

Tiltaksorientert overvåking av Høyangsfjorden i 2018.

Overvåking for Hydro Aluminium Høyanger og Nyrstar Høyanger.



Hovedkontor

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

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Danmark

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

Internett: www.niva.no

Tittel Tiltaksorientert overvåking av Høyangsfjorden i 2018. Overvåking for Hydro Aluminium Høyanger og Nyrstar Høyanger.	Løpenummer 7345-2019	Dato 20.02.2019
Forfatter(e) Sigurd Øxnevad Jarle Håvardstun	Fagområde Miljøgifter - marin	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Sogn og Fjordane	Sider 31

Oppdragsgiver(e) Hydro Aluminium Høyanger og Nyrstar Høyanger	Oppdragsreferanse Thea Thue
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 180293

<p>Sammendrag</p> <p>NIVA har gjennomført tiltaksorientert overvåking av Høyangsfjorden i 2018 på oppdrag for Hydro Aluminium Høyanger og Nyrstar Høyanger. Overvåkingsprogrammet er utført i henhold til vannforskriften på bakgrunn av hvilke stoffer som bedriftene har utslipp av til Høyangsfjorden. Hensikten med overvåkingen har vært å identifisere hvorvidt bedriftenes utslipp påvirker vannforekomstens kjemiske tilstand og økologiske tilstand. Det ble gjort analyser av PAH-forbindelser og metaller i prøver av blåskjell fra fem stasjoner. Det var overskridelse av grenseverdi (EQS) for det prioriterte stoffet kvikksølv på alle stasjonene. Kjemisk tilstand for stasjonene ble derfor klassifisert til «ikke god». Det har vært en reduksjon i konsentrasjon av kvikksølv i blåskjell fra 2015 til 2018 for stasjonene Sandvika, Godvika og Saueneset. Reduksjonen er størst på den innerste stasjonen (Sandvika) hvor konsentrasjonen av kvikksølv er redusert med en tredjedel i forhold til i 2015. Det var lavere konsentrasjon av kvikksølv i blåskjellene fra deponiområdet på Sæbøneset enn i blåskjellene fra de tre andre stasjonene i Høyangsfjorden. Konsentrasjonen av kvikksølv på denne stasjonen var på samme nivå i 2018 som i 2015. Det var ingen overskridelser av grenseverdi for noen av PAH-forbindelsene. Blåskjellene fra deponiområdet ved Sæbøneset hadde noe høyere konsentrasjon av fluorid enn de fire andre stasjonene. Alle blåskjellstasjonene hadde likevel lave konsentrasjoner av fluorid og er klassifisert til Klasse I: «ubetydelig – lite forurenset» av fluorid.</p>

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> Tiltaksorientert overvåking Hydro Aluminium Høyanger Nyrstar Høyanger Kjemisk tilstand 	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> Operational monitoring Hydro Aluminium Høyanger Nyrstar Høyanger Chemical status
---	--

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

Sigurd Øxnevad
Prosjektleder

Marianne Olsen
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7080-8
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

**Tiltaksorientert overvåking av Høyangsfjorden i
2018**

Overvåking for Hydro Aluminium Høyanger og
Nyrstar Høyanger

Forord

Denne rapporten presenterer tiltaksorientert overvåking av Høyangsfjorden i 2018, som er gjennomført i henhold til vannforskriften. Overvåkingen er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) på oppdrag for Hydro Aluminium Høyanger og Nyrstar Høyanger, etter pålegg fra Miljødirektoratet om iverksettelse av tiltaksrettet overvåking. Sigurd Øxnevad har vært prosjektleder hos NIVA. Feltarbeidet i forbindelse med innsamling av blåskjell ble gjort av Jarle Håvardstun og Sigurd Øxnevad, med god hjelp av Hydro Aluminium Høyanger som stilte med båt og mannskap. Kontaktperson hos Hydro Aluminium Høyanger har vært Thea Thue.

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

- Opparbeiding av blåskjellprøver: Lise Tveiten
- Kjemiske analyser: Veronica Sæther Eftevåg, Anne Luise Ribeiro og personell ved Eurofins
- Kartproduksjon: John Rune Selvik
- Overføring av data til Vannmiljø: Roar Brænden
- Faglig kvalitetssikring av rapporten er utført av Marianne Olsen

Grimstad, 20.02.2019.

Sigurd Øxnevad

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon.....	7
1.1	Tiltaksorientert overvåking.....	7
1.2	Bakgrunnsinformasjon om virksomheten og utslippene.....	10
1.2.1	Hydro Aluminium Høyanger.....	10
1.2.2	Nyrstar Høyanger.....	11
1.3	Utslippspunkter, stasjonsvalg og andre kilder til forurensninger i vannforekomsten.....	12
1.4	Andre utslipp til resipienten.....	12
1.5	Vannforekomstene.....	13
1.6	Tidligere undersøkelser av PAH og metaller i Høyangsfjorden.....	13
1.7	Stasjonsvalg.....	14
2	Metoder.....	14
2.1	Prøvetaking av blåskjell.....	14
2.2	Kjemiske analyser.....	16
2.3	Vurdering av kjemisk og økologisk tilstand ved undersøkte stasjoner.....	17
3	Resultater.....	18
3.1	Miljøgifter i blåskjell.....	18
3.2	Kjemisk tilstand basert på blåskjell.....	19
3.3	Vurdering av vannregionspesifikke stoffer mot grenseverdier.....	19
3.4	Oversikt over kjemisk tilstand for alle stasjoner.....	20
3.5	Vurdering av blåskjellprøvene i forhold til beregnede høye bakgrunnskonsentrasjoner.....	21
3.6	Fluorid.....	22
3.7	Sammenligning med overvåkingen i 2015.....	22
3.8	Tidsutvikling for PAH-forbindelser i blåskjell.....	23
4	Oppsummering.....	24
5	Referanser.....	25

Sammendrag

NIVA har gjennomført tiltaksorientert overvåking av Høyangsfjorden i 2018 på oppdrag for Hydro Aluminium Høyanger og Nyrstar Høyanger. Overvåkingsprogrammet er utarbeidet i henhold til vannforskriften og godkjent av Miljødirektoratet. Programmet er utformet på bakgrunn av bedriftenes utslippskomponenter til Høyangsfjorden. I overvåkingen er det gjort analyser av PAH-forbindelser, metaller og fluorid i prøver av blåskjell fra fem stasjoner.

Det var overskridelse av grenseverdi (EQS) for kvikksølv på alle stasjonene. Kvikksølv er ett av de prioriterte stoffene i Vannforskriften. Kjemisk tilstand for stasjonene ble derfor klassifisert til «ikke god». Det har vært en reduksjon i konsentrasjon av kvikksølv i blåskjell fra 2015 til 2018 for stasjonene Sandvika, Godvika og Saueneset. Reduksjonen er størst på den innerste stasjonen (Sandvika) hvor konsentrasjonen av kvikksølv er redusert med en tredjedel i forhold til i 2015. Det var lavere konsentrasjon av kvikksølv i blåskjellene fra deponiområdet på Sæbøneset enn i blåskjellene fra de tre andre stasjonene i Høyangsfjorden. Konsentrasjonen av kvikksølv på denne stasjonen var på samme nivå i 2018 som i 2015.

