

# Overvåking av det nære sjøområdet til Elkem Solar AS i Kristiansand i 2014. Metaller i blåskjell og vann



# RAPPORT

**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

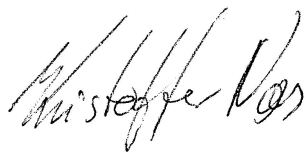
Tittel Overvåking av det nære sjøområdet til Elkem Solar AS i Kristiansand i 2014. Metaller i blåskjell og vann.	Løpenr. (for bestilling) 6862-2015	Dato 17.4.2015
	Prosjektnr. Undernr. O-14178	Sider Pris 32
Forfatter(e) Jarle Håvardstun, Ian Allan og Kristoffer Næs	Fagområde Marine forurensninger	Distribusjon
	Geografisk område Vest-Agder	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Elkem Solar AS.	Oppdragsreferanse Bente Sundby Håland
-------------------------------------	--

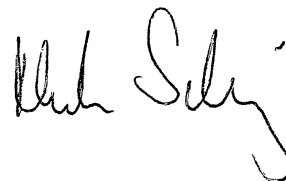
**Sammendrag**

Bedriften Elkem Solar AS gjennomfører et overvåkingsprogram i det bedriftsnære sjøområdet i Kristiansandsfjorden. Undersøkelsene i 2014 har vært en videreføring av den langsiktige overvåkingen av det nære sjøområdet til Elkem som startet i 2010. I 2014 har undersøkelsene hatt fokus på metaller i vann belyst med analyser av blåskjell og passive prøvetakere. Konsentrasjonene av metaller i blåskjell er fremdeles lave. Det er imidlertid observert en trend med økende silisiuminnhold i skjellene siden 2010 og også et høyere kalsiuminnhold i skjellene fra Fiskåtangen i 2014. Den observerte trenden for silisium og konsentrasjonsfordelingen av kalsium i 2014 kan være et signal om påvirkning fra Elkem Solar AS, men silisium kan også tilføres naturlig.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Kristiansandsfjorden	1. Kristiansand fjord
2. Overvåking	2. Monitoring
3. Blåskjell	3. Blue mussels
4. Passive prøvetakere	4. Passive samplers



*Kristoffer Næs*  
Prosjektleder



*Morten Schaanning*  
Forskningsleder

**Overvåking av det nære sjøområdet til Elkem Solar AS i Kristiansand i 2014. Metaller i blåskjell og vann.**

## Forord

NIVA gjennomfører en langsiktig overvåking for Elkem Solar AS i Kristiansand. Hovedkontakt for bedriftene er Bente Sundby Håland.

Ved NIVA har Jarle Håvardstun og Lise Tveiten utført feltarbeidet i 2014. Kristoffer Næs, Jarle Håvardstun og Ian Allan har skrevet rapporten. EUROFINS laboratorier har gjennomført analysene av blåskjell og NIVA har utført analysene av passive prøvetakere i vann.

Alle takkes for innsatsen.

Grimstad, 17. april 2015

*Kristoffer Næs*

---

# Innhold

	<b>1</b>
<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>Summary</b>	<b>6</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>7</b>
1.1 Bakgrunn og formål	7
1.2 Tidligere undersøkelser	7
1.3 Utslipp fra bedriften	8
<b>2. Materiale og metoder</b>	<b>9</b>
2.1 Metaller i vannmasser	9
2.1.1 Bakgrunn	9
2.1.2 Stasjonsplassering, innsamling og metoder	9
2.2 Metaller i blåskjell	11
<b>3. Resultater og diskusjon</b>	<b>13</b>
3.1 Metaller i vannmasser	13
3.1.1 DGT	13
3.2 Metaller i blåskjell	15
<b>4. Referanser</b>	<b>19</b>
<b>Vedlegg A. Analyseresultater</b>	<b>21</b>

---

## Sammendrag

Kristiansandsfjorden har vært og er til dels fremdeles sterkt forurenset av utslipp fra den lokale industrien. Fjorden er imidlertid i en utvikling mot bedre miljøtilstand etter at industrien har gjennomført utslippsbegrensende tiltak. Forurensningsmyndighetene har i perioden 2010-2013 hatt et overvåkingsprogram som skal dekke fjordområdet som sådan. Elkem Solar AS fått krav i utslippstillatelsene fra Miljødirektoratet i forbindelse med etablering av ny virksomhet om å gjennomføre overvåking av det bedriftsnære sjøområdet. Problemstillingen for Elkem Solar AS er knyttet til deres konsesjon for utslipp av metaller.

Fra og med 2010 har Elkem Carbon AS og Elkem Solar AS etablert et koordinert overvåkingsprogram. Hovedformålene med de bedriftsspesifikke undersøkelsene i det nære sjøområdet til Elkem Solar AS er:

- Gi grunnlag for å påvise endringer i miljøstatus i det nære sjøområdet til Elkem Solar AS.
- Belyse økologiske effekter av forurensningen i det nære sjøområdet til bedriften.
- Gi et bedriftsspesifikt, nødvendig supplement til myndighetenes mer generelle overvåking av resipienten i Kristiansandsfjorden.

Undersøkelsene av det nære sjøområdet til Elkem Solar AS i 2014 har vært konsentrert om metallnivåer i vannmassene belyst med prøvetaking av blåskjell og utsetting av passive prøvetakere for metaller (DGT). Undersøkelsene har vist at metallinnholdet i blåskjellene er fortsatt lavt, tilsvarende lite til moderat forurenset (tilstandsklasse I-II) for alle målte grunnstoffelementer som det er utarbeidet tilstandsklasser for (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb og Zn). Det har ikke vært systematiske endringer over tid hverken for blåskjell eller de passive prøvetakerne.

Det ser imidlertid ut til å ha vært en trend i overvåkingsperioden 2010-2014 mot økende innhold av silisium i skjellene fra Lumber, Fiskåtangen og Timlingene. Det ble også observert et betydelig høyere kalsiuminnhold i skjellene fra Fiskåtangen i 2014 enn tidligere. Elementene Si og Ca har vært antatt å kunne være en indikasjon på påvirkning fra Elkem Solar AS. Den observerte trenden for silisium og konsentrasjonsøkningen av kalsium i 2014 kan muligens være et signal på dette, men silisium kan også tilføres naturlig.

## Summary

Title: Environmental monitoring of metals in blue mussels and passive samplers of the marine environment close to Elkem Solar AS in the Kristiansand fjord in 2014.

Year: 2015

Authors: Jarle Håvardstun, Ian Allan and Kristoffer Næs

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6597-2

The company Elkem Solar AS conducts a monitoring in the waters close to the company in the Kristiansandsfjord. The survey in 2014 has been a continuation of the long-term monitoring which started in 2010. In 2014 the investigations have focused on PAH in water illustrated with analyzes of mussels and passive samplers. Concentrations of metals in mussels are still low. However, it is observed a trend with increasing silicon content in the shells since 2010 and also a higher calcium content in the shells from Fiskåtangen in 2014. The observed trend for silicon and concentration distribution of calcium in 2014 may be a signal of influence from Elkem Solar AS. However, silicon can also be supplied by natural drainage of clay particles.

# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn og formål

Kristiansandsfjorden har vært og er fremdeles forurensset av særlig historiske utslipp fra den lokale industrien. Fjorden er imidlertid i en utvikling mot bedre miljøtilstand etter at industrien har gjennomført utslippsbegrensende tiltak. Forurensningsmyndighetene har i perioden 2010-2013 hatt et overvåkingsprogram som skal dekke fjordområdet som sådan. I den sammenheng har Elkem Solar AS fått krav i utslippstillatelsene fra Miljødirektoratet om å gjennomføre overvåking av det bedriftsnære sjøområdet til Elkem. Problemstillingen for Elkem Solar AS er knyttet til deres konsesjon for utslipp av metaller.

Fra og med 2010 har Elkem-bedriftene Elkem Carbon AS og Elkem Solar AS etablert et koordinert overvåkingsprogram som nå rapporteres adskilt. Hovedformålene med undersøkelsene i det nære sjøområdet til Elkem Solar AS er:

- Gi grunnlag for å påvise endringer i miljøstatus i det nære sjøområdet til Elkem Solar AS.
- Belyse økologiske effekter av forurensningen i det nære sjøområdet til bedriften.
- Gi et bedriftsspesifikt, nødvendig supplement til myndighetenes mer generelle overvåking av resipienten i Kristiansandsfjorden.

Omfanget av undersøkelsene har variert over årene. For 2014 er undersøkelser knyttet til metaller i vannmassene gjennomført. Dette er gjort gjennom analyser av blåskjell og passive prøvetakere (DGT'er for metaller).

På bakgrunn av forurensningssituasjonen i fjordsystemet har Mattilsynet (Matportalen.no, Andersen 2011 og 2012) fram til 2014 gitt råd om ikke å spise fet, stasjonær fisk, blåskjell eller brunmat fra krabber fra området innenfor yttersiden av Odderøya-Dybingen-Bragdøya og Andøya. På grunnlag av den bedrede forurensningssituasjonen i Kristiansandsfjorden har Mattilsynet revidert kostholdsrådet for området den 10/02/2015 (www.Matportalen.no). Det reviderte kostholdsrådet opphever advarselen om å spise fet, stasjonær fisk og lever fra fisk fanget i Kristiansandsfjorden, men gir fortsatt råd om ikke å spise blåskjell fra området innenfor yttersiden av Odderøya-Dybingen-Bragdøya og Andøya og heller ikke spise brunmat fra taskekrabber fra det samme området.

