

Tiltaksrettet overvåking av Vefsnfjorden i 2017. Overvåking for Alcoa Mosjøen



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

NIVA Danmark

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

Tittel Tiltaksrettet overvåking av Vefsnfjorden i 2017. Overvåking for Alcoa Mosjøen	Løpenummer 7242-2018	Dato 15. feb. 2018
Forfatter(e) Sigurd Øxnevad	Fagområde Miljøgifter - marin	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Vefsnfjorden, Nordland	Sider 23

Oppdragsgiver(e) Alcoa Mosjøen	Oppdragsreferanse Maren Seljenes Lauritzen
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 17079

<p>Sammendrag</p> <p>NIVA har gjennomført tiltaksrettet overvåking i Vefsnfjorden i 2017 på oppdrag for Alcoa Mosjøen. Overvåkingsprogrammet er utført i henhold til vannforskriften på bakgrunn av hvilke stoffer som bedriften har utslipp av til Vefsnfjorden. Hensikten med overvåkingen har vært å identifisere hvorvidt bedriftens utslipp påvirker vannforekomstens kjemiske tilstand. Det ble gjort analyser av PAH-forbindelser og metaller i prøver av blåskjell. To av blåskjellstasjonene i Vefsnfjorden (Høyneset og Korsneset) hadde konsentrasjoner av kvikksølv som overskred grenseverdien for kvikksølv i biota. Disse to stasjonene er derfor i «<i>ikke god kjemisk tilstand</i>». Ved Altneset var blåskjellene i «<i>god kjemisk tilstand</i>». Det var generelt lave konsentrasjoner av PAH-forbindelser i blåskjellene.</p>

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> Vefsnfjorden Alcoa Mosjøen Kjemisk status Tiltaksrettet overvåking 	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> Vefsnfjord Alcoa Mosjøen Chemical status Operational monitoring
---	---

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

Prosjektleder

Sigurd Øxnevad

ISBN 978-82-577-6977-2
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

Forskningsleder

Marianne Olsen

Tiltaksrettet overvåking av Vefsnfjorden i 2017
Overvåking for Alcoa Mosjøen

Forord

Denne rapporten presenterer tiltaksrettet overvåking av Vefsnfjorden, som er gjennomført i henhold til vannforskriften. Overvåkingen er utført av Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) på oppdrag for Alcoa Mosjøen etter Miljødirektoratets pålegg om iverksettelse av tiltaksrettet overvåking. Sigurd Øxnevad har vært prosjektleder på NIVA og har hatt kontakt mot oppdragsgiver. Kontaktperson hos Alcoa Mosjøen har vært Maren Seljenes Lauritzen.

Blåskjellene i denne undersøkelsen ble samlet inn av Svein Grundstrøm.

Takk til kolleger ved NIVA som har bidratt til prosjektet. Arbeidet ble fordelt som følger:

- Opparbeiding av blåskjellprøver: Lise Tveiten
- Kjemiske analyser: Trine Olsen, Anne Luise Ribeiro og Merethe Hemb Myren ved NIVAs laboratorium, og personell ved Eurofins
- Kartproduksjon: John Rune Selvik
- Overføring av data til Vannmiljø: Tron Hansen Syverud
- Faglig kvalitetssikring av rapporten er utført av Merete Schøyen

Grimstad, 15.2.2018

Sigurd Øxnevad

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	8
1.1	Bakgrunnsinformasjon om virksomheten	10
1.2	Vannforekomsten	10
1.2.1	Topografi.....	10
1.2.2	Strøm og vannsirkulasjon i vannforekomsten	11
1.3	Utslippspunkter og andre kilder til forurensninger i vannforekomsten	11
1.3.1	Utslipp til vannforekomsten fra Alcoa Mosjøen	11
1.3.2	Andre utslipp til vannforekomsten.....	12
1.3.3	Stasjonsvalg.....	12
2	Materiale og metoder	13
2.1	Prøvetaking av blåskjell	13
2.2	Kjemiske analyser.....	15
2.3	Vurdering av tilstand	15
3	Resultater	16
3.1	Tilstand for vannregionspesifikke stoffer	16
3.2	Kjemisk tilstand.....	16
3.3	Andre resultater fra blåskjellprøvene	18
3.3.1	Nivå av tungmetaller i forhold til beregnede bakgrunnsverdier.....	18
3.3.2	PAH-forbindelser	19
4	Oppsummering.....	19
5	Referanser	20

Sammendrag

NIVA har gjennomført tiltaksrettet overvåking av Vefsnfjorden for Alcoa Mosjøen. Overvåkingsprogrammet er utarbeidet i henhold til vannforskriften og godkjent av Miljødirektoratet. Programmet er utformet på bakgrunn av bedriftens utslippskomponenter til Vefsnfjorden. I overvåkingen er det gjort analyser av PAH-forbindelser og tungmetaller i blåskjell.

To av blåskjellstasjonene i Vefsnfjorden (Høyneset og Korsneset) hadde konsentrasjoner av kvikksølv som overskred grenseverdien for kvikksølv i biota. Disse to stasjonene er derfor i «*ikke god kjemisk tilstand*». Blåskjell fra Alterneset var i «*god kjemisk tilstand*». Det var lave konsentrasjoner av PAH-forbindelser i blåskjellene.

Summary

Title: Operational monitoring of the Vefsnfjord in 2017. Monitoring on behalf of Alcoa Mosjøen.

Year: 2018

Author(s): Sigurd Øxnevad & Jarle Håvardstun.

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-6977-2.