Det var ingen overskridelser av grenseverdi for noen av PAH-forbindelsene. Det var generelt lave konsentrasjoner av PAH-forbindelser i blåskjellene, men det har vært en liten økning i forhold til i 2015. Det var ingen overskridelser av grenseverdi for det vannregionspesifikke stoffet benzo(a)antracen. Blåskjellene samlet inn ved det gamle deponiet ved Sæbøneset hadde noe høyere konsentrasjon av fluorid enn de andre stasjonene.

Summary

Title: Operational monitoring of the Høyangsfjord in 2018. Monitoring on behalf of Hydro Aluminium Høyanger and Nyrstar Høyanger.

Year: 2019

Author: Sigurd Øxnevad & Jarle Håvardstun

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7080-8

NIVA has conducted operational monitoring of the Høyangsfjord on behalf of Hydro Aluminium Høyanger and Nyrstar Høyanger. The monitoring programme was prepared in accordance with the Water Frame Directive and approved by the Norwegian Environmental Agency. The programme was designed based on the companies discharges of contaminants to the Høyangsfjord. Levels of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH), fluoride and metals were analysed in blue mussel from five stations.

Limit value (EQS) for mercury was exceeded at all stations. Mercury is one of the priority substances in the Water Frame Directive. The chemical status of all stations was therefore classified as "not good". There has been a reduction in concentration of mercury in blue mussel from 2015 to 2018 for three of the stations. The reduction was most evident in blue mussel from the innermost station (Sandvika), where the concentration of mercury was reduced by one third. Blue mussels from Sæbøneset had the lower concentration of mercury than the other stations in the Høyangsfjord. The concentration of mercury in blue mussels from Sæbøneset was at the same level in 2018 as in 2015.

There were no exceedances of limit values for any of the PAH compounds. The concentrations of PAH compounds were low, but there was a small increase in concentration of PAH16 from 2015 to 2018. Blue mussels collected by the old landfill at Sæbøneset had slightly higher concentrations of fluoride than the other stations.

1 Introduksjon

1.1 Tiltaksorientert overvåking

Ved implementeringen av vannforskriften er det fastsatt konkrete og målbare miljømål som i hovedsak gjelder for alle vannforekomster, ved at «god kjemisk tilstand» og minimum «god økologisk tilstand» skal oppnås. Vannforskriften har som mål å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet, og om nødvendig skal det iverksettes tiltak for at miljømålene nås.

Vannforskriften gis nå med hjemmel i både forurensningsloven, plan- og bygningsloven, vannressursloven og naturmangfoldsloven. Hjemmel i naturmangfoldsloven gjør det klarere at vannforskriften også gjelder for kystvannforekomster som utsettes for annen påvirkning enn det som klart kan anses som forurensning, for eksempel fysiske tiltak i kystvann som påvirker strømforhold og vannmengde, samt påvirkning fra levende dyr og planter som for eksempel fremmede organismer. De siste endringene i Vannforskriften ble gjort 14.01.2019 (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446?q=vannforskriften>).

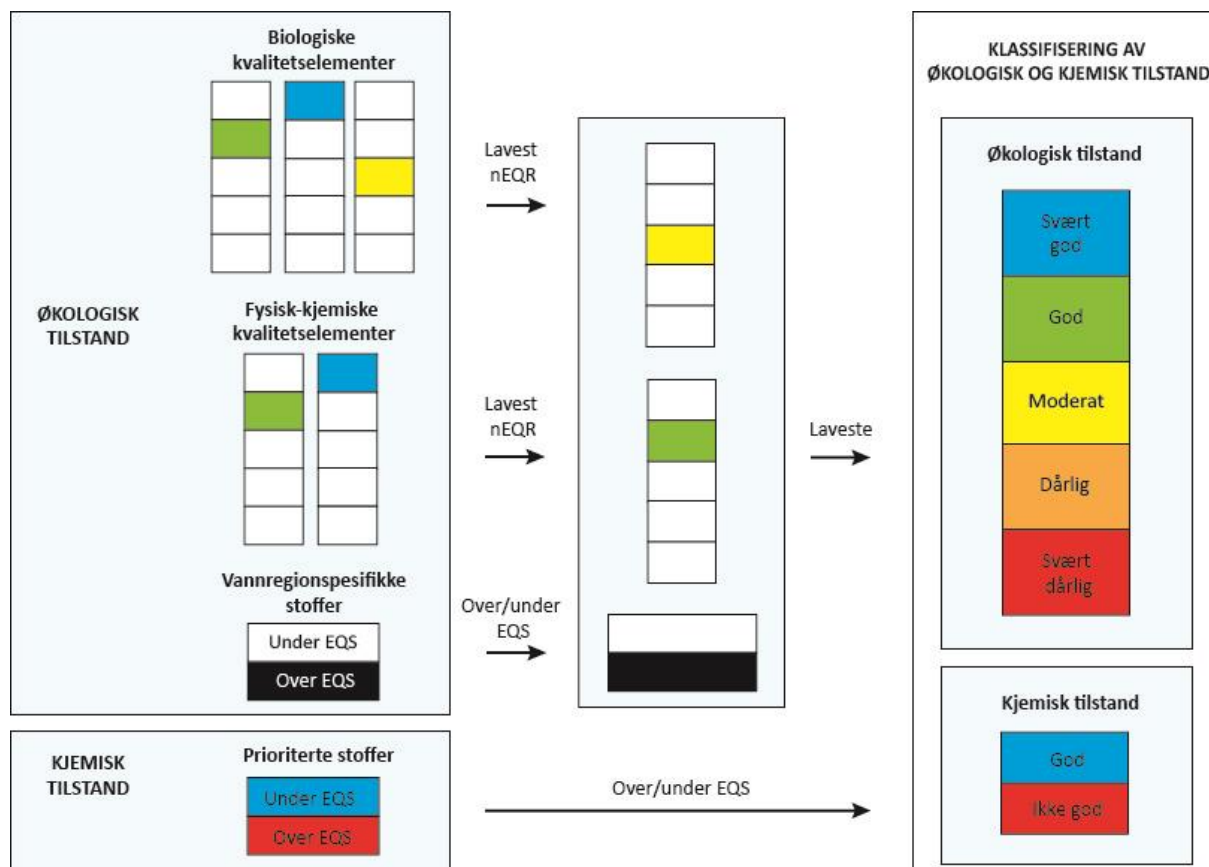
Fundamentalt i vannforskriften er karakteriseringen og klassifiseringen av vannforekomster. Karakteriseringen inndeler vannforekomster i vanntyper, identifiserer belastninger og miljøvirkninger av disse belastningene, mens klassifiseringen definerer den faktiske tilstanden i en vannforekomst basert på systematisk overvåking.

