for undersøkelsene utført mellom 2010 og 2016 er gitt i **Vedlegg F**.

En oversikt over antall registrerte taxa på de tre stasjonene fra 2010 – 2016 viser at det ikke har skjedd store endringer i antall registrerte alge- og dyretaxa på stasjonene i 2016 sammenliknet med 2015 (**Figur 22**). På stasjon BK ble det registrert flere dyretaxa i 2016 (15 taxa) sammenliknet med 2015 (10 taxa). På stasjon B2 og B6 har det vært en liten økning i antall taxa rødalger- og grønnalger i 2016 sammenliknet med 2015 (**Figur 22**).

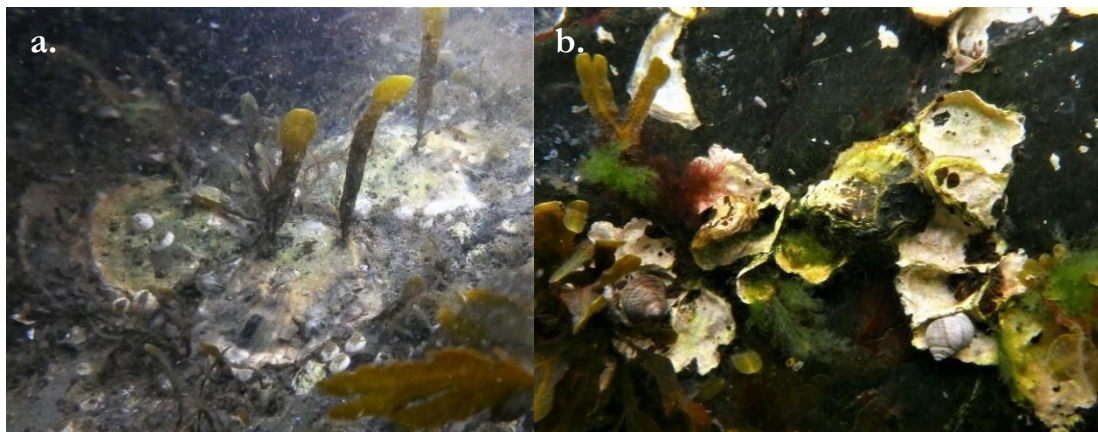
I 2014 det ble registrert spredte forekomster av juvenile stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) på BK og B2. Arten ble også observert på stein og fjell på flere av blåskjellstasjonene. I 2015 ble det registrert spredte forekomster av juvenile stillehavsøsters på stasjon B2 og B6, mens på BK ble det registrert vanlig forekomster av døde stillehavsøsters. I 2016 ble det registrert spredt – frekvent forekomst av stillehavsøsters på alle tre stasjonene (**Tabell 13, Figur 23**).

**Tabell 13.** Forekomst av dyr og alger i fjæra på tre stasjoner: B2 og B6 på Langøya samt BK på Mølen 24. august 2016. Artsregistreringen er semikvantitativ, i det artens forekomst blir angitt etter en 6-delt subjektiv skala: 1= enkeltfunn, 2= spredt, 3=frekvent, 4=vanlig, 5=betydelig, 6=dominerende. *Littorina* sp. juvenil og *Balanus* sp. juvenil er ikke regnet som egne taxa.

Alger	BK	B2	B6	Dyr	BK	B2	B6
<i>Ahnfeltia plicata</i>	2	2	3	<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	2	2	3
Blågrønnalger på fjell og alger		3	4	<i>Alcyonidium hirsutum</i>	2	3	2
Brun skorpeformet alge på fjell	4	4	4	<i>Asterias rubens</i> juvenil	2		
<i>Ceramium rubrum</i>	3			<i>Balanus balanoides</i>	2	2	2
<i>Ceramium cf secundatum</i>		2		<i>Balanus</i> sp. juvenil	2	2	2
<i>Ceramium strictum</i>	2			<i>Balanus improvisus</i>	2	4	4
<i>Ceramium tenuicorne</i>		2		<i>Campanularia johnstoni</i>	2		
<i>Chaetomorpha aerea</i>			2	<i>Crassostrea gigas</i>	2	3	2
<i>Chondrus crispus</i>	2	2	3	<i>Crassostrea gigas</i> juvenil			2
<i>Cladophora albida</i>	2		2	<i>Crassostrea gigas</i> død	2		
<i>Cladophora rupestris</i>			2	<i>Dynamena pumila</i>	2		2
<i>Cladophora sericea</i>		1		<i>Electra pilosa</i>	3	3	2
<i>Elachista fucicola</i>	2	2	2	<i>Lacuna vincta</i>	2		
<i>Fucus serratus</i>	6	5	6	<i>Laomedea geniculata</i>	2	2	
<i>Fucus vesiculosus</i>	6	4	6	<i>Littorina littorea</i>	2	2	2
<i>Hildenbrandia rubra</i>	5	3	2	<i>Littorina saxatilis</i>	2		2
<i>Pylaiella littoralis</i>	2	2		<i>Littorina</i> sp. juvenil	2		
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	2	2	2	<i>Metridium senile pallidus</i>	2		
<i>Polysiphonia fucooides</i>	2			<i>Mytilus edulis</i> juvenil	6		3
<i>Porphyra umbilicalis</i>		1		<i>Mytilus edulis</i>			2
<i>Ralfsia verrucosa</i>	2			Skorpeformet bryozo på fjell		2	2
Rød skorpeformet kalkalge		2	2	<b>Antall taxa</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>11</b>
<i>Ulva intestinalis</i>	2	2	2				
<i>Ulva lactuca</i>		1					
<b>Antall taxa</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>14</b>				



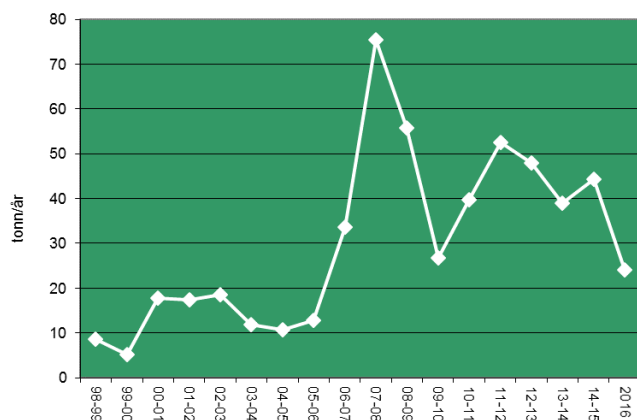
**Figur 22.** Antall taxa registrert på stasjonene BK, B2 og B6 i 2010 - 2016. Søylen viser totalt antall taxa registrert, fordelt på rødalger (rød), grønnalger (grønn), brunalger (brun), kisel/blågrønnalger (blå) og dyr (grå).



**Figur 23. a.** Stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) på stasjon B2. **b.** Døde og juvenile stillehavsøsters på stasjon BK.

Det er registrert høyere antall taxa på Mølenstasjonen enn på Langøyastasjonene ved alle undersøkelsene utført siden 2005, unntatt i 2015 da det ble registrert lavere antall taxa på Mølen enn ved stasjon B6 på Langøya. I 2016 ble det registrert høyere antall algetaxa på stasjon B2 på Langøya enn på Mølen, mens det ble registrert høyest antall dyretaxa på Mølen. En bølgeeksponeringsmodell utviklet på NIVA viser at bølgeeksponeringen er svært lav på alle de tre strandsonestasjonene, men dobbelt så stor på Mølen som på Langøya. Det er mulig at større bølgepåvirkning på Mølen gir bedre forhold for alger og dyr ved bl.a. å hindre dannelsen av kisel- og blågrønnalgebelegg. Påvirkning fra Drammenselva, samt antatt lavere grad av bølgeeksponering ved Langøya, bidrar sannsynligvis til ulik artssammensetning ved Langøya og ved kontrollen på Mølen.

Årsaken til observerte endringer i artssammensetning er ofte uklare. En vet at svake overkonsentrasjoner av næringssalter kan virke gunstig på organismesamfunnet i fjæra ved at artsrikdommen øker (gjødslingseffekt). Ved høye konsentrasjoner av næringssalter vil de negative effektene dominere. Noen få tolerante arter blir begünstiget og øker i mengde på bekostning av artsrikheten. Det er særlig små blad- og trådformete grønnalger og enkelte trådformete brunalger som øker i mengde ved høye konsentrasjoner av næringssalter. Nitrogen er ved siden av fosfor det viktigste næringsstoffet som forårsaker algevekst i sjøvann. I 2016 har det vært en nedgang i totalutslippet av nitrogen (**Figur 24**). Det må merkes at totalutslippet er vist for målinger fra oktober til september frem til 2015, mens i 2016 er utslippstallet gitt for januar – desember.



**Figur 24.** Utviklingen i nitrogenutslipp (tonn/år) fra NOAH-Langøya siden 1998-99. Fra 1998 – 2015 viser totalutslipp av nitrogen målinger gjort fra oktober til september. I 2016 viser totalutslippet målinger gjort fra januar – desember.

Siden 2013 er registreringen gjort etter en 6- delt semikvantitativ skala, mens de tidligere undersøkelsene er gjort etter en 4- delt semikvantitativ skala. For å kunne sammenlikne resultatene fra de ulike årene, er den 6- delte skalaen konvertert til en 4-delt skala (**Tabell 14**).

**Tabell 14.** Konvertering av 6-delt semikvantitativ skala til 4-delt semikvantitativ skala.

1 - enkeltfunn	1 - enkeltfunn
2 - spredt forekomst	2 - spredt forekomst
	3 - frekvent forekomst
3 - vanlig forekomst	4 - vanlig forekomst
	5 - betydelig forekomst
4 - dominerende forekomst	6 - dominerende forekomst

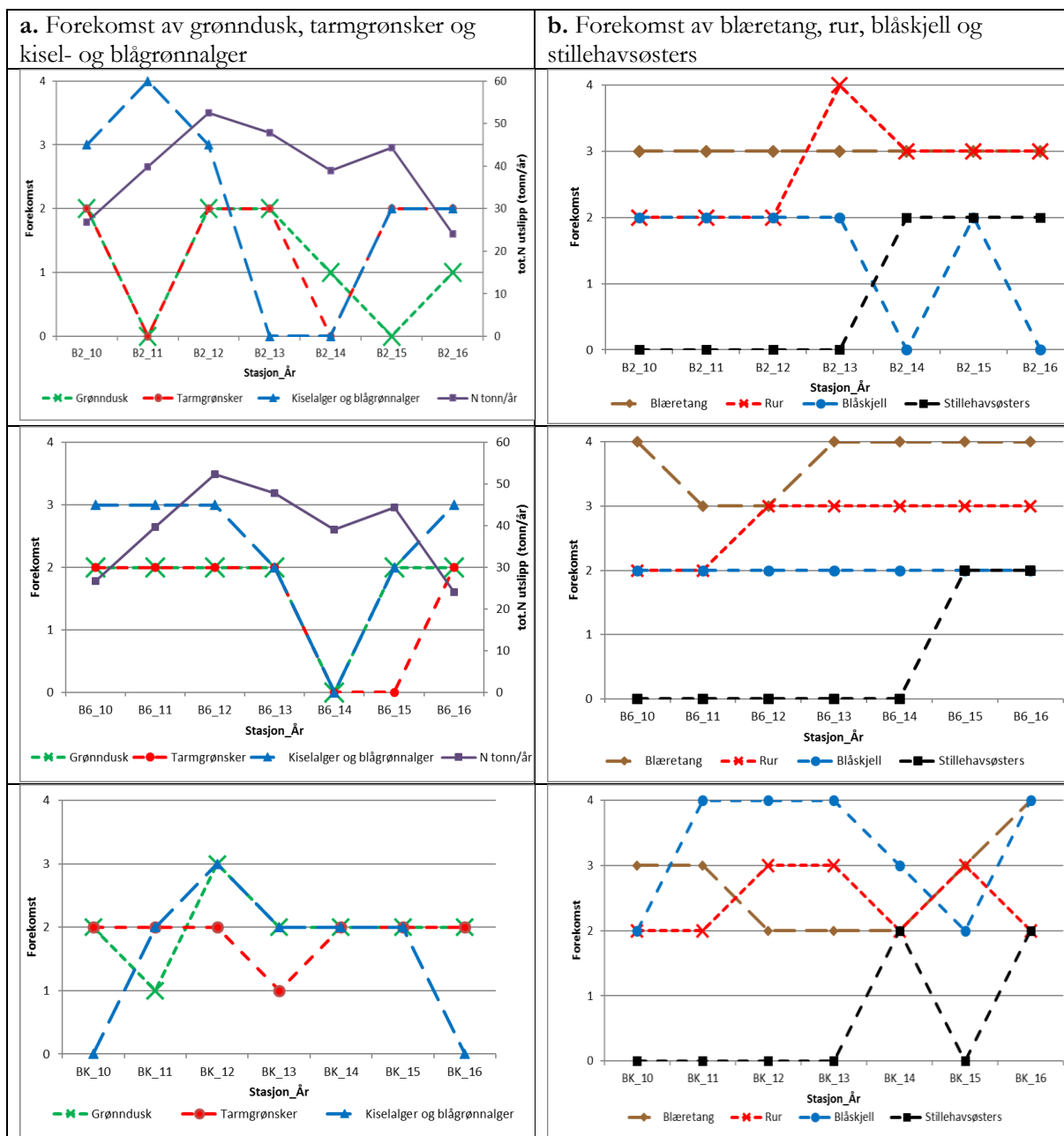
Grønndusk (*Cladophora* spp.), tarmgrønnsker (*Uva* spp.) og blågrønn- og kiselalger er alle hurtigvoksende alger som ofte finnes i store forekomster i områder med høye konsentrasjoner av næringssalter. Dersom nitrogenutslippet fra NOAH påvirker organismesamfunnet rundt Langøya, vil en forvente å finne økte mengder av disse algegruppene på de to stasjonene på Langøya, og økte mengder ved økt nitrogenutslipp. Det er ikke registrert høye forekomster av disse algegruppene, med unntak av dominerende forekomster av blågrønn- og kiselalger på stasjon B2 i 2011 (**Figur 25a**). Det er ingen tydelige indikasjoner på at nitrogenutslipp fra NOAH har ført til økt forekomst av hurtigvoksende alger (**Figur 25a**).

Det er en svak sammenheng mellom nitrogenutslippet fra NOAH og forekomsten av blågrønn- og kiselalger (**Figur 25a**). Fra 2010 til 2012 var det en økning i nitrogenutslippet fra NOAH, mens det var en nedgang mellom 2012 og 2014. På stasjon B2 var det en liten økning av blågrønn- og kiselalger mellom 2010 og 2011, mens deretter en nedgang frem til 2013. I 2015 var det en liten økning i nitrogenutslippet, og det var også en økning av blågrønn- og kiselalger. I 2016 var det en nedgang i nitrogenutslippet, mens det var en økning av forekomsten av blågrønn- og kiselalger på stasjon B6. Det må merkes at verdiene viser totalutslippet for hele 2016, mens tidligere viser verdiene totalutslippet fra oktober - september (**Figur 24**). På stasjon B6 var det ingen økning i forekomsten av blågrønn- og kiselalger mellom 2010 og 2012, men det var en nedgang frem til 2014, og deretter en økning frem til 2016 (**Figur 25a**).

På stasjon B6 var det også en nedgang i forekomsten av tarmgrønnsker og grønndusker fra 2013 til 2014, mens det var en økning av grønndusk i 2015 og tarmgrønnsker i 2016. På stasjon B2 varierer forekomsten mer mellom de ulike undersøkelsesårene (**Figur 25a**). På Mølen har det vært lite variasjoner i forekomsten av grønndusker, tarmgrønnsker, mens forekomsten av blågrønn- og kiselalger har variert mellom null og vanlig forekomst (**Figur 25a**).

Blant de vanligste, og mest dominerende artene registrert i strandsoneundersøkelsene er blæretang (*Fucus vesiculosus*), blåskjell (*Mytilus edulis*) (hovedsakelig juvenile) og rur (*Balanus* spp.) (**Figur 25b**). I 2014 ble det for første gang registrert stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) på stasjonene. Forekomsten av blæretang har vært relativt stabil på Langøya stasjonene siden 2010, mens det har blitt registrert større variasjoner på Mølen. Det har vært vanlig forekomst av rur på stasjon B6 siden 2012, mens det har vært mer variasjoner på stasjon B2 og BK.

Forekomsten av blåskjell har vært stabil på stasjon B6 siden 2010, mens den har variert mer på stasjon B2 og BK (**Figur 25b**). I 2014, da det for første gang ble observert stillehavsøsters på stasjon B2, ble det ikke registrert blåskjell på stasjonen. På stasjon BK var det en nedgang i forekomsten av blåskjell i 2015, mens det ble registrert vanlige forekomster av døde stillehavsøsters. Det er sannsynlig at disse har utkonkurrert blåskjellene før de døde. I 2016 ble det registrert dominerende forekomster av juvenile blåskjell på stasjon BK, mens det var spredte forekomster av stillehavsøsters. Med unntak av registreringen av døde stillehavsøsters på stasjon BK i 2015, er det foreløpig kun registrert spredte forekomster av stillehavsøsters, og det er ingen tegn på at de er på vei til å utkonkurrere blåskjell.



**Figur 25. a.** Forekomst av grønndusk (grønne kryss), tarmgrønsker (røde sirkler) og kisel- og blågrønnalger (blå trekant) i fjæresonen ved undersøkelsene utført i 2010 - 2016, på stasjon B2 (Langøya), stasjon B6 (Langøya) og stasjon BK (Mølen). Figuren viser også totalt nitrogen (tot. N) utslipp (tonn/år) fra NOAH (lilla firkanter) (se **Figur 24**). Det må merkes at i før 2016 viser totalutslippet verdien for f.eks. oktober 2014 – september 2015, mens verdien for 2016 er totalutslippet for 2016. **b.** Forekomst av blæretang (brune ruter), rur (røde kryss) og blåskjell (blå sirkler) og stillehavsøsters (sorte firkanter\*) i fjæresonen ved undersøkelsene utført i 2010 - 2016, på stasjon B2 (Langøya), stasjon B6 (Langøya) og stasjon BK (Mølen). \*I 2015 ble det ikke registrert levende stillehavsøsters på stasjon BK (Mølen), men det ble registrert vanlig forekomst (3) av døde stillehavsøsters (bare skallplate eller tomme skall igjen).

### 3.5 Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand for alle stasjoner

I **Tabell 15** vises en oversikt over kjemisk tilstand på stasjonene som er undersøkt i overvåkingsprogrammet. Det er ikke beregnet økologisk tilstand da det kun ble analysert for de vannregionspesifikke stoffene i 2016. I 2015 viste undersøkelser av planteplankton, næringssalter, bløtbunnsfauna og oksygen god økologisk tilstand (Gitmark *et al.* 2016). Overvåkingsprogrammet følger den prøvetakingsfrekvensen foreslått i Gitmark *et al.* 2016, og derfor er ingen av de biologiske kvalitetselementene undersøkt i 2016. Dersom de vannregionspesifikke stoffene overskrider EQS-verdien angis det at miljømålet om «god» tilstand ikke er oppnådd. Dersom de vannregionspesifikke stoffene overskrider EQS-verdien angis det at miljømålet om «god» tilstand ikke er oppnådd.

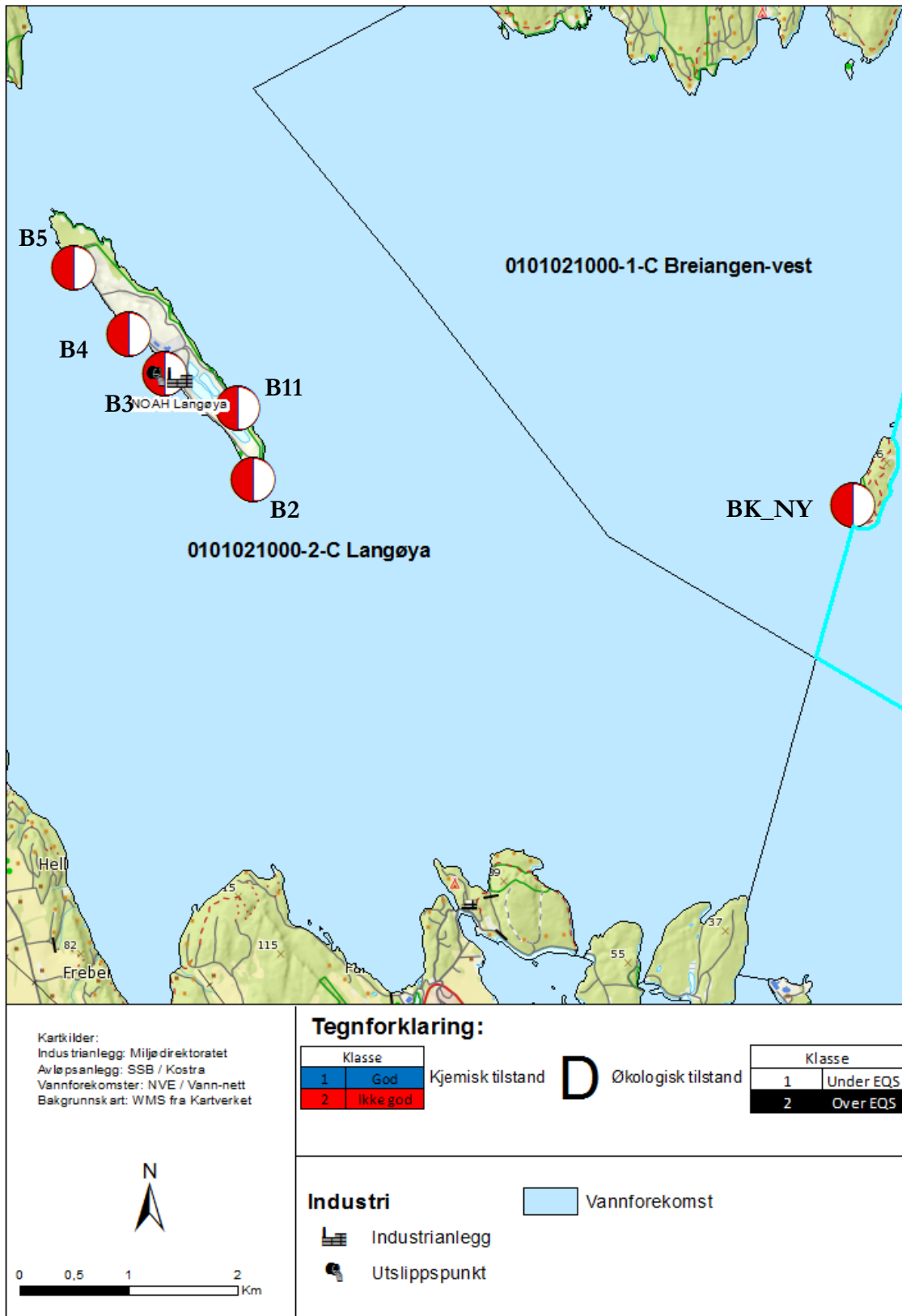
Arsen, kobber, krom og sink står på listen over vannregionspesifikke stoffer i vann, sediment og biota i Veileder M-608. Bly, kadmium og nikkel står på listen over prioriterte stoffer, i vann, sediment og biota i Veileder M-608. Det er ikke oppgitt miljøkvalitetsstandarder (EQS-verdi biota) i biota for disse stoffene, og klassifiseringen etter Molvær *et al.* 1997 er inkludert for disse stoffene. Grenseverdien mellom Klasse II og III (**Tabell 6**) er benyttet som EQS-verdi.

Av de prioriterte stoffene var verdiene for kvikksølv like over EQS-verdien, mens verdiene for antracen, benzo (a) pyrene, fluoranten, naftalen, TBT, bly, kadmium og nikkel lå under EQS-verdiene. Da verdiene for kvikksølv overskrider EQS-verdien har stasjonene på Langøya «ikke god» kjemisk tilstand. Ingen av de vannregionspesifikke stoffene (PFOA, trifenylynn, benzo (a) antracen, arsen, kobber, krom, sink) overskrider EQS-verdiene.

**Figur 26** viser kjemisk tilstand for de undersøkte blåskjellstasjonene (B2, B3, B4, B5, B11 og BK\_NY).

**Tabell 15.** Oversikt over kjemisk tilstand per stasjon. Fargekode angir kjemisk tilstand. Klassifisering av kjemisk tilstand: Blå=God tilstand, Rød=Ikke god tilstand. Det er ikke beregnet økologisk tilstand da det kun ble analysert for de vannregionspesifikke stoffene. Vannregionspesifikke stoffer som overskrider EQS-verdien angis med sort celle med hvit skrift.

Stasjonskode	Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
B2	Vannregionspesifikke stoffer	Prioriterte miljøgifter, Hg
B3	Vannregionspesifikke stoffer	Prioriterte miljøgifter, Hg
B4	Vannregionspesifikke stoffer	Prioriterte miljøgifter, Hg
B5	Vannregionspesifikke stoffer	Prioriterte miljøgifter, Hg
B11	Vannregionspesifikke stoffer	Prioriterte miljøgifter, Hg
BK_NY	Vannregionspesifikke stoffer	Prioriterte miljøgifter



**Figur 26.** Oversikt over kjemisk tilstand for blåskjellstasjonene (B2, B3, B4, B5, B11 og BK\_NY) undersøkt i 2016. Det er ikke beregnet økologisk tilstand da det kun ble analysert for de vannregionspesifikke stoffene. Det vises kun om det er vannregionspesifikke stoffer som overskrider EQS-verdien på stasjonene. Hvilke stoffer som overskrider EQS-verdiene er gitt i **Tabell 15**.

## 4 Konklusjoner

Analysene av prioriterte stoffer i blåskjell viste «ikke god» kjemisk tilstand (verdier over EQS-verdien) på de fem stasjonene på Langøya, mens det var «god» kjemisk tilstand på Mølen. Av de prioriterte stoffene var kun verdiene for kvikksølv over EQS-verdien, mens verdiene for antracen, benzo (a) pyrene, fluoranten, naftalen, TBT, bly, kadmium og nikkel lå under EQS-verdiene. Analysene av de vannregionspesifikke stoffene (PFOA, trifenylytinn, benzo (a) antracen, arsen, kobber, krom, sink) viste ingen overskridelser av EQS-verdiene. Analyser av miljøgifter som ble klassifisert etter Molvær *et al.* 1997 viste at alle de analyserte stoffene var i Klasse I (ubetydelig-lite forurenset) eller Klasse II (moderat forurenset). I 2015 viste undersøkelser av planteplankton, næringssalter, bløtbunnsfauna og oksygen god økologisk tilstand (Gitmark *et al.* 2016). Overvåkingsprogrammet følger den prøvetakingsfrekvensen foreslått i Gitmark *et al.* 2016, og ingen av de biologiske kvalitetselementene er derfor undersøkt i 2016.