## 1.2 Tidligere undersøkelser

I Kristiansandsfjorden er det gjennomført en rekke undersøkelser av miljøgifter i sedimenter og organismer siden 1980-tallet. En samlet fremstilling av fordeling og konsentrasjoner i bunnsedimenter ble gitt av Næs og Rygg (2001). De senere større undersøkelsene knyttet til forurensningsstatus og kostholdsproblematikk har blitt gjennomført i 1996 (Knutzen mfl. 1998), 2006 (Berge mfl. 2007), 2012 (Schøyen mfl. 2013) og 2013 (Schøyen mfl. 2014 og Næs mfl. 2012, 2013, 2014). I Hanneviksbukta ble det etablert bunnfaunastasjoner ved tildekkingen av sedimentene (Oug mfl. 2004) som har vært fulgt opp i 2005, 2006 og 2012 for å følge reetableringen av naturlig bunnfauna (Berge mfl. 2007, Schøyen mfl. 2013). Det er forhøyede verdier av dioksiner, PAH, metaller og TBT som utgjør hovedproblemet for organismer og sedimenter.



### 1.3 Utslipp fra bedriften

Elkem Solar AS framstiller såkalt superreint silisium til solceller ved hjelp av en egenutviklet metallurgisk prosess. Elkem Solar AS har utslippstillatelse for grunnstoffelementene kobber (Cu), krom (Cr), nikkel (Ni) og arsen (As) samt mindre, ikke spesifiserte mengder av blant annet jern (Fe), aluminium (Al) og sink (Zn). Utslippstillatelse for metaller er vist i **Tabell 1**. Det er i tillegg stilt krav til at renseanleggets avløpsvann skal ha en pH-verdi mellom 5,5-9,5 og at mengden suspendert stoff (SS) kan være inntil 2500kg/uke. Årlige utslipp av forbindelser som bedriftene har utslippstillatelse for er vist i **Tabell 2**. Verdiene gjelder for perioden 2010-2014.

**Tabell 1.** Følgende utslippsbegrensninger gjelder for Elkem Solar AS. Tabellen med tekst er hentet fra [www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no).

Utslippskomponent	Utslippsgrenser	
	Korttidsgrense (kg/uke)	Langtidsgrense (kg/år)
Cu	1,75	50
Cr	-	10
Ni	-	50
As	0,7	20

Det vil i tillegg være lave utslipp av andre tungmetaller (bl.a. Fe, Al, Zn).

**Tabell 2.** Rapporterte årlige utslipp av metaller til vann for perioden 2010-2013 fra Elkem Solar AS (fra [www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no)). Utslipp av suspendert stoff er vist for perioden 2011-2014. (Elkems interne målinger). I perioden 06-2012 til 12-2013 var det ingen eller redusert drift ved Elkem Solar AS.

År	Elkem Solar				
	As (kg/år)	Cu (kg/år)	Ni (kg/år)	Total Cr (kg/år)	S.S (Kg/år)
	vann	vann	vann	vann	vann
2014	3,2	19,5	28,8	1,6	55427
2013	0,2	1,4	0,1	0,1	1465
2012	1,1	4	4,4	0,5	4890
2011	5,5	8,1	17,6	7,6	21181
2010	3,4	12,2	25,9	10	

## 2. Materiale og metoder

I henhold til programforslaget for undersøkelsene i regi av Elkem Solar AS, ble det opprinnelig planlagt et overvåkingsprogram frem til 2016 (**Tabell 3**). I 2013 ble programmet utvidet med en omfattende sedimentprøvetaking som grunnlag for en risikovurdering av sedimentforurensningen i Elkembukta. I 2015 er det blitt levert forslag til nytt overvåkingsprogram til bedriftene etter pålegg fra Miljødirektoratet. Etter dette vil det i 2015 kun bli analysert blåskjell. Etter vurdering av resultatene fra overvåkingen i 2015, skal det utarbeides ett nytt overvåkingsprogram for 2016.

**Tabell 3.** Gjennomført og planlagt overvåking i regi av Elkem Solar AS. Tall i parentes representerer planlagt prøvetaking. Planen for 2016 er tentativ. Sammenfallende stasjoner med Elkem Carbon AS er også vist.

Aktivitet	Antall stasjoner	2010 frekvens	2011 frekvens	2012 frekvens	2013 frekvens	2014 frekvens	2015 frekvens	2016 frekvens
Blåskjell/SPMD	3	1	1	3	2	2	2 (kun blåskjell)	(2) (kun blåskjell)
Sediment	2 (EC*) +3 (ES**)	1		1	1			(1)
Bløtbunnsfauna	2	1		1	1			(1)
Rapportering			X	X	X	X	X	X

\*EC = Primært Elkem Carbon AS.

\*\*ES = Primært Elkem Solar AS.

### 2.1 Metaller i vannmasser

#### 2.1.1 Bakgrunn

Konsentrasjoner i vannmassene ble belyst ved hjelp av passive prøvetakere, såkalte DGT'er (Diffusive Gradients in Thin films). DGT'ene fanger opp den ioniske formen av metallene samtidig som de integrerer konsentrasjoner over tid.

Ovenfor er det brukt betegnelsen «metaller». Vi har valgt å bruke denne samlebetegnelsen for de analyserte grunnstoffelementene som omfatter både metaller (jern, aluminium, kalsium), tungmetaller (kadmium, kobolt, krom, kobber, bly, sink, nikkel) og halvmetaller (silisium og arsen).

#### 2.1.2 Stasjonsplassering, innsamling og metoder

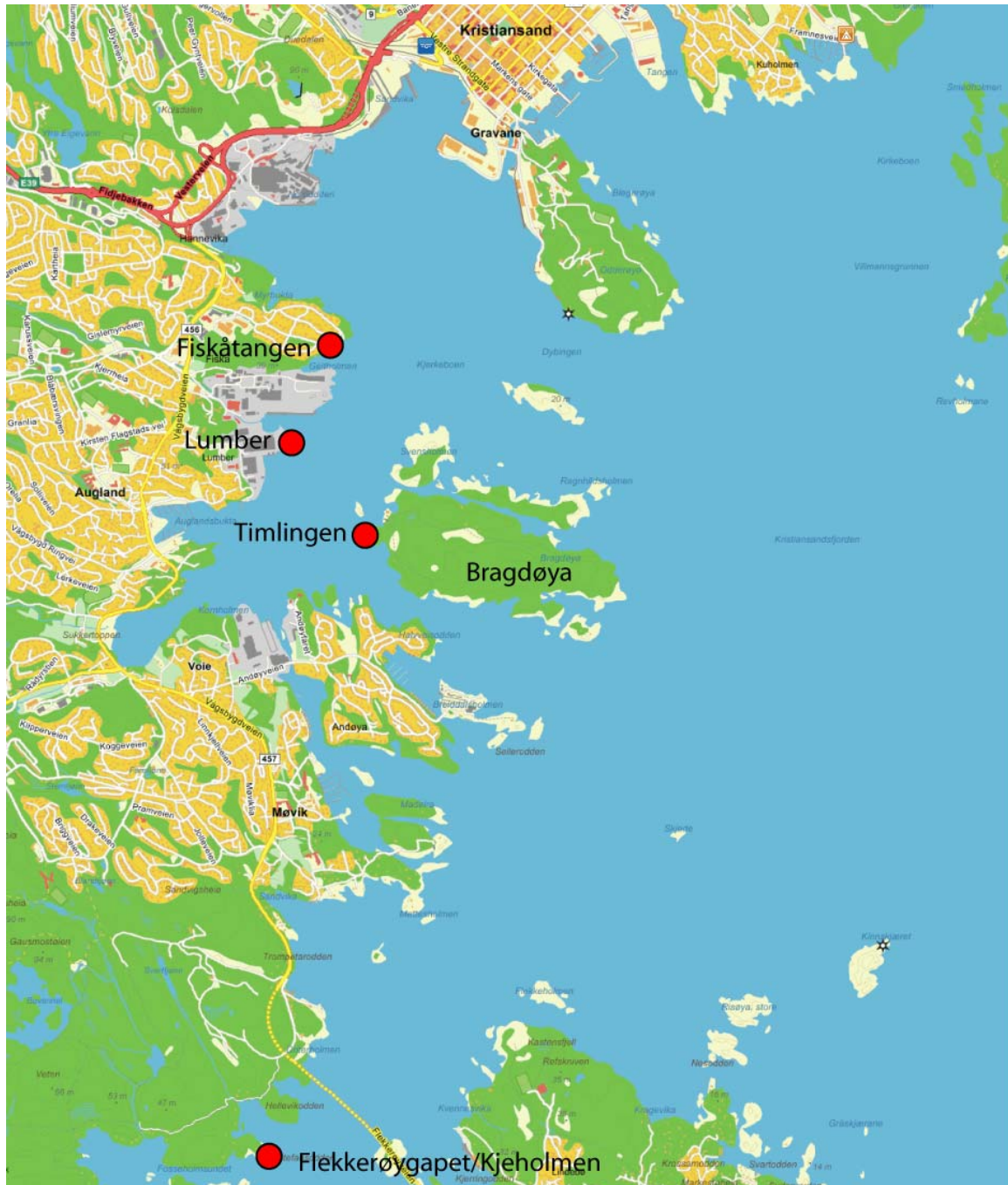
De passive prøvetakerne ble utplassert i vannmassene ca. 2-4 m under overflaten.

Eksponeringsperiodene og koordinater for stasjonene er vist i **Tabell 4**. Prøvetakingsstasjonene er vist på kart i **Figur 1**.