Økologisk tilstand for overflatevann viser dagens miljøtilstand i vannforekomsten, både når det gjelder artssammensetning, struktur og virkemåte for økosystemet. Økologisk tilstand i en vannforekomst skal klassifiseres på grunnlag av biologiske kvalitetselementer, med fysiske og kjemiske forhold som støtteparametere. Det skal anvendes spesifiserte parametere og indekser for hvert kvalitetselement. Som grunnlag for klassifisering av økologisk tilstand skal det for disse parametere og indeksene angis spesifikke grenseverdier for ulike vanntyper som gjør det mulig å angi avvik fra naturtilstand (Direktoratsgruppens veileder 02:2018).

Kjemisk tilstand for overflatevann bestemmes på bakgrunn av konsentrasjoner av prioriterte stoffer målt i vann, sediment eller biota. I vannforskriften er det nå 45 stoffer og stoffgrupper som er definert som prioriterte stoffer. Dette er stoffer som utgjør vesentlig risiko for eller via vannmiljøet. For disse stoffene er det utviklet grenseverdier eller miljøkvalitetsstandarder (EQS: environmental quality standard), som er en grense mellom god og dårlig kjemisk tilstand. Er de målte konsentrasjonene av prioriterte stoffer under grenseverdien settes tilstand til «god», og er den over settes tilstand til «ikke god». Det er nå grenseverdier for 45 prioriterte stoffer i vann, 23 stoffer i biota og 28 stoffer i sediment.

Dersom det er utslipp eller forekomst av andre stoffer utover listen over prioriterte stoffer er det viktig å vurdere disse for å gi et helhetlig bilde av miljøtilstanden. I henhold til vannforskriftens vedlegg V tabell 1.1 skal forurensning fra andre stoffer enn de prioriterte som er påvist tilført vannforekomsten i betydelige mengder, inngå som kvalitetselement i klassifisering av økologisk tilstand. Disse stoffene omtales som vannregionspesifikke stoffer. Disse stoffene klassifiseres ved bruk av grenseverdier på samme måte som for prioriterte stoffer men inngår i klassifisering av økologisk tilstand i vannforekomster som et økologisk støtte-element.

I **Figur 1** vises en prinsippskisse for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i en vannforekomst.



Figur 1. Princippskisse som viser klassifisering av miljøtilstand i en vannforekomst. Flere kvalitetselementer inngår i vurdering av økologisk tilstand, inkludert konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer, mens prioriterte stoffer legges til grunn for kjemisk tilstandsvurdering. Konsentrasjonene måles mot fastsatte miljøkvalitetsstandarder, såkalte EQS-verdier (Environmental Quality Standards), også kalt grenseverdier. Det kvalitetselementet som har dårligst tilstand styrer utfallet av den økologiske tilstandsklassifiseringen. Dersom biologiske kvalitetselementer er bestemt til «god» eller «svært god» kan den økologiske tilstanden nedgraderes til «moderat» dersom det er overskridelse av grenseverdi for vannregionspesifikke stoffer.

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 pålegges av Miljødirektoratet eller annen forurensningsmyndighet med hjemmel i forurensningsloven og bekostes av forurenser, etter prinsippet om at «påvirker betaler».

Tiltaksorientert overvåking skal utføres med sikte på å:

- fastslå tilstanden til vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, og
- vurdere eventuelle endringer i tilstanden til slike vannforekomster som følge av tiltaksprogrammer

Programmet kan endres i løpet av gyldighetstiden for en vannforvaltningsplan for vannregionen på grunnlag av opplysninger innsamlet i henhold til kravene i vedlegg II og vedlegg V i Vannforskriften, særlig for å muliggjøre en reduksjon i frekvensen dersom virkningen ikke er vesentlig eller den

relevante belastningen er fjernet. Tiltaksorientert overvåking skal utføres på alle vannforekomster som på grunnlag av virkningsvurderingen i henhold til vedlegg II i Vannforskriften eller basisovervåkingen anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, og for vannforekomster som det slippes ut prioriterte stoffer i. Det skal velges overvåkingslokaliteter som angitt i regelverket som fastsetter den relevante miljøkvalitetsnorm. I alle andre tilfeller, herunder i forbindelse med prioriterte stoffer når det ikke er gitt spesifikk veiledning i regelverket, skal overvåkingslokalitetene velges som følger:

- For vannforekomster som er i fare som følge av betydelige punktkildebelastninger, skal det være tilstrekkelig mange overvåkingspunkter innen hver vannforekomst til at omfang og konsekvenser av punktkildebelastningene kan vurderes. Dersom en vannforekomst er utsatt for en rekke punktkildebelastninger, kan overvåkingspunktene velges slik at omfang og konsekvenser av belastningene kan vurderes i sin helhet.
- For vannforekomster som er i fare som følge av betydelige diffuse kildebelastninger, skal det være tilstrekkelig mange overvåkingspunkter innen et utvalg av vannforekomstene til at omfang og konsekvenser av de diffuse kildebelastningene kan vurderes. Valget av vannforekomster skal være slik at de er representative for de relative risikoene for forekomster av diffuse kildebelastninger, og for de relative risikoene for at god tilstand ikke oppnås for overflatevann.
- For vannforekomster som er i fare som følge av betydelige hydromorfologiske belastninger, skal det være tilstrekkelig mange overvåkingspunkter innen et utvalg av vannforekomstene til at omfang og konsekvenser av de hydromorfologiske kildebelastningene kan vurderes. Valget av vannforekomster skal være slik at de er karakteristiske for den samlede virkningen av hydromorfologiske belastninger som alle vannforekomstene er utsatt for.

For å vurdere omfanget av belastningen som vannforekomstene er utsatt for, skal man overvåke kvalitetselementer som er karakteristiske for belastningene som vannforekomsten(e) er utsatt for. For å vurdere virkningene skal man etter relevans overvåke:

- Parametere som er karakteristiske for det eller de biologiske kvalitetselementene som er mest følsomme for de belastningene som vannforekomstene er utsatt for.
- Alle prioriterte stoffer som slippes ut, og alle andre forurensende stoffer som slippes ut i betydelige mengder
- Parametere som er karakteristiske for det hydromorfologiske kvalitetselement som er mest følsomt for den identifiserte belastningen.

NIVA gjennomførte en tiltaksrettet overvåking for Hydro Aluminium Høyanger i 2015 (Øxnevad 2016). Overvåkingen ble gjort i henhold til vannforskriften og var tilpasset bedriftens utslipp til vannforekomsten. Da ble det gjort undersøkelse av metaller og PAH-forbindelser tre blåskjellstasjoner og tre sedimentstasjoner i Høyangsfjorden.

Miljødirektoratet har i brev av 07.07.2017 til Hydro Aluminium Høyanger fastsatt at det skal gjøres overvåking av miljøgifter i biota hvert tredje år, og overvåking av miljøgifter i sediment hvert sjette år. Neste overvåking av miljøgifter i biota skulle gjøres i 2018. Miljødirektoratet har i brev av 30.05.2017 til Nyrstar Høyanger fastsatt at det skal gjøres overvåking av miljøgifter i biota hvert tredje år. Neste overvåking i Høyangsfjorden skulle gjøres i 2018.