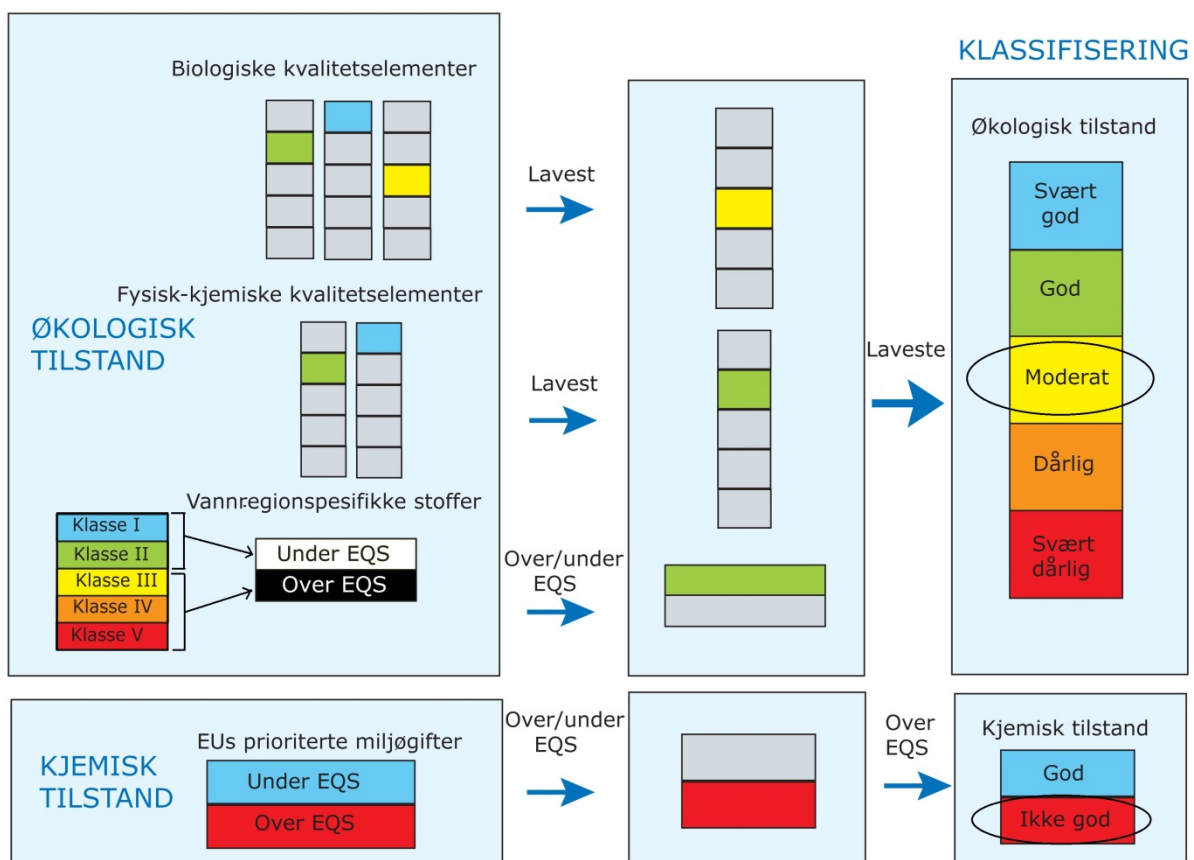
NIVA has conducted operational monitoring of the Vefsnfjord on behalf of Alcoa Mosjøen. The monitoring programme was prepared in accordance with the water frame directive and approved by the Norwegian Environmental Agency. The programme is designed based on the company's discharges of contaminants to the Vefsnfjord. Levels of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and heavy metals were analysed in samples of blue mussel.

Two of the blue mussel stations in the Vefsnfjord (Høyneset and Korsneset) had concentrations of mercury that exceeded the environmental quality standard (EQS) for mercury in biota. These two stations are therefore in «*not good chemical status*». Blue mussels from station Alterneset had «*good chemical status*». There were low concentrations of PAH compounds in the blue mussel samples.

1 Innledning

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

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



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

For å fastslå tilstanden til en vannforekomst er det i vannforskriften lagt føringer for forvaltningen i forhold til overvåkingen, og det opereres med tre ulike overvåkingsstrategier: basisovervåking,

tiltaksorientert overvåking og problemkartlegging. Tiltaksorientert overvåking iverksettes i vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, eventuelt for å vurdere endringer i tilstanden som følge av iverksatte tiltak. Overvåkingen iverksettes av Miljødirektoratet eller annen forurensningsmyndighet og bekostes av forurenser, etter prinsippet om at «påvirker betaler».

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

Prøvetakingsfrekvensen 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 vannforskriften (Vannforskriften, 2015).

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

* Gjennomføres oftere i områder hvor sedimentasjonshastigheten tilsier hyppigere prøvetaking.

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

Som et minimumskrav skal det biologiske kvalitetsэлеmentet som er mest følsom for belastningen inngå i overvåkingsprogrammet. Alle EUs prioriterte³ miljøgifter som slipper ut i vannforekomsten

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

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

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

skal overvåkes, samt andre forurensende stoffer som slippes ut i betydelige mengder (Vannforskriften 2015; Direktoratgruppen 2010).

I 2015 utførte NIVA en tiltaksrettet miljøovervåking for Alcoa Mosjøen (Borgersen m.fl. 2016). I overvåkingsprogrammet ble det gjort analyser av metaller, og PAH-forbindelser i blåskjell, o-skjell og sedimenter. Det ble også gjort undersøkelse av bunnfauna. De fire sedimentstasjonene i undersøkelsen hadde «*moderat økologisk tilstand*» og «*ikke god kjemisk tilstand*». Biotastasjonen B1 (Finnvika) var i «*ikke god kjemisk tilstand*» på grunn av overskridelse av EQS-verdi for kadmium i o-skjell. De andre biotastasjonene hadde «*god kjemisk tilstand*».

Miljødirektoratet har i brev av 25.11.2016 pålagt Alcoa Mosjøen å overvåke innhold av metaller og PAH i biota hvert 2. år, og at det skal gjøres overvåking av metaller og PAH i sedimenter i 2019.