Tidstrendanalysene viste at konsentrasjonene av miljøgifter i blåskjell i 2016 var lave og på nivå med bakgrunn (Kl.I) eller moderat forurenset (Kl.II) etter Miljødirektoratets klassifiseringssystem. I midlertid ble seks oppadgående statistisk signifikante trender observert for hele undersøkelsesperioden på stasjoner nær Langøya, tre for kadmium, to for kvikksølv en for bly, men ikke for perioden 2004-2016.

Forurensningsnivået er imidlertid generelt lavt og det blir da vanskelig å identifisere øvrige potensielle kilder som nødvendigvis ikke behøver å være lokale. Langøyaområdet ligger i Drammenselvas/-fjordens influensområde, samtidig som nærheten til industrien i Holmestrand, Sandebukta, Tofte, Horten og Moss også kan ha, eller har hatt en påvirkning på området. Det er også mulig at diffus utlekking av miljøgifter fra forurensete sedimenter ute i vannforekomsten, så kalt ”gamle synder”, kan bidra.

Analysene av radionuklider i sjøvann og sediment viste verdier ansett å være normale for innhold av radioaktivitet, og på samme nivå som tidligere år (Gitmark *et al.* 2016). Analyser av radionuklider i blåskjell viste at verdiene målt på de to stasjonene på Langøya ligger noe over verdier som er målt i blåskjell fra Nordsjøen. Det finnes imidlertid lite datamateriale å sammenlikne verdiene målt rundt Langøya med. Og da det ikke finnes referansemateriale fra området, er det vanskelig å si om det skyldes forurensing eller naturlig bakgrunnskonsentrasjon. Oslofjorden ligger i et alunskiferområde. Alunskifer er en svartskifer som inneholder mye uran/radium. Det er derfor sannsynlig at man finner høyere konsentrasjoner i Oslofjorden enn i Nordsjøen.

Miljøindeks (BHQ) beregnet fra analyser av SPI-bildene viste «mindre god» tilstand av sediment og bløtbunnsfauna på én stasjon (NOA09), «meget god» tilstand på en stasjon (NOA02), og «god» tilstand på de resterende 19 stasjonene.

Undersøkelser av artssammensetninger i fjæresonen viste ingen store endringer fra tidligere undersøkelser. Det ble registrert spredte til frekvente forekomster av stillehavsøsters på alle stasjonene. Forekomsten av stillehavsøsters har ingen sammenheng med driften på Langøya, men vil kunne føre til endringer i det naturlige økosystemet. Stillehavsøsters er en svartelistet art i Norge, som er uønsket i vår natur. Viltlevende stillehavsøsters ble for første gang registrert i Norge i 2003 i Vestfold (Bodvin *et al.* 2014). Arten har siden spredt seg raskt langs kysten i Sør-Norge. Stillehavsøsters er en art som skaper, opprettholder, endrer eller ødelegger et habitat, og kan forårsake store endringer i det naturlige økosystemet. De kan ha en negativ effekt på biologisk mangfold generelt, og ved å fortrenge stedeegne arter fordi de benytter de samme habitatene som disse (Bodvin *et al.* 2014). Stillehavsøsters ble registrert for første gang på Langøya i 2014-undersøkelsene. På Mølen har forekomsten av blåskjell gått fra dominerende i 2011-13, til spredt i 2015. I 2015 ble det registrert vanlige forekomster av døde juvenile stillehavsøsters, og det er sannsynlig at stillehavsøsters hadde utkonkurrert blåskjellene. I 2016 ble det derimot registrert dominerende forekomster av juvenile blåskjell og spredte forekomster av stillehavsøsters på Mølen.



Fjæresamfunnet består av både ettårige- og flerårige arter, og utvalg og mengde av de ulike artene vil variere lokalt, regionalt og sesongmessig. Dyr og alger i fjæra er utsatt for store svingninger i temperatur og saltholdighet, samtidig som de tørres ut i lavvannsperioder. Det er trolig værforhold som i stor grad påvirker forekomsten av de ulike artene. Bølger, og spesielt is, kan skape store forstyrrelser på organismene som lever i strandsonen, og ofte skrape området mer eller mindre rent (Bokn *et al.* 1992). I løpet av sommerhalvåret vil de påvirkede områdene gjennomgå suksesjonsfaser, og forekomsten av ulike arter avhenger bl.a. av artenes suksess i etableringsfasen og i konkurransen om plass. Andre årsaker til ulikhetene i registreringene kan være at vær og vind vil kunne påvirke undersøkelsen og vannstanden kan variere. Artsmangfoldet og mengdeforholdet mellom artene tyder på god miljøtilstand rundt Langøya.

## 5 Referanser

2009/90/EC. Commission directive 2009/90/EC of 31 July 2009 laying down, pursuant to Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, technical specifications for chemical analyses and monitoring of water status.

2013/39/EU. 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. Replaces 2008/105/EC. Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council.

ASMO. 1994. Draft assessment of temporal trends monitoring data for 1983-91: Trace metals and organic contaminants in biota. Environmental Assessment and Monitoring Committee (ASMO). Document ASMO(2) 94/6/1.

Bakke, T., Breedveld, G., Källqvist, T., Oen, A., Eek, E., Ruus, A., Kibsgaard, A., Helland, A., Hylland, K. 2007. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann– Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. Miljødirektoratets rapportserie TA-2229/2007

Bodvin, T., Rinde, E., Mortensen, S. 2014. Faggrunnlag stillehavsøsters (*Crassostea gigas*). 32-2014.33 s.

Bokn, T.L., Murray, S.E., Moy, F.E. og Magnusson, J.B. 1992. Changes in fucoïd distributions and abundances in the inner Oslofjord, Norway: 1974-80 versus 1988-90. Acta Phytogeographica Suecia 78, 117- 124.

Direktoratsgruppa (2010). Veileder 02:2009. Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking ikt. kravene i Vannforskriften.

Direktoratsgruppa (2015). Veileder 02:2013-revidert 2015: Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

Fryer, R., Nicholson, M. 1999. Using smoother for comprehensive assessments of contaminant time series in marine biota. ICES Journal of Marine Science, 56:779-790.

Gitmark J., Green N., Beylich B., Borgersen, G., Høgåsen T. 2015. Overvåking NOAH Langøya 2014. Miljøgifter i blåskjell, sedimentundersøkelser samt biologiske registreringer. NIVA-rapport 6817-2015, 68 s.

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

M-608, 2016, Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Miljødirektoratet, veileder M-608, 2016, 24 sider.

Molvær, J. Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J., Sørensen, J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Veiledning 97:03. Miljødirektoratets rapportserie TA 1467/1997

Nicholson, M.D., Green, N.W., & Wilson, S.J., 1991. Regression models for assessing trends in cadmium and PCBs in cod livers from the Oslofjord. *Marine Pollution Bulletin* 22(2):77-81.

Nicholson, M.D., Fryer N.W., & Green, N.W., 1994. Focusing on key aspects of contaminant trend assessments. Report of the 1994 meeting of the Working Group on the Statistical Aspects of Environmental Monitoring. St. Johns 26-29 April 1994. Annex 7:65-67.

Nicholson, M.D., Fryer, R.J., Mawell, D.M., 1997. A study of the power of various methods for detecting trends. ICES CM 1997/Env.11.

Nicholson M., Fryer R.J., & J.R. Larsen. 1998. Temporal trend monitoring: A Robust Method for Analysing Trend Monitoring Data, ICES Techniques in Marine Environmental Sciences, No. 20, 12 pp.

Nilsson HC, Rosenberg R. 1997. Benthic habitat quality assessment of an oxygen stressed fjord by surface and sediment profile images. *Journal of Marine Systems* 11:249-264

Nilsson HC, Rosenberg R. 2006. Collection and interpretation of Sediment Profile Images (SPI) using the Benthic Habitat Quality (BHQ) index and successional models. NIVA Report No. 5200-2006, 26 s.

NS-EN ISO 19493:2007. Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublitoral hard bunn (ISO 19493:2007)

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

Pearson TH, Rosenberg R. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr Mar Biol Ann Rev* 16:229-311

Rosenberg R, Blomqvist M, Nilsson HC, Cederwall H, Dimming A. 2004. Marine quality assessment by use of benthic species-abundance distributions: a proposed new protocol within the European Union Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin* 49:728-739

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

Vannforskriften 2015. FOR-2006-12-15-1446, Forskrift om rammer for vannforvaltningen, [www.lovdatab.no](http://www.lovdatab.no)

## Vedlegg A.

Stasjonsnavn, prøvetaking/undersøkelsestype, dyp og posisjoner til stasjoner prøvetatt i programmet i 2016.

Stasjon	Prøvetaking/Undersøkelse	Dyp (m)	Lat	Lon
B2	Blåskjell og Fjæresone Radionuklider i sediment	0-1	N59.48240	E10.39785
		20	N59.48246	E10.39592
B3	Blåskjell Radionuklider i sediment	0-1	N59.49058	E10.38245
		22	N59.49014	E10.38141
B4	Blåskjell	0-1	N59.49364	E10.37627
B5	Blåskjell	0-1	N59.49884	E10.36656
B6	Fjæresone	0-1	N59.50298	E10.36224
B11	Blåskjell Radionuklider i sediment	0-1	N59.48820	E10.39466
		16,5	N59.48866	E10.39505
BK	Fjæresone	0-1	N59.48809	E10.49791
BK_ny	Blåskjell	0-1	N59.48359	E10.49499
NOA01	SPI bilder		N59,49290	E10,37270
NOA02	SPI bilder		N59,49448	E10,37000
NOA03	SPI bilder		N59,49715	E10,36538
NOA04	SPI bilder		N59,49597	E10,36373
NOA05	SPI bilder		N59,49415	E10,36923
NOA06	SPI bilder Radionuklider i sjøvann	xx	N59,49242	E10,37142
		0	N59,49240	E10,37150
NOA07	SPI bilder		N59,49168	E10,37500
NOA08	SPI bilder		N59,49420	E10,36188
NOA09	SPI bilder		N59,49122	E10,37385
NOA10	SPI bilder		N59,48906	E10,37777
NOA11	SPI bilder		N59,48893	E10,37965
NOA12	SPI bilder		N59,48558	E10,38505
NOA13	SPI bilder		N59,48108	E10,38727
NOA14	SPI bilder		N59,47090	E10,38880
NOA15	SPI bilder		N59,49167	E10,39395
NOA16	SPI bilder		N59,49595	E10,39157
NOA17	SPI bilder		N59,50678	E10,41267
NOA18	SPI bilder		N59,51103	E10,37558
NOA19	SPI bilder		N59,51570	E10,34137
NOA20	SPI bilder		N59,50198	E10,35467
NOA21	SPI bilder		N59,49003	E10,35772
LØ1	SPI bilder		N59,48595	E10,37802

## Vedlegg B.

Analyserapport fra IFE - radionuklider i sediment (stasjon B2, B3 og B11), sjøvann (stasjon NOA06) og blåskjell (stasjon B3 og B11)



**NIVA**  
Forskningsparken  
Gaustadalléen 21  
0349 OSLO

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

Att.: Anne Luise Ribeiro/ Joanne Kim Gitmark

Vår ref: VE/1.8.1/ABan  
Dir. tlf: +47 92 52 45 46  
E-mail: [radanalyse@ife.no](mailto:radanalyse@ife.no)

Deres ref.: Anne Ribeiro/ Joanne Gitmark  
Best. nr.:

Dato: 2016-10-27

### Resultater på analyse av radioaktivitet i vann, blåskjell og sediment Oppdragsnr. 2016-1981

De mottatte prøvene har blitt analysert for innhold av naturlig forekommende radioaktive stoffer:

- Vannprøven ble analysert for innhold av uran med alfaspktrometri etter oppkonsentrering og radiokjemisk separasjon vha UTEVA-Resin.
- Blåskjellene (innmat) ble tørket, forasket ved 600 °C, og deretter behandlet med kongevann og H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> etter tilsetning av <sup>133</sup>Ba som utbyttebestemmer. Radium ble videre renseseparert ved bly- og bariumsulfatfelling før aktiviteten av <sup>226</sup>Ra ble bestemt vha alfaspktrometri.
- Sedimentprøvene ble målt for innhold av <sup>226</sup>Ra, <sup>228</sup>Ra og <sup>210</sup>Pb ved hjelp av høyoppløselig gammaspektrometri. Innholdet av <sup>210</sup>Pb ble bestemt direkte, mens innholdet av <sup>226</sup>Ra og <sup>228</sup>Ra ble bestemt via døtrene <sup>214</sup>Pb/<sup>214</sup>Bi og <sup>228</sup>Ac, henholdsvis. Det ble tatt hensyn til selvabsorpsjon i prøvene
- Et separat uttak av sedimentprøvene ble tilsatt utbyttebestemmere, og Th- og U-isotoper i prøven ble så analysert med alfaspktrometri etter oppkonsentrering og radiokjemisk separasjon vha UTEVA-Resin.

Alle resultatene er gitt i tabell 1, 2 og 3. Rapportert usikkerhet er en utvidet usikkerhet basert på en standard usikkerhet multiplisert med en dekningsfaktor på 2, som gir et dekningsnivå på tilnærmet 95 %.

*Tabell 1. Måleresultater blåskjell, mBq/kg ferskvekt*

Prøve	<sup>226</sup> Ra
NR-2016-06928	18 ± 13
NR-2016-06938	142 ± 19

*Tabell 2. Måleresultater vann, mBq/liter*

Prøve	<sup>238</sup> U
NR-2016-06921	17 ± 5

*Tabell 3. Måleresultater sediment, Bq/kg tørrvekt*

<b>Nuklide</b>	<b>NR-2016-07023</b>	<b>NR-2016-07024</b>	<b>NR-2016-07025</b>
<sup>210</sup> Pb	53 ± 18	81 ± 19	50 ± 9
<sup>226</sup> Ra	22 ± 2	31 ± 7	18 ± 5
<sup>228</sup> Ra	23 ± 3	30 ± 5	19 ± 3
<sup>232</sup> Th	33 ± 17	≤ 24	16 ± 11
<sup>238</sup> U	39 ± 9	28 ± 7	19 ± 5

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

Vennlig hilsen



Anna Banel  
Seksjonsleder, Miljøovervåking  
Avd. Miljø- og strålevern

## Vedlegg C.

Analyserapport fra Eurofins - miljøgifter i blåskjell på stasjon B2, B3, B4, B5, B11 og BK\_NY.

Fullstendige analyserapporter fra Eurofins kan oversendes om ønskelig

STATION	SUBNO	PARAM	QFLAG	BASIS	VALSNF	FORMATTED_ENTRY	UNIT	ANALYSIS
B2	1	HG		W	0,021	0,021	MG_P_K G	Kvikksølv
B2	2	HG		W	0,022	0,022	MG_P_K G	Kvikksølv
B2	3	HG		W	0,022	0,022	MG_P_K G	Kvikksølv
B2	1	AS		W	1,2	1,2	MG_P_K G	Arsen
B2	2	AS		W	1,3	1,3	MG_P_K G	Arsen
B2	3	AS		W	1,3	1,3	MG_P_K G	Arsen
B2	1	BA		W	0,6	0,6	MG_P_K G	Barium
B2	2	BA		W	0,5	0,5	MG_P_K G	Barium
B2	3	BA		W	0,7	0,7	MG_P_K G	Barium
B2	1	PB		W	0,19	0,19	MG_P_K G	Bly
B2	2	PB		W	0,23	0,23	MG_P_K G	Bly
B2	3	PB		W	0,21	0,21	MG_P_K G	Bly
B2	1	CD		W	0,17	0,17	MG_P_K G	Kadmium
B2	2	CD		W	0,2	0,2	MG_P_K G	Kadmium
B2	3	CD		W	0,2	0,2	MG_P_K G	Kadmium
B2	1	CU		W	1,1	1,1	MG_P_K G	Kobber
B2	2	CU		W	1,2	1,2	MG_P_K G	Kobber
B2	3	CU		W	1,2	1,2	MG_P_K G	Kobber

B2	1	CO		W	0,064	0,064	MG_P_K G	Kobolt
B2	2	CO		W	0,079	0,079	MG_P_K G	Kobolt
B2	3	CO		W	0,076	0,076	MG_P_K G	Kobolt
B2	1	CR		W	0,17	0,17	MG_P_K G	Krom
B2	2	CR		W	0,24	0,24	MG_P_K G	Krom
B2	3	CR		W	0,18	0,18	MG_P_K G	Krom
B2	1	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
B2	2	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
B2	3	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
B2	1	NI		W	0,21	0,21	MG_P_K G	Nikkel
B2	2	NI		W	0,26	0,26	MG_P_K G	Nikkel
B2	3	NI		W	0,24	0,24	MG_P_K G	Nikkel
B2	1	ZN		W	17	17	MG_P_K G	Sink
B2	2	ZN		W	19	19	MG_P_K G	Sink
B2	3	ZN		W	23	23	MG_P_K G	Sink
B2	1	V	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Vanadium
B2	2	V	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Vanadium
B2	3	V	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Vanadium
B2	1	ACNE		W	0,53	0,53	UG_P_K G	Acenaften
B2	2	ACNE		W	0,5	0,5	UG_P_K G	Acenaften
B2	3	ACNE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaften
B2	1	ACNLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaftylen
B2	2	ACNLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaftylen
B2	3	ACNLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaftylen
B2	1	ANT	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Antracen
B2	2	ANT	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Antracen



B2	3	ANT	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Antracen
B2	1	BAA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]antracen
B2	2	BAA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]antracen
B2	3	BAA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]antracen
B2	1	BAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]pyren
B2	2	BAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]pyren
B2	3	BAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]pyren
B2	1	BBJF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[b,j]fluoranten
B2	2	BBJF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[b,j]fluoranten
B2	3	BBJF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[b,j]fluoranten
B2	1	BGHIP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[g,h,i]perylene
B2	2	BGHIP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[g,h,i]perylene
B2	3	BGHIP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[g,h,i]perylene
B2	1	BKF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[k]fluoranten
B2	2	BKF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[k]fluoranten
B2	3	BKF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[k]fluoranten
B2	1	DBAHA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Dibenzo[a,h]antracen
B2	2	DBAHA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Dibenzo[a,h]antracen
B2	3	DBAHA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Dibenzo[a,h]antracen
B2	1	PA		W	1,1	1,1	UG_P_K G	Fenantren
B2	2	PA		W	1	1	UG_P_K G	Fenantren
B2	3	PA		W	1,1	1,1	UG_P_K G	Fenantren
B2	1	FLU		W	1,4	1,4	UG_P_K G	Fluoranten
B2	2	FLU		W	1,4	1,4	UG_P_K G	Fluoranten
B2	3	FLU		W	1,8	1,8	UG_P_K G	Fluoranten
B2	1	FLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Fluoren

B2	2	FLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Fluoren
B2	3	FLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Fluoren
B2	1	ICDP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Indeno[1,2,3- cd]pyren
B2	2	ICDP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Indeno[1,2,3- cd]pyren
B2	3	ICDP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Indeno[1,2,3- cd]pyren
B2	1	CHRTR		W	0,57	0,57	UG_P_K G	Krysen+Trifenylen
B2	2	CHRTR		W	0,53	0,53	UG_P_K G	Krysen+Trifenylen
B2	3	CHRTR		W	0,57	0,57	UG_P_K G	Krysen+Trifenylen
B2	1	NAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Naftalen
B2	2	NAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Naftalen
B2	3	NAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Naftalen
B2	1	PYR		W	0,96	0,96	UG_P_K G	Pyren
B2	2	PYR		W	0,94	0,94	UG_P_K G	Pyren
B2	3	PYR		W	1,3	1,3	UG_P_K G	Pyren
B2	1			W	4,5	4,5	UG_P_K G	Sum PAH 16
B2	2			W	4,4	4,4	UG_P_K G	Sum PAH 16
B2	3			W	4,8	4,8	UG_P_K G	Sum PAH 16
B2	1	H2PFDA	<	W	0,067 3	< 0,067 3	NG_P_G	2H,2H perfluordekansyre (H2PFDA)
B2	2	H2PFDA	<	W	0,069 8	< 0,069 8	NG_P_G	2H,2H perfluordekansyre (H2PFDA)
B2	3	H2PFDA	<	W	0,064 9	< 0,064 9	NG_P_G	2H,2H perfluordekansyre (H2PFDA)
B2	1	6:2 FTS	<	W	0,050 5	< 0,050 5	NG_P_G	6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS)
B2	2	6:2 FTS	<	W	0,052 3	< 0,052 3	NG_P_G	6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS)
B2	3	6:2 FTS	<	W	0,048 7	< 0,048 7	NG_P_G	6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS)

B2	1	HPFHPA	<	W	0,067 3	< 0,067 3	NG_P_G	7H- dodekafluorheptansy re (HPFHpA)
B2	2	HPFHPA	<	W	0,069 8	< 0,069 8	NG_P_G	7H- dodekafluorheptansy re (HPFHpA)
B2	3	HPFHPA	<	W	0,064 9	< 0,064 9	NG_P_G	7H- dodekafluorheptansy re (HPFHpA)
B2	1	PF37DMOA	<	W	0,067 3	< 0,067 3	NG_P_G	Perfluor-3,7- dimetyloktansyre (PF37DMOA)
B2	2	PF37DMOA	<	W	0,069 8	< 0,069 8	NG_P_G	Perfluor-3,7- dimetyloktansyre (PF37DMOA)
B2	3	PF37DMOA	<	W	0,064 9	< 0,064 9	NG_P_G	Perfluor-3,7- dimetyloktansyre (PF37DMOA)
B2	1	PFBS	<	W	0,050 5	< 0,050 5	NG_P_G	Perfluorbutansulfona t (PFBS)
B2	2	PFBS	<	W	0,052 3	< 0,052 3	NG_P_G	Perfluorbutansulfona t (PFBS)
B2	3	PFBS	<	W	0,048 7	< 0,048 7	NG_P_G	Perfluorbutansulfona t (PFBS)
B2	1	PFBA	<	W	0,033 7	< 0,033 7	NG_P_G	Perfluorbutansyre (PFBA)
B2	2	PFBA	<	W	0,034 9	< 0,034 9	NG_P_G	Perfluorbutansyre (PFBA)
B2	3	PFBA	<	W	0,032 5	< 0,032 5	NG_P_G	Perfluorbutansyre (PFBA)
B2	1	PFDS	<	W	0,050 5	< 0,050 5	NG_P_G	Perfluordekansulfona t (PFDS)
B2	2	PFDS	<	W	0,052 3	< 0,052 3	NG_P_G	Perfluordekansulfona t (PFDS)
B2	3	PFDS	<	W	0,048 7	< 0,048 7	NG_P_G	Perfluordekansulfona t (PFDS)
B2	1	PFDA		W	0,11	0,11	NG_P_G	Perfluordekansyre (PFDcA)
B2	2	PFDA		W	0,13	0,13	NG_P_G	Perfluordekansyre (PFDcA)
B2	3	PFDA		W	0,12	0,12	NG_P_G	Perfluordekansyre (PFDcA)
B2	1	PFDODA		W	0,316	0,316	NG_P_G	Perfluordodekansyre (PFDcA)

B2	2	PFDODA		W	0,368	0,368	NG_P_G	Perfluordodekansyre (PFDoA)
B2	3	PFDODA		W	0,367	0,367	NG_P_G	Perfluordodekansyre (PFDoA)
B2	1	PFHXS	<	W	0,050 5	< 0,050 5	NG_P_G	Perfluorheksansulfonat (PFHxS)
B2	2	PFHXS	<	W	0,052 3	< 0,052 3	NG_P_G	Perfluorheksansulfonat (PFHxS)
B2	3	PFHXS	<	W	0,048 7	< 0,048 7	NG_P_G	Perfluorheksansulfonat (PFHxS)
B2	1	PFHPS	<	W	0,050 5	< 0,050 5	NG_P_G	Perfluorheptansulfonat (PFHpS)
B2	2	PFHPS	<	W	0,052 3	< 0,052 3	NG_P_G	Perfluorheptansulfonat (PFHpS)
B2	3	PFHPS	<	W	0,048 7	< 0,048 7	NG_P_G	Perfluorheptansulfonat (PFHpS)
B2	1	PFHPA	<	W	0,033 7	< 0,033 7	NG_P_G	Perfluorheptansyre (PFHpA)
B2	2	PFHPA	<	W	0,034 9	< 0,034 9	NG_P_G	Perfluorheptansyre (PFHpA)
B2	3	PFHPA	<	W	0,032 5	< 0,032 5	NG_P_G	Perfluorheptansyre (PFHpA)
B2	1	PFNA		W	0,035 6	0,035 6	NG_P_G	Perfluornonansyre (PFNA)
B2	2	PFNA		W	0,037	0,037	NG_P_G	Perfluornonansyre (PFNA)
B2	3	PFNA		W	0,032 5	0,032 5	NG_P_G	Perfluornonansyre (PFNA)
B2	1	PFOSA	<	W	0,033 7	< 0,033 7	NG_P_G	Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)
B2	2	PFOSA	<	W	0,034 9	< 0,034 9	NG_P_G	Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)
B2	3	PFOSA	<	W	0,032 5	< 0,032 5	NG_P_G	Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)
B2	1	PFOA		W	0,036 2	0,036 2	NG_P_G	Perfluoroktansyre (PFOA)
B2	2	PFOA		W	0,046 8	0,046 8	NG_P_G	Perfluoroktansyre (PFOA)
B2	3	PFOA		W	0,047 4	0,047 4	NG_P_G	Perfluoroktansyre (PFOA)