NIVA har på oppdrag fra Hydro Aluminium Høyanger og Nyrstar Høyanger gjennomført overvåking i Høyangsfjorden i 2018.

1.2 Bakgrunnsinformasjon om virksomheten og utslippene

1.2.1 Hydro Aluminium Høyanger

Hydro Aluminium Høyanger er lokalisert innerst i Høyangsfjorden, som er en fjordarm på nordsiden av Sognefjorden i Høyanger kommune. Produksjonen av aluminium startet opp allerede i 1917. I dag produseres 64.000 tonn primæraluminium og 117.000 tonn støperiprodukter pr. år. Verket produserer i dag kun etter Prebake-teknologi, men før 2006 ble Søderberg-teknologi brukt. Utslipp av PAH kobles i hovedsak til Søderberg-teknologi. Utslipp til fjorden skjer hovedsakelig inne ved kai-anleggene. Utdrag fra Hydro Aluminium Høyangers utslippstillatelse fra Miljødirektoratet er gitt i **Tabell 1** og **Tabell 2**.

Tabell 1. Utdrag fra Hydro Aluminium Høyangers regulerte utslippstillatelser fra Miljødirektoratet. Grenseverdier for samlede utslipp til vann fra elektrolyse (etter våtvasker) og støperi.

Kilde	Komponent	Utslippsgrenser		Gjelder fra	
		Kg/time			
		månedsmiddel	årsmiddel	Kg/år	
Elektrolyse	Suspendert stoff	12	8	30.11.2017	
Elektrolyse og støperi	Arsen				3,5
	Bly				8
	Kadmium				0,15
	Krom				8
	Kvikksølv				0,02
	Nikkel				18

Tabell 2. Grenseverdier for utslipp av olje i oljeholdig avløpsvann fra verksteder eller lignende.

Kilde	Komponent	Utslippsgrense	Gjelder fra
		mg/l	
Oljeavskillere	Olje	20	30.11.2017

I **Tabell 3** vises utdrag av Hydro Aluminium Høyangers utslippskomponenter til vann. Data er hentet fra www.norskeutslipp.no. Bedriften har utslipp av suspendert stoff, PAH-forbindelser, fluorid og metaller.

Tabell 3. Utdrag av Hydro Aluminium Høyangers utslippskomponenter til vann. Dataene er hentet fra www.norskeutslipp.no, 06.02.2019.

Utslippskomponent	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	Kg/år	Kg/år	Kg/år	Kg/år	Kg/år	Kg/år
Arsen	0,92	0,50	1,60	1,50	0,30	0,20
Bly	2,47	0,86	7,51	1,50	2,20	0,30
Kadmium	0,04	0,05	0,03	0,01	0,01	0,00
Kobber	33,69	83,96	98,00	7,30	7,30	5,30
Krom	0,82	0,92	1,29	0,05	0,10	0,10
Kvikksølv	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Nikkel	7,63	2,87	16,47	14,50	4,40	3,20
Sink	5,69	1,20	10,22	1,00	2,70	0,90
Fluorider	45 080	44 320	49 200	52 000	50 730	42 940
Olje	i.r.	i.r.	i.r.	30	20	20
PAH	i.r.	i.r.	i.r.	i.r.	i.r.	i.r.
Suspendert tørrstoff	10 530	10 060	41 070	16 400	17 900	3 900

i.r. = ikke rapportert

1.2.2 Nyrstar Høyanger

Nyrstar Høyanger driver med gjenvinning av biprodukter fra den primære sinkindustrien og sinkholdige alkaliske batterier. Produksjonen er på 24.000 tonn i året. Utdrag fra Nyrstar Høyangers utslippstillatelse fra Miljødirektoratet er gitt i **Tabell 4**.

Tabell 4. Grenseverdier for utslipp av komponenter med krav om målinger. Utslippsbegrensningene gjelder for ufortynnet avløpsvann. Tillatelsen ble sist endret 28. august 2018.

Komponent	Vannreanseanlegg* (mg/l)	Samlet utslipp fra vannreanseanlegg og sjøvannskrubber (kg/år)	Gyldig fra	Gyldig til
	Midlingstid: Uke/døgn**	Midlingstid år		
Arsen	0,4	35	28.08.2018	31.12.2020
	0,1		01.01.2021	-
Bly	0,3	10	28.08.2018	31.12.2020
	0,2		01.01.2021	-
Kadmium	0,1	1,3	28.08.2018	-
Kobber	0,2	5	28.08.2018	31.12.2020
	0,1		01.01.2021	-
Krom	0,3	10	28.08.2018	-
Kvikksølv	0,02	0,2	28.08.2018	-
Sink	0,5	40	28.08.2018	-
Nikkel	0,1	-	01.01.2021	-
Kobolt	0,1	-	01.01.2021	-

*Grenseverdiene gjelder ikke ved opp- og nedkjøring, lekkasjer, funksjonsfeil på anlegget, plutselig driftsstans og nedleggelse av virksomheten

**Midlingstid uke i perioden fra 28.08.2018 til 31.12.2020. Midlingstid døgn fra 01.01.2021.

I **Tabell 5** vises utdrag Nyrstar Høyangers utslippskomponenter til vann som er registrert på www.norskeutslipp.no. Bedriften har utslipp av metaller.

Tabell 5 Utdrag av Nyrstar Høyangers utslippskomponenter til vann. Dataene er hentet fra www.norskeutslipp.no, 06.02.2019.

Utslippskomponent	2012 Kg/år	2013 Kg/år	2014 Kg/år	2015 Kg/år	2016 Kg/år	2017 Kg/år
Arsen	52,50	25,67	1,63	16,98	19,20	15,00
Bly	9,46	3,78	1,84	1,35	4,98	0,96
Kadmium	1,33	0,92	1,10	1,18	0,88	0,12
Kobber	0,01	0,05	0,06	1,28	3,04	0,25
Krom	22,96	29,60	18,62	2,80	5,42	0,10
Kvikksølv	0,10	0,06	0,01	0,47	0,13	0,03
Nikkel	i.r.	i.r.	i.r.	i.r.	i.r.	i.r.
Sink	3,56	7,72	7,76	11,10	31,20	7,5
PAH	i.r.	i.r.	i.r.	i.r.	i.r.	i.r.
Suspendert tørrstoff	i.r.	i.r.	i.r.	i.r.	i.r.	i.r.

i.r.=ikke rapportert

1.3 Utslippspunkter, stasjonsvalg og andre kilder til forurensninger i vannforekomsten

Avløpsledningen for prosessavløp fra Hydro Aluminium Høyanger tillates inntil videre ledet ut under kaia. Utslippspunktene for Hydro Aluminium Høyanger er vist i **Feil! Fant ikke referanse kilden..**



Figur 2. Beliggenhet til bedriftene og deres utslippspunkter i Høyangsfjorden.