1.1 Bakgrunnsinformasjon om virksomheten

Alcoa Mosjøen ble startet i 1958 av selskapene Elkem og Alusuisse og produksjonen av aluminium var da på 23 000 tonn. Produksjonen var opprinnelig basert på Søderberg-teknologi, men i 1987-88 ble halvparten av ovnene lagt om til «prebake»-teknologi som er langt mindre forurensende. I 2001-2002 ble resten av ovnene lagt om til å benytte «prebake»-teknologien. I 2007 ble en ny anodefabrikk satt i produksjon. I dag produseres ca. 190 000 tonn elektrolysemetall, 220 000 tonn aluminiumslegering og ca. 270 000 tonn forbakte karbonanoder per år.

1.2 Vannforekomsten

Resipienten for bedriftens utslipp omfatter én vannforekomst. Vannforekomst «Vefsnfjorden indre» (ID 0361040101-C) er i Vann-Nett (www.vann-nett.no) karakterisert som en ferskvannspåvirket beskyttet fjord, og har et areal på 52 km². Vannforekomsten er polyhalin (saltholdighet 18-30). Vannforekomsten er vurdert til å ha «moderat økologisk tilstand». Det er ikke oppgitt noen begrunnelse for vurderingen, men er mest sannsynlig satt på bakgrunn av NIVAs tidligere undersøkelser av miljøgifter i fjorden. Ut i fra tilstandsklassene som disse tidligere undersøkelsene har gitt for de vannregionspesifikke stoffene, er økologisk tilstand satt til «moderat». Kjemisk tilstand er satt til «ukjent».

1.2.1 Topografi

Vefsnfjorden er 40 km lang og strekker seg nordøstover fra Tjøttafjorden og innover til Sørnes (Åkvik) hvor den dreier skarpt sørøst mot Mosjøen som ligger innerst i fjorden. Den indre delen fra Sørnes (Åkvik) til Mosjøen er 20 km lang. Fjorden har to dypområder i ytre del, begge på ca. 300 m dyp, før den dreier innover mot Mosjøen til den indre del av Vefsnfjorden som har et stort og flatt dypbasseng (450 og 480 m dyp) som strekker seg fra Sørnes (Åkvik) – Remneset og innover til Skaland. Innerst i fjorden øker dypet fra Vefsnas utløp gradvis ned til ca. 400 m ute ved Alterneset (Skaland). Like sør-vest for Sørnes ved Prestneset er en terskel på 160 m dyp. Nord-nordøst i Sundet er en terskel på ca. 50 m dyp. Terskelen helt ute mot Tjøttafjorden er ca. 90 m dyp. Fjorden er smalest ved Sørnes (1 km) og bredest mellom Holandsvika og Vikdalen i indre Vefsnfjorden.

1.2.2 Strøm og vannsirkulasjon i vannforekomsten

Vefsnfjorden er en typisk fjord med et eller flere tydelige dypbasseng med tilhørende terskler lengre ut mot åpent hav. Indre Vefsnfjord har ferskvannstilførsler fra tre større elver, Vefsna, Fusta og Drevjo, hvor Vefsna er den desidert største. Innblanding av ferskvann skjer i overflatelaget i fjorden og overflatelaget strømmer ut Vefsnfjorden. Fjorden får tilført gjennomsnittlig 17,3 mill. m³ ferskvann pr. døgn hvorav 14 mill. m³/d via Vefsna, 2,5 mill. m³/d via Fusta og 0,8 mill. m³/d via Drevjo.

Haugen m.fl. (1981) utførte grundige undersøkelser av fysiske og kjemiske forhold i Vefsnfjorden på slutten av 70-tallet. Konklusjonene fra denne undersøkelsen ut fra hydrofysiske forhold var som følgende: «Særlig ved høy vannføring i Vefsna dannet det seg en utpreget tetthetssjiktning i de øvre vannlag. Et brakkvannslag (ned til 5 ‰ saltholdighet) med en tykkelse på 2-5 m bredde seg da utover det salttere mellomlaget (5-30 m) og ble transportert helt ut til munningen av fjorden før ytterligere blanding fant sted. Oppholdstiden ved stor elvevannstilførsel var ca. 2-3 dager. Oppholdstiden for mellomlaget (5-30 m) var i middel ca. 1 mnd. (25-60 dager).»

Helt inne ved Mosjøen, i innerste del av Vefsnfjorden, er det foretatt modellering av strømforhold i 2010 (Molvær, 2010). Konklusjonen fra denne undersøkelsen var: «Det gis en oversikt over vannmasser og strømforhold i ca. 0-30 m dyp i den indre delen av Vefsnfjorden. Vannmasser og strømforhold ned til 6-8 m dyp preges av den store ferskvannstilførselen fra Vefsna, som danner et 2-5 m dypt brakkvannslag som raskt strømmer ut fjorden – og en mindre og langsommere inngående sjøvannsstrøm under denne. Typisk strømhastighet i brakkvannslaget synes å være 0,1-0,3 m/s. Strømmålinger i 10 m dyp og 5 m over bunnen like utenfor havneområdet viste at for ca. 90 % av målingene var <2 cm/s og maksimalhastighet var 7 cm/s. Oppholdstiden for brakkvannslaget i Vefsnfjorden varierer mye og typisk intervall kan være 6 timer - 2 døgn, til tider utvilsomt betydelig lenger. Oppholdstiden for vannmassen i 5-30 m dyp er beregnet til 25-60 døgn, med ca. 34 døgn som gjennomsnittsverdi.»

1.3 Utslippspunkter og andre kilder til forurensninger i vannforekomsten

1.3.1 Utslipp til vannforekomsten fra Alcoa Mosjøen

Elektrolyseanleggene: Renseanleggene består av tørreanlegg (A398, R1, R2 OG R3) og våtvaskeanlegg med sjøvann. I tørr-reasetrinnet absorberes fluor av aluminiumoksid og tilbakeføres til elektrolysecellene. Restfluor og SO₂ absorberes i våtvaskerne og føres med sjøvannet til fjorden. I tillegg inneholder avløpsvannet fluorider og tungmetaller. Utslipp fra A398, R1 og R2 går via infiltrasjonsbassenget, mens R3 går i rør direkte til sjø.