B2	1	PFOS		W	0,349	0,349	NG_P_G	Perfluoroktylsulfonat (PFOS)
B2	2	PFOS		W	0,372	0,372	NG_P_G	Perfluoroktylsulfonat (PFOS)
B2	3	PFOS		W	0,433	0,433	NG_P_G	Perfluoroktylsulfonat (PFOS)
B2	1	PFPA	<	W	0,033 7	< 0,033 7	NG_P_G	Perfluorpentansyre (PFPeA)
B2	2	PFPA	<	W	0,034 9	< 0,034 9	NG_P_G	Perfluorpentansyre (PFPeA)
B2	3	PFPA	<	W	0,032 5	< 0,032 5	NG_P_G	Perfluorpentansyre (PFPeA)
B2	1	PFTEDA		W	0,092 3	0,092 3	NG_P_G	Perfluortetradekansyre (PFTA)
B2	2	PFTEDA		W	0,104	0,104	NG_P_G	Perfluortetradekansyre (PFTA)
B2	3	PFTEDA		W	0,094 2	0,094 2	NG_P_G	Perfluortetradekansyre (PFTA)
B2	1	PFTRDA		W	0,187	0,187	NG_P_G	Perfluortridekansyre (PFTrA)
B2	2	PFTRDA		W	0,243	0,243	NG_P_G	Perfluortridekansyre (PFTrA)
B2	3	PFTRDA		W	0,207	0,207	NG_P_G	Perfluortridekansyre (PFTrA)
B2	1	PFUNDA		W	0,307	0,307	NG_P_G	Perfluorundekansyre (PFUdA)
B2	2	PFUNDA		W	0,365	0,365	NG_P_G	Perfluorundekansyre (PFUdA)
B2	3	PFUNDA		W	0,342	0,342	NG_P_G	Perfluorundekansyre (PFUdA)
B2	1	PFC_SUM_EKSKL		W	1,43	1,43	NG_P_G	Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ
B2	2	PFC_SUM_EKSKL		W	1,66	1,66	NG_P_G	Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ
B2	3	PFC_SUM_EKSKL		W	1,64	1,64	NG_P_G	Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ
B2	1	PFC_SUM_INKL		W	2,09	2,09	NG_P_G	Sum PFC forbindelser inkl. LOQ
B2	2	PFC_SUM_INKL		W	2,34	2,34	NG_P_G	Sum PFC forbindelser inkl. LOQ
B2	3	PFC_SUM_INKL		W	2,27	2,27	NG_P_G	Sum PFC forbindelser inkl. LOQ
B2	1	PFOS_PFOA_TOT_EKSKL		W	0,385	0,385	NG_P_G	Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ

B2	2	PFOS_PFOA_TOT_EK SKL		W	0,419	0,419	NG_P_G	Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ
B2	3	PFOS_PFOA_TOT_EK SKL		W	0,481	0,481	NG_P_G	Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ
B2	1	PFOS_PFOA_TOT_IN KL		W	0,385	0,385	NG_P_G	Total PFOS/PFOA inkl. LOQ
B2	2	PFOS_PFOA_TOT_IN KL		W	0,419	0,419	NG_P_G	Total PFOS/PFOA inkl. LOQ
B2	3	PFOS_PFOA_TOT_IN KL		W	0,481	0,481	NG_P_G	Total PFOS/PFOA inkl. LOQ
B2	1	DBT		W	0,9	0,9	UG_P_K G	Dibutyltinn (DBT)
B2	2	DBT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Dibutyltinn (DBT)
B2	3	DBT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Dibutyltinn (DBT)
B2	1	DOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Dioktyltinn (DOT)
B2	2	DOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Dioktyltinn (DOT)
B2	3	DOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Dioktyltinn (DOT)
B2	1	MBT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Monobutyltinn (MBT)
B2	2	MBT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Monobutyltinn (MBT)
B2	3	MBT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Monobutyltinn (MBT)
B2	1	MOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Monooktyltinn (MOT)
B2	2	MOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Monooktyltinn (MOT)
B2	3	MOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Monooktyltinn (MOT)
B2	1	TBT		W	3,2	3,2	UG_P_K G	Tributyltinn (TBT)
B2	2	TBT		W	2,8	2,8	UG_P_K G	Tributyltinn (TBT)
B2	3	TBT		W	2,4	2,4	UG_P_K G	Tributyltinn (TBT)
B2	1	TPT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trifenyltinn (TPhT)
B2	2	TPT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trifenyltinn (TPhT)
B2	3	TPT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trifenyltinn (TPhT)
B2	1		<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trisykloheksyltinn (TCHT)
B2	2		<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trisykloheksyltinn (TCHT)
B2	3		<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trisykloheksyltinn (TCHT)

B2	1			W	12	12	PERCENT	Tørrstoff %
B2	2			W	13	13	PERCENT	Tørrstoff %
B2	3			W	13	13	PERCENT	Tørrstoff %
B3	1	HG		W	0,021	0,021	MG_P_K G	Kvikksølv
B3	2	HG		W	0,019	0,019	MG_P_K G	Kvikksølv
B3	3	HG		W	0,022	0,022	MG_P_K G	Kvikksølv
B3	1	AS		W	1,3	1,3	MG_P_K G	Arsen
B3	2	AS		W	1,3	1,3	MG_P_K G	Arsen
B3	3	AS		W	1,4	1,4	MG_P_K G	Arsen
B3	1	BA		W	0,7	0,7	MG_P_K G	Barium
B3	2	BA		W	0,6	0,6	MG_P_K G	Barium
B3	3	BA		W	0,7	0,7	MG_P_K G	Barium
B3	1	PB		W	0,54	0,54	MG_P_K G	Bly
B3	2	PB		W	0,5	0,5	MG_P_K G	Bly
B3	3	PB		W	0,64	0,64	MG_P_K G	Bly
B3	1	CD		W	0,34	0,34	MG_P_K G	Kadmium
B3	2	CD		W	0,32	0,32	MG_P_K G	Kadmium
B3	3	CD		W	0,35	0,35	MG_P_K G	Kadmium
B3	1	CU		W	1,3	1,3	MG_P_K G	Kobber
B3	2	CU		W	1,3	1,3	MG_P_K G	Kobber
B3	3	CU		W	1,4	1,4	MG_P_K G	Kobber
B3	1	CO		W	0,082	0,082	MG_P_K G	Kobolt
B3	2	CO		W	0,08	0,08	MG_P_K G	Kobolt
B3	3	CO		W	0,091	0,091	MG_P_K G	Kobolt
B3	1	CR		W	0,19	0,19	MG_P_K G	Krom
B3	2	CR		W	0,19	0,19	MG_P_K G	Krom

B3	3	CR		W	0,21	0,21	MG_P_K G	Krom
B3	1	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
B3	2	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
B3	3	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
B3	1	NI		W	0,22	0,22	MG_P_K G	Nikkel
B3	2	NI		W	0,21	0,21	MG_P_K G	Nikkel
B3	3	NI		W	0,24	0,24	MG_P_K G	Nikkel
B3	1	ZN		W	18	18	MG_P_K G	Sink
B3	2	ZN		W	17	17	MG_P_K G	Sink
B3	3	ZN		W	19	19	MG_P_K G	Sink
B3	1	V		W	0,2	0,2	MG_P_K G	Vanadium
B3	2	V		W	0,2	0,2	MG_P_K G	Vanadium
B3	3	V		W	0,2	0,2	MG_P_K G	Vanadium
B3	3	ACNE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaften
B3	3	ACNLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaftylen
B3	3	ANT		W	0,76	0,76	UG_P_K G	Antracen
B3	3	BAA		W	0,61	0,61	UG_P_K G	Benzo[a]antracen
B3	3	BAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]pyren
B3	3	BBJF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[b,j]fluoranten
B3	3	BGHIP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[g,h,i]perylene
B3	3	BKF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[k]fluoranten
B3	3	DBAHA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Dibenzo[a,h]antracen
B3	3	PA		W	2,8	2,8	UG_P_K G	Fenantren
B3	3	FLU		W	6,9	6,9	UG_P_K G	Fluoranten
B3	3	FLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Fluoren
B3	3	ICDP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Indeno[1,2,3-cd]pyren



B3	3	CHRTR		W	0,75	0,75	UG_P_K G	Krysen+Trifenylen
B3	3	NAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Naftalen
B3	3	PYR		W	4,1	4,1	UG_P_K G	Pyren
B3	3			W	16	16	UG_P_K G	Sum PAH 16
B3	3	H2PFDA	<	W	0,073 4	< 0,073 4	NG_P_G	2H,2H perfluordekansyre (H2PFDA)
B3	3	6:2 FTS	<	W	0,055	< 0,055 0	NG_P_G	6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS)
B3	3	HPFHPA	<	W	0,073 4	< 0,073 4	NG_P_G	7H- dodekafluorheptansy re (HPFHpA)
B3	3	PF37DMOA	<	W	0,073 4	< 0,073 4	NG_P_G	Perfluor-3,7- dimetyloktansyre (PF37DMOA)
B3	3	PFBS	<	W	0,055	< 0,055 0	NG_P_G	Perfluorbutansulfona t (PFBS)
B3	3	PFBA	<	W	0,036 7	< 0,036 7	NG_P_G	Perfluorbutansyre (PFBA)
B3	3	PFDS	<	W	0,055	< 0,055 0	NG_P_G	Perfluordekansulfona t (PFDS)
B3	3	PFDA		W	0,05	0,05	NG_P_G	Perfluordekansyre (PFDCa)
B3	3	PFDODA		W	0,1	0,1	NG_P_G	Perfluordodekansyre (PFDoA)
B3	3	PFHXS	<	W	0,055	< 0,055 0	NG_P_G	Perfluorheksansulfon at (PFHxS)
B3	3	PFHPS	<	W	0,055	< 0,055 0	NG_P_G	Perfluorheptansulfon at (PFHpS)
B3	3	PFHPA	<	W	0,036 7	< 0,036 7	NG_P_G	Perfluorheptansyre (PFHpA)
B3	3	PFNA	<	W	0,036 7	< 0,036 7	NG_P_G	Perfluornonansyre (PFNA)
B3	3	PFOSA	<	W	0,036 7	< 0,036 7	NG_P_G	Perfluoroktansulfona mid (PFOSA)
B3	3	PFOA	<	W	0,036 7	< 0,036 7	NG_P_G	Perfluoroktansyre (PFOA)
B3	3	PFOS		W	0,13	0,13	NG_P_G	Perfluoroktylsulfonat (PFOS)

B3	3	PFPA	<	W	0,036 7	< 0,036 7	NG_P_G	Perfluorpentansyre (PFPeA)
B3	3	PFTEDA		W	0,044 2	0,044 2	NG_P_G	Perfluortetradekansyre (PFTA)
B3	3	PFTRDA		W	0,094 4	0,094 4	NG_P_G	Perfluortridekansyre (PFTrA)
B3	3	PFUNDA		W	0,101	0,101	NG_P_G	Perfluorundekansyre (PFUdA)
B3	3	PFC_SUM_EKSKL		W	0,516	0,516	NG_P_G	Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ
B3	3	PFC_SUM_INKL		W	1,3	1,3	NG_P_G	Sum PFC forbindelser inkl. LOQ
B3	3	PFOS_PFOA_TOT_EKSKL		W	0,13	0,13	NG_P_G	Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ
B3	3	PFOS_PFOA_TOT_INKL		W	0,167	0,167	NG_P_G	Total PFOS/PFOA inkl. LOQ
B3	3	DBT		W	0,7	0,7	UG_P_K G	Dibutyltinn (DBT)
B3	3	DOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Dioktyltinn (DOT)
B3	3	MBT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Monobutyltinn (MBT)
B3	3	MOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Monooktyltinn (MOT)
B3	3	TBT		W	3,9	3,9	UG_P_K G	Tributyltinn (TBT)
B3	3	TPT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trifenyltinn (TPHT)
B3	3		<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trisykloheksyltinn (TCHT)
B3	1			W	16	16	PERCENT	Tørrstoff %
B3	2			W	16	16	PERCENT	Tørrstoff %
B3	3			W	16	16	PERCENT	Tørrstoff %
B4	1	HG		W	0,024	0,024	MG_P_K G	Kvikksølv
B4	2	HG		W	0,023	0,023	MG_P_K G	Kvikksølv
B4	3	HG		W	0,023	0,023	MG_P_K G	Kvikksølv
B4	1	AS		W	1,7	1,7	MG_P_K G	Arsen
B4	2	AS		W	1,7	1,7	MG_P_K G	Arsen
B4	3	AS		W	1,7	1,7	MG_P_K G	Arsen
B4	1	BA		W	0,8	0,8	MG_P_K G	Barium

B4	2	BA		W	0,9	0,9	MG_P_K G	Barium
B4	3	BA		W	0,8	0,8	MG_P_K G	Barium
B4	1	PB		W	0,44	0,44	MG_P_K G	Bly
B4	2	PB		W	0,42	0,42	MG_P_K G	Bly
B4	3	PB		W	0,47	0,47	MG_P_K G	Bly
B4	1	CD		W	0,28	0,28	MG_P_K G	Kadmium
B4	2	CD		W	0,3	0,3	MG_P_K G	Kadmium
B4	3	CD		W	0,3	0,3	MG_P_K G	Kadmium
B4	1	CU		W	1,2	1,2	MG_P_K G	Kobber
B4	2	CU		W	1,2	1,2	MG_P_K G	Kobber
B4	3	CU		W	1,1	1,1	MG_P_K G	Kobber
B4	1	CO		W	0,097	0,097	MG_P_K G	Kobolt
B4	2	CO		W	0,091	0,091	MG_P_K G	Kobolt
B4	3	CO		W	0,091	0,091	MG_P_K G	Kobolt
B4	1	CR		W	0,3	0,3	MG_P_K G	Krom
B4	2	CR		W	0,25	0,25	MG_P_K G	Krom
B4	3	CR		W	0,3	0,3	MG_P_K G	Krom
B4	1	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
B4	2	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
B4	3	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
B4	1	NI		W	0,28	0,28	MG_P_K G	Nikkel
B4	2	NI		W	0,27	0,27	MG_P_K G	Nikkel
B4	3	NI		W	0,26	0,26	MG_P_K G	Nikkel
B4	1	ZN		W	19	19	MG_P_K G	Sink
B4	2	ZN		W	17	17	MG_P_K G	Sink
B4	3	ZN		W	19	19	MG_P_K G	Sink

B4	1	V		W	0,4	0,4	MG_P_K G	Vanadium
B4	2	V	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Vanadium
B4	3	V		W	0,2	0,2	MG_P_K G	Vanadium
B4	1	ACNE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaften
B4	2	ACNE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaften
B4	3	ACNE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaften
B4	1	ACNLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaftylen
B4	2	ACNLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaftylen
B4	3	ACNLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaftylen
B4	1	ANT	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Antracen
B4	2	ANT		W	0,51	0,51	UG_P_K G	Antracen
B4	3	ANT		W	0,51	0,51	UG_P_K G	Antracen
B4	1	BAA		W	1,2	1,2	UG_P_K G	Benzo[a]antracen
B4	2	BAA		W	1,1	1,1	UG_P_K G	Benzo[a]antracen
B4	3	BAA		W	0,99	0,99	UG_P_K G	Benzo[a]antracen
B4	1	BAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]pyren
B4	2	BAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]pyren
B4	3	BAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]pyren
B4	1	BBJF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[b,j]fluoranten
B4	2	BBJF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[b,j]fluoranten
B4	3	BBJF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[b,j]fluoranten
B4	1	BGHIP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[g,h,i]perylene
B4	2	BGHIP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[g,h,i]perylene
B4	3	BGHIP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[g,h,i]perylene
B4	1	BKF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[k]fluoranten
B4	2	BKF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[k]fluoranten

B4	3	BKF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[k]fluoranten
B4	1	DBAHA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Dibenzo[a,h]antracen
B4	2	DBAHA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Dibenzo[a,h]antracen
B4	3	DBAHA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Dibenzo[a,h]antracen
B4	1	PA		W	1,8	1,8	UG_P_K G	Fenantren
B4	2	PA		W	2,2	2,2	UG_P_K G	Fenantren
B4	3	PA		W	2	2	UG_P_K G	Fenantren
B4	1	FLU		W	2,8	2,8	UG_P_K G	Fluoranten
B4	2	FLU		W	3,4	3,4	UG_P_K G	Fluoranten
B4	3	FLU		W	3,5	3,5	UG_P_K G	Fluoranten
B4	1	FLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Fluoren
B4	2	FLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Fluoren
B4	3	FLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Fluoren
B4	1	ICDP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Indeno[1,2,3- cd]pyren
B4	2	ICDP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Indeno[1,2,3- cd]pyren
B4	3	ICDP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Indeno[1,2,3- cd]pyren
B4	1	CHRTR		W	1,2	1,2	UG_P_K G	Krysen+Trifenylen
B4	2	CHRTR		W	1,1	1,1	UG_P_K G	Krysen+Trifenylen
B4	3	CHRTR		W	1,1	1,1	UG_P_K G	Krysen+Trifenylen
B4	1	NAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Naftalen
B4	2	NAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Naftalen
B4	3	NAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Naftalen
B4	1	PYR		W	2	2	UG_P_K G	Pyren
B4	2	PYR		W	2,4	2,4	UG_P_K G	Pyren
B4	3	PYR		W	2,4	2,4	UG_P_K G	Pyren
B4	1			W	8,9	8,9	UG_P_K G	Sum PAH 16

B4	2			W	11	11	UG_P_K G	Sum PAH 16
B4	3			W	10	10	UG_P_K G	Sum PAH 16
B4	1	H2PFDA	<	W	0,079 5	< 0,079 5	NG_P_G	2H,2H perfluordekansyre (H2PFDA)
B4	2	H2PFDA	<	W	0,066 9	< 0,066 9	NG_P_G	2H,2H perfluordekansyre (H2PFDA)
B4	3	H2PFDA	<	W	0,064	< 0,064 0	NG_P_G	2H,2H perfluordekansyre (H2PFDA)
B4	1	6:2 FTS	<	W	0,059 6	< 0,059 6	NG_P_G	6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS)
B4	2	6:2 FTS	<	W	0,050 2	< 0,050 2	NG_P_G	6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS)
B4	3	6:2 FTS	<	W	0,048	< 0,048 0	NG_P_G	6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS)
B4	1	HPFHPA	<	W	0,079 5	< 0,079 5	NG_P_G	7H- dodekafluorheptansy re (HPFHpA)
B4	2	HPFHPA	<	W	0,066 9	< 0,066 9	NG_P_G	7H- dodekafluorheptansy re (HPFHpA)
B4	3	HPFHPA	<	W	0,064	< 0,064 0	NG_P_G	7H- dodekafluorheptansy re (HPFHpA)
B4	1	PF37DMOA	<	W	0,079 5	< 0,079 5	NG_P_G	Perfluor-3,7- dimetyloktansyre (PF37DMOA)
B4	2	PF37DMOA	<	W	0,066 9	< 0,066 9	NG_P_G	Perfluor-3,7- dimetyloktansyre (PF37DMOA)
B4	3	PF37DMOA	<	W	0,064	< 0,064 0	NG_P_G	Perfluor-3,7- dimetyloktansyre (PF37DMOA)
B4	1	PFBS	<	W	0,059 6	< 0,059 6	NG_P_G	Perfluorbutansulfona t (PFBS)
B4	2	PFBS	<	W	0,050 2	< 0,050 2	NG_P_G	Perfluorbutansulfona t (PFBS)
B4	3	PFBS	<	W	0,048	< 0,048 0	NG_P_G	Perfluorbutansulfona t (PFBS)
B4	1	PFBA	<	W	0,039 7	< 0,039 7	NG_P_G	Perfluorbutansyre (PFBA)

B4	2	PFBA	<	W	0,033 5	< 0,033 5	NG_P_G	Perfluorbutansyre (PFBA)
B4	3	PFBA	<	W	0,032	< 0,032 0	NG_P_G	Perfluorbutansyre (PFBA)
B4	1	PFDS	<	W	0,059 6	< 0,059 6	NG_P_G	Perfluordekansulfona t (PFDS)
B4	2	PFDS	<	W	0,050 2	< 0,050 2	NG_P_G	Perfluordekansulfona t (PFDS)
B4	3	PFDS	<	W	0,048	< 0,048 0	NG_P_G	Perfluordekansulfona t (PFDS)
B4	1	PFDA	<	W	0,039 7	< 0,039 7	NG_P_G	Perfluordekansyre (PFDA)
B4	2	PFDA	<	W	0,033 5	< 0,033 5	NG_P_G	Perfluordekansyre (PFDA)
B4	3	PFDA		W	0,04	0,04	NG_P_G	Perfluordekansyre (PFDA)
B4	1	PFDODA		W	0,075 3	0,075 3	NG_P_G	Perfluordodekansyre (PFDODA)
B4	2	PFDODA		W	0,062	0,062	NG_P_G	Perfluordodekansyre (PFDODA)
B4	3	PFDODA		W	0,070 6	0,070 6	NG_P_G	Perfluordodekansyre (PFDODA)
B4	1	PFHXS	<	W	0,059 6	< 0,059 6	NG_P_G	Perfluorheksansulfon at (PFHXS)
B4	2	PFHXS	<	W	0,050 2	< 0,050 2	NG_P_G	Perfluorheksansulfon at (PFHXS)
B4	3	PFHXS	<	W	0,048	< 0,048 0	NG_P_G	Perfluorheksansulfon at (PFHXS)
B4	1	PFHPS	<	W	0,059 6	< 0,059 6	NG_P_G	Perfluorheptansulfon at (PFHPS)
B4	2	PFHPS	<	W	0,050 2	< 0,050 2	NG_P_G	Perfluorheptansulfon at (PFHPS)
B4	3	PFHPS	<	W	0,048	< 0,048 0	NG_P_G	Perfluorheptansulfon at (PFHPS)
B4	1	PFHPA	<	W	0,039 7	< 0,039 7	NG_P_G	Perfluorheptansyre (PFHPA)
B4	2	PFHPA	<	W	0,033 5	< 0,033 5	NG_P_G	Perfluorheptansyre (PFHPA)

B4	3	PFHPA	<	W	0,032	< 0	NG_P_G	Perfluorheptansyre (PFHpA)
B4	1	PFNA	<	W	0,039 7	< 0,039 7	NG_P_G	Perfluornonansyre (PFNA)
B4	2	PFNA	<	W	0,033 5	< 0,033 5	NG_P_G	Perfluornonansyre (PFNA)
B4	3	PFNA	<	W	0,032	< 0	NG_P_G	Perfluornonansyre (PFNA)
B4	1	PFOSA	<	W	0,039 7	< 0,039 7	NG_P_G	Perfluoroktansulfona mid (PFOSA)
B4	2	PFOSA	<	W	0,033 5	< 0,033 5	NG_P_G	Perfluoroktansulfona mid (PFOSA)
B4	3	PFOSA	<	W	0,032	< 0	NG_P_G	Perfluoroktansulfona mid (PFOSA)
B4	1	PFOA		W	0,044 9	0,044 9	NG_P_G	Perfluoroktansyre (PFOA)
B4	2	PFOA		W	0,034 4	0,034 4	NG_P_G	Perfluoroktansyre (PFOA)
B4	3	PFOA	<	W	0,032	< 0	NG_P_G	Perfluoroktansyre (PFOA)
B4	1	PFOS		W	0,092 4	0,092 4	NG_P_G	Perfluoroktylsulfonat (PFOS)
B4	2	PFOS		W	0,105	0,105	NG_P_G	Perfluoroktylsulfonat (PFOS)
B4	3	PFOS		W	0,081 4	0,081 4	NG_P_G	Perfluoroktylsulfonat (PFOS)
B4	1	PFPA	<	W	0,039 7	< 0,039 7	NG_P_G	Perfluorpentansyre (PFPeA)
B4	2	PFPA	<	W	0,033 5	< 0,033 5	NG_P_G	Perfluorpentansyre (PFPeA)
B4	3	PFPA	<	W	0,032	< 0	NG_P_G	Perfluorpentansyre (PFPeA)
B4	1	PFTEDA		W	0,058 8	0,058 8	NG_P_G	Perfluortetradekansyr e (PFTA)
B4	2	PFTEDA		W	0,051 9	0,051 9	NG_P_G	Perfluortetradekansyr e (PFTA)
B4	3	PFTEDA		W	0,048 2	0,048 2	NG_P_G	Perfluortetradekansyr e (PFTA)
B4	1	PFTRDA		W	0,072 2	0,072 2	NG_P_G	Perfluortridekansyre (PFTrA)
B4	2	PFTRDA		W	0,078 2	0,078 2	NG_P_G	Perfluortridekansyre (PFTrA)



B4	3	PFTRDA		W	0,078 6	0,078 6	NG_P_G	Perfluortridekansyre (PFTrA)
B4	1	PFUNDA		W	0,083 8	0,083 8	NG_P_G	Perfluorundekansyre (PFUdA)
B4	2	PFUNDA		W	0,086 2	0,086 2	NG_P_G	Perfluorundekansyre (PFUdA)
B4	3	PFUNDA		W	0,078 5	0,078 5	NG_P_G	Perfluorundekansyre (PFUdA)
B4	1	PFC_SUM_EKSKL		W	0,427	0,427	NG_P_G	Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ
B4	2	PFC_SUM_EKSKL		W	0,418	0,418	NG_P_G	Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ
B4	3	PFC_SUM_EKSKL		W	0,393	0,393	NG_P_G	Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ
B4	1	PFC_SUM_INKL		W	1,28	1,28	NG_P_G	Sum PFC forbindelser inkl. LOQ
B4	2	PFC_SUM_INKL		W	1,14	1,14	NG_P_G	Sum PFC forbindelser inkl. LOQ
B4	3	PFC_SUM_INKL		W	1,08	1,08	NG_P_G	Sum PFC forbindelser inkl. LOQ
B4	1	PFOS_PFOA_TOT_EK SKL		W	0,137	0,137	NG_P_G	Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ
B4	2	PFOS_PFOA_TOT_EK SKL		W	0,139	0,139	NG_P_G	Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ
B4	3	PFOS_PFOA_TOT_EK SKL		W	0,081 4	0,081 4	NG_P_G	Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ
B4	1	PFOS_PFOA_TOT_IN KL		W	0,137	0,137	NG_P_G	Total PFOS/PFOA inkl. LOQ
B4	2	PFOS_PFOA_TOT_IN KL		W	0,139	0,139	NG_P_G	Total PFOS/PFOA inkl. LOQ
B4	3	PFOS_PFOA_TOT_IN KL		W	0,113	0,113	NG_P_G	Total PFOS/PFOA inkl. LOQ
B4	1	DBT		W	1,1	1,1	UG_P_K G	Dibutyltinn (DBT)
B4	2	DBT		W	1,1	1,1	UG_P_K G	Dibutyltinn (DBT)
B4	3	DBT		W	1	1	UG_P_K G	Dibutyltinn (DBT)
B4	1	DOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Dioktyltinn (DOT)
B4	2	DOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Dioktyltinn (DOT)
B4	3	DOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Dioktyltinn (DOT)
B4	1	MBT		W	1,1	1,1	UG_P_K G	Monobutyltinn (MBT)