I Nyrstar Høyangers tillatelse fra Miljødirektoratet står det at prosessavløpsvannet og kjølevannet skal føres ut i Høyangsfjorden på en slik måte at innblanding i vannmassene blir best mulig.

1.4 Andre utslipp til resipienten

Det kommunale utslippet av kloakk til fjorden er totalt sett fra en befolkning på ca. 2200 PE. Hydro Høyanger har også et eget utslipp av kloakk fra de ca. 200 ansatte på området, men dette er innregnet i de 2200 PE som Høyangsfjorden er mottaker for. Dette er gitt tillatelser fra FM i Sogn og Fjordane.

1.5 Vannforekomstene

Vannforekomst Høyangsfjorden er i vann-nett.no klassifisert til «moderat» økologisk tilstand (**Tabell 6**). Tilstanden var «god» for bunnfauna, men er satt ned på grunn av nivå av miljøgifter som hører til de vannregionspesifikke stoffene. Kjemisk tilstand er satt til «ikke god» på grunn av overskridelser av grenseverdier for prioriterte stoffer i sediment og biota.

Tabell 6. Oversikt over vanntype og tilstand for vannforekomstene som inngår i overvåkingsprogrammet (vann-nett.no).

Data	Vannforekomst
Navn	Høyangsfjorden
Vannforekomst ID	0280021900-C
Region	Sogn og Fjordane
Saltholdighet	Polyhalin (18-30)
Areal (km ²)	10
Vanntype	Ferskvannspåvirket beskyttet fjord
Økologisk tilstand	moderat
Kjemisk tilstand	ikke god

1.6 Tidligere undersøkelser av PAH og metaller i Høyangsfjorden

I 2010 gjorde NIVA overvåking av miljøgifter i vannmasser og blåskjell i Høyangsfjorden (Håvardstun & Næs 2011). Da ble det benyttet passive prøvetakere på stasjoner innerst i fjorden i tillegg til undersøkelse av blåskjell. I 2011-2012 ble det gjort en undersøkelse som hadde fokus på miljøgifter i vannmasser, skjell, sedimenter, fisk og krabbe i Høyangsfjorden (Håvardstun m.fl. 2012). Resultatene viste at det hadde skjedd en generell forbedring av metallinnholdet i vannmassene og blåskjell fra 2006 til 2010, men metallkonsentrasjonene i blåskjell var høyere for enkelte metaller i forhold til en undersøkelse fra 1998 (Næs & Rygg 1998). Generelt viste målingene at det var forhøyede konsentrasjoner av metaller i vannmasser, blåskjell, torsk, brosme og krabbe i indre Høyangsfjorden. Når det gjelder kvikksølv i fisk var konsentrasjonene ikke høyere enn i kjente urbane og industripåvirkede områder (Green m.fl. 2015). Sammenlignes det mot mindre påvirkede kystområder derimot, var konsentrasjonene i Høyangsfjorden høyere. Påvirkningen fra PCB var lav. PAH-konsentrasjonene i sedimentene var høye, men var lave i blåskjell og o-skjell. Over tid har det vært en nedgang i PAH-konsentrasjonen i sedimentene. Metallkonsentrasjonene i sedimentene var også lave.

I 2015 ble det gjort tiltaksrettet overvåking for Hydro Aluminium Høyanger (Øxnevad 2016). Da ble det gjort overvåking av metaller og PAH-forbindelser i sediment fra tre stasjoner og blåskjell fra tre stasjoner. Sedimentene hadde konsentrasjoner av flere PAH-forbindelser som overskred grenseverdiene (EQS). Det var ikke overskridelser av grenseverdier for PAH-forbindelser i blåskjell, men konsentrasjonen av kvikksølv i blåskjellprøvene ville gitt overskridelse av grenseverdi i henhold til ny klassifiseringsveileder 02:2018.

1.7 Stasjonsvalg

Det ble valgt å samle inn blåskjell fra de samme tre stasjonene som i overvåkingen for Hydro Aluminium Høyanger i 2015 (stasjonene G1, G2 og G3). Det skulle også samles inn blåskjell fra en stasjon litt lenger ut i Sognefjorden, som ble benyttet i overvåkingsprogrammet for Nyrstar Høyanger i 2015. I tillegg ble det bestemt å samle inn blåskjell ved det gamle deponiet på Sæbønes. På grunn av ras hadde noe av tildekkingen på deponiet blitt borte, og for å undersøke eventuell forurensning på grunn av utrasingen ble det tatt med blåskjell fra deponiområdet i overvåkingsprogrammet for 2018.

2 Metoder

2.1 Prøvetaking av blåskjell

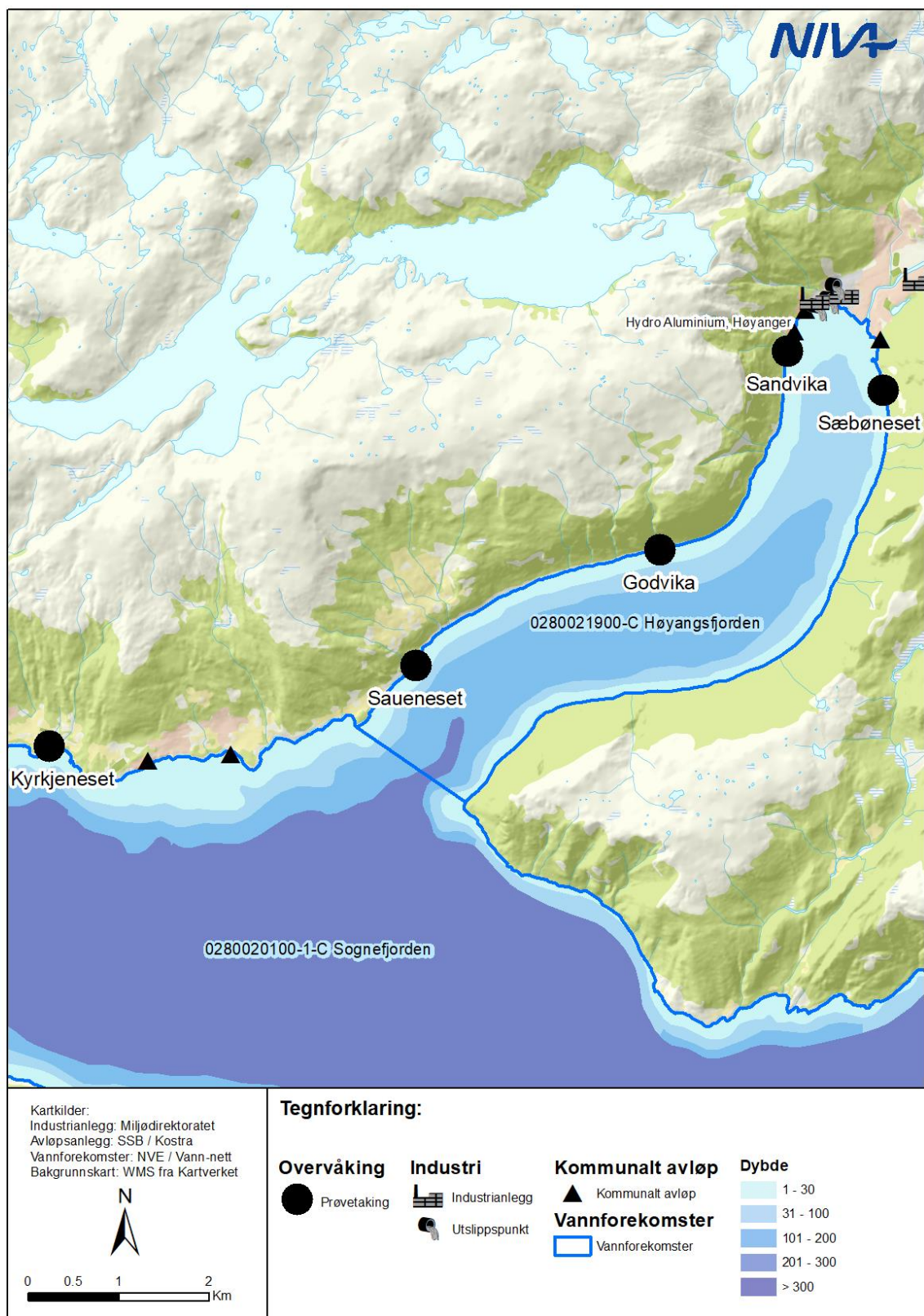
Blåskjell ble samlet inn på fem stasjoner i Høyangfjorden den 2. og 3. oktober 2018. De to innerste stasjonene ligger i nærheten av utslippspunkt til fjorden. De andre stasjonene er egnet for å klassifisere vannforekomsten. Blåskjellene ble samlet inn ved snorkling. Det var varierende størrelse på blåskjellene (**Tabell 7**).