Støperianlegget: Kjølevannet som brukes til støypeprosessen tilføres Alcoa Mosjøens eget damanlegg. Noe av vannet brukes først i kompressoranlegg og likerettere. Kjølevannet går i rør direkte ut til sjø.

Karbonfabrikken: Avkjøling av «grønne anoder» utføres i vannbaserte kjøleanlegg, der mindre mengder vann går via vannbehandlingsanlegg og ut i rør til infiltrasjonsbasseng. De «grønne anodene» bakes i en anodebrennovn som er tilknyttet et renseanlegg med tørreanlegg og våtvaskeanlegg med sjøvann. Avløpsvann fra våtvaskeanlegget går til infiltrasjonsbasseng. I tillegg

inneholder avløpsvannet suspendert stoff (SS). Vannet i infiltrasjonsbassenget filtreres gjennom løsmasser før det går til sjø.

Alcoa Mosjøens utslippstillatelse fra Miljødirektoratet er gitt i **Tabell 2**.

Tabell 2. Alcoa Mosjøens regulerte utslippstillatelser fra Miljødirektoratet. Data fra www.norskeutslipp.no

Utslippskomponent	Utslippsgrenser	Gjelder fra
Suspendert stoff (SS)	20 kg/time (månedsmiddel)	15.1.2003
PAH* målt etter NS9815	100 kg/år	4.7.2011

* Sum av partikkelbundet og oppløst PAH.

I **Tabell 3** vises Alcoa Mosjøens utslippskomponenter til vann fra www.norskeutslipp.no.

Tabell 3. Alcoa Mosjøens utslippskomponenter til vann. Data fra www.norskeutslipp.no. Utslippstallene er oppgitt i kg per år.

Utslippskomponent	2012	2013	2014	2015	2016
	kg/år				
Suspendert stoff	90390	83660	56130	42960	52000
PAH	59,29	319	152,48	18,78	I.R.
PAH16-USEPA	I.R.	I.R.	I.R.	12,81	97,84
Arsen	14,71	5,09	4,89	3,33	1,65
Bly	57,8	9,37	8,93	5,81	2,92
Kadmium	3,74	1,34	1,42	0,90	0,47
Kobber	66,31	7,9	2,35	7,26	0,33
Krom	6,97	4,6	1,76	22,32	4,37
Kvikksølv	0,26	0,03	0,03	0,02	0,01
Nikkel	187,07	59,04	71,26	59,04	30,95
Sink	145,14	2,32	2,74	11,5	0,67
Fluorider	17300	10100	10033	3760	14320

I.R.=ikke rapportert.

1.3.2 Andre utslipp til vannforekomsten

Helt siden 1953 har det også foregått en betydelig tekstilproduksjon av bl.a. bevernylon ved Mosjøen Veveri, men produksjonen ble kraftig redusert etter en storbrann tidlig på 1980-tallet og veveriet ble helt avviklet i 2008. Det har også helt fra 1873 vært drevet en betydelig trelastproduksjon i Mosjøen ved Halsøya, men i 2009 ble også den nedlagt.

Vefsn kommune har to kommunale utslipp til fjorden som til sammen renser vann fra 13 000 PE. Det ene i Mosjøen ved Bålvednes betjener 8000 PE og har utslipp ved utløpet av Vefсна. Det andre er lokalisert ute ved Kulstadsjøen ved Halsøya og betjener 5000 PE. Begge har utslipp på 40 m dyp. I tillegg har Alcoa Mosjøen et aktivt deponi ved Åremma. Sigevann fra Alcoas deponi går til sigevannsoppsamling (SSÅ), som eies felles mellom Søndre Helgeland Miljøverk (SHMIL), Vefsn kommune og Alcoa Mosjøen. Utslipet går samlet ut i Vefsnfjorden på 40 m dyp ved Rynes.

1.3.3 Stasjonsvalg

Basert på overvåkingen som ble utført i 2015 og tilbakemeldingen fra Miljødirektoratet, ble det bestemt å samle inn blåskjell fra fire stasjoner: B2 (Alterneset), B7 (Åsmulen), B4 (Høyneset) og B5

(Korsneset). I tillegg skulle det utplasseres blåskjell på stasjon B1 (Finnvika) siden det ikke fins lokale blåskjell der. Stasjonene for overvåkingen er vist i **Figur 2**.



Figur 2. Stasjoner for overvåkingen i Vefsnfjorden i 2017. Stasjonene B1 og B7 utgikk pga. manglende stedegne skjell ved stasjon B1, og manglende skjell ved innhenting av utplasserte skjell ved stasjon B7.