B4	2	MBT		W	1,2	1,2	UG_P_K G	Monobutyltinn (MBT)
B4	3	MBT		W	1	1	UG_P_K G	Monobutyltinn (MBT)
B4	1	MOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Monooktyltinn (MOT)
B4	2	MOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Monooktyltinn (MOT)
B4	3	MOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Monooktyltinn (MOT)
B4	1	TBT		W	5,5	5,5	UG_P_K G	Tributyltinn (TBT)
B4	2	TBT		W	5,7	5,7	UG_P_K G	Tributyltinn (TBT)
B4	3	TBT		W	5,7	5,7	UG_P_K G	Tributyltinn (TBT)
B4	1	TPT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trifenyltinn (TPhT)
B4	2	TPT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trifenyltinn (TPhT)
B4	3	TPT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trifenyltinn (TPhT)
B4	1		<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trisykloheksyltinn (TCHT)
B4	2		<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trisykloheksyltinn (TCHT)
B4	3		<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trisykloheksyltinn (TCHT)
B4	1			W	15	15	PERCEN T	Tørrstoff %
B4	2			W	15	15	PERCEN T	Tørrstoff %
B4	3			W	15	15	PERCEN T	Tørrstoff %
B5	1	HG		W	0,021	0,021	MG_P_K G	Kvikksølv
B5	2	HG		W	0,021	0,021	MG_P_K G	Kvikksølv
B5	3	HG		W	0,021	0,021	MG_P_K G	Kvikksølv
B5	1	AS		W	1,4	1,4	MG_P_K G	Arsen
B5	2	AS		W	1,5	1,5	MG_P_K G	Arsen
B5	3	AS		W	1,2	1,2	MG_P_K G	Arsen
B5	1	BA		W	1,6	1,6	MG_P_K G	Barium
B5	2	BA		W	1	1	MG_P_K G	Barium
B5	3	BA		W	0,7	0,7	MG_P_K G	Barium

B5	1	PB		W	0,21	0,21	MG_P_K G	Bly
B5	2	PB		W	0,2	0,2	MG_P_K G	Bly
B5	3	PB		W	0,21	0,21	MG_P_K G	Bly
B5	1	CD		W	0,27	0,27	MG_P_K G	Kadmium
B5	2	CD		W	0,29	0,29	MG_P_K G	Kadmium
B5	3	CD		W	0,26	0,26	MG_P_K G	Kadmium
B5	1	CU		W	1,4	1,4	MG_P_K G	Kobber
B5	2	CU		W	1,5	1,5	MG_P_K G	Kobber
B5	3	CU		W	1,4	1,4	MG_P_K G	Kobber
B5	1	CO		W	0,097	0,097	MG_P_K G	Kobolt
B5	2	CO		W	0,11	0,11	MG_P_K G	Kobolt
B5	3	CO		W	0,099	0,099	MG_P_K G	Kobolt
B5	1	CR		W	0,19	0,19	MG_P_K G	Krom
B5	2	CR		W	0,25	0,25	MG_P_K G	Krom
B5	3	CR		W	0,23	0,23	MG_P_K G	Krom
B5	1	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
B5	2	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
B5	3	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
B5	1	NI		W	0,2	0,2	MG_P_K G	Nikkel
B5	2	NI		W	0,26	0,26	MG_P_K G	Nikkel
B5	3	NI		W	0,22	0,22	MG_P_K G	Nikkel
B5	1	ZN		W	15	15	MG_P_K G	Sink
B5	2	ZN		W	17	17	MG_P_K G	Sink
B5	3	ZN		W	19	19	MG_P_K G	Sink
B5	1	V		W	0,2	0,2	MG_P_K G	Vanadium
B5	2	V		W	0,3	0,3	MG_P_K G	Vanadium

B5	3	V		W	0,3	0,3	MG_P_K G	Vanadium
B5	3	ACNE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaften
B5	3	ACNLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaftylen
B5	3	ANT	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Antracen
B5	3	BAA		W	0,52	0,52	UG_P_K G	Benzo[a]antracen
B5	3	BAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]pyren
B5	3	BBJF		W	0,55	0,55	UG_P_K G	Benzo[b,j]fluoranten
B5	3	BGHIP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[g,h,i]perylen
B5	3	BKF		W	0,5	0,5	UG_P_K G	Benzo[k]fluoranten
B5	3	DBAHA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Dibenzo[a,h]antracen
B5	3	PA		W	1,2	1,2	UG_P_K G	Fenantren
B5	3	FLU		W	1,6	1,6	UG_P_K G	Fluoranten
B5	3	FLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Fluoren
B5	3	ICDP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Indeno[1,2,3- cd]pyren
B5	3	CHRTR		W	0,75	0,75	UG_P_K G	Krysen+Trifenylen
B5	3	NAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Naftalen
B5	3	PYR		W	1,3	1,3	UG_P_K G	Pyren
B5	3			W	6,4	6,4	UG_P_K G	Sum PAH 16
B5	3	H2PFDA	<	W	0,076 1	< 0,076 1	NG_P_G	2H,2H perfluordekansyre (H2PFDA)
B5	3	6:2 FTS	<	W	0,057 1	< 0,057 1	NG_P_G	6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS)
B5	3	HPFHPA	<	W	0,076 1	< 0,076 1	NG_P_G	7H- dodekafluorheptansy re (HPFHpA)
B5	3	PF37DMOA	<	W	0,076 1	< 0,076 1	NG_P_G	Perfluor-3,7- dimetyloktansyre (PF37DMOA)
B5	3	PFBS	<	W	0,057 1	< 0,057 1	NG_P_G	Perfluorbutansulfona t (PFBS)

B5	3	PFBA	<	W	0,038 1	< 0,038 1	NG_P_G	Perfluorbutansyre (PFBA)
B5	3	PFDS	<	W	0,057 1	< 0,057 1	NG_P_G	Perfluordekansulfona t (PFDS)
B5	3	PFDA		W	0,09	0,09	NG_P_G	Perfluordekansyre (PFDCa)
B5	3	PFDODA		W	0,254	0,254	NG_P_G	Perfluordodekansyre (PFDoA)
B5	3	PFHXS	<	W	0,057 1	< 0,057 1	NG_P_G	Perfluorheksansulfon at (PFHxS)
B5	3	PFHPS	<	W	0,057 1	< 0,057 1	NG_P_G	Perfluorheptansulfon at (PFHpS)
B5	3	PFHPA	<	W	0,038 1	< 0,038 1	NG_P_G	Perfluorheptansyre (PFHpA)
B5	3	PFNA	<	W	0,038 1	< 0,038 1	NG_P_G	Perfluornonansyre (PFNA)
B5	3	PFOSA	<	W	0,038 1	< 0,038 1	NG_P_G	Perfluoroktansulfona mid (PFOSA)
B5	3	PFOA		W	0,044 2	0,044 2	NG_P_G	Perfluoroktansyre (PFOA)
B5	3	PFOS		W	0,239	0,239	NG_P_G	Perfluoroktylsulfonat (PFOS)
B5	3	PFPA	<	W	0,038 1	< 0,038 1	NG_P_G	Perfluorpentansyre (PFPeA)
B5	3	PFTEDA		W	0,077 3	0,077 3	NG_P_G	Perfluortetradekansyr e (PFTA)
B5	3	PFTRDA		W	0,132	0,132	NG_P_G	Perfluortridekansyre (PFTrA)
B5	3	PFUNDA		W	0,266	0,266	NG_P_G	Perfluorundekansyre (PFUdA)
B5	3	PFC_SUM_EKSKL		W	1,1	1,1	NG_P_G	Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ
B5	3	PFC_SUM_INKL		W	1,88	1,88	NG_P_G	Sum PFC forbindelser inkl. LOQ
B5	3	PFOS_PFOA_TOT_EK SKL		W	0,283	0,283	NG_P_G	Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ
B5	3	PFOS_PFOA_TOT_IN KL		W	0,283	0,283	NG_P_G	Total PFOS/PFOA inkl. LOQ
B5	3	DBT		W	0,8	0,8	UG_P_K G	Dibutyltinn (DBT)
B5	3	DOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Dioktyltinn (DOT)

B5	3	MBT		W	0,6	0,6	UG_P_K G	Monobutyltinn (MBT)
B5	3	MOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Monooktyltinn (MOT)
B5	3	TBT		W	3,7	3,7	UG_P_K G	Tributyltinn (TBT)
B5	3	TPT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trifenyltinn (TPhT)
B5	3		<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trisykloheksyltinn (TCHT)
B5	1			W	15	15	PERCEN T	Tørrstoff %
B5	2			W	16	16	PERCEN T	Tørrstoff %
B5	3			W	15	15	PERCEN T	Tørrstoff %
B11	1	HG		W	0,022	0,022	MG_P_K G	Kvikksølv
B11	2	HG		W	0,022	0,022	MG_P_K G	Kvikksølv
B11	3	HG		W	0,023	0,023	MG_P_K G	Kvikksølv
B11	1	AS		W	1,5	1,5	MG_P_K G	Arsen
B11	2	AS		W	1,5	1,5	MG_P_K G	Arsen
B11	3	AS		W	1,4	1,4	MG_P_K G	Arsen
B11	1	BA		W	0,7	0,7	MG_P_K G	Barium
B11	2	BA		W	4,7	4,7	MG_P_K G	Barium
B11	3	BA		W	0,7	0,7	MG_P_K G	Barium
B11	1	PB		W	0,21	0,21	MG_P_K G	Bly
B11	2	PB		W	0,6	0,6	MG_P_K G	Bly
B11	3	PB		W	0,22	0,22	MG_P_K G	Bly
B11	1	CD		W	0,25	0,25	MG_P_K G	Kadmium
B11	2	CD		W	0,28	0,28	MG_P_K G	Kadmium
B11	3	CD		W	0,26	0,26	MG_P_K G	Kadmium
B11	1	CU		W	1,2	1,2	MG_P_K G	Kobber
B11	2	CU		W	1,1	1,1	MG_P_K G	Kobber
B11	3	CU		W	1,1	1,1	MG_P_K G	Kobber

B11	1	CO		W	0,088	0,088	MG_P_K G	Kobolt
B11	2	CO		W	0,09	0,09	MG_P_K G	Kobolt
B11	3	CO		W	0,082	0,082	MG_P_K G	Kobolt
B11	1	CR		W	0,19	0,19	MG_P_K G	Krom
B11	2	CR		W	0,2	0,2	MG_P_K G	Krom
B11	3	CR		W	0,31	0,31	MG_P_K G	Krom
B11	1	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
B11	2	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
B11	3	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
B11	1	NI		W	0,23	0,23	MG_P_K G	Nikkel
B11	2	NI		W	0,28	0,28	MG_P_K G	Nikkel
B11	3	NI		W	0,23	0,23	MG_P_K G	Nikkel
B11	1	ZN		W	18	18	MG_P_K G	Sink
B11	2	ZN		W	17	17	MG_P_K G	Sink
B11	3	ZN		W	15	15	MG_P_K G	Sink
B11	1	V	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Vanadium
B11	2	V	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Vanadium
B11	3	V		W	0,2	0,2	MG_P_K G	Vanadium
B11	3	ACNE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaften
B11	3	ACNLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaftylen
B11	3	ANT	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Antracen
B11	3	BAA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]antracen
B11	3	BAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]pyren
B11	3	BBJF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[b,j]fluoranten
B11	3	BGHIP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[g,h,i]perylen
B11	3	BKF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[k]fluoranten

B11	3	DBAHA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Dibenzo[a,h]antracen
B11	3	PA		W	0,82	0,82	UG_P_K G	Fenantren
B11	3	FLU		W	0,77	0,77	UG_P_K G	Fluoranten
B11	3	FLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Fluoren
B11	3	ICDP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Indeno[1,2,3- cd]pyren
B11	3	CHRTR		W	0,55	0,55	UG_P_K G	Krysen+Trifenylen
B11	3	NAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Naftalen
B11	3	PYR		W	0,56	0,56	UG_P_K G	Pyren
B11	3			W	2,7	2,7	UG_P_K G	Sum PAH 16
B11	3	H2PFDA	<	W	0,072 5	< 0,072 5	NG_P_G	2H,2H perfluordekansyre (H2PFDA)
B11	3	6:2 FTS	<	W	0,054 4	< 0,054 4	NG_P_G	6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS)
B11	3	HPFHPA	<	W	0,072 5	< 0,072 5	NG_P_G	7H- dodekafluorheptansyre (HPFHpA)
B11	3	PF37DMOA	<	W	0,072 5	< 0,072 5	NG_P_G	Perfluor-3,7- dimetyloktansyre (PF37DMOA)
B11	3	PFBS	<	W	0,054 4	< 0,054 4	NG_P_G	Perfluorbutansulfona t (PFBS)
B11	3	PFBA	<	W	0,036 2	< 0,036 2	NG_P_G	Perfluorbutansyre (PFBA)
B11	3	PFDS	<	W	0,054 4	< 0,054 4	NG_P_G	Perfluordekansulfona t (PFDS)
B11	3	PFDA	<	W	0,036 2	< 0,036 2	NG_P_G	Perfluordekansyre (PFDA)
B11	3	PFDOA		W	0,062 1	0,062 1	NG_P_G	Perfluordodekansyre (PFDOA)
B11	3	PFHXS	<	W	0,054 4	< 0,054 4	NG_P_G	Perfluorheksansulfon at (PFHxS)
B11	3	PFHPS	<	W	0,054 4	< 0,054 4	NG_P_G	Perfluorheptansulfon at (PFHpS)
B11	3	PFHPA	<	W	0,036 2	< 0,036 2	NG_P_G	Perfluorheptansyre (PFHpA)



B11	3	PFNA	<	W	0,036 2	< 0,036 2	NG_P_G	Perfluornonansyre (PFNA)
B11	3	PFOSA	<	W	0,036 2	< 0,036 2	NG_P_G	Perfluoroktansulfona mid (PFOSA)
B11	3	PFOA		W	0,038 3	0,038 3	NG_P_G	Perfluoroktansyre (PFOA)
B11	3	PFOS		W	0,085 4	0,085 4	NG_P_G	Perfluoroktylsulfonat (PFOS)
B11	3	PFPA	<	W	0,036 2	< 0,036 2	NG_P_G	Perfluorpentansyre (PFPeA)
B11	3	PFTEDA		W	0,045 4	0,045 4	NG_P_G	Perfluortetradekansyr e (PFTA)
B11	3	PFTRDA		W	0,064 9	0,064 9	NG_P_G	Perfluortridekansyre (PFTrA)
B11	3	PFUNDA		W	0,063 4	0,063 4	NG_P_G	Perfluorundekansyre (PFUdA)
B11	3	PFC_SUM_EKSKL		W	0,36	0,36	NG_P_G	Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ
B11	3	PFC_SUM_INKL		W	1,14	1,14	NG_P_G	Sum PFC forbindelser inkl. LOQ
B11	3	PFOS_PFOA_TOT_EK SKL		W	0,124	0,124	NG_P_G	Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ
B11	3	PFOS_PFOA_TOT_IN KL		W	0,124	0,124	NG_P_G	Total PFOS/PFOA inkl. LOQ
B11	3	DBT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Dibutyltinn (DBT)
B11	3	DOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Dioktyltinn (DOT)
B11	3	MBT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Monobutyltinn (MBT)
B11	3	MOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Monooktyltinn (MOT)
B11	3	TBT		W	2,3	2,3	UG_P_K G	Tributyltinn (TBT)
B11	3	TPT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trifenyltinn (TPhT)
B11	3		<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trisykloheksyltinn (TCHT)
B11	1			W	15	15	PERCEN T	Tørrstoff %
B11	2			W	15	15	PERCEN T	Tørrstoff %
B11	3			W	15	15	PERCEN T	Tørrstoff %
BK_n y	1	HG		W	0,016	0,016	MG_P_K G	Kvikksølv
BK_n y	2	HG		W	0,015	0,015	MG_P_K G	Kvikksølv

BK_n y	3	HG		W	0,015	0,015	MG_P_K G	Kvikksølv
BK_n y	1	AS		W	1,7	1,7	MG_P_K G	Arsen
BK_n y	2	AS		W	1,5	1,5	MG_P_K G	Arsen
BK_n y	3	AS		W	1,7	1,7	MG_P_K G	Arsen
BK_n y	1	BA		W	1	1	MG_P_K G	Barium
BK_n y	2	BA		W	1,3	1,3	MG_P_K G	Barium
BK_n y	3	BA		W	1,2	1,2	MG_P_K G	Barium
BK_n y	1	PB		W	0,17	0,17	MG_P_K G	Bly
BK_n y	2	PB		W	0,16	0,16	MG_P_K G	Bly
BK_n y	3	PB		W	0,2	0,2	MG_P_K G	Bly
BK_n y	1	CD		W	0,23	0,23	MG_P_K G	Kadmium
BK_n y	2	CD		W	0,19	0,19	MG_P_K G	Kadmium
BK_n y	3	CD		W	0,23	0,23	MG_P_K G	Kadmium
BK_n y	1	CU		W	1,2	1,2	MG_P_K G	Kobber
BK_n y	2	CU		W	1,2	1,2	MG_P_K G	Kobber
BK_n y	3	CU		W	1,2	1,2	MG_P_K G	Kobber
BK_n y	1	CO		W	0,081	0,081	MG_P_K G	Kobolt
BK_n y	2	CO		W	0,075	0,075	MG_P_K G	Kobolt
BK_n y	3	CO		W	0,079	0,079	MG_P_K G	Kobolt
BK_n y	1	CR		W	0,14	0,14	MG_P_K G	Krom
BK_n y	2	CR		W	0,17	0,17	MG_P_K G	Krom
BK_n y	3	CR		W	0,13	0,13	MG_P_K G	Krom
BK_n y	1	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
BK_n y	2	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
BK_n y	3	MO	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Molybden
BK_n y	1	NI		W	0,22	0,22	MG_P_K G	Nikkel

BK_n y	2	NI		W	0,22	0,22	MG_P_K G	Nikkel
BK_n y	3	NI		W	0,2	0,2	MG_P_K G	Nikkel
BK_n y	1	ZN		W	16	16	MG_P_K G	Sink
BK_n y	2	ZN		W	14	14	MG_P_K G	Sink
BK_n y	3	ZN		W	14	14	MG_P_K G	Sink
BK_n y	1	V		W	0,2	0,2	MG_P_K G	Vanadium
BK_n y	2	V	<	W	0,2	<0,2 *	MG_P_K G	Vanadium
BK_n y	3	V		W	0,2	0,2	MG_P_K G	Vanadium
BK_n y	1	ACNE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaften
BK_n y	2	ACNE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaften
BK_n y	3	ACNE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaften
BK_n y	1	ACNLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaftylen
BK_n y	2	ACNLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaftylen
BK_n y	3	ACNLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Acenaftylen
BK_n y	1	ANT	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Antracen
BK_n y	2	ANT	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Antracen
BK_n y	3	ANT	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Antracen
BK_n y	1	BAA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]antracen
BK_n y	2	BAA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]antracen
BK_n y	3	BAA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]antracen
BK_n y	1	BAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]pyren
BK_n y	2	BAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]pyren
BK_n y	3	BAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[a]pyren
BK_n y	1	BBJF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[b,j]fluoranten
BK_n y	2	BBJF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[b,j]fluoranten
BK_n y	3	BBJF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[b,j]fluoranten

BK_n y	1	BGHIP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[g,h,i]perylene
BK_n y	2	BGHIP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[g,h,i]perylene
BK_n y	3	BGHIP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[g,h,i]perylene
BK_n y	1	BKF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[k]fluoranten
BK_n y	2	BKF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[k]fluoranten
BK_n y	3	BKF	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Benzo[k]fluoranten
BK_n y	1	DBAHA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Dibenzo[a,h]antracen
BK_n y	2	DBAHA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Dibenzo[a,h]antracen
BK_n y	3	DBAHA	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Dibenzo[a,h]antracen
BK_n y	1	PA		W	1	1	UG_P_K G	Fenantren
BK_n y	2	PA		W	0,89	0,89	UG_P_K G	Fenantren
BK_n y	3	PA		W	0,95	0,95	UG_P_K G	Fenantren
BK_n y	1	FLU		W	0,79	0,79	UG_P_K G	Fluoranten
BK_n y	2	FLU		W	0,91	0,91	UG_P_K G	Fluoranten
BK_n y	3	FLU		W	0,85	0,85	UG_P_K G	Fluoranten
BK_n y	1	FLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Fluoren
BK_n y	2	FLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Fluoren
BK_n y	3	FLE	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Fluoren
BK_n y	1	ICDP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Indeno[1,2,3- cd]pyren
BK_n y	2	ICDP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Indeno[1,2,3- cd]pyren
BK_n y	3	ICDP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Indeno[1,2,3- cd]pyren
BK_n y	1	CHRTR	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Krysen+Trifenylene
BK_n y	2	CHRTR	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Krysen+Trifenylene
BK_n y	3	CHRTR	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Krysen+Trifenylene
BK_n y	1	NAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Naftalen
BK_n y	2	NAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Naftalen

BK_n y	3	NAP	<	W	0,5	<0,5	UG_P_K G	Naftalen
BK_n y	1	PYR		W	0,52	0,52	UG_P_K G	Pyren
BK_n y	2	PYR		W	0,5	0,5	UG_P_K G	Pyren
BK_n y	3	PYR		W	0,6	0,6	UG_P_K G	Pyren
BK_n y	1			W	2,3	2,3	UG_P_K G	Sum PAH 16
BK_n y	2			W	2,3	2,3	UG_P_K G	Sum PAH 16
BK_n y	3			W	2,4	2,4	UG_P_K G	Sum PAH 16
BK_n y	1	H2PFDA	<	W	0,132	< 0,132	NG_P_G	2H,2H perfluordekansyre (H2PFDA)
BK_n y	2	H2PFDA	<	W	0,074 4	< 0,074 4	NG_P_G	2H,2H perfluordekansyre (H2PFDA)
BK_n y	3	H2PFDA	<	W	0,088 8	< 0,088 8	NG_P_G	2H,2H perfluordekansyre (H2PFDA)
BK_n y	1	6:2 FTS	<	W	0,060 3	< 0,060 3	NG_P_G	6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS)
BK_n y	2	6:2 FTS	<	W	0,055 8	< 0,055 8	NG_P_G	6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS)
BK_n y	3	6:2 FTS	<	W	0,055 2	< 0,055 2	NG_P_G	6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS)
BK_n y	1	HPFHPA	<	W	0,080 4	< 0,080 4	NG_P_G	7H- dodekafluorheptansy re (HPFHpA)
BK_n y	2	HPFHPA	<	W	0,074 4	< 0,074 4	NG_P_G	7H- dodekafluorheptansy re (HPFHpA)
BK_n y	3	HPFHPA	<	W	0,073 6	< 0,073 6	NG_P_G	7H- dodekafluorheptansy re (HPFHpA)
BK_n y	1	PF37DMOA	<	W	0,080 4	< 0,080 4	NG_P_G	Perfluor-3,7- dimetyloktansyre (PF37DMOA)
BK_n y	2	PF37DMOA	<	W	0,074 4	< 0,074 4	NG_P_G	Perfluor-3,7- dimetyloktansyre (PF37DMOA)
BK_n y	3	PF37DMOA	<	W	0,073 6	< 0,073 6	NG_P_G	Perfluor-3,7- dimetyloktansyre (PF37DMOA)
BK_n y	1	PFBS	<	W	0,060 3	< 0,060 3	NG_P_G	Perfluorbutansulfona t (PFBS)

BK_n y	2	PFBS	<	W	0,055 8	< 0,055 8	NG_P_G	Perfluorbutansulfona t (PFBS)
BK_n y	3	PFBS	<	W	0,055 2	< 0,055 2	NG_P_G	Perfluorbutansulfona t (PFBS)
BK_n y	1	PFBA	<	W	0,040 2	< 0,040 2	NG_P_G	Perfluorbutansyre (PFBA)
BK_n y	2	PFBA	<	W	0,037 2	< 0,037 2	NG_P_G	Perfluorbutansyre (PFBA)
BK_n y	3	PFBA	<	W	0,036 8	< 0,036 8	NG_P_G	Perfluorbutansyre (PFBA)
BK_n y	1	PFDS	<	W	0,060 3	< 0,060 3	NG_P_G	Perfluordekansulfona t (PFDS)
BK_n y	2	PFDS	<	W	0,055 8	< 0,055 8	NG_P_G	Perfluordekansulfona t (PFDS)
BK_n y	3	PFDS	<	W	0,055 2	< 0,055 2	NG_P_G	Perfluordekansulfona t (PFDS)
BK_n y	1	PFDA	<	W	0,040 2	< 0,040 2	NG_P_G	Perfluordekansyre (PFDoA)
BK_n y	2	PFDA	<	W	0,037 2	< 0,037 2	NG_P_G	Perfluordekansyre (PFDoA)
BK_n y	3	PFDA	<	W	0,036 8	< 0,036 8	NG_P_G	Perfluordekansyre (PFDoA)
BK_n y	1	PFDODA		W	0,065 7	0,065 7	NG_P_G	Perfluordodekansyre (PFDoA)
BK_n y	2	PFDODA		W	0,056 5	0,056 5	NG_P_G	Perfluordodekansyre (PFDoA)
BK_n y	3	PFDODA		W	0,066 6	0,066 6	NG_P_G	Perfluordodekansyre (PFDoA)
BK_n y	1	PFHXS	<	W	0,060 3	< 0,060 3	NG_P_G	Perfluorheksansulfon at (PFHxS)
BK_n y	2	PFHXS	<	W	0,055 8	< 0,055 8	NG_P_G	Perfluorheksansulfon at (PFHxS)
BK_n y	3	PFHXS	<	W	0,055 2	< 0,055 2	NG_P_G	Perfluorheksansulfon at (PFHxS)
BK_n y	1	PFHPS	<	W	0,060 3	< 0,060 3	NG_P_G	Perfluorheptansulfon at (PFHpS)