Tabell 7. Oversikt over blåskjellene som ble samlet inn i Høyangsfjorden

Stasjon	Antall skjell	Størrelse (cm)	Posisjon
G1 Sandvika	50	4 til 6	Ø: 6.05816 N: 61.1636
G2 Godvika	50	4 til 6	Ø: 6,03789 N: 61.19108
G3 Saueneset	30	3,5 til 5,5	Ø: 5.99162 N: 61.17645
G4 Sæbøneset deponiområde	100	1,5 til 4	Ø: 6.0787 N: 61.2097
Hg-ref Kyrkjeneset	50	2,5 til 5,5	Ø: 5.9197 Y: 61.1636

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 minst 30 blåskjell der hvor det var skjell av normal stor størrelse.

Blåskjellstasjonene er vist i **Figur 3**.



Figur 3. Kart over prøvetakingsstasjonene i Høyangsfjorden for overvåkingen i 2018. Det ble samlet inn blåskjell fra fem stasjoner.

2.2 Kjemiske analyser

Prøver av blåskjell ble analysert for metaller, fluorid og PAH-forbindelser (**Tabell 8**). Alle kjemiske analyser ble utført av Eurofins akkrediterte analyselaboratorium, som tilfredsstiller krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC.

Tabell 8. Oversikt over stoffene som ble analysert i overvåkingsprogrammet. Kjemisk tilstand bestemmes på bakgrunn av konsentrasjoner av de prioriterte stoffene. Vannregionspesifikke stoffer inngår i klassifisering av økologisk tilstand.

Parameter	
Metaller	
Kvikksølv	Prioritert stoff
Bly	Prioritert stoff
Kadmium	Prioritert stoff
Nikkel	Prioritert stoff
Krom	Vannregionspesifikt stoff
Kobber	Vannregionspesifikt stoff
Sink	Vannregionspesifikt stoff
PAH-forbindelser	
Antracen	Prioritert stoff
Benzo(a)pyren	Prioritert stoff
Benzo(g,h,i)perylene	Prioritert stoff
Benzo(b)fluoranten	Prioritert stoff
Benzo(k)fluoranten	Prioritert stoff
Fluoranten	Prioritert stoff
Indeno(1,2,3-cd)pyren	Prioritert stoff
Naftalen	Prioritert stoff
Acenaften	Vannregionspesifikt stoff
Acenaftylene	Vannregionspesifikt stoff
Benzo(a)antracen	Vannregionspesifikt stoff
Dibenso(ah)antracen	Vannregionspesifikt stoff
Fenantren	Vannregionspesifikt stoff
Fluoren	Vannregionspesifikt stoff
Krysen	Vannregionspesifikt stoff
Pyren	Vannregionspesifikt stoff
Fluorid	
Tørrstoff	Støtteparameter

En oversikt over metoder og kvantifiseringsgrenser er gitt i vedlegg A.

2.3 Vurdering av kjemisk og økologisk tilstand ved undersøkte stasjoner

Resultatene er vurdert mot Miljødirektoratets fastsatte tilstandsklasser og EQS-verdier gitt i vannforskriften (veileder 02:2018, Direktoratgruppen vanddirektivet 2018). Kjemisk tilstand blir bestemt til «god» eller «ikke god» avhengig av om konsentrasjon av prioriterte stoffer i biota overstiger EQS-verdi eller ikke (**Figur 1**). Økologisk tilstand skal klassifiseres på grunnlag av biologiske kvalitetselementer, med fysiske og kjemiske forhold som støtteparametere. Vannregionspesifikke stoffer klassifiseres ved bruk av grenseverdier på samme måte som for prioriterte stoffer og inngår i klassifisering av vannforekomster som et økologisk støtteelement, men legges ikke til grunn for vurdering av kjemisk tilstand i vannforekomsten. Ved overskridelse av grenseverdier for de vannregionspesifikke stoffene kan ikke økologisk tilstand bli bedre enn moderat, selv om biologiske kvalitetselementer gir en høyere tilstand isolert sett.

3 Resultater

3.1 Miljøgifter i blåskjell

Resultater for konsentrasjoner av metaller, PAH-forbindelser og fluorid i blåskjell fra de fem stasjonene i Høyangsfjorden er vist i **Tabell 9**. Det var noe høyere konsentrasjoner av PAH-forbindelser og fluorid i blåskjellene fra deponiet ved Sæbøneset. Det var høyest nivå av PAH16 i blåskjellene fra Sæbøneset. Påvirkningen var likevel ikke veldig stor, siden det ikke var overskridelse av grenseverdi for noen av PAH-forbindelsene (se **Tabell 10** og **Tabell 11**). Blåskjellene fra Sæbøneset hadde lavest konsentrasjon av kvikksølv av stasjonene i Høyangsfjorden.

Tabell 9. Konsentrasjoner av metaller, PAH-forbindelser og fluorid i blåskjell fra Høyangsfjorden i 2018.