2 Materiale og metoder

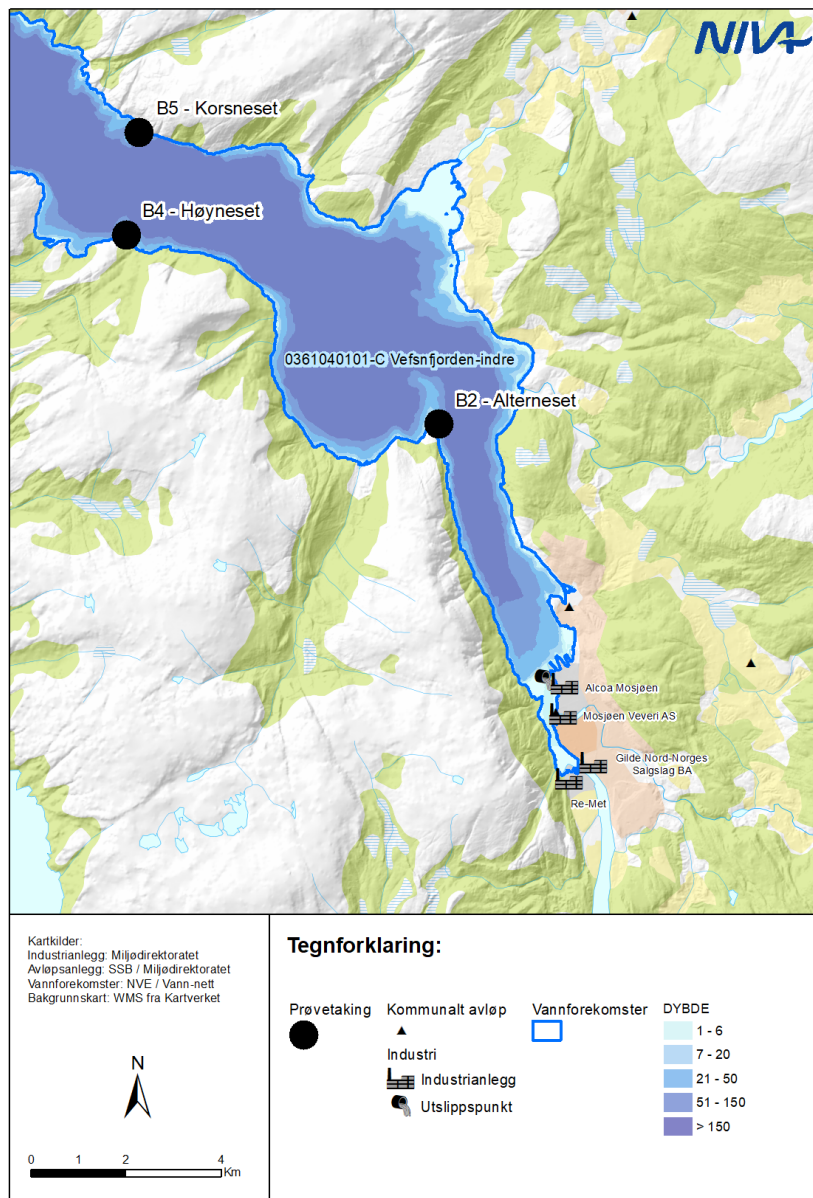
2.1 Prøvetaking av blåskjell

Blåskjell ble samlet inn i oktober 2017. Ved stasjon B7 har det tidligere vært vanskelig å finne blåskjell, og heller ikke denne gangen ble det funnet blåskjell der så denne stasjonen utgikk. Det ble utplassert blåskjell på stasjon B1 som hadde blitt innsamlet ved Høyneset. Blåskjellene ble plassert i et nett i tråd med føringer gitt i NS 9434:2017. Da blåskjellene skulle hentes inn var nettet tomt for blåskjell, så denne stasjonen utgikk. Vi antar at noen har forsynt seg av blåskjellene, siden nettet var tomt, men ellers helt.

Blåskjellene som ble samlet inn fra stasjonene B2, B4 og B5 var 3 til 6 cm lange. Det ble samlet inn minst 30 skjell på 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 og håndteringen av blåskjellene er utført 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. Skallene ble skrapet rene for begroing med en kniv eller skalpell. Skjellene ble deretter åpnet

skånsomt med skalpell med minst mulig kutt i de bløte delene og satt med den åpne siden ned i noen minutter for å la en del væske renne ut av skjellene. Blåskjellinmaten ble skrapet ut med en skalpell og samles i et rent glødet prøveglass. Det ble brukt nytt skalpellblad for hver stasjon som ble opparbeidet. Fra hver stasjon ble det laget en blandprøve bestående av 38 til 50 blåskjell.

Prøvetakingsstasjonene er vist i **Figur 3**, og posisjonene er vist i **Tabell 4**.



Figur 3. Kart over prøvetakingsstasjonene i Vefsnfjorden som var med i overvåkingen i 2017. Blåskjellstasjonen ved Alterneset er ca. 5,5 km fra Alcoa Mosjøen. Blåskjellstasjonene Høyneset og Korsneset er henholdsvis 13 km og 14,5 km fra bedriften.

Tabell 4. Posisjoner for innsamling av blåskjell i Vefsnfjorden i 2017

	St. B2 Alterneset	St. B4 Høyneset	St. B5 Korsneset
Posisjon	X: 13.1284 Y: 65.8956	X: 12.9809 Y: 65.9296	X: 12.9850 Y: 65.9477

2.2 Kjemiske analyser

Prøver av blåskjell ble analysert for miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer. Alle kjemiske analyser ble utført av Eurofins akkrediterte analyselaboratorium, som tilfredsstiller de krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC, som beskriver tekniske spesifikasjoner for kjemiske analyser og overvåking av tilstand i biota. En oversikt over metoder er vist i **Tabell 5**.

Tabell 5. Oversikt over kjemiske analyser i blåskjell som er benyttet i overvåkingsprogrammet.

Parameter	Akkreditert metode	Standardmetode	Kvantifiseringsgrense (LOQ)	Enhet og basis	Utførende lab	Instrument/analyseteknikk			
Arsen	JA	NS EN ISO 17294-2	0,05	mg/kg våtvekt	Eurofins	ICP-MS			
Bly			0,03						
Kadmium			0,001						
Krom			0,03						
Kobber			0,02						
Sink	JA	NS EN ISO 17294-2	0,03	µg/kg våtvekt	Eurofins	HR-MS			
Kvikksølv	NS-EN ISO 12846	0,005							
Acenaften			0,5						
Acenaftylen			0,5						
Antracen			0,5						
Benzo(a)antracen			0,5						
Benzo(a)pyren			0,5						
Benzo(g,h,i)perylene			0,5						
Benzo(k)fluoranten			0,5						
Dibenso(ah)antracen			0,5						
Fenantren	JA	AM374.21	0,5						
Fluoren			0,5						
Fluoranten			0,5						
Indeno(1,2,3-cd)pyren			0,5						
Krysen			0,5						
Naftalen			0,5						
Pyren			0,5						
Sum PAH-16									
Tørrstoffprosent	JA	NS 4764	0,02				%	Eurofins	Gravimetri

2.3 Vurdering av tilstand

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

3 Resultater

3.1 Tilstand for vannregionspesifikke stoffer

Ifølge den nye veilederen (M-608/2016) er det få vannregionspesifikke stoffer som det fins EQS-verdier (grenseverdier) for i biota. For stoffene i denne undersøkelsen er det bare grenseverdi for PAH-forbindelsen benzo(a)antracen. Det var ingen overskridelser av denne grenseverdien i prøvene av blåskjell fra de tre stasjonene i overvåkingsprogrammet. (**Tabell 6**).