**Tabell 4.** Stasjoner og eksponeringsdatoer for passive prøvetakere med posisjoner (WGS84) i 2010-2014. Koordinatene gjelder også for blåskjellstasjonene og datoen representerer da innsamlingsdato for skjell.

Stasjonsnavn	Dato	Breddegrader	Lengdegrader
Fiskåtangen	27/8-28/9 2010	N 58°09.078	Ø 07°02.065
Lumber	27/8-28/9 2010	N 58°07.707	Ø 07°59.232
Timlingene	27/8-28/9 2010	N 58°04.794	Ø 07°58.443
Fiskåtangen	3/8-6/9 og 21/9-19/10 2011	N 58°09.078	Ø 07°02.065
Lumber	3/8-6/9 og 21/9-19/10 2011	N 58°07.707	Ø 07°59.232
Timlingene	3/8-6/9 og 21/9-19/10 2011	N 58°04.794	Ø 07°58.443
Fiskåtangen	2/4-7/5, 15/6-6/7 og 28/9-7/11 2012	N 58°09.078	Ø 07°02.065
Lumber	2/4-7/5, 15/6-6/7 og 28/9-7/11 2012	N 58°07.707	Ø 07°59.232
Timlingene	2/4-7/5, 15/6-6/7 og 28/9-7/11 2012	N 58°04.794	Ø 07°58.443
Fiskåtangen	26/04-31/05 og 06/09-18/10 2013 DGT 31/05-12/07 2013	N 58°09.078	Ø 07°02.065
Lumber	26/04-31/05 og 06/09-18/10 2013	N 58°07.707	Ø 07°59.232
Timlingene	26/04-31/05 og 06/09-18/10 2013	N 58°04.794	Ø 07°58.443
Fiskåtangen	02/04-26/05 og 02/10-21/11 2014	N 58°09.078	Ø 07°02.065
Lumber	02/04-26/05 og 02/10-21/11 2014	N 58°07.707	Ø 07°59.232
Timlingene	02/04-26/05 og 02/10-21/11 2014	N 58°04.794	Ø 07°58.443

DGTene fanger den ioniske formen av metaller i opptakslaget gjennom en chelaterende gel. Før analysene ekstraheres gelen med HNO<sub>3</sub>. Denne løsningen fortynnes før ICP-MS-analyse for aluminium (Al), kalsium (Ca), kadmium (Cd), kobolt (Co), krom (Cr), kobber (Cu), jern (Fe), nikkel (Ni), bly (Pb) og sink (Zn). Ut fra vanntemperaturen i eksponeringsperioden og opptaksrater beregnes gjennomsnittskonsentrasjonen i vannmassene.



**Figur 1.** Oversiktskart over stasjoner for passive prøvetakere (DGT) og blåskjell henvist til i denne undersøkelsen. Ved Flekkerøygapet/Kjeholmen er det kun blåskjell.

## 2.2 Metaller i blåskjell

Miljøtilstanden i de øvre vannlag i Kristiansandsfjorden overvåkes også ved analyse av forbindelser i blåskjell. Fordi skjellene akkumulerer metaller, kan skjellenes konsentrasjon av disse brukes som markør for den aktuelle miljøbelastningen av disse stoffene i vannmassene.

Plasseringen av blåskjellstasjonene med samme geografiske plassering og navn som de passive prøvetakerne er vist på kart i **Figur 1**.

Det ble innsamlet ca. 50 blåskjell (størrelse 3-5 cm) fra hver stasjon. Skjellene ble frosset ned etter innsamling og senere opparbeidet på laboratoriet. Skjellene ble lengdemålt og det ble laget én blandprøve av minst 30 skjell fra hver stasjon.

Blåskjellene ble analysert av EUROFINS laboratorium for metallene As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Si, Fe, Co og Ca.

Metallene er bestemt iht. NS EN ISO 17294-2, med unntak av Hg som bestemmes iht. NS-EN ISO 12846.

## 3. Resultater og diskusjon

### 3.1 Metaller i vannmasser

Denne delen av overvåkingsprogrammet vurderer hvorledes Elkems Solar AS' nåværende utslipp av metaller påvirker vannmassene i det bedriftsnære sjøområdet og kan gi grunnlag for å påvise hvorledes dette kan komme til å endres i de kommende årene.

#### 3.1.1 DGT

Konsentrasjoner av metaller i vannmassene beregnet ut fra opptak i de passive prøvetakerne (DGT) er vist i **Tabell 5**. Som påpekt tidligere, fanger DGTene kun opp den labile (=løste) fraksjonen av metallene. Det er derfor vanskelig å sammenligne direkte DGT-labile metallkonsentrasjoner med "hel vannprøve" i henhold til Miljødirektoratets klassifiseringssystem (Bakke mfl. 2007). For noen av metallene (f.eks. Cu, Pb og Zn) kan en vesentlig del være bundet til suspenderte partikler, oppløst organisk karbon eller andre kolloider og disse blir ikke fanget opp av DGTer. Metoden brukes derfor primært som indikasjon for forurensningsnivået av metaller i vannmassene i området.

Det var relativt liten forskjell i verdiene mellom stasjonene i Fiskåbukta. Det samme gjelder hvis det sammenlignes mot observasjoner fra Flekkerøygapet bortsett fra kanskje kobolt, krom, nikkel og bly som er høyere i Fiskåbukta. Resultatene i **Tabell 5** og **Tabell 6** tilsier at det ikke har blitt observert systematiske forskjeller i metallkonsentrasjoner i vannmassene i årene som overvåkingen har foregått.

**Tabell 5.** Metallkonsentrasjoner i vannmassene beregnet ut fra konsentrasjoner i passive prøvetakere (DGTer) i perioden 2010-2014. Resultatene fra stasjonen ved Flekkerøygapet er fra Schøyen mfl. 2010.

	Al µg/l	Ca µg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Fe µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l
<b>2010</b>										
Fiskåtangen 06.09	0,097	310	0,011	0,03	<0,01	0,15	0,6	0,41	0,007	0,48
Lumber 06.09	0,220	350	0,01	0,032	<0,01	0,24	1,2	0,39	0,011	0,52
Timlingene 06.09	0,091	310	0,01	0,029	0,01	0,013	0,5	0,37	0,014	0,66
Flekkerøygapet 06.09	0,320*	320	0,013	0,018	<0,01	0,12	1,7	0,22	0,011	0,61*
<b>2011</b>										
Fiskåtangen 06.09	0,160	270	0,0076	0,016	0,022	0,22	<1	0,27	0,025	0,63
Lumber 06.09	1,400	250	0,014	0,053	0,032	0,33	3,0	0,84	0,017	1,80
Timlingene 06.09	0,280	270	0,009	0,022	<0,01	0,13	1,0	0,33	0,008	0,64
Fiskåtangen 19.10	0,640	330	0,0100	0,029	0,020	0,13	2	0,48	0,015	0,50
Lumber 19.10	0,220	410	0,010	0,023	0,020	0,10	<1	0,42	0,009	0,61
Timlingene 19.10	0,260	340	0,010	0,028	0,030	0,12	<1	0,42	0,008	0,50
<b>2012</b>										
Fiskåtangen 02.04	0,30	410	0,015	0,032	0,064	0,31	1,8	0,55	0,024	0,68
Lumber 02.04	0,20	300	0,01	0,024	0,048	0,18	0,91	0,42	0,011	0,66
Timlingene 02.04	0,15	330	0,011	0,026	0,081	0,39	1,4	0,39	0,023	0,88
Fiskåtangen 06.07	0,08	420	0,0091	0,022	0,08	0,13	1	0,37	0,0063	0,54
Lumber 06.07	0,27	471	0,01	0,033	0,05	0,18	2	0,51	0,01	0,68
Timlingene 06.07	0,25	504	0,012	0,033	0,09	0,27	2	0,53	0,017	1,2
Fiskåtangen 01.10	0,069	250	0,011	0,029	0,04	0,12	1	0,46	0,0084	0,49
Lumber 01.10	0,19	320	0,013	0,029	0,03	0,24	1	0,48	0,036	0,88
Timlingene 01.10	0,098	390	0,012	0,03	0,06	0,14	1	0,46	0,031	0,6
<b>2013</b>										
Fiskåtangen 02.08	0,85	176	0,011	0,025	0,29	0,21	4	0,46	0,12	0,63
Lumber 31.05	0,74	220	0,014	0,069	0,01	0,26	2	0,97	0,011	1,5
Timlingene 31.05	0,073	260	0,010	0,017	<0,01	0,12	1	0,29	0,0079	0,49
Fiskåtangen 06.09	0,58	310	0,012	0,036	0,04	0,37	2	0,77	0,021	0,86
Lumber 06.09	0,098	215	0,0095	0,037	0,03	0,25	<1	0,72	0,029	0,87
Timlingene 06.09	0,048	288	0,014	0,027	0,03	0,26	<1	0,52	0,0068	0,98
<b>2014</b>										
Fiskåtangen 26.05	0,06	230	0,01	0,024	<0,01	0,13	<1	0,34	0,016	0,57
Lumber 26.05	0,27	230	0,013	0,055	<0,1	0,23	1	0,87	0,0085	1,3
Timlingene 26.05	0,11	240	0,012	0,029	<0,1	0,13	<1	0,44	0,0084	0,07
Fiskåtangen 21.11	0,077	230	0,011	0,048	0,04	0,18	1	0,69	0,016	1
Lumber 21.11	0,37	200	0,013	0,069	<0,01	0,15	2	0,84	0,013	1,3
Timlingene 21.11	0,17	200	0,011	0,034	<0,01	0,12	1	0,38	0,015	0,67

\*Høye «blankverdier» medfører usikre konsentrasjoner

**Tabell 6.** Metallkonsentrasjoner i vannmassene målt med DGT'er i 2010-2014. Størrelsen på søylen i cellene med gjennomsnittsverdier representerer konsentrasjonen for metallet i forhold til de andre stasjonene for samme element.