BK_n y	2	PFHPS	<	W	0,055 8	< 0,055 8	NG_P_G	Perfluorheptansulfonat (PFHpS)
BK_n y	3	PFHPS	<	W	0,055 2	< 0,055 2	NG_P_G	Perfluorheptansulfonat (PFHpS)
BK_n y	1	PFHPA	<	W	0,040 2	< 0,040 2	NG_P_G	Perfluorheptansyre (PFHpA)
BK_n y	2	PFHPA	<	W	0,037 2	< 0,037 2	NG_P_G	Perfluorheptansyre (PFHpA)
BK_n y	3	PFHPA	<	W	0,036 8	< 0,036 8	NG_P_G	Perfluorheptansyre (PFHpA)
BK_n y	1	PFNA	<	W	0,040 2	< 0,040 2	NG_P_G	Perfluornonansyre (PFNA)
BK_n y	2	PFNA	<	W	0,037 2	< 0,037 2	NG_P_G	Perfluornonansyre (PFNA)
BK_n y	3	PFNA	<	W	0,036 8	< 0,036 8	NG_P_G	Perfluornonansyre (PFNA)
BK_n y	1	PFOSA	<	W	0,040 2	< 0,040 2	NG_P_G	Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)
BK_n y	2	PFOSA	<	W	0,037 2	< 0,037 2	NG_P_G	Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)
BK_n y	3	PFOSA	<	W	0,036 8	< 0,036 8	NG_P_G	Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)
BK_n y	1	PFOA		W	0,043 3	0,043 3	NG_P_G	Perfluoroktansyre (PFOA)
BK_n y	2	PFOA		W	0,047 5	0,047 5	NG_P_G	Perfluoroktansyre (PFOA)
BK_n y	3	PFOA		W	0,044 7	0,044 7	NG_P_G	Perfluoroktansyre (PFOA)
BK_n y	1	PFOS		W	0,086 2	0,086 2	NG_P_G	Perfluoroktylsulfonat (PFOS)
BK_n y	2	PFOS		W	0,074 2	0,074 2	NG_P_G	Perfluoroktylsulfonat (PFOS)
BK_n y	3	PFOS		W	0,106	0,106	NG_P_G	Perfluoroktylsulfonat (PFOS)
BK_n y	1	PFPA	<	W	0,040 2	< 0,040 2	NG_P_G	Perfluorpentansyre (PFPeA)
BK_n y	2	PFPA	<	W	0,037 2	< 0,037 2	NG_P_G	Perfluorpentansyre (PFPeA)

BK_n y	3	PFPA	<	W	0,036 8	< 0,036 8	NG_P_G	Perfluorpentansyre (PFPeA)
BK_n y	1	PFTEDA		W	0,047 6	0,047 6	NG_P_G	Perfluortetradekansyr e (PFTA)
BK_n y	2	PFTEDA		W	0,051 6	0,051 6	NG_P_G	Perfluortetradekansyr e (PFTA)
BK_n y	3	PFTEDA		W	0,048 1	0,048 1	NG_P_G	Perfluortetradekansyr e (PFTA)
BK_n y	1	PFTRDA		W	0,057 7	0,057 7	NG_P_G	Perfluortridekansyre (PFTrA)
BK_n y	2	PFTRDA		W	0,061 2	0,061 2	NG_P_G	Perfluortridekansyre (PFTrA)
BK_n y	3	PFTRDA		W	0,064 2	0,064 2	NG_P_G	Perfluortridekansyre (PFTrA)
BK_n y	1	PFUNDA		W	0,081 4	0,081 4	NG_P_G	Perfluorundekansyre (PFUdA)
BK_n y	2	PFUNDA		W	0,079	0,079	NG_P_G	Perfluorundekansyre (PFUdA)
BK_n y	3	PFUNDA		W	0,076 4	0,076 4	NG_P_G	Perfluorundekansyre (PFUdA)
BK_n y	1	PFC_SUM_EKSKL		W	0,382	0,382	NG_P_G	Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ
BK_n y	2	PFC_SUM_EKSKL		W	0,37	0,37	NG_P_G	Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ
BK_n y	3	PFC_SUM_EKSKL		W	0,406	0,406	NG_P_G	Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ
BK_n y	1	PFC_SUM_INKL		W	1,3	1,3	NG_P_G	Sum PFC forbindelser inkl. LOQ
BK_n y	2	PFC_SUM_INKL		W	1,17	1,17	NG_P_G	Sum PFC forbindelser inkl. LOQ
BK_n y	3	PFC_SUM_INKL		W	1,21	1,21	NG_P_G	Sum PFC forbindelser inkl. LOQ
BK_n y	1	PFOS_PFOA_TOT_EK SKL		W	0,129	0,129	NG_P_G	Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ
BK_n y	2	PFOS_PFOA_TOT_EK SKL		W	0,122	0,122	NG_P_G	Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ
BK_n y	3	PFOS_PFOA_TOT_EK SKL		W	0,151	0,151	NG_P_G	Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ
BK_n y	1	PFOS_PFOA_TOT_IN KL		W	0,129	0,129	NG_P_G	Total PFOS/PFOA inkl. LOQ
BK_n y	2	PFOS_PFOA_TOT_IN KL		W	0,122	0,122	NG_P_G	Total PFOS/PFOA inkl. LOQ
BK_n y	3	PFOS_PFOA_TOT_IN KL		W	0,151	0,151	NG_P_G	Total PFOS/PFOA inkl. LOQ
BK_n y	1	DBT		W	0,8	0,8	UG_P_K G	Dibutyltinn (DBT)



BK_n y	2	DBT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Dibutyltinn (DBT)
BK_n y	3	DBT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Dibutyltinn (DBT)
BK_n y	1	DOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Dioktyltinn (DOT)
BK_n y	2	DOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Dioktyltinn (DOT)
BK_n y	3	DOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Dioktyltinn (DOT)
BK_n y	1	MBT		W	0,6	0,6	UG_P_K G	Monobutyltinn (MBT)
BK_n y	2	MBT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Monobutyltinn (MBT)
BK_n y	3	MBT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Monobutyltinn (MBT)
BK_n y	1	MOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Monooktyltinn (MOT)
BK_n y	2	MOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Monooktyltinn (MOT)
BK_n y	3	MOT	<	W	0,4	<0,4	UG_P_K G	Monooktyltinn (MOT)
BK_n y	1	TBT		W	3,2	3,2	UG_P_K G	Tributyltinn (TBT)
BK_n y	2	TBT		W	2,4	2,4	UG_P_K G	Tributyltinn (TBT)
BK_n y	3	TBT		W	2	2	UG_P_K G	Tributyltinn (TBT)
BK_n y	1	TPT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trifenyltinn (TPhT)
BK_n y	2	TPT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trifenyltinn (TPhT)
BK_n y	3	TPT	<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trifenyltinn (TPhT)
BK_n y	1		<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trisykloheksyltinn (TCHT)
BK_n y	2		<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trisykloheksyltinn (TCHT)
BK_n y	3		<	W	0,3	<0,3	UG_P_K G	Trisykloheksyltinn (TCHT)
BK_n y	1			W	16	16	PERCEN T	Tørrstoff %
BK_n y	2			W	16	16	PERCEN T	Tørrstoff %
BK_n y	3			W	16	16	PERCEN T	Tørrstoff %

## Vedlegg D.

### Tidstrendanalyse for metaller i blåskjell (*Mytilus edulis*) 1996 - 2016

#### I rekkefølge:

Arsen (As)  
 Barium (Ba)  
 Kadmium (Cd)  
 Kobolt (Co)  
 Krom (Cr)  
 Kobber (Cu)  
 Kvikksølv (Hg)  
 Molybden (Mo)  
 Nikkel (Ni)  
 Bly (Pb)  
 Vanadium (V)  
 Sink (Zn)  
 Tributyltinn (TBT)  
 Benzo-a-pyren (BAP)  
 Kreftfremkallende PAH (PAHK<sup>5</sup>)  
 Sum PAH (PAH15<sup>6</sup>)

OC	Overkonsentrasjon uttrykket som forholds tall for konsentrasjon for siste år mot nedre grense for Miljødirektoratet Klasse II
Kl.	Miljødirektoratet-Klasse (kfr. Molvær <i>et al.</i> 1997)
TRND	tidstrend (suspekt verdier ikke tatt med)
	D- Signifikant linear trend, nedover
	U- Signifikant linear trend, oppover
	-- Ingen signifikant trend
	-? Ingen signifikant linear trend, men en systematisk ikke-linear trend kan ikke testes på grunn av for lite data (<6 år)
	-Y Ingen signifikant linear trend, men en systematisk ikke-linear trend
	DY / UY Signifikant linear trend (nedover eller oppover) og en signifikant ikke-linear trend. Dette kan betraktes som det samme som "-Y"
SM3	Prosjektet "OC" om tre år ("?" dersom Miljødirektoratet-klasse ikke finnes eller om antal år i tidstrend-serie er mindre enn syv)
PWR	Utsagnskraft; estimert som antall år for å detektere en hypotetisk 10 % trend pr. år med en statistisk styrke på 90 %.
BK	I 2014 ble det opprettet en ny referansestasjon BK_ny, ca. 500 m lenger sør for stasjon BK. Tidstrendanalysene har benyttet resultatene fra både stasjon BK og BK_ny.

<sup>5</sup> PAHK er de kreftfremkallende PAH og av de EPA PAH16 består av: *benz(a)anthracene*, *benzo(a)pyrene*, *benzo(b/j)fluoranthene*, *benzo(k)fluoranthene*, *chrysene*, *dibenz(a,h)anthracene* og *indeno(1,2,3-cd)pyrene*.

<sup>6</sup> PAH16 av de såkalt EPA PAH16 som omfatter: *acenaphthene*, *acenaphthylene*, *anthracene*, *benz(a)anthracene*, *benzo(a)pyrene*, *benzo(b/j)fluoranthene*, *benzo(ghi)perylene*, *benzo(k)fluoranthene*, *chrysene*, *dibenz(a,h)anthracene*, *fluoranthene*, *fluorene*, *indeno(1,2,3-cd)pyrene*, *naphthalene*, *phenanthrene* og *pyrene*. For å anvende Miljødirektoratets klassifiseringssystem (Molvær *et al.* 1997) er det brukt sum av disse minus det eneste disyklisk PAH forbindelse naftalen. Vurdering av resultatene med (PAH16) eller uten naftalene (PAH15) har oftest ingen utslag i klassifiseringen.

Á ríðm edlän konsenttasþn av A íbáskþ II fpm þorvektu																								
St	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Analýse			
																					2016	OC	K1	TRND
B10							17,2	7,8	12,1	19,8	9,32	16	11,2	13,1								I		
B11							17,7	7,46	11,5	17,9	10,7	12,5	9,4	10,6	8,13	10						I		
B3B							17,9	6,79	11,1	15,4	11,1											I		
B2	8,48	15,9	8,05	8,66	12,9	11,5	11,7	2,68		12,6	9,26	24,8	6,65	10,1	14	8,47	11	10,3	9,33	8,75	10	I		
B3	6,72	8,72	7,05	6,75	11,8	10,9	11,5	29,5		9,52	7,68	14,8	8,48	11,2	16,4	6,96	12,8	8,81	11,8	8,82	8,13	I		
B4	8,08	12,8	8,39	11,4	13	13,8	10,8	48,4	8,21	10,8	8,94	18,1	7,74	10,7	17	10,7	12,4	10,2	12,1	9,41	11,3	I		
B5	7,12	10	8,53	8,73	10,8	13,1	9,71	25,7	8,04	11,9	10,1	17,9	6,71	11	13,2	8,39	10,6	6,76	7,37	7,22	9,33	I		
B6	9	11,9	9,63	10,1	13,4	12,5	11,3	54,4	8,28	12,2	10,5	17,6	8,01	12,3	19,1	7,63	13	13,6				I		
B7	6,95	26,9	7,59	7,14	7,83	12,2	7,7	66,5	12,6	13,4	8,57	19,3	12,6	14,9	21	12,9	22,8	8,94	10,6	8,58	10,6	I		
BK																						I		

Á ríðm edlän konsenttasþn av B íbáskþ II fpm þorvektu																								
St	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Analýse			
																					2016	OC	K1	TRND
B10							192	106	304	124	593	164	5	308								I		
B11							317	135	253	937	101	178	479	313	235	4,67						I		
B3B							313	329	659	101	992											I		
B2	3,87	5,68	11,1	2,58	2,49	4,52	2,37	146	163	229	908	678	127	377	333	188	5					I		
B3	4,95	3,35	44,7	3,65	3,62	12,7	3,79	271	2,85	605	888	823	203	719	733	529	438					I		
B4	4,55	5,65	20,1	3,59	3,15	6,88	4,27	2	2,87	3,67	13,8	859	193	685	5	5	5,33					I		
B5	3,11	3,82	18,4	1,87	1,99	7,44	4,42	128	157	387	101	909	14,7	5	1,67	2,78	6,25					I		
B6	3,47	3,67	2,41	11,2	3,5	2,19	5,1	317	157	152	305	118	6,12	11,5	7,75	4,29						I		
B7	0,87	2,08	2,08	9,09	0,652	0,48	0,887	0,714	131	124	32	973	98	10,6	479	2,67						I		
BK																						I		

Á ríðm edlän konsenttasþn av C íbáskþ II fpm þorvektu																								
St	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Analýse			
																					2016	OC	K1	TRND
B10							15	0,867	1,31	156	2,11	144	157	146								I		
B11							173	0,591	105	149	183	123	142	1	133	173						I		
B3B							164	0,942	195	147	226											I		
B2	0,787	0,814	0,811	1,73	1,24	111	1,95	135	106	133	1	19	135	143	165	194	133	187	136	15	154	I		
B3	0,695	0,799	1,08	2,15	1,92	2,38	3,63	2,25	1,84	2,52	1,65	156	106	249	173	29	185	2,01	1,76	2,88	2,13	I		
B4	0,803	1,13	0,98	2,26	1,65	1,74	1,51	0,853	0,823	1,02	1,03	3	1,74	1,74	1,39	2,13	1,69	1,76	1,87	1,65	2	I		
B5	0,706	1,12	1,24	1,89	1,01	1,47	1,13	1,45	0,915	1,88	1,25	2,36	1,79	1,79	1,87	1,89	1,81	1,21	0,944	1,22	1,8	I		
B6	0,853	1,13	1,11	1,93	1,19	1,21	1,4	1,04	0,796	1,15	1,09	2,21	0,895	1,58	1,39	1,4	1,13	1,75	1,36			I		
B7	0,766	0,965	1,14	1,53	1,33	1,53	1,21	1,37	1,4	0,798	1,11	1,1	0,769	1,49	1,03	0,971	1,21	1,86	1,62	1,39	1,53	I		
BK																						I		

Á ríðjm edlän konsenttasþn av CO íbúsköþ II fjörm törmvektu																									
St	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Analýse			
																						OC	SM 3	POWER	
B 10																									
B 11																									
B 3B																									
B 2	1.37	0.214	0.331	0.602	0.437	0.676	0.471	0.413	0.44	0.601	0.394	0.423	0.264	0.453	0.475	0.694	0.457	0.588	0.6	1.25	0.585				
B 3	0.998	0.359	0.321	0.429	0.369	0.418	0.338	0.441	0.317	0.652	0.441	0.286	0.444	0.441	0.629	0.633	0.5	0.543	0.647	1.18	0.513				
B 4	1.37	0.53	0.386	0.957	0.46	0.737	0.394	0.44	0.471	0.832	0.594	0.361	0.591	0.548	0.634	0.813	1.23	0.769	0.733	1.18	0.607				
B 5	1.62	0.923	1.34	1.73	0.507	0.933	0.901	0.734	0.738	1.22	0.683	0.4	0.468	0.685	1.11	0.709	0.731	0.569	0.526	1.11	0.66				
B 6	1.12	0.49	0.543	0.642	0.567	0.597	0.473	0.503	0.373	0.664	0.468	0.386	0.421	0.533	0.582	0.735	0.616	0.762	0.786						
B 7																									
B K	0.478	0.31	0.253	0.336	0.391	0.662	0.211	0.377	0.3	0.387	0.265	0.345	0.247	0.26	0.406	0.568	0.721	0.455	0.588	0.668	0.494				

Á ríðjm edlän konsenttasþn av CR íbúsköþ II fjörm törmvektu																									
St	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Analýse			
																						OC	SM 3	POWER	
B 10																									
B 11																									
B 3B																									
B 2	1.04	3.03	1.34	8.66	7.2			3.22	7.89	3.32	2.84	1.15	2.28	4.58	2.4	3.39	1.96	3.25	1.47	1.25	1.42				
B 3	9.07	1.23	1.27	6.62	2.99	2.16	2.61	4.54	4.28	3.51	1.29	3.11	2.09	3.52	3.16	5.82	5.82	1.75	1.65	1.18	1.19				
B 4	4.98	2.24	1.34	24.5	4.42		5.29	4.93	15.5	5.17	3.11	10	6.51	3.5	9.84	7.73	5.26	3.21	1.47	2	no				
B 5	4.18	4.46	1.57	4.72	5.04	1.46	4.35	3.82	7.26	9.01	10.6	10.6	2.85	2.81	7.09	4.9	2.2	10.6	0.833	0.778	1.53				
B 6	1.84	4.41	1.48	3.67	3.15	3.15	3.24	2.35	9.67	4.05	0.929	6.84	4.14	3.77	2.21	3.16	1.92	3.57							
B 7																									
B K	0.478			2.01	10	0.92	0.874	1.83	1.07	1.07	0.714	0.4	1.58	0.957	1.25	1.82	3.66	1.74	1.47	1.4	0.875				

Á ríðjm edlän konsenttasþn av CU íbúsköþ II fjörm törmvektu																									
St	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Analýse			
																						OC	SM 3	POWER	
B 10																									
B 11																									
B 3B																									
B 2	6.07		11.4	8.27	7.95	8.32	7.09	6.05	6.99	9.72	7.41	9.31	3.99	6.49	8	6.94	7.67	6.85	6.47	7.5	9.23				
B 3	6.68		9.64	8.82	7.43	7	7.75	6.82	6.64	8.73	7	5.67	6.05	6.67	7.72	7.59	8.18	17	6.47	8.82	8.13				
B 4	7.05		10.7	11.3	8.88	8.49	7.45	6.86	6.79	9.76	7.62	6.78	4.8	8.7	8.1	7.38	8.95	7.46	6	7.65	8				
B 5	6.45		12.4	9.45	10.8	8.24	7.68	6.86	6.52	10.3	7.46	6.5	4.52	7.47	8.16	7.09	7.12	6.87	6.32	7.78	9.33				
B 6	5.82		9.63	8.26	7.64	6.56	7.3	6.59	5.94	9.53	8.12	6.64	3.84	6.95	7.02	6.62	6.39	7.08	7.14						
B 7																									
B K	6.94	6.81	7.23	7.14	5.19	6.19	6.51	7.38	7.5	7.94	6.55	5.59	6.58	6.48	8.25	7	7.08	6.43	5.35	6.49	7.5				

Á ríðim edlän konsenttasþn av H G íbáskþúll (þpm tözvekt)																										
St	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Analýse				
	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	K1	TRND	SM 3	POWER
B 10												0.123	0.0709	0.122	0.163	0.184	0.357	0.15	0.131			no	I	-	no	14
B 11												0.167	0.0516	0.0844	0.145	0.17	0.41	0.153	0.1	0.0875	0.147		I	-	no	17
B 3B												0.107	0.07	0.094	0.101	0.185						no	I	-?	?	12
B 2	0.057	0.0929	0.0872	0.228	0.123	0.118	0.265	0.133	0.143	0.204	0.101	0.131	0.0722	0.115	0.096	0.182	0.307	0.177	0.1	0.106	0.169	no	I	-	no	13
B 3	0.027	0.037	0.108	0.132	0.0577	0.116	0.143	0.156	0.129	0.222	0.0986	0.0762	0.07	0.125	0.106	0.146	0.35	0.138	0.176	0.219	0.131	no	I	UY	no	14
B 4	0.053	0.0821	0.105	0.184	0.0795	0.126	0.097	0.0769	0.0851	0.13	0.0764	0.0889	0.0645	0.107	0.0857	0.164	0.413	0.154	0.136	0.1	0.153	no	I	U-	no	13
B 5	0.037	0.0647	0.124	0.159	0.0608	0.137	0.0993	0.101	0.0956	0.152	0.134	0.0778	0.0609	0.109	0.0915	0.147	0.424	0.0941	0.0722	0.14		no	I	-	no	15
B 6	0.059	0.0735	0.156	0.193	0.104	0.105	0.139	0.0956	0.105	0.149	0.0987	0.107	0.0737	0.133	0.142	0.125	0.394	0.177	0.136			no	I	-	no	13
B 7																						no	I	-	no	16
B K	0.363	0.0354	0.0667	0.101	0.028	0.0472	0.0575	0.0574	0.0938	0.12	0.045	0.045	0.0667	0.0565	0.0688	0.123	0.407	0.151	0.0765	0.0673	0.0938	no	I	-	no	16

Á ríðim edlän konsenttasþn av M O íbáskþúll (þpm tözvekt)																										
St	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Analýse				
	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	K1	TRND	SM 3	POWER
B 10												0.846	0.433	0.625	1.4	1.69	0.643	0.5	0.769			m	I	-	m	16
B 11												0.75	0.433	0.571	1.04	1.34	1.91	0.467	0.625	1.18	1.33		I	-	m	16
B 3B												0.733	0.823	0.769	0.956	1.54						m	-?	-	m	9
B 2										1.1	0.769	0.692	0.652	1.04	0.72	0.847	0.552	0.462	0.667	1.25	1.54		I	-	m	11
B 3										0.857	0.655	0.476	0.973	0.662	0.539	1.16	1.1	0.313	0.588	1.18	1.25		I	-	m	15
B 4										2.48	1.1	0.667	1.82	1.3	0.889	1.64	10.5	0.5	0.714	1.18	1.33		I	-	m	23
B 5										1.4	1.57	0.611	0.65	0.822	1.35	0.709	0.631	0.333	0.556	1.11	1.33		I	-	m	14
B 6										2.02	0.891	0.571	1.16	1.02	0.877	0.735	0.752	0.538	0.714			m	I	-	m	13
B 7										0.808	0.567	0.5	0.427	0.621	0.959	0.99	0.62	0.5	0.667			m	I	-	m	11
B K										0.84	0.6	0.7	0.579	0.757	0.688	0.545	1.06	0.617	0.625	1	1.25		I	-	m	10

Á ríðim edlän konsenttasþn av N I íbáskþúll (þpm tözvekt)																												
St	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Analýse						
	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	OC	K1	TRND	SM 3	POWER		
B 10												1.54	0.984	1.76	4.73	5.26	1.64	2.21	3.08			no	I	-	no	17		
B 11												1.08	0.986	1.14	2.7	4.7	7.92	2.07	1.63	1.67	1.53		I	-	no	16		
B 3B												1.4	2.34	1.58	2.72	4.13						no	I	-?	?	11		
B 2	0.994	0.201	6.3	1.24	4.12	1.67	1.67	1.93	4.46	2.53	2.38	0.615	1.7	3.26	1.76	2.7	1.78	3.25	1.57	1.25	1.85	no	I	-	no	21		
B 3	4.66	0.191	4.41	1.44	1.94	1.45	1.52	2.46	2.69	2.08	2.08	0.524	2.84	1.18	1.31	2.89	3.97	1.56	1.35	1.56	1.38	no	I	-	no	22		
B 4	2.72	0.201	1.82	1.18	2.96	1.64	2.85	3.65	10.7	3.97	1.28	6.18	4.52	2.74	6.56	4.51	2.23	2.36	1.47	1.8	1.8	no	I	-	no	>25		
B 5	2.5	0.236	2.56	4.53	2.94	1.21	2.51	2.5	5.14	6.12	6.12	0.611	1.91	1.99	5.18	2.8	1.95	1.33	1	1.11	1.47	no	I	-	no	22		
B 6	1.46	0.222	2.75	2.08	1.88	1.55	2.1	1.71	6.7	2.2	0.643	3.95	3.05	2.81	1.47	1.47	2.48	2.08	2.71			no	I	-	no	21		
B 7												1.82	1.21	1.25	0.797	1.45	2	1.19	0.625	0.794	1.38	3.15	3.96	1.86	1.93	1.79	no	14
B K	0.877		1.3	0.87	5.87	1.03	0.831	2.04	1.15	0.619	0.5	0.789	0.5	0.789	1.13	1.69	1.64	2.85	2	1.76	1.34	no	I	-	no	17		

Á ríð m edlän konsenttasþn av P B íbáskþ II (þpm þorvekt)

St	1996-2017																	2016			OC			Analýse		
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	OC	K1	TRND	SM 3	POWER
B 10	0.999	0.62	1.74	3.01	1.94	1.84	1.92	1.65	1.58	2.22	1.65	1.62	0.951	1.67	1.6	2.88	1.1	1.54	1.06	0.813	1.62	no	I	-	no	15
B 11	0.879	0.821	4.33	4.86	16.3	12.8	16.5	11.9	14.7	16.9	6.98	2.33	1.87	5.97	5.01	7.97	4.73	7.63	5.38	11.2	3.38	1.4	I	-	no	19
B 3B	2.11	2.05	2.52	6.14	7.69	3.93	2.4	3.53	2.7	3.8	3.3	2.22	2.01	3.35	2.96	3.59	2.73	2.77	2.07	2	2.93	no	I	-	?	14
B 2	1.02	1.38	2.28	2.38	2.5	2.29	1.3	1.95	1.31	2.66	2.61	0.944	0.935	2.19	1.65	3.42	1.46	1.29	0.778	1.22	1.4	no	I	-	no	12
B 4	1.42	1.47	2.89	2.75	2.08	1.59	1.64	1.54	1.16	1.89	1.84	1.29	1	2.25	1.58	2.24	1.26	2.08	1.5	1.5	1.5	no	I	-	no	11
B 5	0.628	0.664	0.759	0.714	0.522	0.866	0.571	0.574	0.813	1.21	0.805	0.571	1.11	1	0.938	1.31	1.7	1.51	0.647	0.675	1.06	no	I	-	no	14
B 6																										
B 7																										
B K																										

Á ríð m edlän konsenttasþn av V íbáskþ II (þpm þorvekt)

St	1996-2017																	2016			OC			Analýse		
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	OC	K1	TRND	SM 3	POWER
B 10	0.423	3.57	1.07	1.73	3.51	5.07	2.03	5.88	1.53	1.78	2.45	3.38	0.951	1.53	2.92	1.69	3.29	1.38	1.33	1.25	1.54	m	-	-	m	20
B 11	0.55	7.1	1.15	1.32	5.77	4.35	1.4	4.92	1.21	2.48	1.77	3.29	1.36	1.86	5.17	1.9	5.28	1.25	1.76	1.18	1.25	m	-	-	m	17
B 3B	0.857	3.2	1.26	2.02	4.09	4.93	1.34	6.33	1.59	2.43	2.94	3	0.968	2.01	3.5	3.12	4.92	2.62	1.43	1.21	1.33	m	-	-	m	20
B 2	0.577	3.73	1.26	1.73	3.08	4.05	1.21	3.52	1.1	3.08	2.33	3.33	1.04	1.92	2.55	2.8	2.79	1.65	1.11	1.08	1.88	m	-	-	m	17
B 4	0.569	3.5	1.33	1.56	3.13	4.76	1.44	10.6	1.07	2.12	2.34	2.86	1	2.03	4.42	2.04	4.09	2.25	1.43			m	-	-	m	19
B 5	0.861	13.5	0.57	0.604	2.39	6.71	0.457	10.8	0.656	0.555	2.14	6.35	1.21	2.6	7.38	1.85	9.54	1.91	1.25	1.03	1.25	m	-	-	m	22
B 6																										
B 7																										
B K																										