Tabell 6. Klassifisering av tilstand for vannregionspesifikke stoffer. Tilstanden er angitt som «god» (hvit) og «ikke god» (svart). Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier gitt i veileder M-608/2016.

Stoff	EQS	St. B2 Alterneset	St. B4 Høyneset	St. B5 Korsneset
Benzo(a)antracen	304 µg/kg våtvekt	0,539	0,792	0,901
Klassifisering av tilstand		God	God	God

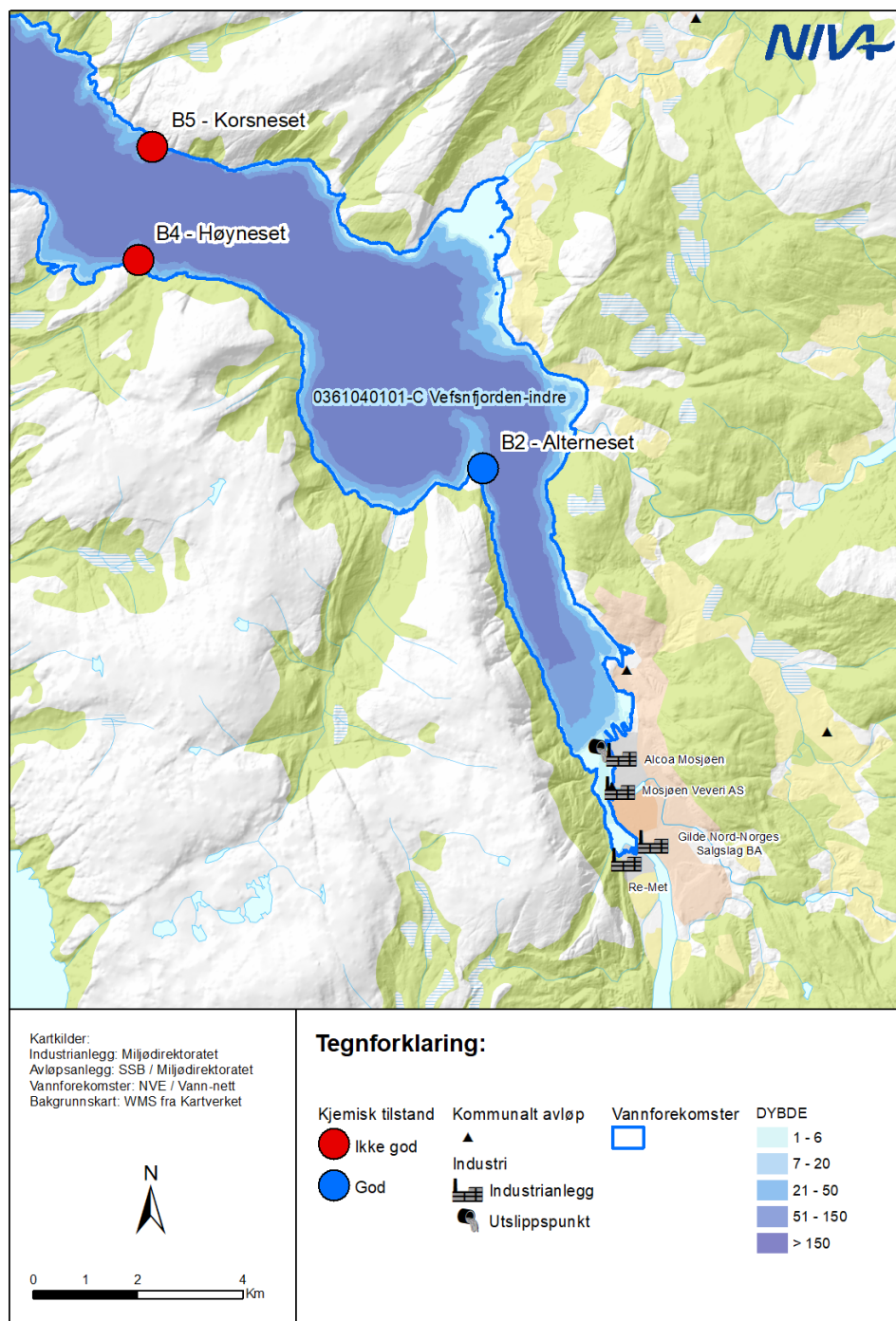
3.2 Kjemisk tilstand

Det var overskridelser av grenseverdi for kvikksølv i blåskjell fra Høyneset og Korsneset (**Tabell 7**). Overskridelsene var små. Konsentrasjonene som ble påvist var ett og tre mikrogram høyere enn EQS-verdien for kvikksølv. På grunn av overskridelser av grenseverdi er det «ikke god kjemisk tilstand» på disse to stasjonene. Det var bare lave konsentrasjoner av PAH-forbindelser som hører til de prioriterte miljøgiftene.

Tabell 7. Kjemisk tilstand klassifisert etter EUs prioriterte miljøgifter. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier gitt i veileder M-608/2016. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over EQS (grenseverdien).

Parameter	Enhet/basis	EQS	St. B2 Alterneset	St. B4 Høyneset	St. B5 Korsneset
Kvikksølv	µg/kg våtvekt	20	17	23	21
Antracen		2400	< 0,317	< 0,286	< 0,358
Benzo(a)pyren		5	0,171	0,166	0,229
Fluoranten		30	2,46	3,71	4,13
Naftalen		2400	< 11,6	< 15,0	< 19,7
Kjemisk tilstand			God	Ikke god	Ikke god

På grunn av overskridelser av grenseverdi for kvikksølv er stasjonene Høyneset og Korsneset i «ikke god kjemisk tilstand» (**Figur 4**).