	Al µg/l	Ca µg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Fe µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l
Fiskåtangen 06.09.2010	0,097	310	0,011	0,03	0,01	0,15	0,6	0,41	0,007	0,48
Fiskåtangen 06.09.2011	0,16	270	0,0076	0,016	0,022	0,22	1	0,27	0,025	0,63
Fiskåtangen 19.10.2011	0,64	330	0,01	0,029	0,02	0,13	2	0,48	0,015	0,5
Fiskåtangen 02.04.2012	0,3	410	0,015	0,032	0,064	0,31	1,8	0,55	0,024	0,68
Fiskåtangen 06.07.2012	0,08	420	0,0091	0,022	0,08	0,13	1	0,37	0,0063	0,54
Fiskåtangen 01.10.2012	0,069	250	0,011	0,029	0,04	0,12	1	0,46	0,0084	0,49
Fiskåtangen 02.08.2013	0,85	176	0,011	0,025	0,29	0,21	4	0,46	0,12	0,63
Fiskåtangen 06.09.2013	0,58	310	0,012	0,036	0,04	0,37	2	0,77	0,021	0,86
Fiskåtangen 26.05.2014	0,06	230	0,01	0,024	0,01	0,13	1	0,34	0,016	0,57
Fiskåtangen 21.11.2014	0,077	230	0,011	0,048	0,04	0,18	1	0,69	0,016	1
<b>Fiskåtangen, snitt 2010-2014</b>	<b>0,291</b>	<b>294</b>	<b>0,011</b>	<b>0,0291</b>	<b>0,062</b>	<b>0,20</b>	<b>1,5</b>	<b>0,48</b>	<b>0,026</b>	<b>0,64</b>
Lumber 06.09.2010	0,22	350	0,01	0,032	0,01	0,24	1,2	0,39	0,011	0,52
Lumber 06.09.2011	1,4	250	0,014	0,053	0,032	0,33	3	0,84	0,017	1,8
Lumber 19.10.2011	0,22	410	0,01	0,023	0,02	0,1	1	0,42	0,009	0,61
Lumber 02.04.2012	0,2	300	0,01	0,024	0,048	0,18	0,91	0,42	0,011	0,66
Lumber 06.07.2012	0,27	471	0,01	0,033	0,05	0,18	2	0,51	0,01	0,68
Lumber 01.10.2012	0,19	320	0,013	0,029	0,03	0,24	1	0,48	0,036	0,88
Lumber 31.05.2013	0,74	220	0,014	0,069	0,01	0,26	2	0,97	0,011	1,5
Lumber 06.09.2013	0,098	215	0,0095	0,037	0,03	0,25	1	0,72	0,029	0,87
Lumber 26.05.2014	0,27	230	0,013	0,055	0,1	0,23	1	0,87	0,0085	1,3
Lumber 21.11.2014	0,37	200	0,013	0,069	0,01	0,15	2	0,84	0,013	1,3
<b>Lumber, snitt 2010-2014</b>	<b>0,398</b>	<b>297</b>	<b>0,012</b>	<b>0,0424</b>	<b>0,034</b>	<b>0,22</b>	<b>1,5</b>	<b>0,65</b>	<b>0,016</b>	<b>1,01</b>
Timlingene 06.09.2010	0,091	310	0,01	0,029	0,01	0,013	0,5	0,37	0,014	0,66
Timlingene 06.09.2011	0,28	270	0,009	0,022	0,01	0,13	1	0,33	0,008	0,64
Timlingene 19.10.2011	0,26	340	0,01	0,028	0,03	0,12	1	0,42	0,008	0,5
Timlingene 02.04.2012	0,15	330	0,011	0,026	0,081	0,39	1,4	0,39	0,023	0,88
Timlingene 06.07.2012	0,25	504	0,012	0,033	0,09	0,27	2	0,53	0,017	1,2
Timlingene 01.10.2012	0,098	390	0,012	0,03	0,06	0,14	1	0,46	0,031	0,6
Timlingene 31.05.2013	0,073	260	0,01	0,017	0,01	0,12	1	0,29	0,0079	0,49
Timlingene 06.09.2013	0,048	288	0,014	0,027	0,03	0,26	1	0,52	0,0068	0,98
Timlingene 26.05.2014	0,11	240	0,012	0,029	0,1	0,13	1	0,44	0,0084	0,07
Timlingene 21.11.2014	0,17	200	0,011	0,034	0,01	0,12	1	0,38	0,015	0,67
<b>Timlingene, snitt 2010-2014</b>	<b>0,153</b>	<b>313</b>	<b>0,011</b>	<b>0,0275</b>	<b>0,043</b>	<b>0,17</b>	<b>1,1</b>	<b>0,41</b>	<b>0,014</b>	<b>0,67</b>

### 3.2 Metaller i blåskjell

Denne delen av overvåkingsprogrammet vurderer i hvilken grad utslipp av metaller akkumuleres i blåskjell i det bedriftsnære sjøområdet og gir grunnlag for å påvise hvorledes dette kan endres over år. Blåskjellene representerer tidsintegrering over noen få måneder.

Resultatene for analysene av blåskjell samlet i 2010-2014 er presentert i **Tabell 7** og **Tabell 8**, (Næs m.fl, 2011, 2012, 2013 og 2014). Konsentrasjonene av de miljømessig betenkelige metallene (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb og Zn) var relativt lave. Alle stasjonene i Fiskåbukta og stasjonen ved Flekkerøy kan karakteriseres som ubetydelig-lite (klasse I) til moderat forurenset (klasse II) med hensyn til metaller både i 2010, 2011, 2012, 2013 og 2014.

Sammenlignet med resultater fra skjell samlet ved Flekkerøy/Kjeholmen (Schøyen mfl. 2010, 2012, 2013, 2014), som representerer en referansestasjon, var det ikke noen vesentlig forskjell i konsentrasjonene. Det er dog en trend som ser ut til å fremkomme, nemlig at det over



overvåkingsperioden 2010-2014 er en trend mot økende silisiuminnhold i skjellene fra Lumber, Fiskåtangen og Timlingene. Konsentrasjonen av silisium var lavere i skjell fra Flekkerøygapet og trenden ikke så tydelig. Imidlertid i 2014 var konsentrasjonen av silisium her betydelig høyere enn tidligere år. Det ble også observert et betydelig høyere kalsiuminnhold i skjellene fra Fiskåtangen i 2014.

Elementene Si og Ca har vært antatt å kunne være en indikasjon på påvirkning fra Elkem Solar AS. Den observerte trenden for silisium og konsentrasjonsfordelingen av kalsium i 2014 kan muligens være et signal på dette. Silisium kan også tilføres naturlig.

**Tabell 7.** Konsentrasjoner av metaller i blåskjell i perioden 2010-2014. Fargekode tilsvarende tilstandsklasse etter Miljødirektoratets klassifiseringssystem (Molvær 1997). Resultater fra Flekkerøy/Kjeholmen for perioden 2010-2013 er fra Schøyen mfl. (2010, 2012, 2013, 2014).