Á ríð m edlän konsenttasþn av ZN íbáskþ II (þpm þorvekt)

St	1996-2017																	2016			OC			Analýse		
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	OC	K1	TRND	SM 3	POWER
B 10	95.1	101	122	205	86.1	101	152	117	117	134	94.1	121	68.1	118	118	140	92.6	206	100	106	113	no	I	-	no	13
B 11	74.3	85.1	115	129	74.3	105	156	155	120	149	117	71.9	65.4	123	165	117	164	116	159	113	113	no	I	-	no	10
B 2	117	121	119	200	102	89.1	116	93.5	97.1	118	106	85.6	68.1	109	131	121	122	86.7	106	127	106	no	I	-	no	12
B 3	87.4	111	157	159	101	110	102	127	99.3	122	119	88.3	69.9	110	128	123	111	88.9	100	100	106	no	I	-	no	11
B 4	105	95.8	163	167	104	72.8	143	122	101	120	103	97.9	67.4	114	116	118	128	100	100	100	106	no	I	-	no	9
B 5	94.3	103	112	111	66.1	72.3	84.6	10.6	131	118	80.5	83.5	92.6	80.4	121	121	107	108	88.2	85	87.5	no	I	-	no	8
B 6																										
B 7																										
B K																										

Á ríð m edlan konsentmas þn av TB T íbáskþil fþbb tærvækt)

St.	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	OC	K1	TRND	SM 3	POWER	
B 1I	63.8				62.1	47.7							50	36.9	17.6	15.3						no				no	10
B 2	59.3				61.9	38.9							77.9	33.6	11.3	21.5						no				no	17
B 3					61	61.5							50.6	38.2	12.9	24.4						no			Dim	no	14
B 4					64.7	122	145						91.7	63.6	12.4	38						no				no	18
B 6					53.3	44.8	54.2						45.8	45.7								no			?	6	
B K					10.0	33.3	34.5						25	10	15							no				no	14

Á ríð m edlan konsentmas þn av B A P íbáskþil fþbb tærvækt)

St.	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	OC	K1	TRND	SM 3	POWER	
B 1I	11.5	4.78	4.55	3.85	3.47								3.57	17.50	1.35	3.33						no				no	>25
B 2	6.5	3.33	3.85	3.47									6.49	18.6	0.813	3.85						no				no	>25
B 3	16.3	3.33	6.25	10.4									3.13	20.6	2.12	3.13						no				no	>25
B 4	12.4	3.33	3.57	4.15									4.17	12.1	1	3.33						no				no	>25
B 6	9.17	6.25	4.17	3.82									4.17	4.36								no				no	11
B K	5.33	2.27	3.13	4.55									22.5	0.5	3.13							no				no	>25

Á ríð m edlan konsentmas þn av P K S íbáskþil fþbb tærvækt)

St.	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	OC	K1	TRND	SM 3	POWER	
B 1I	95.8	39.2	29.1	34.7									14	73.60	20.2	10						no				no	>25
B 2	35.4	16.5	42.9	26.4									24.9	91.8	9.69	11.5						no				no	>25
B 3	13.4	24.7	90.8	115									19.3	101.0	27.2	11.6						no				no	>25
B 4	10.5	30	32.1	63.9									23.8	58.6	13.4	15.7						no				no	>25
B 6	82.5	39.1	30.8	23.5									27.2	38.1								no				no	14
B K	39.4	6.82	12.6	13.6									112	5.65	9.38							no				no	>25

Á ríð m edlan konsentmas þn av P S íbáskþil fþbb tærvækt)

St.	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	OC	K1	TRND	SM 3	POWER	
B 1I	259	124	109	169									66.4	203.00	91.9	36.3						no				no	>25
B 2	123	65.5	160	139									111	215.0	48.9	57.8						no				no	>25
B 3	372	90.3	321	721									112	228.0	117	114						no				no	>25
B 4	324	110	163	373									110	104.0	10.9	85						no				no	24
B 6	212	132	121	118									103	154								no				no	11
B K	122	39.4	61.8	71.7									222	71.6	33.2							no				no	19

## Vedlegg E.

### Stasjonsvis oversikt over metaller i blåskjell 2014 – 2016

#### I rekkefølge\*:

Arsen (As) – Figur 27  
 Barium (Ba) – Figur 28  
 Kadmium (Cd) – Figur 29  
 Kobolt (Co) – Figur 30  
 Krom (Cr) – Figur 31  
 Kobber (Cu) – Figur 32  
 Kvikksølv (Hg) – Figur 33  
 Molybden (Mo) – Figur 34  
 Nikkel (Ni) – Figur 35  
 Bly (Pb) – Figur 36  
 Vanadium (V) – Figur 37  
 Sink (Zn) – Figur 38  
 Tributyltinn (TBT) – Figur 39  
 Benzo[a]pyren (BAP) – Figur 40  
 Kreftfremkallende PAH (PAHK<sup>7</sup>) – Figur 41  
 Sum PAH (PAH15<sup>8</sup>) – Figur 42

#### Horisontale linjer representere øvre grense til:

Klasse I (grønn)  
 Klasse II (gul)  
 Klasse III (oransje)  
 Klasse IV (rød)  
 Antatt bakgrunn (grå)

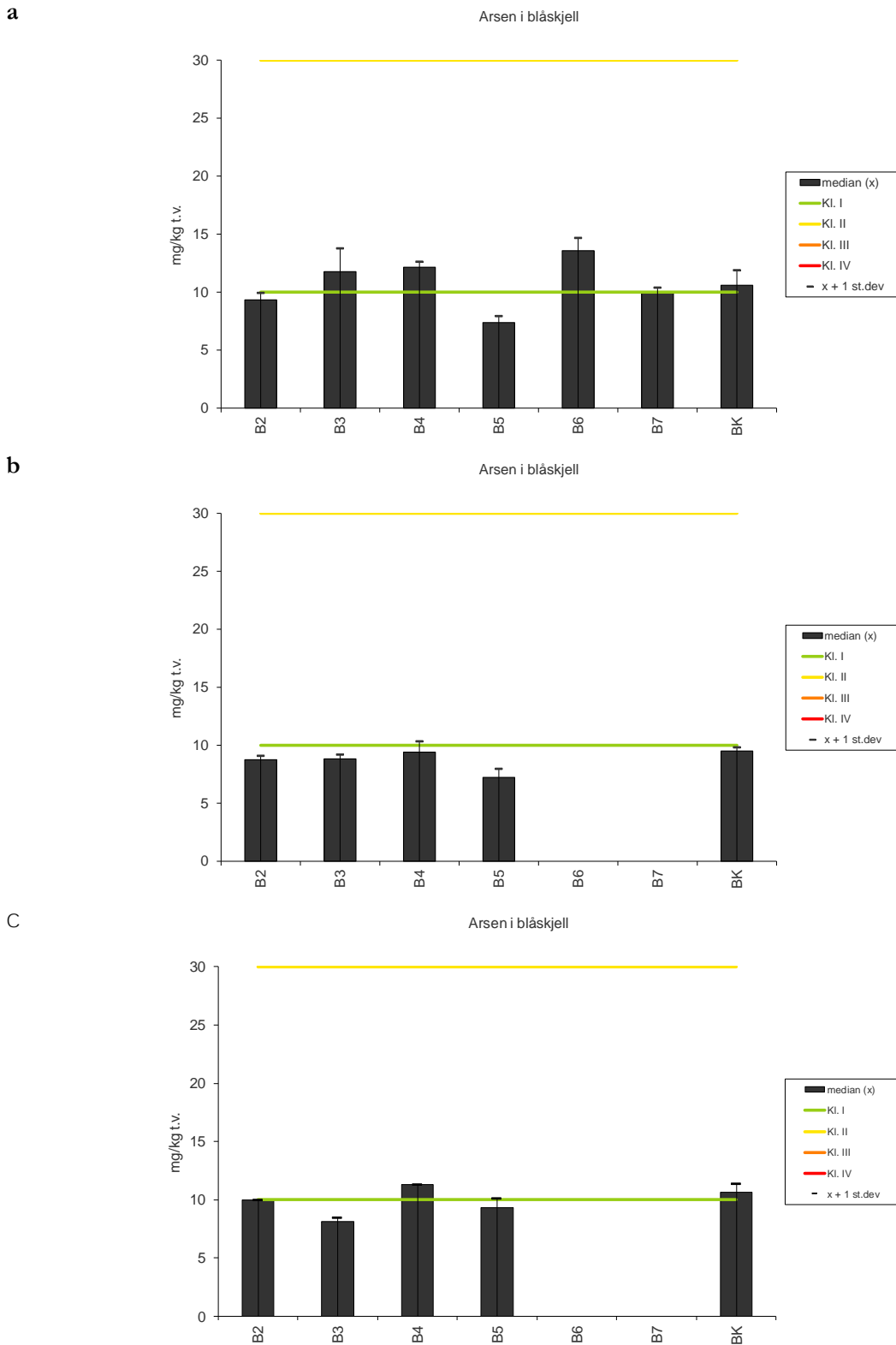
\*) suspekterte verdier ikke tatt med

MYTI EDU – blåskjell (*Mytilus edulis*)  
 I 2014 figurene er stasjon BK = BK\_ny

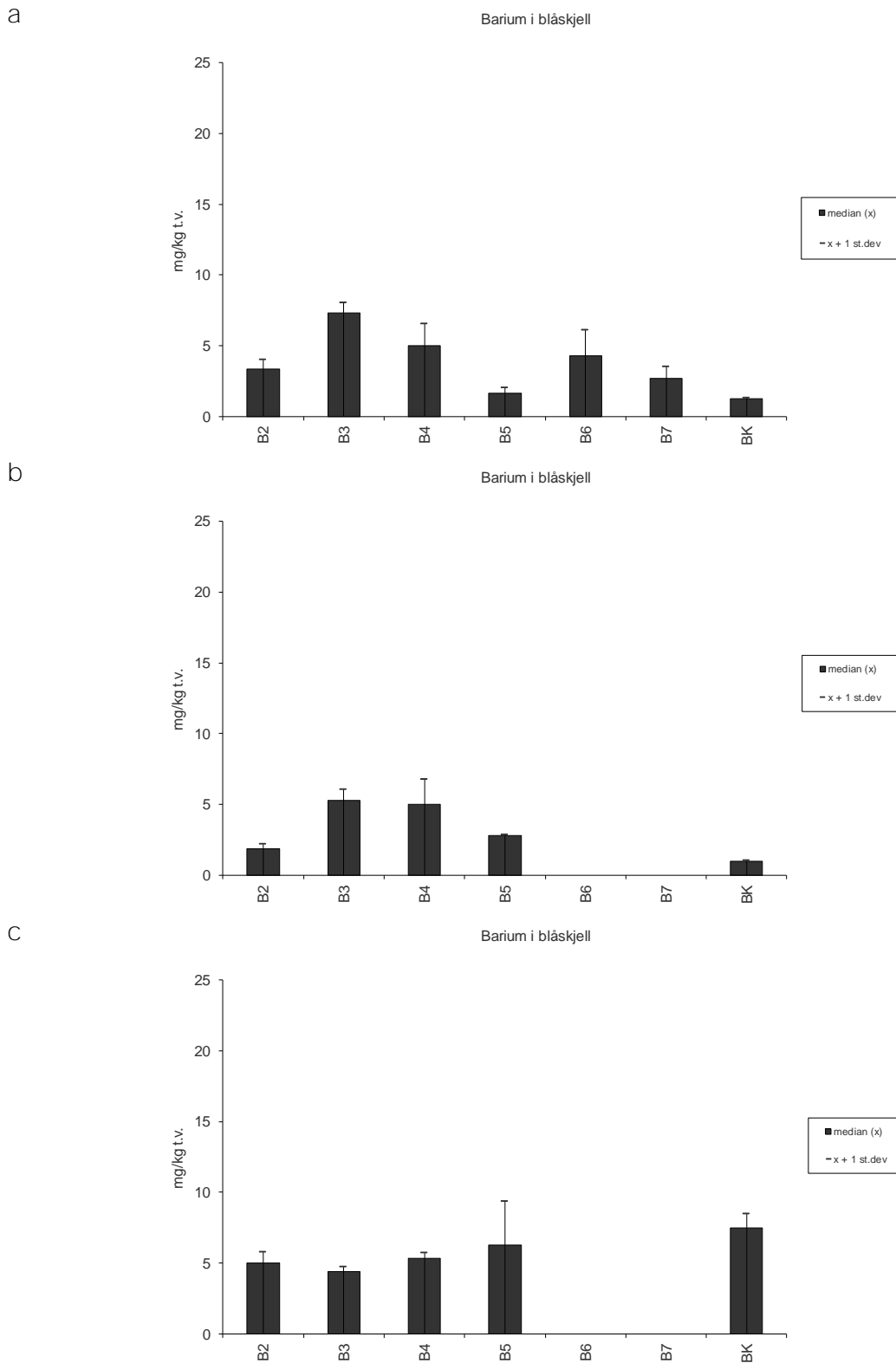
<sup>7</sup> PAHK er de kreftfremkallende PAH og av de EPA PAH16 består av: *benz(a)anthracene*, *benzo(a)pyrene*, *benzo(b/j)fluoranthene*, *benzo(k)fluoranthene*, *chrysene*, *dibenz(a,h)anthracene* og *indeno(1,2,3-cd)pyrene*.

<sup>8</sup> PAH16 av de såkalt EPA PAH16 som omfatter: *acenaphthene*, *acenaphthylene*, *anthracene*, *benz(a)anthracene*, *benzo(a)pyrene*, *benzo(b/j)fluoranthene*, *benzo(ghi)perylene*, *benzo(k)fluoranthene*, *chrysene*, *dibenz(a,h)anthracene*, *fluoranthene*, *fluorene*, *indeno(1,2,3-cd)pyrene*, *naphthalene*, *phenanthrene* og *pyrene*. For å anvende Miljødirektoratets klassifiseringssystem (Molvær *et al.* 1997) er det brukt sum av disse minus det eneste disyklisk PAH forbindelse naftalen, Vurdering av resultatene med (PAH16) eller uten naftalene (PAH15) har oftest ingen utslag i klassifiseringen.

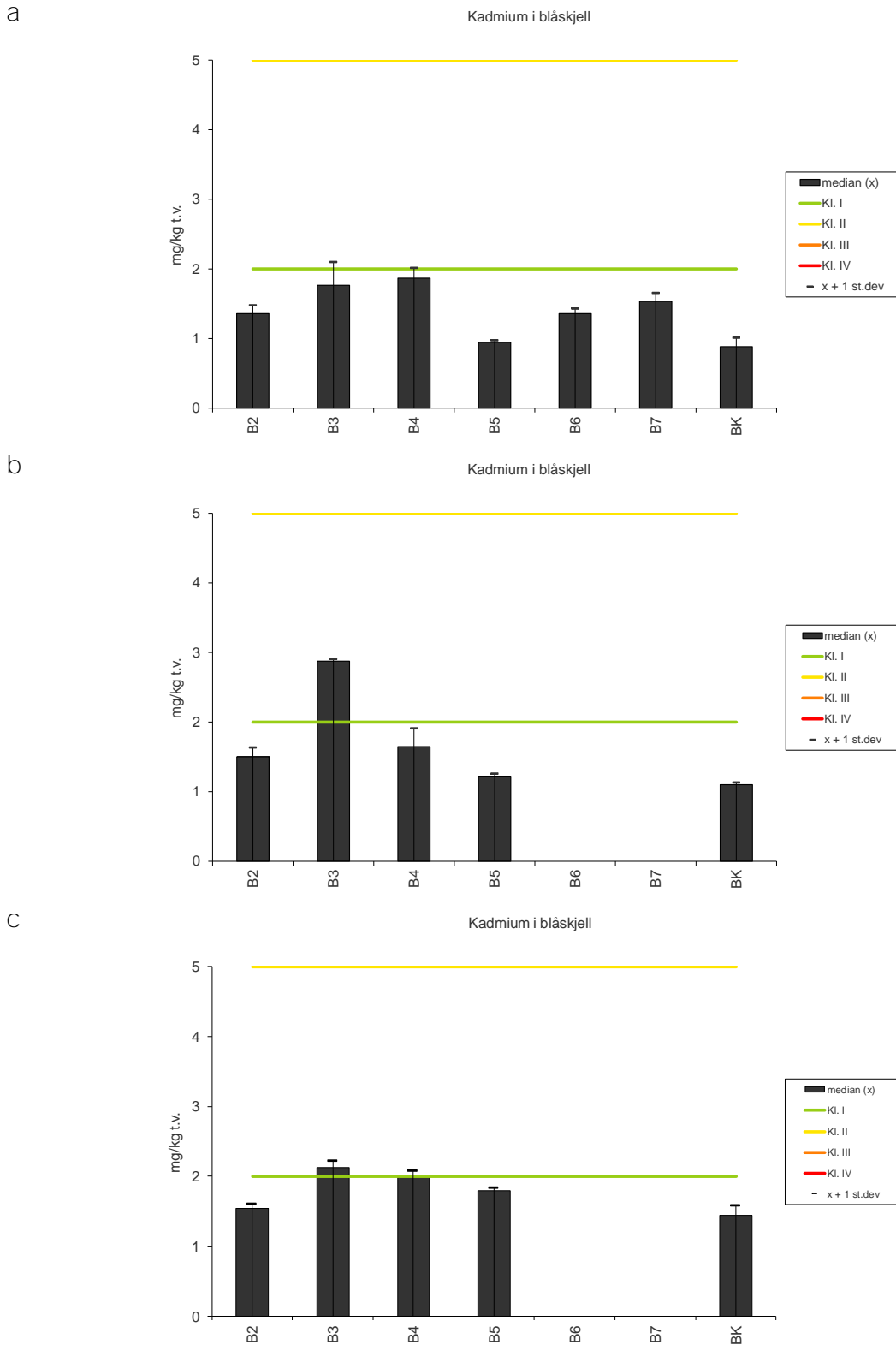




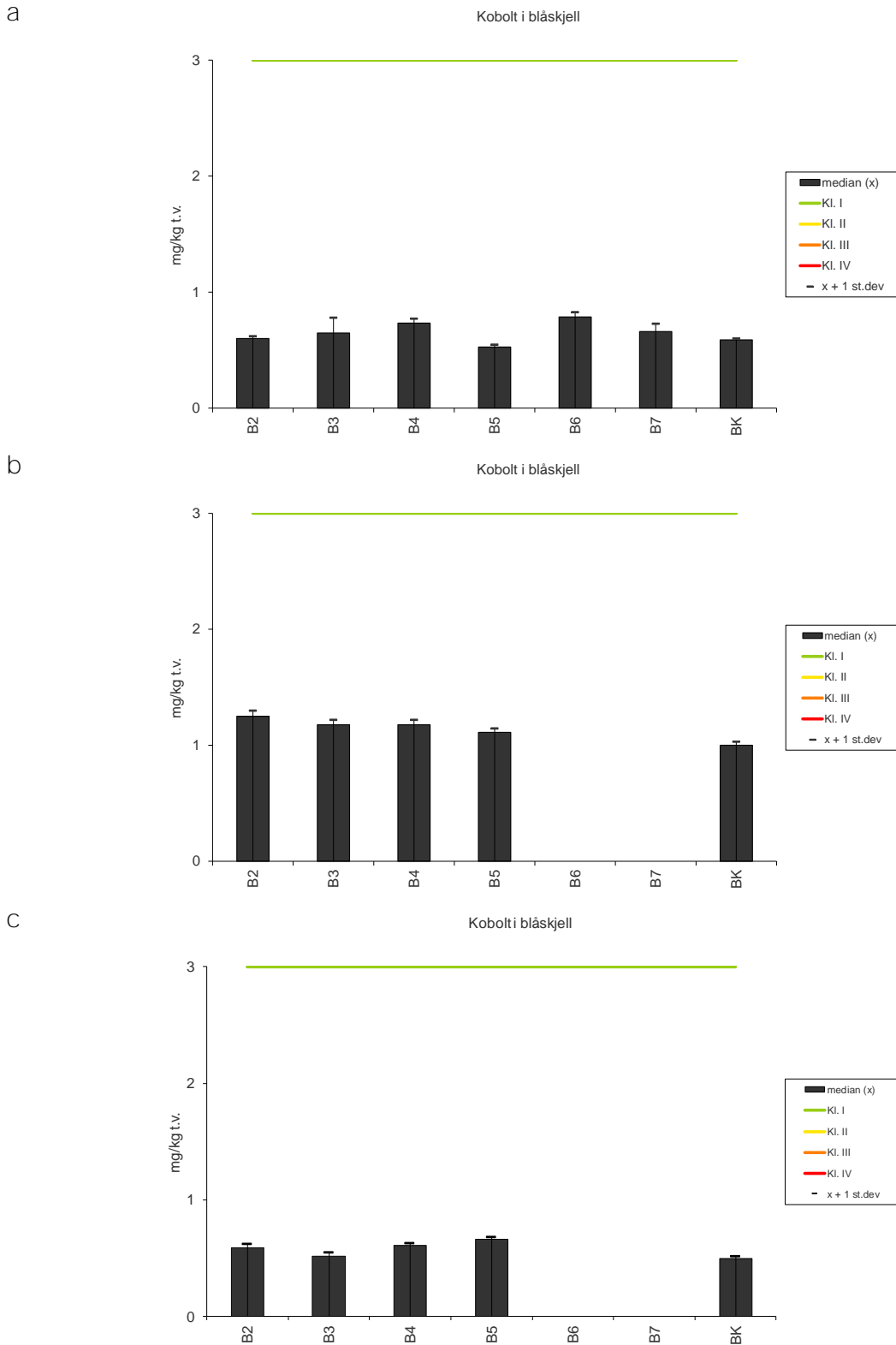
**Figur 27.** Median, standard avvik og nedre grense til Miljødirektoratet Klasse II og III konsentrasjon for arsen (ppm. (mg/kg) tørrvekt) i blåskjell (*Mytilus edulis*) **a.** 2014, **b.** 2015 og **c.** 2016.



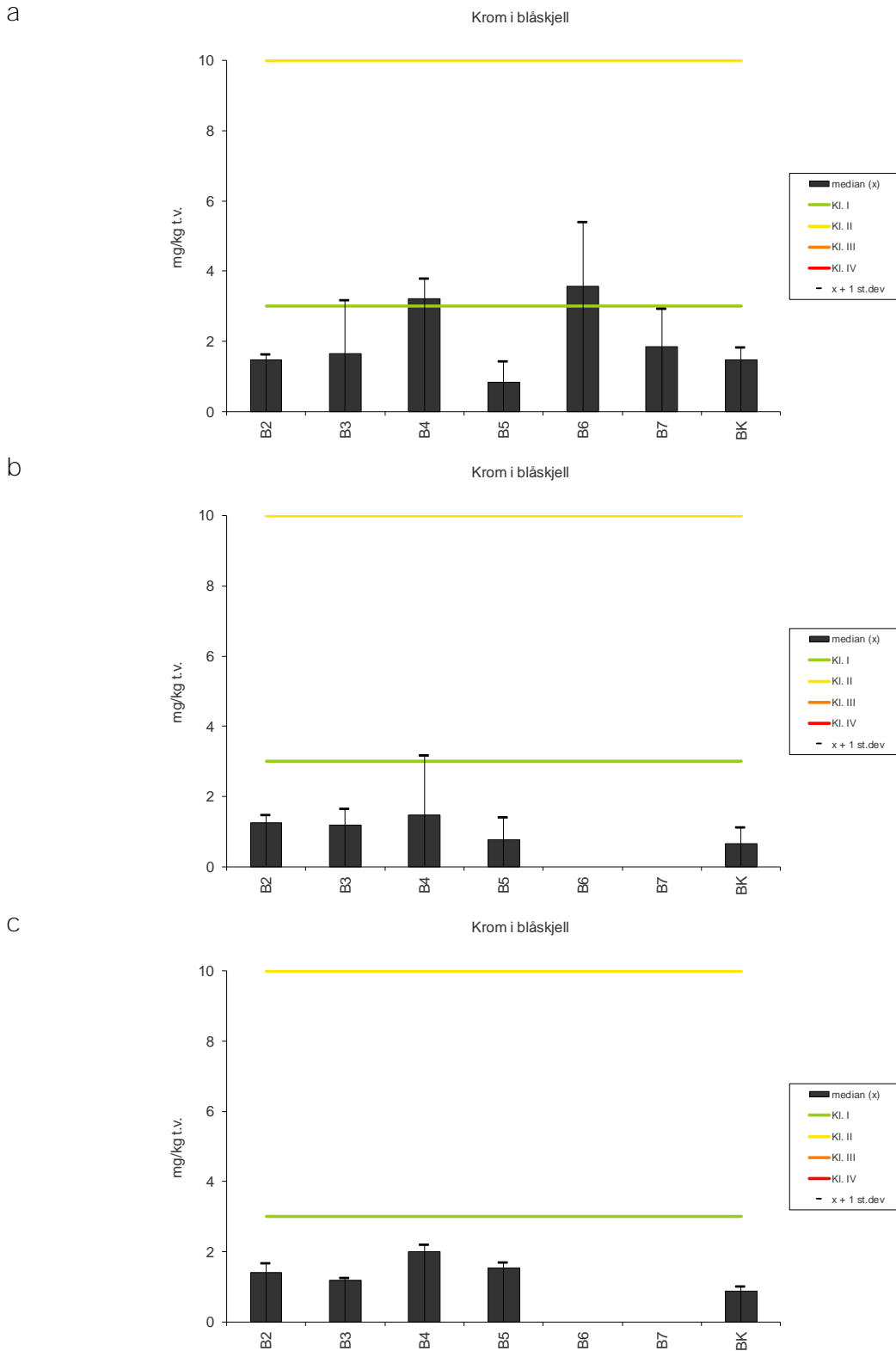
**Figur 28.** Median og standard avvik konsentrasjon for barium (ppm. (mg/kg) tørrvekt) i blåskjell (*Mytilus edulis*) a. 2014, b. 2015 og c. 2016.



**Figur 29.** Median, standard avvik og nedre grense til Miljødirektoratet Klasse II og III konsentrasjon for kadmium (ppm. (mg/kg) tørrvekt) i blåskjell (*Mytilus edulis*) **a.** 2014, **b.** 2015 og **c.** 2016.