Parameter	Enhet	St. G1 Sandvika	St. G2 Godvika	St. G3 Saueneset	St. G4 Sæbøneset	Hg-ref Kyrkjeneset
Kvikksølv	mg/kg våtvekt	0,039	0,034	0,033	0,029	0,026
Arsen		2,5	2,9	2,5	2,6	4,3
Bly		1,5	1,3	0,41	0,30	0,24
Kadmium		0,70	0,33	0,26	0,17	0,13
Kobber		0,61	0,80	0,49	0,76	0,62
Krom		0,41	0,80	0,20	1,3	0,79
Nikkel		0,27	0,51	0,19	0,71	0,50
Sink		10	17	8,1	15	19
Acenaften		µg/kg våtvekt	<1,42	<1,36	<1,32	<2,05
Acenaftylen	<0,300		<0,330	<0,275	<0,751	<0,240
Antracen	<0,250		<0,230	<0,263	1,51	<0,198
Benzo(a)antracen	0,558		0,409	0,312	4,08	0,286
Benzo(a)pyren	0,404		0,315	0,157	3,74	0,233
Benzo(b,j)fluoranten	3,31		2,66	1,46	10,6	1,47
Benzo(g,h,i)fluoranten	0,830		0,516	0,311	4,95	0,432
Benzo(k)fluoranten	0,570		0,407	0,254	2,68	0,305
Dibenzo(a,h)antracen	0,171		0,118	<0,0965	1,23	0,107
Fenantren	<3,20		<3,01	<3,52	6,58	<2,61
Fluoranten	<1,31		<1,14	<1,41	7,92	<1,23
Fluoren	<1,25		<1,26	<1,34	<2,42	<1,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,528		0,384	0,263	4,05	0,373
Krysen	1,41		1,19	0,779	5,31	0,653
Naftalen	<19,3		<19,6	<20,3	<16,9	<15,1
Pyren	<0,913		<0,812	<0,950	6,78	<0,790
Sum PAH16 eks LOQ		7,77	5,99	3,54	59,4	3,86
Fluorid	mg/kg våtvekt	1,5	1,40	1,40	14,4	1,65
Tørrstoff	%	9,6	12	8,0	10	10

3.2 Kjemisk tilstand basert på blåskjell

Det var overskridelse av grenseverdi (EQS) for kvikksølv på alle de undersøkte stasjonene (**Tabell 10**). Kjemisk tilstand for stasjonene er derfor klassifisert som «ikke god». Det var ikke overskridelse av grenseverdi for PAH-forbindelsene antracen, benzo(a)pyren, fluoranten og naftalen. Det var noe høyere konsentrasjoner av de fire PAH-forbindelsene i blåskjellprøven fra deponiområdet ved Sæbøneset, men ingen av konsentrasjonene overskred grenseverdiene.

Tabell 10. Kjemisk tilstand for blåskjell fra Høyangsfjorden i 2018. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på prioriterte stoffer. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) avhengig av om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS.

Parameter		EQS	St. G1 Sandvika	St. G2 Godvika	St. G3 Sauneset	St. G4 Sæbøneset	St. ref Kyrkjeneset
Kvikksølv	µg/kg våtvekt	20	39	34	33	29	26
Antracen	µg/kg våtvekt	2400	<0,25	<0,23	<0,263	1,51	<0,198
Benzo(a)pyren	µg/kg våtvekt	5	0,404	0,315	0,157	3,74	0,233
Fluoranten	µg/kg våtvekt	30	<1,31	<1,14	<4,41	7,92	<1,23
Naftalen	µg/kg våtvekt	2400	<19,3	<19,6	<0,95	<16,9	<15,1
Kjemisk tilstand			Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god

3.3 Vurdering av vannregionspesifikke stoffer mot grenseverdier

For stoffene som er analysert i denne undersøkelsen fins det bare grenseverdi (EQS) i biota for ett av de vannregionspesifikke stoffene, og det er for PAH-forbindelsen benzo(a)antracen.

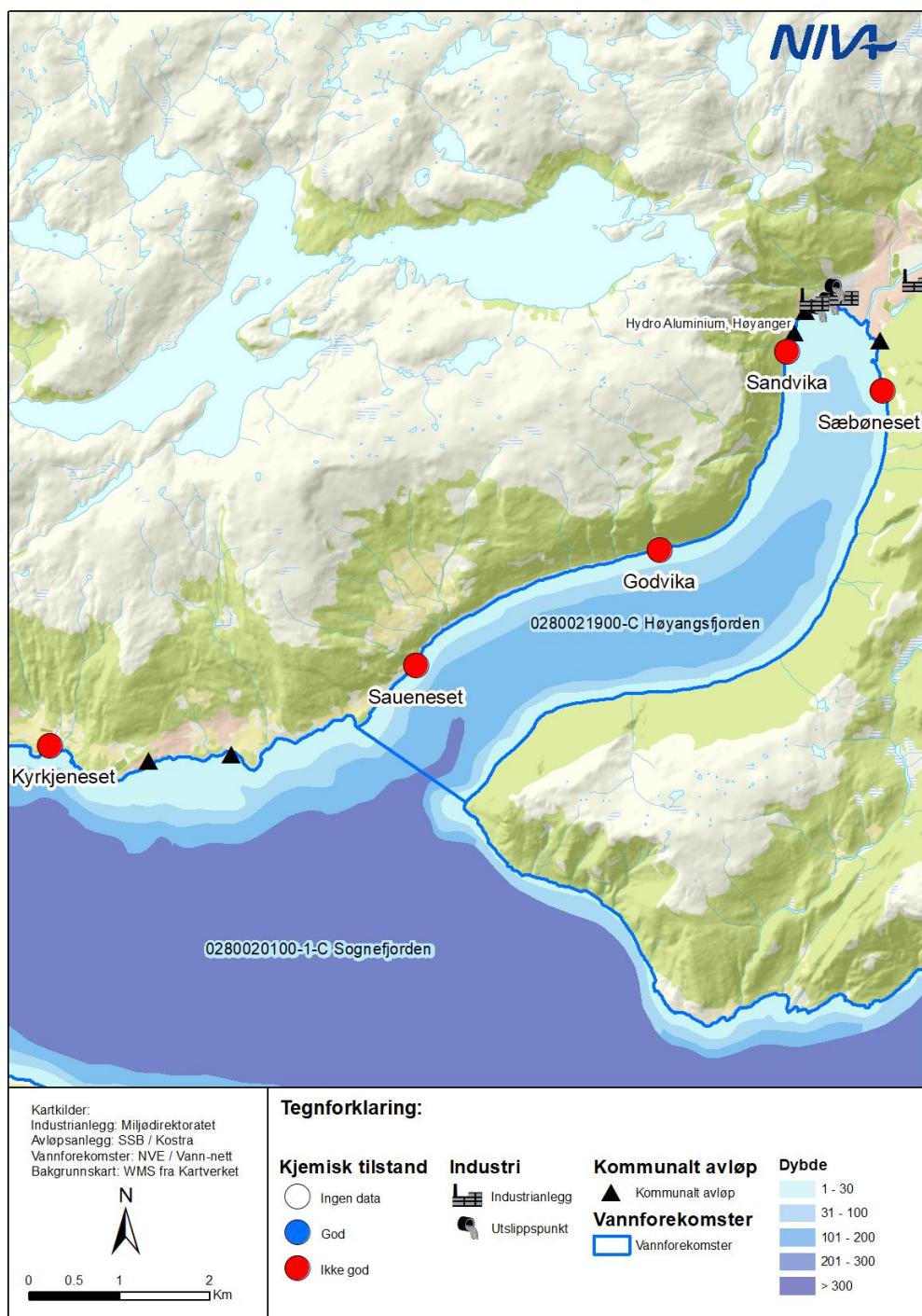
Det var ingen overskridelse av EQS for benzo(a)antracen for blåskjellstasjonene i denne undersøkelsen (**Tabell 11**).