		As mg/kg t.v	Cd mg/kg t.v	Cr mg/kg t.v	Cu mg/kg t.v	Hg mg/kg t.v	Ni mg/kg t.v	Pb mg/kg t.v	Zn mg/kg t.v	Al mg/kg t.v	Fe mg/kg t.v	Co mg/kg t.v	Si mg/kg t.v	Ca mg/kg t.v
2010	Fiskåtangen, S 28/09	15,5	0,9	1,3	9,3	0,08	2,8	1,3	99	61	194	0,9	156	2813
	Fiskåtangen, U 28/09													
	Lumber, S 28/09	13,5	1,3	1,5	10,3	0,13	3,6	3,3	129	68	492	1,2	123	4539
	Lumber, U 28/09													
2011	Timlingene, S 28/09	17,4	1,4	1,5	8,4	0,17	4,0	3,5	131	55	315	1,3	92	3462
	Flekkerøy	23,0	1,4	1,5	6,9	0,20	3,9	7,9	131	40	30	0,1	62	4462
	Fiskåtangen	10,9	1,7	4,9	9,4	0,19	9,6	5,2	189	84	414	1,9	186	5529
	Lumber	11,3	1,6	6,2	10,0	0,17	11,8	4,0	146	76	654	1,6	215	5462
2012	Timlingene	14,1	1,8	2,9	7,6	0,27	4,9	4,9	154	89	400	1,3	107	5093
	Flekkerøy	4,4	1,1	2,7	5,9	0,22	3,0	10,8	106	52	392	0,6	95	2923
	Fiskåtangen 07/05	14,0	1,5	1,3	13,3	0,21	4,7	4,6	133	87	287	0,7	307	3467
	Fiskåtangen 06/07	12,9	1,4	1,4	14,3	0,21	6,4	4,4	129	86	379	0,7	514	5429
2013	Fiskåtangen 07/11	9,0	0,9	0,5	8,0	0,11	3,1	3,7	95	100	350	0,6	150	2300
	<b>gjennomsnitt</b>	<b>12,0</b>	<b>1,3</b>	<b>1,1</b>	<b>11,9</b>	<b>0,18</b>	<b>4,7</b>	<b>4,2</b>	<b>119</b>	<b>91</b>	<b>338,7</b>	<b>0,7</b>	<b>324</b>	<b>3732</b>
	Lumber 07/05	15,7	1,1	1,4	12,1	0,15	5,0	4,4	93	86	286	0,7	329	3143
	Lumber 06/07	14,5	1,7	2,7	13,6	0,24	9,1	4,6	127	164	618	1,8	700	3909
2014	Lumber 07/11	9,6	1,3	1,2	8,2	0,17	3,5	11,0	110	125	410	0,7	266	5800
	<b>gjennomsnitt</b>	<b>13,3</b>	<b>1,2</b>	<b>1,8</b>	<b>11,3</b>	<b>0,19</b>	<b>5,9</b>	<b>6,7</b>	<b>110</b>	<b>125</b>	<b>438</b>	<b>1,1</b>	<b>432</b>	<b>4284</b>
	Timlingene 07/05	15,3	1,4	1,3	10,7	0,21	4,0	8,7	100	87	287	0,7	393	10000
	Timlingene 06/07	12,3	1,2	1,5	9,2	0,25	3,1	5,2	131	63	315	0,8	246	3231
2015	Timlingene 07/11	14,0	1,3	1,3	7,2	0,10	3,1	4,1	120	140	400	0,9	293	3100
	<b>gjennomsnitt</b>	<b>13,9</b>	<b>1,3</b>	<b>1,4</b>	<b>9</b>	<b>0,18</b>	<b>3,4</b>	<b>6,0</b>	<b>117</b>	<b>97</b>	<b>334</b>	<b>0,8</b>	<b>311</b>	<b>5444</b>
	Flekkerøy 05/09	16,2	1,1	5,7	7,3	0,2	3,7	8,2	132	82	362	0,8	115	9308
	Fiskåtangen 31/05	14,2	1,9	2,3	12,5	0,28	11,7	4,8	183	108	400	1,8	1000	6583
2016	Fiskåtangen 18/10	9,4	1,1	0,5	8,3	0,12	2,4	3	111	55	206	0,72	117	2222
	<b>gjennomsnitt</b>	<b>11,8</b>	<b>1,5</b>	<b>1,3</b>	<b>10,4</b>	<b>0,20</b>	<b>7,1</b>	<b>3,9</b>	<b>147</b>	<b>82</b>	<b>303</b>	<b>1,3</b>	<b>558</b>	<b>4403</b>
	Lumber 31/05	12,5	2,5	2,3	11,7	0,33	10,0	6,6	233	133	408	1,7	1333	5167
	Lumber 18/10	8,8	1,8	1,7	10,0	0,19	4,8	5,8	156	75	375	1,3	175	3938
2017	<b>gjennomsnitt</b>	<b>10,6</b>	<b>2,2</b>	<b>2,0</b>	<b>10,8</b>	<b>0,26</b>	<b>7,4</b>	<b>6,2</b>	<b>195</b>	<b>104</b>	<b>392</b>	<b>1,5</b>	<b>754</b>	<b>4552</b>
	Timlingene 31/05	12,9	1,7	1,9	8,6	0,29	4,4	4,5	164	128	393	1,2	1286	6786
	Timlingene 18/10	12,0	1,6	1,3	6,6	0,19	3	4,7	207	80	307	0,9	207	8000
	<b>gjennomsnitt</b>	<b>12,4</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>	<b>7,6</b>	<b>0,24</b>	<b>3,7</b>	<b>4,6</b>	<b>186</b>	<b>104</b>	<b>350</b>	<b>1,1</b>	<b>746</b>	<b>7393</b>
2018	Flekkerøy 05/09	18,5	1,3	2,7	7,5	0,19	3,9	8,2	135	103	400	0,69	90	4715
	Fiskåtangen 26/05	12,9	1,5	1,4	10,6	0,15	4,9	5,5	118	100	300	0,9	706	12941
	Fiskåtangen 21/11	12,9	1,9	1,6	10,7	0,21	5,4	10,7	121	186	464	1,2	714	11429
	<b>gjennomsnitt</b>	<b>12,9</b>	<b>1,7</b>	<b>1,5</b>	<b>10,7</b>	<b>0,18</b>	<b>5,1</b>	<b>8,1</b>	<b>120</b>	<b>143</b>	<b>382</b>	<b>1,1</b>	<b>710</b>	<b>12185</b>
2019	Lumber 26/05	13,3	2,4	1,5	11,3	0,23	5,7	6,0	200	73	293	1,1	627	3867
	Lumber 21/11	10,0	2,1	1,7	12,9	0,18	5,7	6,5	157	236	457	1,1	857	4071
	<b>gjennomsnitt</b>	<b>11,7</b>	<b>2,2</b>	<b>1,6</b>	<b>12,1</b>	<b>0,21</b>	<b>5,7</b>	<b>6,3</b>	<b>179</b>	<b>155</b>	<b>375</b>	<b>1,1</b>	<b>742</b>	<b>3969</b>
	Timlingene 26/05	14,4	1,5	1,1	8,8	0,16	2,6	3,1	94	61	213	0,8	538	4063
2020	Timlingene 21/11	13,6	1,7	1,6	7,9	0,18	3,5	4,3	100	193	400	1,0	786	5643
	<b>gjennomsnitt</b>	<b>14,0</b>	<b>1,6</b>	<b>1,4</b>	<b>8,3</b>	<b>0,17</b>	<b>3,0</b>	<b>3,7</b>	<b>97</b>	<b>127</b>	<b>306</b>	<b>0,9</b>	<b>662</b>	<b>4853</b>
	Flekkerøy 21/11	15,7	1,9	1,4	8,6	0,19	2,6	3,7	121	86	379	0,9	436	5071

**Tabell 8.** Gjennomsnittlig innhold av metaller i blåskjell i perioden 2010-2014 (mg/kg t.v). Størrelsen på søylen i gjennomsnittskolonnen tilsvarer konsentrasjon av metallet sammenlignet med de andre stasjonene for samme element (leses kolonnevis). Resultater fra Flekkerøy/Kjeholmen er fra Schøyen mfl. (2010, 2012, 2013 og 2014).

	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Al	Fe	Co	Si	Ca
Fiskåtangen 2010	15,5	0,9	1,3	9,3	0,08	2,8	1,3	99	61	194	0,9	156	2813
Fiskåtangen 2011	10,9	1,7	4,9	9,4	0,19	9,6	5,2	189	84	414	1,9	186	5529
Fiskåtangen 2012	12	1,3	1,1	11,9	0,18	4,7	4,2	119	91	339	0,7	324	3732
Fiskåtangen 2013	11,8	1,5	1,3	10,4	0,20	7,1	3,9	147	82	303	1,3	558	4403
Fiskåtangen 2014	12,9	1,7	1,5	10,7	0,18	5,1	8,1	120	143	382	1,1	710	12185
<b>Fiskåtangen, snitt 2010-2014</b>	<b>12,6</b>	<b>1,4</b>	<b>2,0</b>	<b>10,3</b>	<b>0,17</b>	<b>5,9</b>	<b>4,5</b>	<b>135</b>	<b>92</b>	<b>326</b>	<b>1,2</b>	<b>387</b>	<b>5732</b>
Lumber 2010	13,5	1,3	1,5	10,3	0,13	3,6	3,3	129	68	492	1,2	123	4539
Lumber 2011	11,3	1,6	6,2	10	0,17	11,8	4	146	76	654	1,6	215	5462
Lumber 2012	13,3	1,2	1,8	11,3	0,19	5,9	6,7	110	125	438	1,1	432	4284
Lumber 2013	10,6	2,2	2	10,8	0,26	7,4	6,2	195	104	392	1,5	754	4552
Lumber 2014	11,7	2,2	1,6	12,1	0,21	5,7	6,3	179	155	375	1,1	742	3969
<b>Lumber, snitt 2010-2014</b>	<b>12,1</b>	<b>1,7</b>	<b>2,6</b>	<b>10,9</b>	<b>0,19</b>	<b>6,9</b>	<b>5,3</b>	<b>152</b>	<b>106</b>	<b>470</b>	<b>1,3</b>	<b>453</b>	<b>4561</b>
Timlingene 2010	17,4	1,4	1,5	8,4	0,17	4	3,5	131	55	315	1,3	92	3462
Timlingene 2011	14,1	1,8	2,9	7,6	0,27	4,9	4,9	154	89	400	1,3	107	5093
Timlingene 2012	13,9	1,3	1,4	9	0,18	3,4	6	117	97	334	0,8	311	5444
Timlingene 2013	12,4	1,7	1,6	7,6	0,24	3,7	4,6	186	104	350	1,1	746	7393
Timlingen 2014	14,0	1,6	1,4	8,3	0,17	3,0	3,7	97	127	306	0,9	662	4853
<b>Timlingene, snitt 2010-2014</b>	<b>14,4</b>	<b>1,6</b>	<b>1,8</b>	<b>8,2</b>	<b>0,21</b>	<b>3,8</b>	<b>4,5</b>	<b>137</b>	<b>94</b>	<b>341</b>	<b>1,1</b>	<b>384</b>	<b>5249</b>
Flekkerøy 2010	23	1,4	1,5	6,9	0,20	3,9	7,9	131	40	30	0,1	62	4462
Flekkerøy 2011	4,4	1,1	2,7	5,9	0,22	3	10,8	106	52	392	0,6	95	2923
Flekkerøy 2012	16,2	1,1	5,7	7,3	0,20	3,7	8,2	132	82	362	0,8	115	9308
Flekkerøy 2013	18,5	1,3	2,7	7,5	0,19	3,9	8,2	135	103	400	0,7	90	4715
Flekkerøy 2014	15,7	1,9	1,4	8,6	0,19	2,6	3,7	121	86	379	0,9	436	5071
<b>Flekkerøy, snitt 2010-2014</b>	<b>15,6</b>	<b>1,4</b>	<b>2,8</b>	<b>7,2</b>	<b>0,20</b>	<b>3,4</b>	<b>7,8</b>	<b>125</b>	<b>73</b>	<b>313</b>	<b>0,6</b>	<b>160</b>	<b>5296</b>

## 4. Referanser

Andersen, F, 2011. Oppdatering av kostholdsråd for Kristiansandsfjorden 2011. 1040005- Fisk og sjømat. <http://www2.fylkesmannen.no/enkel.aspx?m=56679&amid=2721908>.