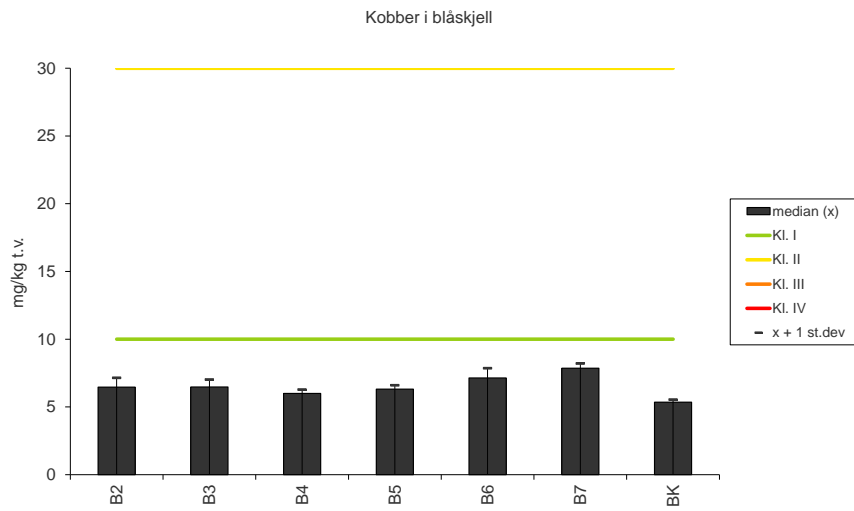


**Figur 30.** Median, standard avvik og nedre grense til Miljødirektoratet Klasse II og III konsentrasjon for kobolt (ppm. (mg/kg) tørrvekt) i blåskjell (*Mytilus edulis*) **a.** 2014, **b.** 2015 og **c.** 2016.

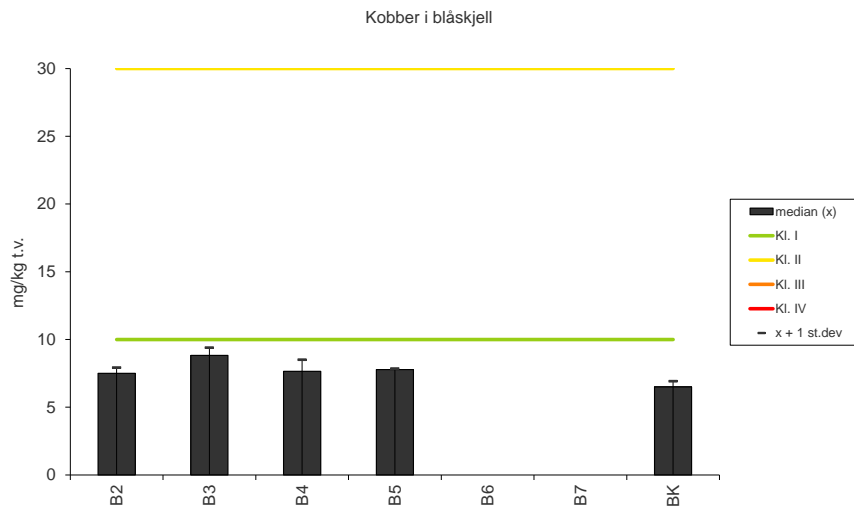


**Figur 31.** Median, standard avvik og nedre grense til Miljødirektoratet Klasse II, III og IV konsentrasjon for krom (ppm. (mg/kg) tørrvekt) i blåskjell (*Mytilus edulis*) a. 2014, b. 2015 og c. 2016.

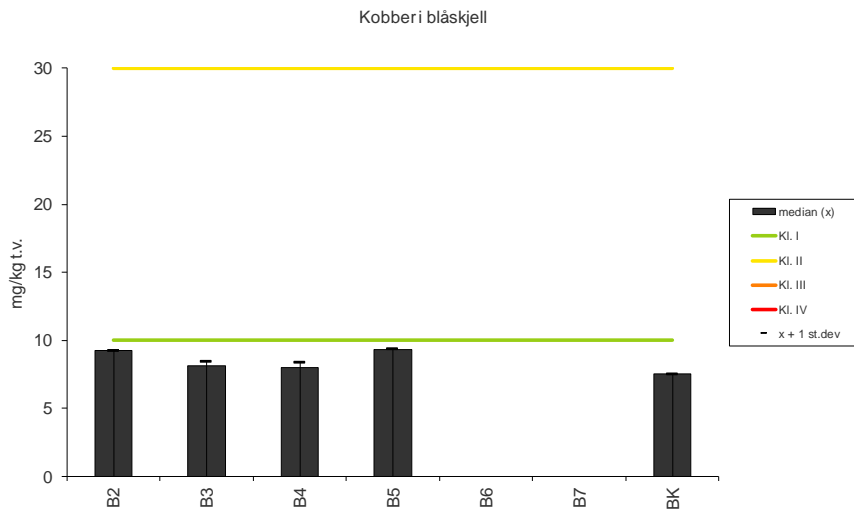
a



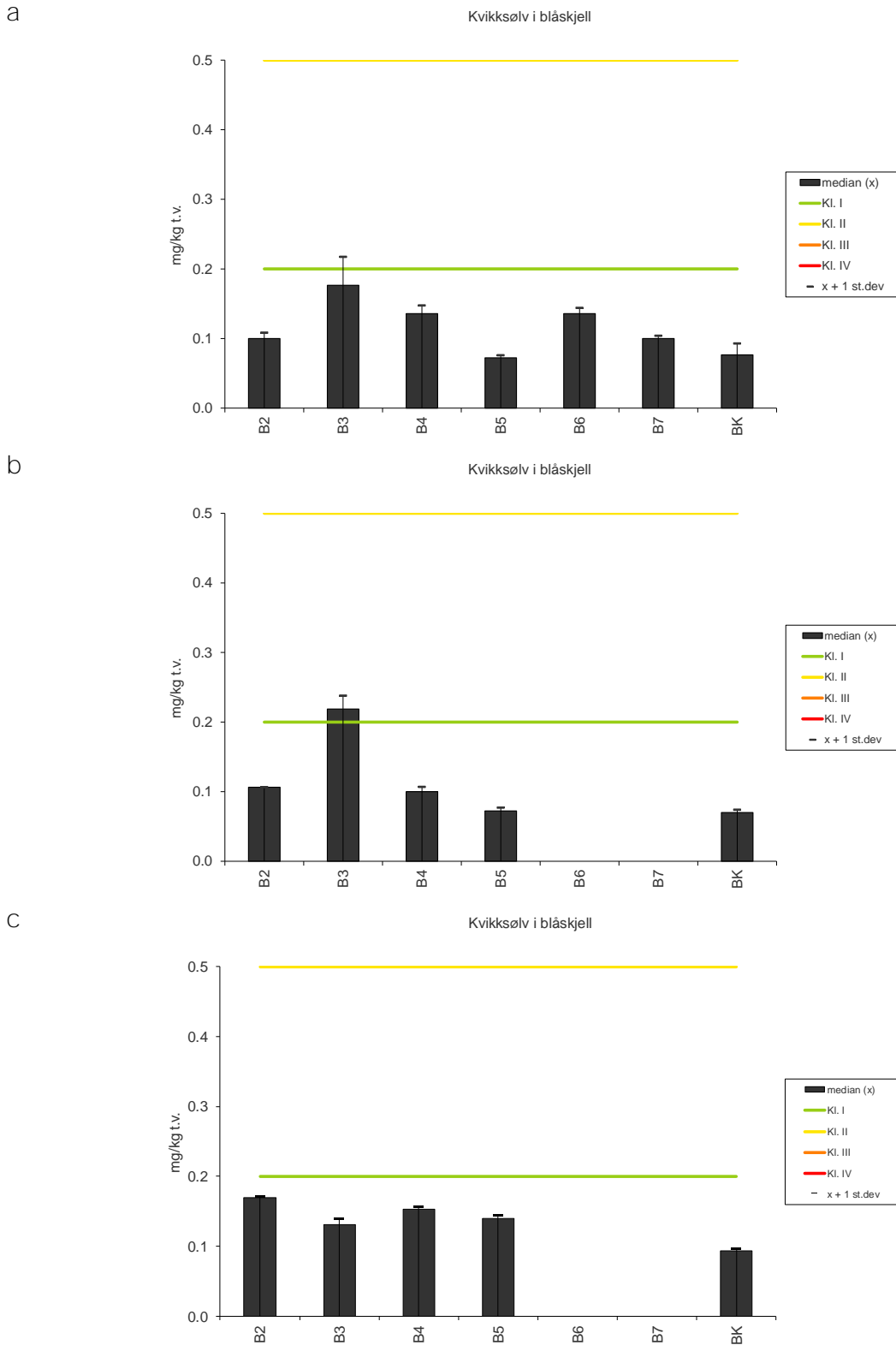
b



c

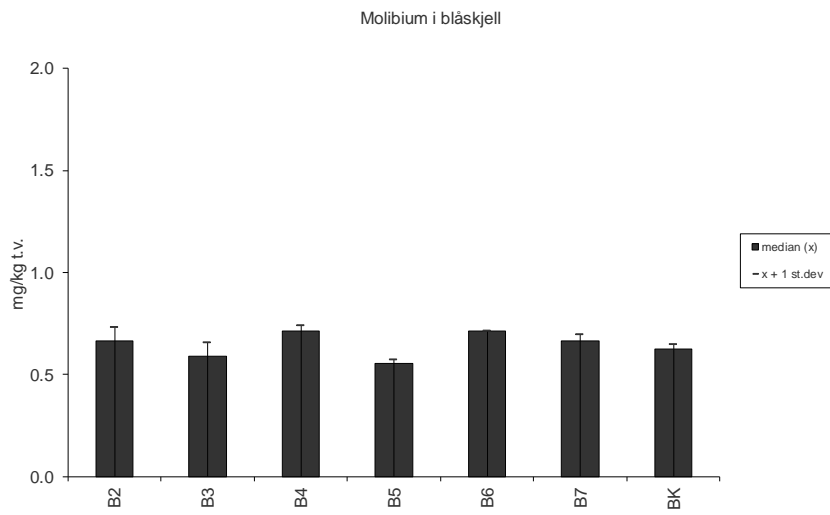


**Figur 32.** Median, standard avvik og nedre grense til Miljødirektoratet Klasse II og III konsentrasjon for kobber (ppm. (mg/kg) tørrvekt) i blåskjell (*Mytilus edulis*) a. 2014, b. 2015 og c. 2016.

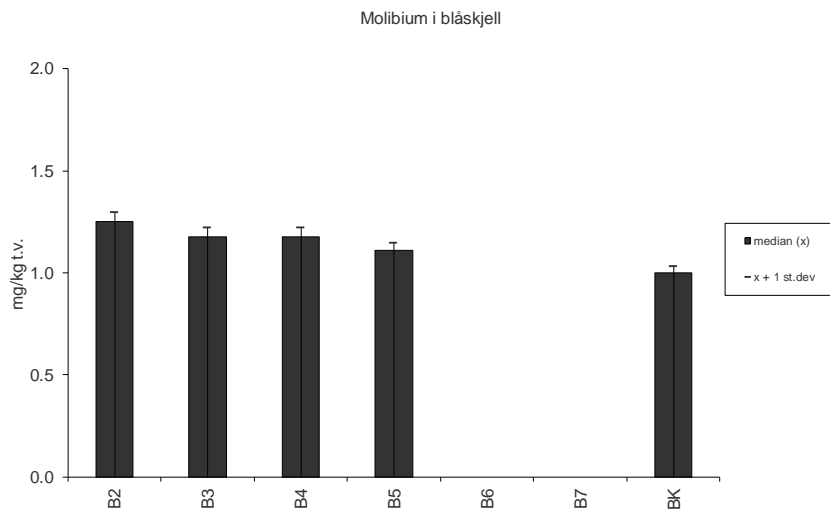


**Figur 33.** Median, standard avvik og nedre grense til Miljødirektoratet Klasse II og III konsentrasjon for kvikksølv (ppm. (mg/kg) tørrvekt) i blåskjell (*Mytilus edulis*) **a.** 2014, **b.** 2015 og **c.** 2016.

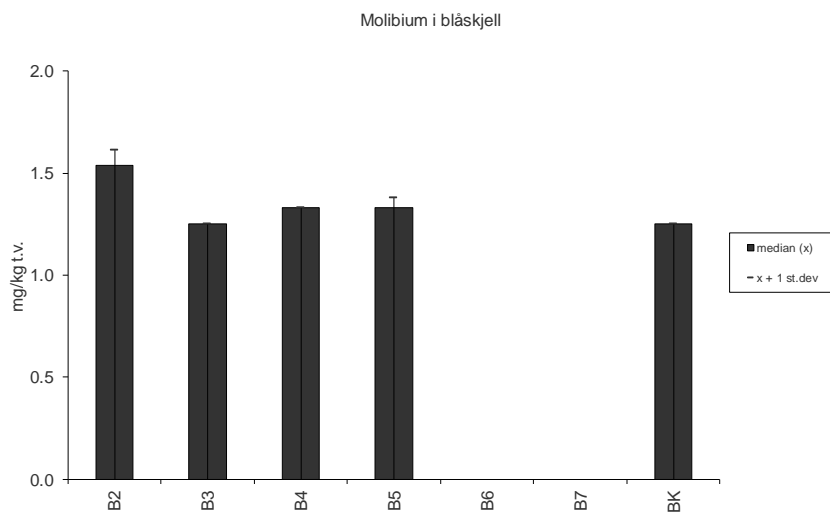
a



b

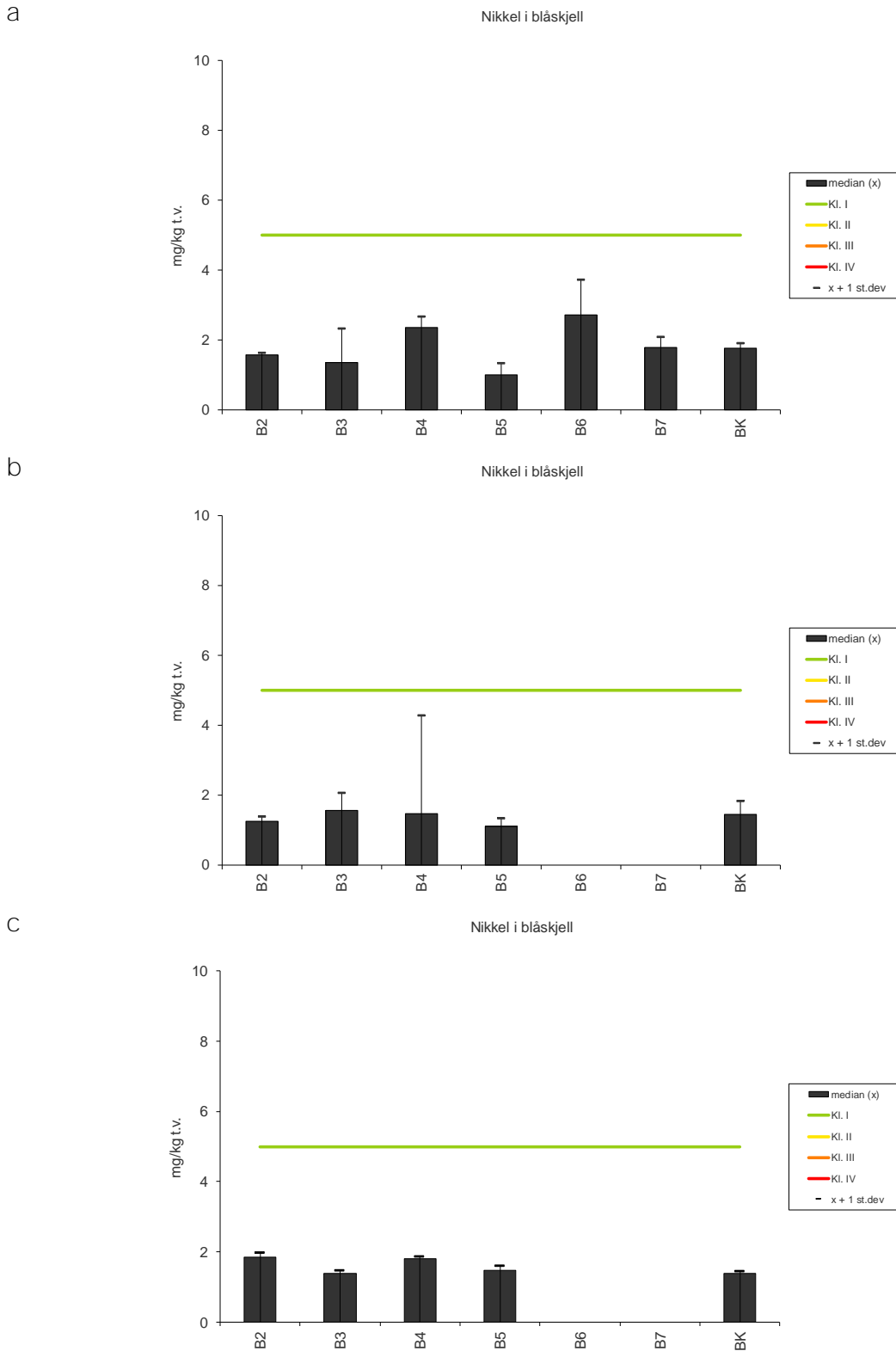


c

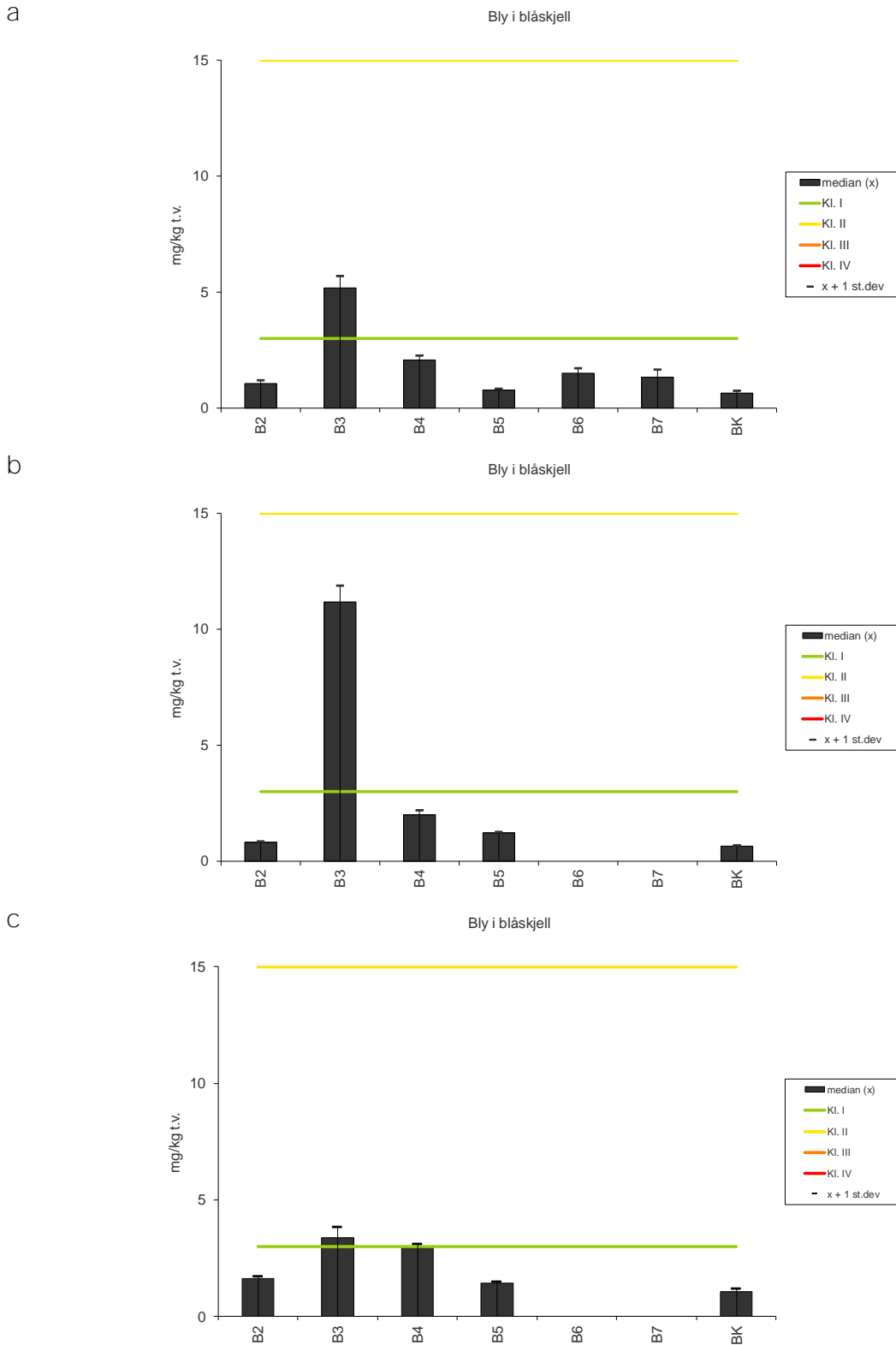


**Figur 34.** Median konsentrasjon for molybden (ppm. (mg/kg) tørrvekt) i blåskjell (*Mytilus edulis*) a. 2014, b. 2015 og c. 2016.

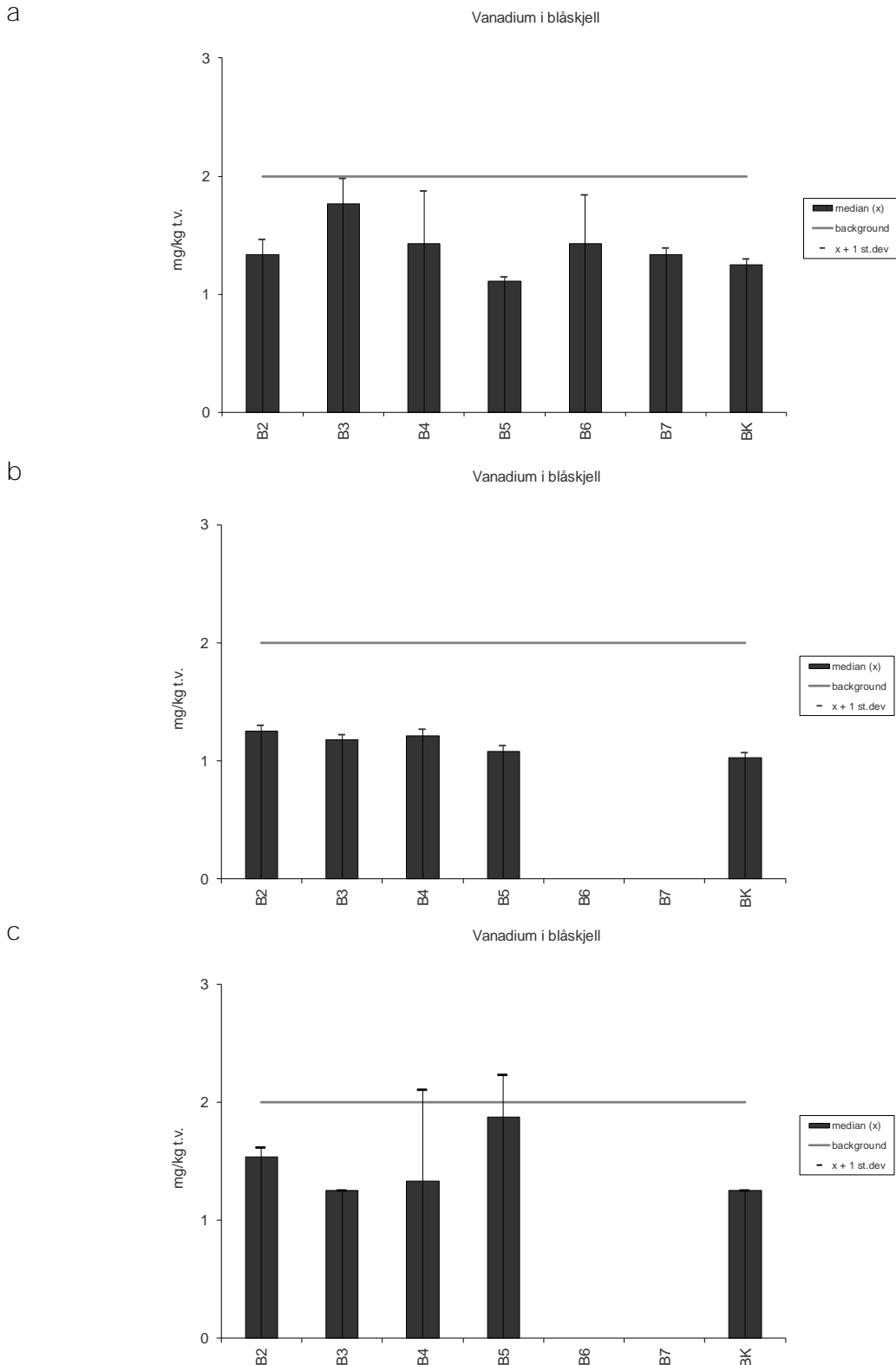




**Figur 35.** Median, standard avvik og nedre grense til Miljødirektoratet Klasse II konsentrasjon for nikkel (ppm. (mg/kg) tørrvekt) i blåskjell (*Mytilus edulis*) **a.** 2014, **b.** 2015 og **c.** 2016.

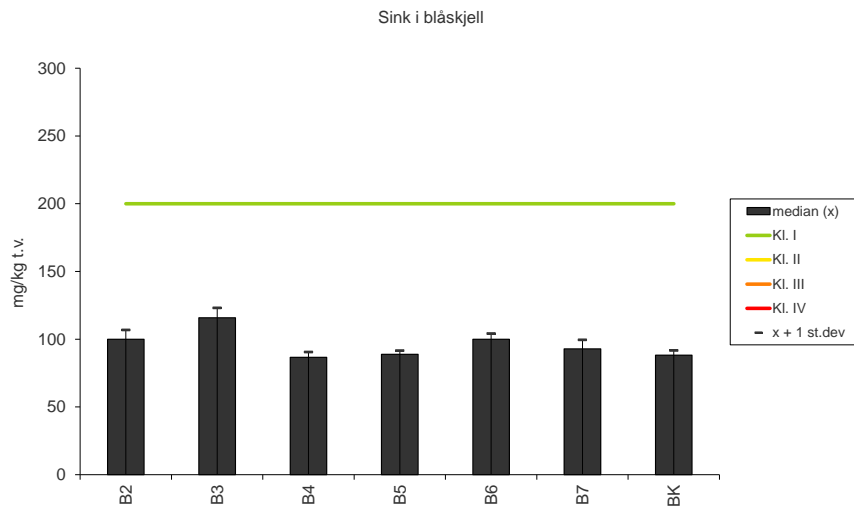


**Figur 36.** Median, standard avvik og nedre grense til Miljødirektoratet Klasse II og III konsentrasjon for bly (ppm. (mg/kg) tørrvekt) i blåskjell (*Mytilus edulis*) a. 2014, b. 2015 og c. 2016.