Figur 4. Oversikt over kjemisk tilstand for blåskjellstasjonene i Vefsnfjorden i 2017. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier gitt i veileder M-608. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over EQS (grenseverdien).

3.3 Andre resultater fra blåskjellprøvene

3.3.1 Nivå av tungmetaller i forhold til beregnede bakgrunnsverdier

I **Tabell 8** vises konsentrasjoner av tungmetaller i blåskjell fra Vefsnfjorden. Det fins ikke grenseverdier i vannforskriften (EQS) eller tilstandsklasser for disse stoffene i biota. Det er imidlertid beregnet verdier for høye bakgrunnskonsentrasjoner (PROREF, *provisional high reference concentration*) for disse stoffene i blåskjell (Green m.fl. 2017). Blåskjell fra Alterneset og Korsneset hadde konsentrasjoner av krom og nikkel som var noe over verdi for høy bakgrunnskonsentrasjon (PROREF, **Tabell 8**).

Tabell 8. Konsentrasjon av metaller i blåskjell fra Vefsnfjorden i 2017. I tabellen vises verdier for høye bakgrunnskonsentrasjoner (PROREF – *provisional high reference concentration*), som er brukt i overvåking for Miljødirektoratet (Green m.fl. 2017). Konsentrasjoner som overstiger høy bakgrunnsverdi er markert med grå rute.

Parameter	Enhet/basis	PROREF	St. B2 Alterneset	St. B4 Høyneset	St. B5 Korsneset
Krom	mg/kg våtvekt	0,36	0,5	0,31	0,5
Kobber		1,42	0,55	0,65	0,64
Nikkel		0,29	0,38	0,22	0,37
Bly		0,2	0,09	0,091	0,12
Sink		17,7	8,1	6,9	6,6
Arsen		3,32	1,4	1,6	1,4

3.3.2 PAH-forbindelser

Det var generelt lave konsentrasjoner av PAH-forbindelser i blåskjell fra de tre stasjonene i Vefsnfjorden (**Tabell 9**). Det var noe høyere konsentrasjoner av PAH-forbindelser i blåskjell fra Høyneset og Korsneset enn ved stasjonen lenger inn i fjorden, Alterneset. I veileder M-608/2016 er det ikke klassifiseringssystem for PAH16 i blåskjell. Ved klassifisering etter «gammel veileder», SFT-veileder 97:03 (Molvær m. fl. 1997) ville de tre blåskjellstasjonene vært i laveste tilstandsklasse (klasse I, *Ubetydelig-Lite forurenset*) for PAH i blåskjell.

Tabell 9. Konsentrasjon av PAH-forbindelser i blåskjell fra Vefsnfjorden i 2017.

Parameter	Enhet/basis	St. B2 Alterneset	St. B4 Høyneset	St. B5 Korsneset
Acenaften	µg/kg våtvekt	< 1,36	< 1,96	< 2,59
Acenaftylen		< 0,247	< 0,327	0,386
Antracen		< 0,317	< 0,286	< 0,358
Benz(a)antracen		0,539	0,792	0,901
Benzo[a]pyren		0,171	0,166	0,229
Benzo[b/j]fluoranten		1,98	2,38	2,61
Benzo[ghi]perylen		0,507	0,573	0,536
Benzo[k]fluoranten		0,414	0,533	0,512
Dibenzo(a,h)antracen		< 0,0943	< 0,0932	< 0,0987
Fenantren		2,40	4,46	5,83
Fluoranten		2,46	3,71	4,13
Fluoren		< 1,13	< 1,52	< 2,10
Indeno[1,2,3-cd]pyren		0,323	0,356	0,378
Krysen		1,53	4,64	2,24
Naftalen		< 11,6	< 15,0	< 19,7
Pyren		0,732	1,74	2,22
PAH16 eks. LOQ		11,1	19,3	19,6
PAH16 inkl. LOQ	25,8	38,5	44,8	

LOQ betyr "limit of quantification".

4 Oppsummering

To av blåskjellstasjonene i Vefsnfjorden (Høyneset og Korsneset) hadde konsentrasjoner av kvikksølv som overskred grenseverdien for kvikksølv i biota. Overskridelsene var imidlertid ikke store. De to stasjonene er i «*ikke god kjemisk tilstand*» på grunn av overskridelsene for kvikksølv, som er en av de prioriterte miljøgiftene. Ved Alterneset var blåskjellene i «*god kjemisk tilstand*». Det var lave konsentrasjoner av PAH-forbindelser i blåskjellene.

5 Referanser

Borgersen, G., Schøyen, M. Norli, M. 2016. Tiltaksrettet overvåking av Vefsnfjorden i henhold til vannforskriften. Overvåking for Alcoa Mosjøen. NIVA-rapport 6976-2016

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

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

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

Haugen, I., Kirkerud, L., Knutzen, J., Kvalvågnes, K., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J., 1981. Vefsnfjorden som resipient for avfall fra Mosjøen Aluminiumverk. Rapport 1. Undersøkelser 1978-1980. NIVA-rapport 1330.

M-608. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Miljødirektoratet. Veileder M-608. 2016.

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

Molvær, J. 2010. Vefsnfjorden. Beskrivelse av de hydrofysiske forhold i fjordens indre del. NIVA-rapport 5939.

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

NS-EN ISO 5667-19. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667-19:2004).