Andersen, F, 2012. Tilbakemelding på spørsmål til kostholdsråd- Kristiansandsfjorden. Brev av 13. Juli 2011. 1040005- Fisk og sjømat. <http://www2.fylkesmannen.no/enkel.aspx?m=56679&amid=2721908>.

Bakke, T., Breeveld, 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 – Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. Miljødirektoratet (tidl. Klif) TA-2229/2007.

Berge, J.A., Bjerkgeng, B., Næs, K., Oug, E., Ruus, A. 2007. Undersøkelse av miljøtilstanden i Kristiansandsfjorden 2006. Miljøgifter i sediment og organismer og sammensetning av bløtbunnsfauna. NIVA-rapport 5506-2007.

Knutsen, J., Næs, K., Berglind, L., Biseth, Aa., Brevik, E.M., Følsvik, N. og Schlabach, M., 1998. Overvåking av miljøgifter i sedimenter og organismer fra Kristiansandsfjorden 1996. Statlig. Prog. Forurensningsovervåk., TA-1539/1998, NIVA-rapport 3833-1998.

Molvær, J. Klassifisering av miljøkvalitet I fjorder og kystvann. Veiledning. SFT TA-1467/1997.

Næs, K., Rygg, B. 2001. Tiltaksplan for opprydding i forurensede sedimenter i Kristiansandsfjorden. Kartlegging av konsentrasjoner i sedimentet i 2001 samt kartfremstilling av resultater fra tidligere undersøkelser. NIVA-rapport 4371-2001.

Næs, K., Håvardstun, J., Oug, E., Allan, I. 2011. Overvåking av det nære sjøområdet til Elkem i Kristiansand i 2010. Undersøkelse av konsentrasjoner av metaller og PAH i vann, blåskjell og sedimenter samt sammensetningen av dyrelivet på bløtbunn. NIVA-rapport 6145-2011.

Næs, K., Allan, I., Håvardstun, J. 2012. Overvåking av det nære sjøområdet til Elkem i Kristiansand i 2011. Metaller og PAH i vann og blåskjell. NIVA-rapport 6373-2012.

Næs, K., Håvardstun, J., Oug, E., Allan, I. 2013. Overvåking av det nære sjøområdet til Elkem i Kristiansand i 2012. Undersøkelse av konsentrasjoner av metaller og PAH i vann, blåskjell og sedimenter samt sammensetningen av dyrelivet på bløtbunn. NIVA-rapport 6548-2013.

Næs, K., Håvardstun, J., Oug, E., I., Beyer, J., Bakke, T., Heiaas, H., Lillicrap, A. og Allan, I., 2014. Oppdatert risikovurdering av sedimenter og overvåking med vekt på PAHG av det nære sjøområdet til Elkem i Kristiansand i 2013. NIVA-rapport 6664-2014.

Oug, E., Ruus, A., Håvardstun, J. 2004. Miljøtilstanden i Hanneviksbukta og Vesterhavn, Kristiansandsfjorden, før tildekking av forurensede bunnsedimenter. Bunnfauna og miljøgifter i organismer. NIVA-rapport 4915-2004.

Schøyen, M., Håvardstun, J., Øxnevad, S., Allan, I., Næs, K. 2010. Overvåking av miljøgifter i Kristiansandsfjorden i 2010. Undersøkelse av blåskjell, taskekrabber og passive prøvetakere i vann. NIVA-rapport 6089-2010.

Schøyen, M., Håvardstun, J., Øxnevad, S., Allan, I. 2012. Overvåking av miljøgifter i Kristiansandsfjorden i 2011. Undersøkelse av blåskjell, torsk og vann. NIVA-rapport 6364-2012.

Schøyen, M., Håvardstun, J., Øxnevad, S., Borgersen, G., Oug, E., Høgåsen, T. 2013. Overvåking av miljøgifter i Kristiansandsfjorden i 2012. Undersøkelse av blåskjell, torsk, taskekrabbe, sedimenter og bløtbunnsfauna. NIVA-rapport 6540-2013.

Schøyen, M., Håvardstun, J., Høgåsen, T., Hjermann, D., Øxnevad, S. 2014. Overvåking av miljøgifter i Kristiansandsfjorden i 2013. Undersøkelse av blåskjell. NIVA-rapport 6695-2014.

## **Vedlegg A. Analyseresultater**



Eurofins Environment Testing Norway  
AS (Moss)  
F. reg. 965 141 618 MVA  
Møllebakken 50  
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00  
F. ac: +47 69 27 23 40

**AR-15-MM-003324-01**



**EUNOMO-00111800**

Prøvemottak: 25.02.2015  
Temperatur:  
Analyseperiode: 25.02.2015-10.03.2015  
Referanse: 62-384

Norsk Institutt For Vannforskning  
Gautstadalleen 21  
0349 OSLO  
Attn: **NVA lab**

## ANALYSERAPPORT

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Side 1 av 9

Blåskjell st. Timlingen mai 2014

AR-15-MM-003324-01



EUNOMO-00111800



Prøvenr.:	439-2015-02250314	Prøvetakingsdato:	25.02.2015
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	Oppdrags giver
Prøvemerkning:	NR-2015-01306	Analysedato:	25.02.2015
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
Arsen (As)	2.3	mg/kg	0.05 30% NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	0.50	mg/kg	0.03 25% NS EN ISO 17294-2
Jern (Fe)	34	mg/kg	0.5 35% NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.24	mg/kg	0.001 25% NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	1.4	mg/kg	0.02 25% NS EN ISO 17294-2
Kobolt (Co)	0.12	mg/kg	0.003 25% NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	0.18	mg/kg	0.03 50% NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	0.41	mg/kg	0.04 25% NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	15	mg/kg	0.5 25% NS EN ISO 17294-2
a) Aluminium (ICP-OES, food)			
a) Aluminium (Al)	9.8	mg/kg	0.5 EN ISO 11885, mod.
a) Kalsium (Ca)	650	mg/kg	2 EN ISO 11885, mod.
Kvikksølv (Hg)	0.026	mg/kg	0.005 30% NS-EN ISO 12846
PAH 16 EPA			
Naftalen	<0.5	µg/kg	0.5 AM374.21
Acenafnylen	<0.5	µg/kg	0.5 AM374.21
Acenafnen	0.53	µg/kg	0.5 50% AM374.21
Fluoren	1.1	µg/kg	0.5 50% AM374.21
Fenafnen	5.5	µg/kg	0.5 30% AM374.21
Antraen	1.1	µg/kg	0.5 50% AM374.21
Fluorafen	32	µg/kg	0.5 40% AM374.21
Pyren	27	µg/kg	0.5 40% AM374.21
Benzo[a]antraen	12	µg/kg	0.5 40% AM374.21
Krysen/Trifenylen	22	µg/kg	0.5 30% AM374.21
Benzo[b]fluorafen	12	µg/kg	0.5 60% AM374.21
Benzo[k]fluorafen	7.7	µg/kg	0.5 60% AM374.21
Benzo[a]pyren	7.0	µg/kg	0.5 70% AM374.21
Indeno[1,2,3-cd]pyren	1.8	µg/kg	0.5 50% AM374.21
Dibenzo[a,h]antraen	<0.5	µg/kg	0.5 AM374.21
Benzo[ghi]perylen	2.5	µg/kg	0.5 50% AM374.21
Sum PAH(16) EPA	130	µg/kg	60% AM374.21
a) Silisium (Si)	86	mg/kg	2 EN ISO 11885, mod.
Total tørrstoff	16	%	0.02 12% NS 4764

**Tegnforklaring:**

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

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Side 2 av 9



Blåskjell St. Lumber mai 2014.