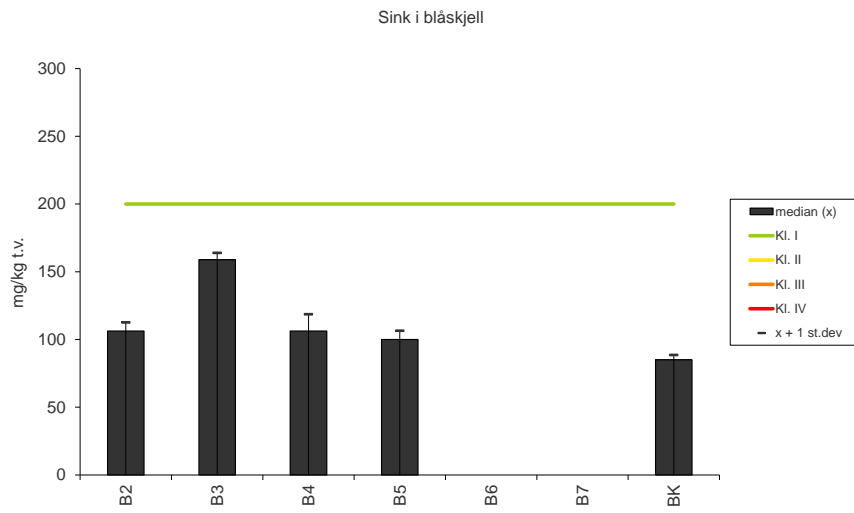


**Figur 37.** Median, standard avvik og nedre grense til Miljødirektoratet Klasse II og III konsentrasjon for vanadium (ppm. (mg/kg) tørrvekt) i blåskjell (*Mytilus edulis*) a. 2014, b. 2015 og c. 2016.

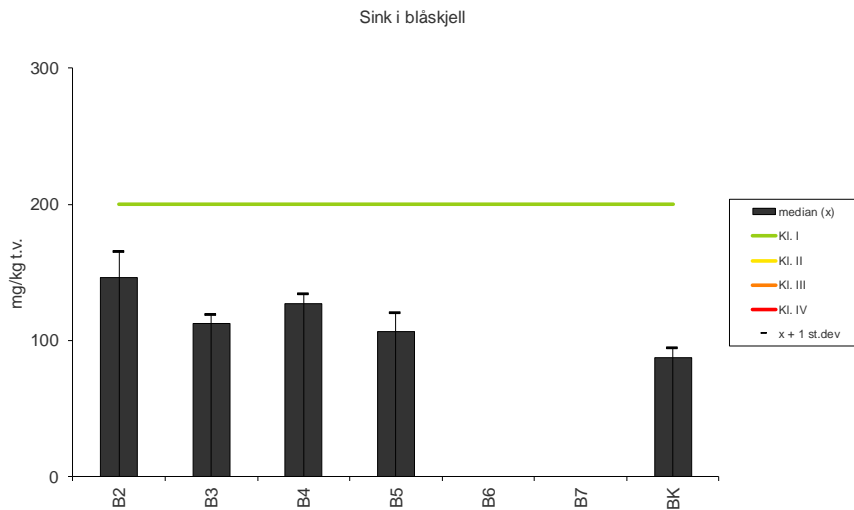
a



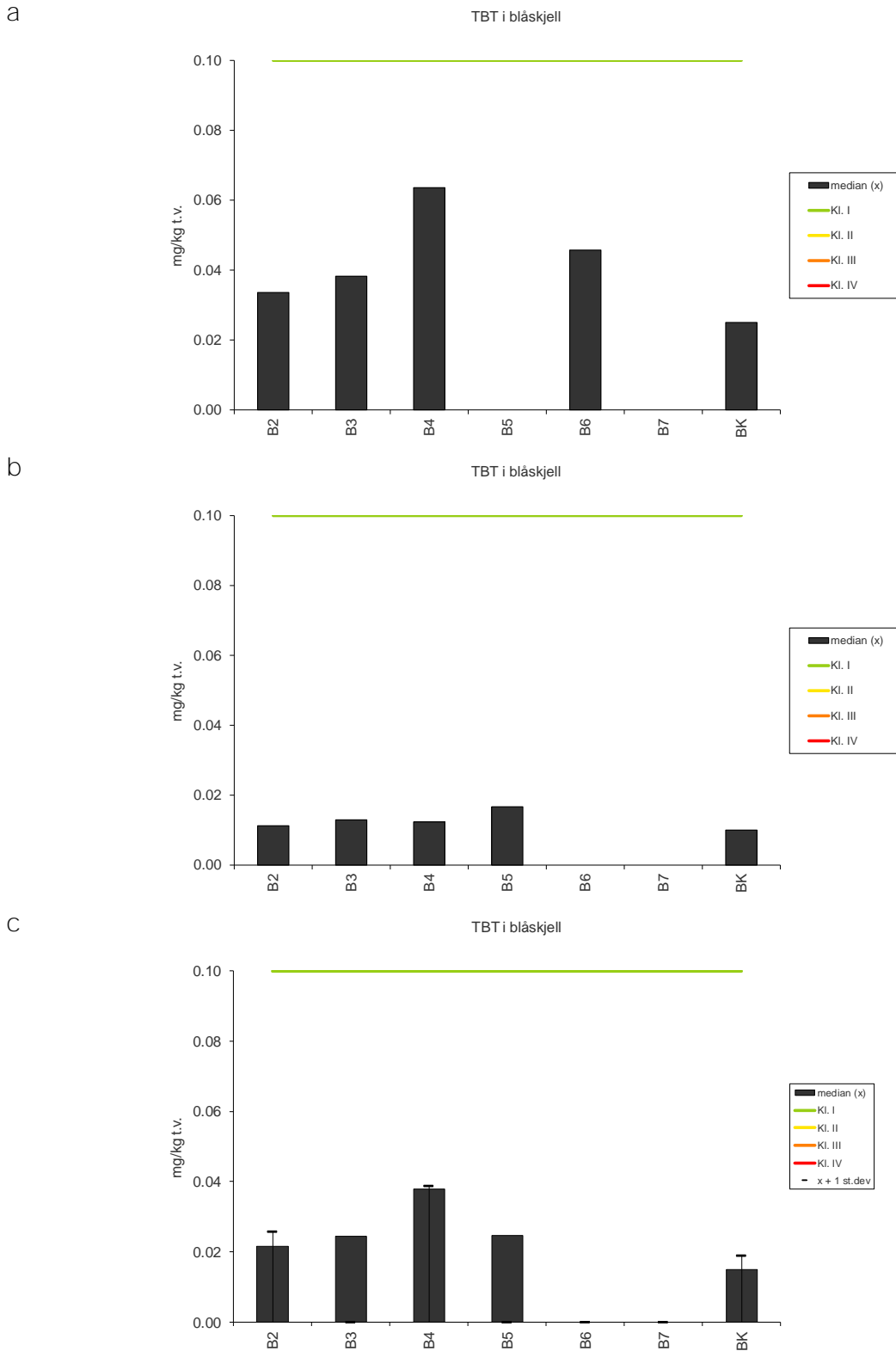
b



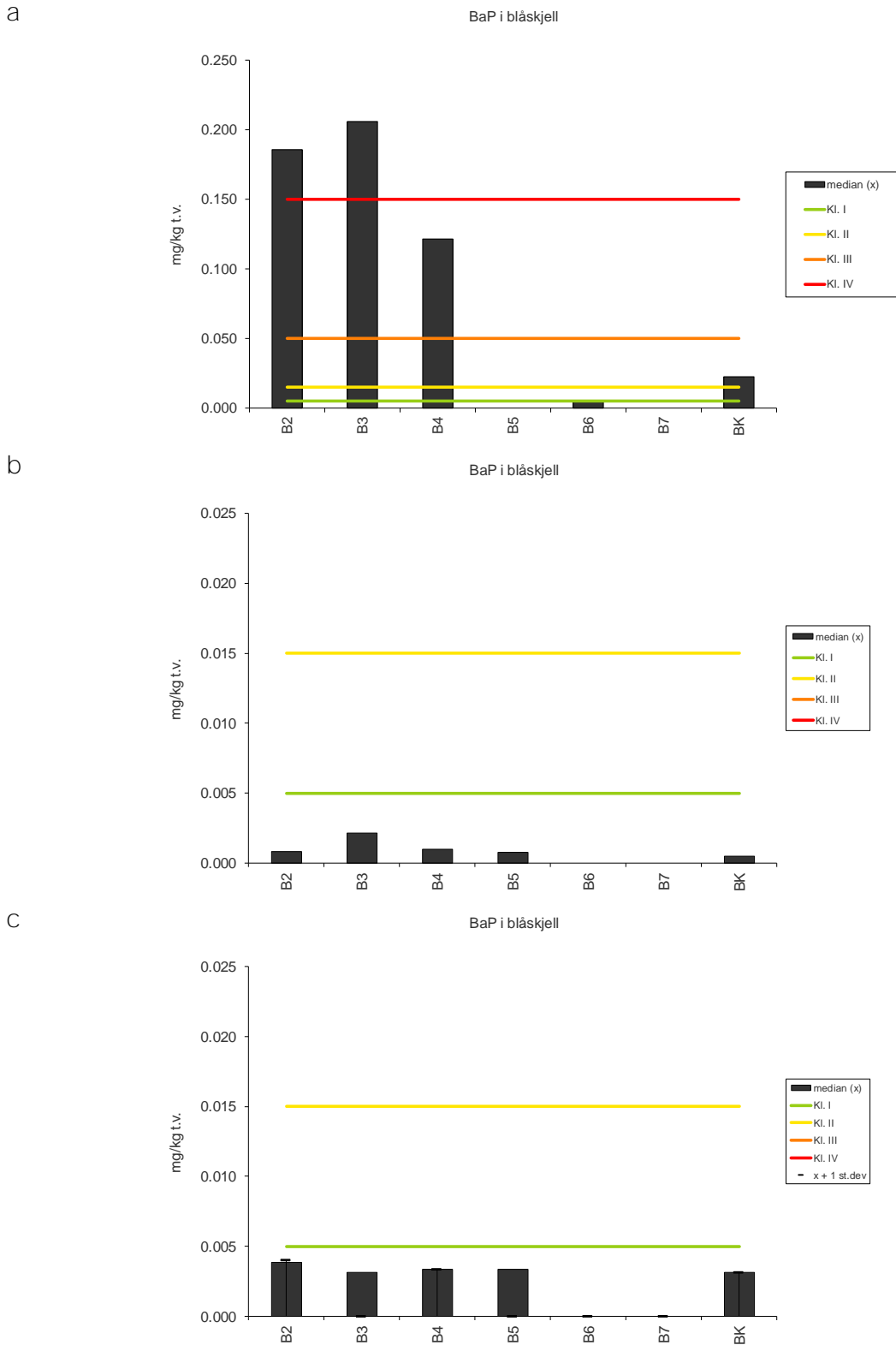
c



**Figur 38.** Median, standard avvik og nedre grense til Miljødirektoratet Klasse II konsentrasjon for sink (ppm. (mg/kg) tørrvekt) i blåskjell (*Mytilus edulis*) a. 2014, b. 2015 og c. 2016.

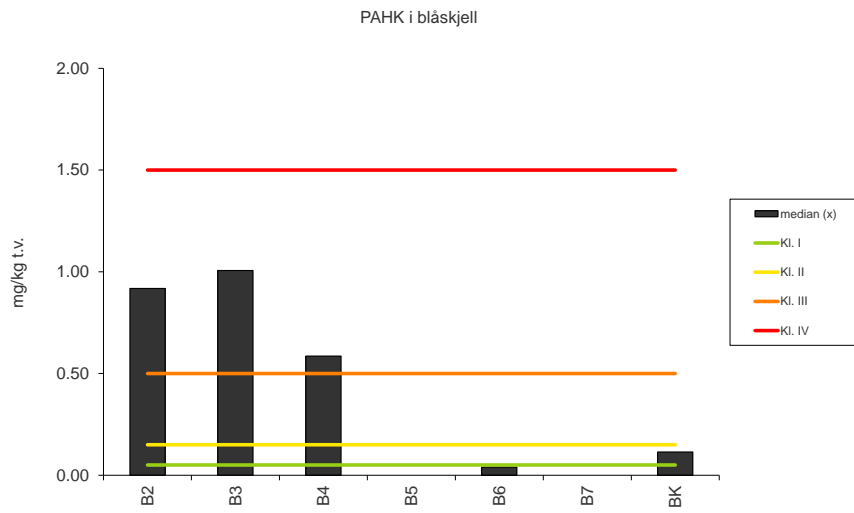


**Figur 39.** Median og nedre grense til Miljødirektoratet Klasse II konsentrasjon for TBT (ppm. (mg/kg) tørrvekt) i blåskjell (*Mytilus edulis*) **a.** 2014, **b.** 2015 og **c.** 2016.

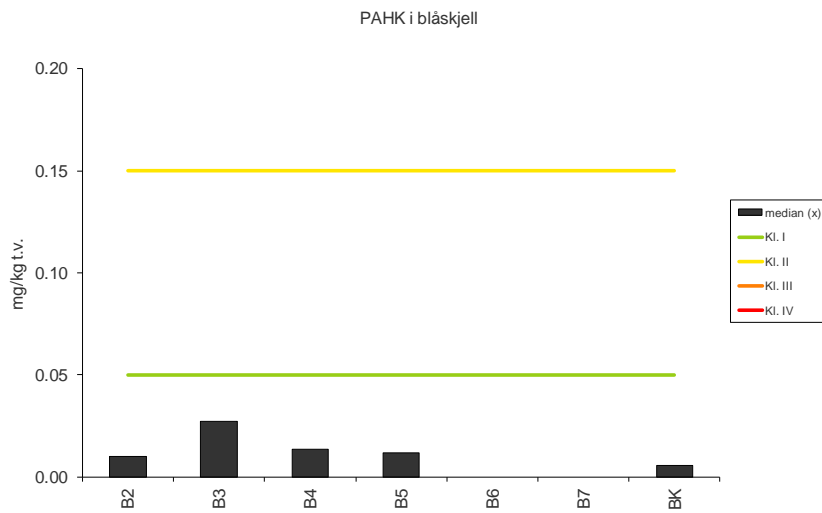


**Figur 40.** Median og nedre grense til Miljødirektoratet Klasse II, III, IV og V konsentrasjon for benzo[a]pyren (BaP) (ppm. (mg/kg) tørrvekt) i blåskjell (*Mytilus edulis*) **a.** 2014, **b.** 2015 og **c.** 2016. NB: merk forskjell i skala.

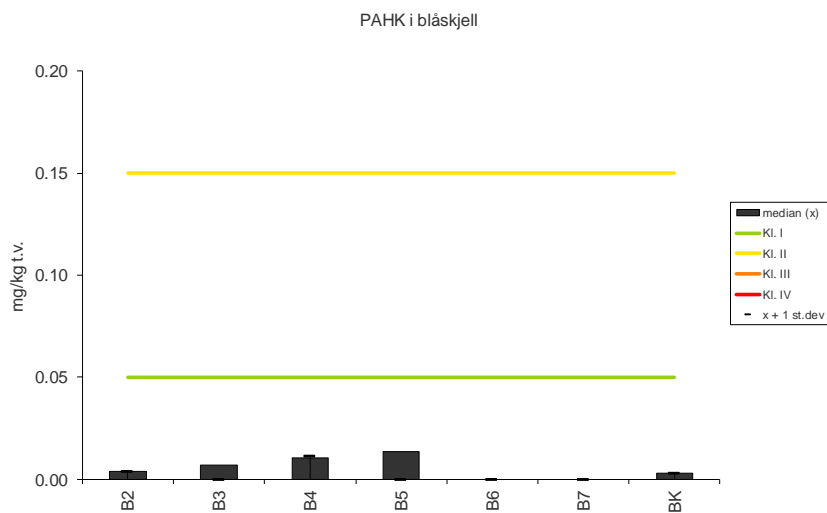
a



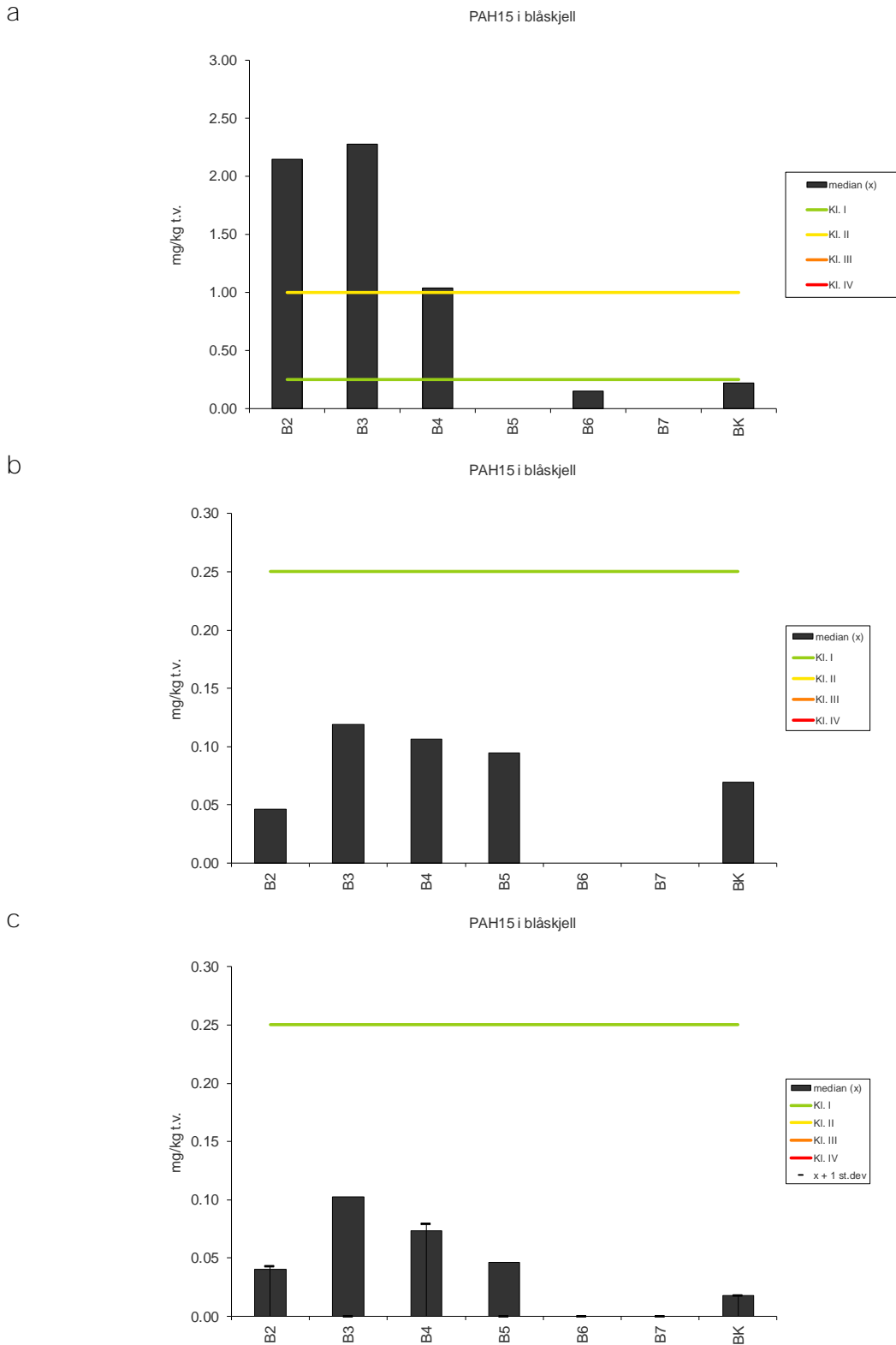
b



c



**Figur 41.** Median og nedre grense til Miljødirektoratet Klasse II, III, IV og V konsentrasjon for sum kreftfremkallende PAH (PAHK) (ppm. (mg/kg) tørrvekt) i blåskjell (*Mytilus edulis*) a. 2014, b. 2015 og c. 2016. NB: merk forskjell i skala.



**Figur 42.** Median og nedre grense til Miljødirektoratet Klasse II og III konsentrasjon for PAH15 (ppm. (mg/kg) tørrvekt) i blåskjell (*Mytilus edulis*) a. 2014, b. 2015 og c. 2016. NB: merk forskjell i skala.



## Vedlegg F.

Artsliste for dyr og alger i fjæresonen på Mølen (bk) og Langøya (b2 og b6) fra 2010 - 2016.

Mengdeangivelse 2010-2012:

1=enkeltpunn, 2=spredt forekomst, 3=vanlig forekomst, 4=dominerende forekomst.

Mengdeangivelse 2013-2016:

1=enkeltpunn, 2=spredt forekomst, 3=frekvent forekomst, 4=vanlig forekomst, 5=betydelig forekomst, 6=dominerende forekomst

Dyr i fjæresonen

	bk 10	b2 10	b6 10	bk 11	b2 11	b6 11	bk 12	b2 12	b6 12	bk 13	b2 13	b6 13	bk 14	b2 14	b6 14	bk 15	b2 15	b6 15	bk 16	b2 16	b6 16
Mengdeangivelse skala	1-4									1-6											
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	-	2	2	-	2	-	-	2	-	2	2	2	2	3	2	-	3	3	2	2	3
<i>Alcyonidium hirsutum</i>	2	-	-	2	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2	3	2
<i>Alcyonidium cf mammilatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Asterias rubens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Asterias rubens juv.</i>	2	-	2	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	-	-
<i>Asteroidea indet. juv.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-
<i>Balanus improvisus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	4
<i>Balanus cf improvisus</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	3	-	4	4	-	-	-	-	-	-
<i>Balanus sp. juvenil</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	3	3	3	2	2	2
<i>Botryllus schlosseri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Campanularia johnstoni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-	-	-	2	-	-
<i>Carcinus maenas</i>	-	-	2	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caridea sp.</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crassostrea gigas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	2
<i>Crassostrea gigas juvenil</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	2	2	-	-	2
<i>Crassostrea gigas død</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	2	-	-
<i>Clava multicornis</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dynamena pumila</i>	2	-	-	2	-	-	2	-	2	-	-	2	-	-	2	-	-	2	-	2	2
<i>Electra pilosa</i>	2	2	2	2	-	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2
<i>Hydroidea indet.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lacuna vincta</i>	-	-	-	1	-	-	-	1	1	2	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Laomedea geniculata</i>	-	2	2	-	2	1	2	2	2	-	-	2	-	2	2	2	-	2	2	2	-
<i>Laomedea sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Littorina littorea</i>	2	2	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	4	3	2	3	2	2	2	2
<i>Littorina obtusata</i>	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Littorina saxatilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	2	-	2
<i>Littorina cf saxatilis</i>	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Littorina sp. juvenil</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2	-	-	2	-	2	-	-	-	2	-	-
<i>Membranipora membranacea</i>	2	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	3	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Metridium senile var. pallidus</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	2	-	-	2	-	-
<i>Mytilus edulis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	2	2	-	-	1	-	-	-	-	-	2
<i>Mytilus edulis juv.</i>	2	2	2	4	2	2	4	2	2	4	-	-	4	-	3	2	3	2	6	-	3
<i>Ostrea edulis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Semibalanus balanoides</i>	2	2	2	2	2	2	3	2	3	-	-	1	2	3	3	4	4	4	2	2	2
Skorpeformet bryozo på fjell	2	-	2	2	2	2	-	2	2	1	2	2	-	2	3	3	3	3	-	2	2

## Alger i fjæresonen

	bk 10	b2 10	b6 10	bk 11	b2 11	b6 11	bk 12	b2 12	b6 12	bk 13	b2 13	b6 13	bk 14	b2 14	b6 14	bk 15	b2 15	b6 15	bk 16	b2 16	b6 16
Mengdeangivelse skala	1-4									1-6											
<b>Rødalger</b>																					
Ahnfeltia plicata	2	-	-	2	-	2	2	-	2	2	-	2	3	-	2	3	-	-	2	2	3
Audouiniella spp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Callithamnion corymbosum	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-
Ceramium rubrum	2	2	1	-	-	-	2	-	-	2	2	2	3	2	-	3	-	-	3	-	-
Ceramium cf tenuicorne/strictum	2	-	-	2	-	-	2	-	-	1	-	-	2	-	-	2	-	-	2	2	-
Ceramium cf secundatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Chondrus crispus	2	-	-	2	2	2	2	-	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3
Corralinaceae	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	2
Dumontia contorta	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Furcellaria/Polyides	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	1	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Hildenbrandia rubra	3	-	-	3	-	-	3	2	2	3	2	2	4	2	2	5	3	2	5	3	2
Nemalion helminohoides	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polysiphonia fibrillosa	1	1	-	2	2	2	-	2	2	2	2	2	3	1	2	3	3	3	2	2	2
Polysiphonia fucoides	2	1	-	2	-	-	2	-	-	2	2	-	2	-	-	2	-	-	2	-	-
Porphyra cf umbilicalis	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Porphyra umbilicalis	-	-	-	-	2	2	2	2	2	1	2	3	-	2	-	-	-	-	-	1	-
Porphyra sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Rhomomela confervoides	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Brunalger</b>																					
Brunt på fjell	3	2	2	1	-	-	2	-	2	2	2	2	4	4	3	3	2	3	-	-	-
Chorda filum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4
Chordaria flagelliformis	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elachista fucicola	-	2	2	1	2	2	2	2	2	-	2	2	2	2	-	3	3	2	2	2	2
Fucus cf. evanescens	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fucus serratus	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	6	6	5	6	6	6	5	6
Fucus vesiculosus	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2	3	4	3	4	6	4	5	6	6	4	6
Petalonia fascia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pilayella littoralis	2	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-	3	-	2	2	-
Ralfsia verrucosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Ralfsia cf. verrucosa	3	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saccharina latissima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphacelaria cirrosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Grønnalger</b>																					
cf Acrosiphonia arcta	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaetomorpha aerea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Chaetomorpha linum	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Cladophora albida	2	2	2	1	-	2	3	2	2	2	-	2	2	-	-	3	-	-	2	-	2
Cladophora rupestris	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	1	-	-	-	2	-	-	2
Cladophora seriacea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Cladophora sp.	-	1	-	1	-	-	2	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhizoclonium riparium	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulothrix/Urospora	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulva intestinalis	2	2	2	2	-	2	2	2	2	1	2	2	2	-	-	-	-	-	2	2	2
Ulva lactuca	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<b>Annet</b>																					
Kiselalger og blågrønnalger	-	3	3	2	4	3	3	3	3	2	-	2	3	-	-	3	2	3	-	3	4

## 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](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)