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

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

Vedlegg A. Analyserapporter



Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 02348 / (+47) 22 18 51 00
E-post: niva@niva.no

ANALYSERAPPORT

RapportID: 9078

Kunde: Marianne Olsen
Prosjektnummer: O 17079;2 Tiltaksrettet overvåking Alcoa Mosjøen

Analyseoppdrag: 700-5066
Versjon: 1
Dato: 24.01.2018

Provenr.: NR-2017-10836
Provetype: BIOTA
Provetakningsdato: 01.10.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 14.11.2017
Analyseperiode: 28.11.2017 - 27.12.2017

Provemerking: B2/Alternes B2
Stasjon : B2 Alternes
Art : MYTI EDDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underdev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,017	mg/kg	30%	0,005	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	1,4	mg/kg	30%	0,05	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,090	mg/kg	40%	0,03	Eurofins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,55	mg/kg	25%	0,02	Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,50	mg/kg	30%	0,03	Eurofins
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,38	mg/kg	40%	0,04	Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	8,1	mg/kg	25%	0,5	Eurofins
Acenaften	Internal Method 1	< 1,36	ng/g			Eurofins b)
Acenaftylen	Internal Method 1	< 0,247	ng/g			Eurofins b)
Antracen	Internal Method 1	< 0,317	ng/g			Eurofins b)
Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,539	ng/g			Eurofins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,171	ng/g			Eurofins b)
Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	1,98	ng/g			Eurofins b)
Benzo[g,h,i]perylen	Internal Method 1	0,507	ng/g			Eurofins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	0,414	ng/g			Eurofins b)
Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	< 0,0943	ng/g			Eurofins b)
Fenantren	Internal Method 1	2,40	ng/g			Eurofins b)
Fluoranten	Internal Method 1	2,46	ng/g			Eurofins b)
Fluoren	Internal Method 1	< 1,13	ng/g			Eurofins b)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	0,323	ng/g			Eurofins b)
Krysen	Internal Method 1	1,53	ng/g			Eurofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 11,6	ng/g			Eurofins b)
Pyren	Internal Method 1	0,732	ng/g			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Intern metode (EKSTERN_EF)	11,1	µg/kg			Eurofins
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Intern metode (EKSTERN_EF)	25,8	µg/kg			Eurofins
Torrstoff %	NS 4764	11	%	12%	0,02	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

Tegnforklaring

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 1 av 3

Provenr.: NR-2017-10837 **Provermerking:** B4/Høyeneset B4
Provetype: BIOTA **Stasjon :** B4 Høyeneset
Provetakningsdato: 01.10.2017 00.00.00 **Art :** MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prove mottatt dato: 14.11.2017 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 28.11.2017 - 27.12.2017 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,023	mg/kg	30%	0,005	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	1,6	mg/kg	30%	0,05	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,091	mg/kg	40%	0,03	Eurofins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,65	mg/kg	25%	0,02	Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,31	mg/kg	30%	0,03	Eurofins
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,22	mg/kg	40%	0,04	Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	6,9	mg/kg	25%	0,5	Eurofins
Acenaften	Internal Method 1	< 1,96	ng/g			Eurofins b)
Acenaftylen	Internal Method 1	< 0,327	ng/g			Eurofins b)
Antracen	Internal Method 1	< 0,286	ng/g			Eurofins b)
Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,792	ng/g			Eurofins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,166	ng/g			Eurofins b)
Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	2,38	ng/g			Eurofins b)
Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	0,573	ng/g			Eurofins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	0,533	ng/g			Eurofins b)
Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	< 0,0932	ng/g			Eurofins b)
Fenantren	Internal Method 1	4,46	ng/g			Eurofins b)
Fluoranten	Internal Method 1	3,71	ng/g			Eurofins b)
Fluoren	Internal Method 1	< 1,52	ng/g			Eurofins b)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	0,356	ng/g			Eurofins b)
Krysen	Internal Method 1	4,64	ng/g			Eurofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 15,0	ng/g			Eurofins b)
Pyren	Internal Method 1	1,74	ng/g			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Intern metode (EKSTERN_EF)	19,3	ng/g			Eurofins
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Intern metode (EKSTERN_EF)	38,5	ng/g			Eurofins
Tørrestoff %	NS 4764	11	%	12%	0,02	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

Provenr.: NR-2017-10838 **Provermerking:** B5/Korsneset B5
Provetype: BIOTA **Stasjon :** B5 Korsneset
Provetakningsdato: 01.10.2017 00.00.00 **Art :** MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prove mottatt dato: 14.11.2017 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 28.11.2017 - 27.12.2017 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,021	mg/kg	30%	0,005	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	1,4	mg/kg	30%	0,05	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,12	mg/kg	40%	0,03	Eurofins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,64	mg/kg	25%	0,02	Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,50	mg/kg	30%	0,03	Eurofins
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,37	mg/kg	40%	0,04	Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	6,6	mg/kg	25%	0,5	Eurofins
Acenaften	Internal Method 1	< 2,59	ng/g			Eurofins b)
Acenaftylen	Internal Method 1	< 0,386	ng/g			Eurofins b)

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 2 av 3

Provenr.: NR-2017-10838 **Provemerking:** B5/Korsneset B5
Provetype: BIOTA Stasjon : B5 Korsneset
Provetakningsdato: 01.10.2017 00.00.00 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prove mottatt dato: 14.11.2017 Vev : SB/Whole soft body
Analyseperiode: 28.11.2017 - 27.12.2017 Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Antracen	Internal Method 1	< 0,358	ng/g			Eurofins b)
Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,901	ng/g			Eurofins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,229	ng/g			Eurofins b)
Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	2,61	ng/g			Eurofins b)
Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	0,536	ng/g			Eurofins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	0,512	ng/g			Eurofins b)
Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	< 0,0987	ng/g			Eurofins b)
Fenantren	Internal Method 1	5,83	ng/g			Eurofins b)
Fluoranten	Internal Method 1	4,13	ng/g			Eurofins b)
Fluoren	Internal Method 1	< 2,10	ng/g			Eurofins b)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	0,378	ng/g			Eurofins b)
Krysen	Internal Method 1	2,24	ng/g			Eurofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 19,7	ng/g			Eurofins b)
Pyren	Internal Method 1	2,22	ng/g			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Intern metode (EKSTERN_EF)	19,6	ng/g			Eurofins
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Intern metode (EKSTERN_EF)	44,8	ng/g			Eurofins
Tørrestoff %	NS 4764	10	%	12%	0,02	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00



Norsk institutt for vannforskning

Veronica Eftevåg

Overingenior

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 3 av 3

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

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



Norsk institutt for vannforskning

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