AR-15-MM-003324-01



EUNOMO-00111800



Prøvenr.:	439-2015-02250315	Prøvetakingsdato:	25.02.2015
Prøvetype:	Fisk & skalldyr	Prøvetaker:	Oppdrags giver
Prøvemerking:	NR-2015-01307	Analysedato:	25.02.2015
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
Arsen (As)	2.0	mg/kg	0.05 30% NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	0.90	mg/kg	0.03 25% NS EN ISO 17294-2
Jern (Fe)	44	mg/kg	0.5 35% NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.36	mg/kg	0.001 25% NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	1.7	mg/kg	0.02 25% NS EN ISO 17294-2
Kobolt (Co)	0.17	mg/kg	0.003 25% NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	0.23	mg/kg	0.03 50% NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	0.86	mg/kg	0.04 25% NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	30	mg/kg	0.5 25% NS EN ISO 17294-2
a)* Aluminium (ICP-OES, food)			
a)* Aluminium (Al)	11	mg/kg	0.5 EN ISO 11885, mod.
a) Kalsium (Ca)	580	mg/kg	2 EN ISO 11885, mod.
Kvikksølv (Hg)	0.035	mg/kg	0.005 30% NS-EN ISO 12846
PAH 16 EPA			
Naftalen	<0.5	µg/kg	0.5 AM374.21
Acenaflylen	<0.5	µg/kg	0.5 AM374.21
Acenafthen	4.6	µg/kg	0.5 50% AM374.21
Fluoren	5.5	µg/kg	0.5 60% AM374.21
Fenantren	74	µg/kg	0.5 30% AM374.21
Antraen	28	µg/kg	0.5 70% AM374.21
Fluoranten	1900	µg/kg	0.5 40% AM374.21
Pyren	1300	µg/kg	0.5 40% AM374.21
Benzo[a]antraen	1700	µg/kg	0.5 40% AM374.21
Krysen/Trifenylen	2500	µg/kg	0.5 30% AM374.21
Benzo[b]fluoranten	1800	µg/kg	0.5 60% AM374.21
Benzo[k]fluoranten	1100	µg/kg	0.5 60% AM374.21
Benzo[a]pyren	410	µg/kg	0.5 70% AM374.21
Indeno[1,2,3-cd]pyren	210	µg/kg	0.5 70% AM374.21
Dibenzo[a,h]antraen	62	µg/kg	0.5 60% AM374.21
Benzo[ghi]perylen	230	µg/kg	0.5 70% AM374.21
Sum PAH(16) EPA	11000	µg/kg	60% AM374.21
a) Silisium (Si)	94	mg/kg	2 EN ISO 11885, mod.
Total tsrstoff	15	%	0.02 12% NS 4764

**Tegnforklaring:**

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

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Side 3 av 9

Blåskjell St. Fiskå mai 2014.



AR-15-MM-003324-01



EUNOMO-00111800

Prøvenr.:	439-2015-02250316	Prøvetakingsdato:	25.02.2015		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	Oppdrags giver		
Prøveverking:	NR-2015-01308	Analysedato:	25.02.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Arsen (As)	2.2	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	0.93	mg/kg	0.03	25%	NS EN ISO 17294-2
Jern (Fe)	51	mg/kg	0.5	35%	NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.26	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	1.8	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobolt (Co)	0.16	mg/kg	0.003	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	0.23	mg/kg	0.03	50%	NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	0.83	mg/kg	0.04	25%	NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	20	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Aluminium (ICP-OES, food)					
a) Aluminium (Al)	17	mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
a) Kalsium (Ca)	2200	mg/kg	2		EN ISO 11885, mod.
Kvikksølv (Hg)	0.026	mg/kg	0.005	30%	NS-EN ISO 12846
PAH 16 EPA					
Naftalen	<0.5	µg/kg	0.5		AM374.21
Acenafthylen	<0.5	µg/kg	0.5		AM374.21
Acenafthen	<0.5	µg/kg	0.5		AM374.21
Fluoren	1.3	µg/kg	0.5	50%	AM374.21
Fenantren	13	µg/kg	0.5	30%	AM374.21
Antracen	3.9	µg/kg	0.5	50%	AM374.21
Fluoranten	150	µg/kg	0.5	40%	AM374.21
Pyren	97	µg/kg	0.5	40%	AM374.21
Benzo[a]antracen	83	µg/kg	0.5	40%	AM374.21
Krysen/Trifenylen	140	µg/kg	0.5	30%	AM374.21
Benzo[b]fluoranten	75	µg/kg	0.5	60%	AM374.21
Benzo[k]fluoranten	48	µg/kg	0.5	60%	AM374.21
Benzo[a]pyren	14	µg/kg	0.5	70%	AM374.21
Indeno[1,2,3-cd]pyren	11	µg/kg	0.5	70%	AM374.21
Dibenzo[a,h]antracen	2.8	µg/kg	0.5	50%	AM374.21
Benzo[ghi]perylen	13	µg/kg	0.5	70%	AM374.21
Sum PAH(16) EPA	650	µg/kg		60%	AM374.21
a) Silisium (Si)	120	mg/kg	2		EN ISO 11885, mod.
Total tørrstoff	17	%	0.02	12%	NS 4764

**Teqnforklaring:**

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

Opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Side 4 av 9

Blåskjell St. Timlingen Nov 2014.

AR-15-MM-003324-01



EUNOMO-00111800



Prøvenr.:	439-2015-02250317	Prøvetakingsdato:	25.02.2015
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	Oppdrags giver
Prøvemerkning:	NR-2015-01309	Analystartdato:	25.02.2015
Analyse	Resultat	Enhet	LDQ MU Metode
Arsen (As)	1.9	mg/kg	0.05 30% NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	0.60	mg/kg	0.03 25% NS EN ISO 17294-2
Jern (Fe)	56	mg/kg	0.5 35% NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.24	mg/kg	0.001 25% NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	1.1	mg/kg	0.02 25% NS EN ISO 17294-2
Kobolt (Co)	0.14	mg/kg	0.003 25% NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	0.23	mg/kg	0.03 50% NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	0.49	mg/kg	0.04 25% NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	14	mg/kg	0.5 25% NS EN ISO 17294-2
a) Aluminium (ICP-DES, food)			
a) Aluminium (Al)	27	mg/kg	0.5 EN ISO 11885, mod.
a) Kalsium (Ca)	790	mg/kg	2 EN ISO 11885, mod.
Kvikksølv (Hg)	0.025	mg/kg	0.005 30% NS EN ISO 12846
PAH 16 EPA			
Naftalen	<0.5	µg/kg	0.5 AMB74.21
Acenaflylen	<0.5	µg/kg	0.5 AMB74.21
Acenaften	<0.5	µg/kg	0.5 AMB74.21
Fluoren	0.79	µg/kg	0.5 50% AMB74.21
Fenantren	7.7	µg/kg	0.5 30% AMB74.21
Antraoen	2.2	µg/kg	0.5 50% AMB74.21
Fluoranten	52	µg/kg	0.5 40% AMB74.21
Pyren	56	µg/kg	0.5 40% AMB74.21
Benzo[a]antracen	34	µg/kg	0.5 40% AMB74.21
Krysen/Trifenylen	41	µg/kg	0.5 30% AMB74.21
Benzo[b]fluoranten	24	µg/kg	0.5 60% AMB74.21
Benzo[k]fluoranten	18	µg/kg	0.5 60% AMB74.21
Benzo[a]pyren	11	µg/kg	0.5 70% AMB74.21
Indeno[1,2,3-cd]pyren	4.7	µg/kg	0.5 50% AMB74.21
Dibenzo[a,h]antacen	1.3	µg/kg	0.5 50% AMB74.21
Benzo[ghi]perylen	5.7	µg/kg	0.5 70% AMB74.21
Sum PAH(16) EPA	260	µg/kg	60% AMB74.21
a) Silisium (Si)	110	mg/kg	2 EN ISO 11885, mod.
Total tørrstoff	14	%	0.02 12% NS 4764

**Tegnforklaring:**

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

Opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Side 5 av 9

Blåskjell St. Lumber Nov. 2014.

AR-15-MM-003324-01



EUNOMO-00111800



Prøvenr.:	439-2015-02250318	Prøvetakingsdato:	25.02.2015		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	Oppdrags giver		
Prøvemerking:	NR-2015-01310	Analysedato:	25.02.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Arsen (As)	1.4	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	0.91	mg/kg	0.03	25%	NS EN ISO 17294-2
Jern (Fe)	64	mg/kg	0.5	35%	NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.29	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	1.8	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobolt (Co)	0.15	mg/kg	0.003	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	0.24	mg/kg	0.03	50%	NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	0.80	mg/kg	0.04	25%	NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	22	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
a)* Aluminium (ICP-OES, food)					
a)* Aluminium (Al)	33	mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
a) Kalsium (Ca)	570	mg/kg	2		EN ISO 11885, mod.
Kvikksølv (Hg)	0.025	mg/kg	0.005	30%	NS EN ISO 12846
PAH 16 EPA					
Naftalen	<0.5	µg/kg	0.5		AM374.21
Acenafylen	1.0	µg/kg	0.5	50%	AM374.21
Acenaffen	30	µg/kg	0.5	60%	AM374.21
Fluoren	34	µg/kg	0.5	60%	AM374.21
Fenantren	220	µg/kg	0.5	30%	AM374.21
Antraen	60	µg/kg	0.5	70%	AM374.21
Fluoranten	1200	µg/kg	0.5	40%	AM374.21
Pyren	1200	µg/kg	0.5	40%	AM374.21
Benzo[a]antraen	930	µg/kg	0.5	40%	AM374.21
Krysen/Trifenylen	1000	µg/kg	0.5	30%	AM374.21
Benzo[b]fluoranten	750	µg/kg	0.5	60%	AM374.21
Benzo[k]fluoranten	540	µg/kg	0.5	60%	AM374.21
Benzo[a]pyren	490	µg/kg	0.5	70%	AM374.21
Indeno[1,2,3-cd]pyren	180	µg/kg	0.5	70%	AM374.21
Dibenzo[a,h]antraen	50	µg/kg	0.5	60%	AM374.21
Benzo[ghi]perylen	180	µg/kg	0.5	70%	AM374.21
Sum PAH(16) EPA	6800	µg/kg		60%	AM374.21
a) Silisium (Si)	120	mg/kg	2		EN ISO 11885, mod.
Total tørrstoff	14	%	0.02	12%	NS 4764

**Legnforklaring:**

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

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Side 6 av 9

Blåskjell St. Fiskå Nov. 2014

AR-15-MM-003324-01



EUNOMO-00111800



Prøvenr.:	438-2015-02250319	Prøvetakingsdato:	25.02.2015
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	Oppdrags giver
Prøvemerking:	NR-2015-01311	Analysedato:	25.02.2015
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
Arsen (As)	1.8	mg/kg	0.05 30% NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	1.5	mg/kg	0.03 25% NS EN ISO 17294-2
Jern (Fe)	65	mg/kg	0.5 35% NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.26	mg/kg	0.001 25% NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	1.5	mg/kg	0.02 25% NS EN ISO 17294-2
Kobolt (Co)	0.17	mg/kg	0.003 25% NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	0.23	mg/kg	0.03 50% NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	0.75	mg/kg	0.04 25% NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	17	mg/kg	0.5 25% NS EN ISO 17294-2
a)* Aluminium (ICP-OES, food)			
a)* Aluminium (Al)	26	mg/kg	0.5 EN ISO 11885, mod.
a) Kalsium (Ca)	1600	mg/kg	2 EN ISO 11885, mod.
Kvikksølv (Hg)	0.030	mg/kg	0.005 30% NS-EN ISO 12846
PAH 16 EPA			
Naftalen	<0.5	µg/kg	0.5 AM374.21
Acenafitylen	<0.5	µg/kg	0.5 AM374.21
Acenafiten	0.73	µg/kg	0.5 50% AM374.21
Fluoren	1.4	µg/kg	0.5 50% AM374.21
Fenantren	15	µg/kg	0.5 30% AM374.21
Antracen	5.4	µg/kg	0.5 70% AM374.21
Fluoranten	120	µg/kg	0.5 40% AM374.21
Pyren	120	µg/kg	0.5 40% AM374.21
Benzo[a]antracen	90	µg/kg	0.5 40% AM374.21
Krysen/Trifenylen	110	µg/kg	0.5 30% AM374.21
Benzo[b]fluoranten	63	µg/kg	0.5 60% AM374.21
Benzo[k]fluoranten	42	µg/kg	0.5 60% AM374.21
Benzo[a]pyren	31	µg/kg	0.5 70% AM374.21
Indeno[1,2,3-cd]pyren	11	µg/kg	0.5 70% AM374.21
Dibenzo[a,h]antracen	3.2	µg/kg	0.5 50% AM374.21
Benzo[ghi]perylen	13	µg/kg	0.5 70% AM374.21
Sum PAH(16) EPA	620	µg/kg	60% AM374.21
a) Silisium (Si)	100	mg/kg	2 EN ISO 11885, mod.
Total tørrestoff	14	%	0.02 12% NS 4764

**Tegnforklaring:**

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

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Side 7 av 9

Blåskjell St. Flekkerøy Nov. 2014.

AR-15-MM-003324-01



EUNOMO-00111800



Prøvenr.:	439-2015-02250320	Prøvetakingsdato:	25.02.2015		
Prøvetype:	Fisk & skaldyr	Prøvetaker:	Oppdrags giver		
Prøvemerkning:	NR-2015-01312	Analysedato:	25.02.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Arsen (As)	2.2	mg/kg	0.05	30%	NS EN ISO 17294-2
Bly (Pb)	0.52	mg/kg	0.03	25%	NS EN ISO 17294-2
Jern (Fe)	53	mg/kg	0.5	35%	NS EN ISO 17294-2
Kadmium (Cd)	0.27	mg/kg	0.001	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobber (Cu)	1.2	mg/kg	0.02	25%	NS EN ISO 17294-2
Kobolt (Co)	0.13	mg/kg	0.003	25%	NS EN ISO 17294-2
Krom (Cr)	0.20	mg/kg	0.03	50%	NS EN ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	0.37	mg/kg	0.04	40%	NS EN ISO 17294-2
Sink (Zn)	17	mg/kg	0.5	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Aluminium (ICP-OES, food)					
a) Aluminium (Al)	12	mg/kg	0.5		EN ISO 11885, mod.
a) Kalsium (Ca)	710	mg/kg	2		EN ISO 11885, mod.
Kvikksølv (Hg)	0.026	mg/kg	0.005	30%	NS-EN ISO 12846
PAH 16 EPA					
Naftalen	<0.5	µg/kg	0.5		AM374.21
Acenafylen	<0.5	µg/kg	0.5		AM374.21
Acenafthen	<0.5	µg/kg	0.5		AM374.21
Fluoren	<0.5	µg/kg	0.5		AM374.21
Fenantenren	3.2	µg/kg	0.5	40%	AM374.21
Antraoen	0.69	µg/kg	0.5	50%	AM374.21
Fluoranten	17	µg/kg	0.5	40%	AM374.21
Pyren	17	µg/kg	0.5	40%	AM374.21
Benzo[a]antraoen	12	µg/kg	0.5	40%	AM374.21
Krysen/Trifenylen	18	µg/kg	0.5	30%	AM374.21
Benzo[b]fluoranten	13	µg/kg	0.5	60%	AM374.21
Benzo[k]fluoranten	9.5	µg/kg	0.5	60%	AM374.21
Benzo[a]pyren	4.8	µg/kg	0.5	50%	AM374.21
Indeno[1,2,3-cd]pyren	3.2	µg/kg	0.5	50%	AM374.21
Dibenzo[a,h]antraoen	0.77	µg/kg	0.5	50%	AM374.21
Benzo[ghi]perylen	3.8	µg/kg	0.5	50%	AM374.21
Sum PAH(16) EPA	100	µg/kg		60%	AM374.21
a) Silisium (Si)	61	mg/kg	2		EN ISO 11885, mod.
Total tørrstoff	14	%	0.02	12%	NS 4764

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

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

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

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Side 8 av 9

AR-15-MM-003324-01



EUNOMO-00111800



Moss 10.03.2015

*Hanne-Monica Reinbach*

-----  
Hanne-Monica Reinbach

ASM/Bachelor i Kjemi

---

Tegnforklaring:

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

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Side 9 av 9

Metaller i DGT Mai 2014:

Rekvireringsnr: 2014-01124 Motordato: 20140528 Godkjentav: MAR Godkjendato: 20140627		A.M.S.		C.M.S.		C.O.M.S.		C.Z.N.S.		C.U.M.S.		P.E.M.S.		N.I.M.S.		P.E.M.S.		D.G.T.D					
Enhet ==>		µg/l		µg/l		µg/l		µg/l		µg/l		µg/l		µg/l		µg/l		µg/l					
M etode ==>		E 8-3		E 8-3		E 8-3		E 8-3		E 8-3		E 8-3		E 8-3		E 8-3		Ittest*					
Analysevækkabel																							
P.Nr: P.Dato		M etode		P.øvebtype		TESTNO		C.M.S.		C.O.M.S.		C.Z.N.S.		C.U.M.S.		P.E.M.S.		N.I.M.S.		P.E.M.S.		D.G.T.D	
1	20140526	M etode	2014-0124	DGT	2014-0124	0.11	240	0.012	0.029	<0.01	0.21	<1	0.44	0.0084	0.070	X							
2	20140526	Lumber	(567-2)	DGT	2014-0124	0.27	230	0.013	0.055	<0.1	0.23	1	0.87	0.0085	1.3	X							
3	20140526	Fiskå	(567-3)	DGT	2014-0124	0.063	230	0.010	0.024	<0.1	0.13	<1	0.34	0.116	0.57	X							
4	20140526	B ank	(567-1)	DGT	2014-0124	0.30	18	<0.0001	<0.005	<0.1	0.0091	<1	0.066	0.0015	0.12	X							
* Analysemetoden er ikke akkrediteret.																							
X Analysemetoden er ikke akkrediteret.																							
P.Nr: P.øvebtype: DGT isø vann.																							



Metaller i DGT Nov. 2014:

Relevansjóns nr: 2014-02777 Mottakdato: 20141203 Godkjentav: MAR Godkjentdato: 20150123		A.M.S.		C.M.S.		Co.M.S.		Cu.M.S.		Fe.M.S.		Ni.M.S.		Pb.M.S.		Zn.M.S.		DGTID
Enhet ==>	M etode ==>	P.Dato	M etode	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	Item*
				E 8-3	E 8-3*	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	
Analysevariabel																		
Enhet ==>																		
M etode ==>																		
P.Nr	P.Dato	M etode	P.øveltype	TESTNO	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	DGTID
1	2014121	B huk	DGT	2014-02777	0.052	0.00074	0.00027	<0.01	0.012	<1	0.0070	0.0026	0.24	X				
2		Fiská	DGT	2014-02777	0.077	0.011	0.048	0.04	0.08	1	0.69	0.016	1.0	X				
3		Lum ber	DGT	2014-02777	0.37	200	0.069	<0.01	0.45	2	0.84	0.013	1.3	X				
4		Tín lügen	DGT	2014-02777	0.17	200	0.034	<0.01	0.12	1	0.38	0.015	0.67	X				
Analysevariabel																		
Enhet ==>																		
M etode ==>																		
P.Nr	P.Dato	M etode	P.øveltype	Zn.M.S.	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	DGTID
1	2014121	B huk	DGT	E 8-3	0.24													X
2		Fiská	DGT	10														X
3		Lum ber	DGT	13														X
4		Tín lügen	DGT	0.67														X
* Analysemetoden er ikke akkrediteret.																		
X Analysemetoden er ikke akkrediteret.																		

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 samfunnsliv.



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)