Tabell 11. Vurdering av vannregionspesifikke stoffer i blåskjell fra Høyangsfjorden mot grenseverdi (EQS) gitt i veileder 02:2018. Ingen konsentrasjoner overstiger EQS.

Stoff	EQS	St. G1 Sandvika	St. G2 Godvika	St. G3 Sauneset	St. G4 Sæbøneset	St. ref Kyrkjeneset
Benzo(a)antracen	304 µg/kg våtvekt	0,558	0,409	0,312	4,08	0,286

3.4 Oversikt over kjemisk tilstand for alle stasjoner.

I **Figur 4** vises en oversikt over kjemisk tilstand for alle stasjonene som inngikk i overvåkingsprogrammet for 2018.



Figur 4. Kart som viser kjemisk tilstand på de undersøkte stasjonene i Høyangsfjorden i 2018. God kjemisk tilstand er angitt med blått og ikke god kjemisk tilstand er vist i rødt.

3.5 Vurdering av blåskjellprøvene i forhold til beregnede høye bakgrunnskonsentrasjoner

I **Tabell 12** vises konsentrasjoner for metaller i blåskjell fra Høyangsfjorden. Det er ikke fastsatt hverken grenseverdier i vannforskriften eller tilstandsklasser for disse stoffene i biota. For likevel å kunne gi en vurdering av forurensningsgrad har vi derfor valgt å sammenligne de målte konsentrasjonene med beregnede verdier for høye bakgrunnskonsentrasjoner (PROREF, *provisional high reference concentration*) for metaller i blåskjell (Green m.fl. 2018). PROREF er beregnet på bakgrunn av konsentrasjoner i blåskjell fra en rekke stasjoner langs hele norskekysten med ulik grad av forurensning, og fra referansestasjoner. Dataene er hentet fra overvåkingsprosjektet «Miljøgifter i norske kystområder» (MILKYS), som NIVA har utført på oppdrag for Miljødirektoratet. Alle analysedata for referansestasjonene for årene 1992-2016 er lagt til grunn for beregningene av referansekonsentrasjoner, og 95-persentilen er valgt som verdi for høy referansekonsentrasjon. I blåskjellene fra overvåkingen i 2018 ble PROREF overskredet for alle metallene som er analysert. Blåskjellene fra stasjon G1, Sandvika, hadde høyest konsentrasjon av kadmium og bly. Blåskjellene samlet inn ved deponiet på Sæbøneset hadde høyere konsentrasjon av krom og nikkel enn blåskjellene fra de andre stasjonene. Blåskjellene som ble samlet i Sognefjorden ved Kyrkjeneset hadde konsentrasjoner som oversteg PROREF for krom, nikkel, bly, sink og arsen. Denne stasjonen hadde de høyeste konsentrasjonene av sink og arsen. Ved neste overvåking bør det velges en annen referansestasjon enn Kyrkjeneset.

Tabell 12. Konsentrasjon av metaller i blåskjell fra Høyangsfjorden i 2018. I tabellen vises beregnede verdier for høye bakgrunnskonsentrasjoner (PROREF – *provisional high reference concentration*), som er utviklet for bruk i overvåking for Miljødirektoratet (Green m.fl. 2018). Blåskjellstasjoner i overvåkingen i 2018 med konsentrasjoner som overstiger PROREF-verdiene er markert med grå rute.

Parameter	Enhet	PROREF	St. G1 Sandvika	St. G2 Godvika	St. G3 Saueneset	St. G4 Sæbøneset	St. Hg-ref Kyrkjeneset
Kadmium	mg/kg våttvekt	0,18	0,70	0,33	0,26	0,17	0,13
Krom		0,36	0,41	0,80	0,20	1,3	0,79
Kobber		1,42	0,61	0,80	0,49	0,76	0,62
Nikkel		0,29	0,27	0,51	0,19	0,71	0,50
Bly		0,2	1,5	1,3	0,41	0,30	0,24
Sink		17,7	10	17	8,1	15	19
Arsen		3,32	2,5	2,9	2,5	2,6	4,3

3.6 Fluorid

Blåskjellene fra deponiområdet ved Sæbøneset hadde noe høyere konsentrasjon av fluorid enn de fire andre stasjonene. Det fins ikke grenseverdier (EQS) i vannforskriften eller tilstandsklasser for fluorid i biota. I **Tabell 13** vises konsentrasjon av fluorid i blåskjell fra Høyangsfjorden, og klassifisert etter SFT-veileder 97:03 (Molvær m.fl. 1997). Blåskjellstasjonene blir da klassifisert til Klasse I: «ubetydelig – lite forurenset» av fluorid.

Tabell 13. Konsentrasjon av fluorid i blåskjell fra Høyangsfjorden i 2018. Resultatene er klassifisert i henhold til SFT-veileder 97:03 (Molvær m.fl. 1997). Blå = klasse I; ubetydelig-lite forurenset.

Parameter	Enhet/basis	St. G1 Sandvika	St. G2 Godvika	St. G3 Saueneset	St. G4 Sæbøneset	St. ref Kyrkjeneset
Fluorid	mg/kg tørrvekt	1,5	1,4	1,4	14,4	1,65

3.7 Sammenligning med overvåkingen i 2015

Det har vært en reduksjon i konsentrasjon av kvikksølv i blåskjell fra 2015 til 2018 for stasjonene Sandvika, Godvika og Saueneset (**Tabell 14**). Reduksjonen er størst på den innerste stasjonen (Sandvika) hvor konsentrasjonen av kvikksølv er redusert med en tredjedel. Blåskjellene samlet inn ved deponiet ved Sæbøneset hadde en veldig liten økning i konsentrasjon av kvikksølv fra 2015 til 2018. Det var også høyere konsentrasjon av kvikksølv i blåskjellene fra Kyrkjeneset i 2018 enn i 2015. Det er små forskjeller i konsentrasjon av kvikksølv på stasjonene Godvika, Saueneset og Sæbøneset fra 2015 til 2018. Konsentrasjonsforskjellene er så små at de kan være resultat av måleusikkerhet. Det var lavere konsentrasjon av kvikksølv i blåskjellene fra deponiområdet på Sæbøneset enn i blåskjellene fra de tre andre stasjonene i Høyangsfjorden. Konsentrasjonen av kvikksølv på denne stasjonen er på samme nivå i 2018 som i 2015.

Det har tidligere vært høye utslipp av kvikksølv til luft i Høyanger. Konsentrasjonene av kvikksølv som er påvist i denne undersøkelsen kan skyldes utvasking av kvikksølv fra jordsmonnet i dette området.

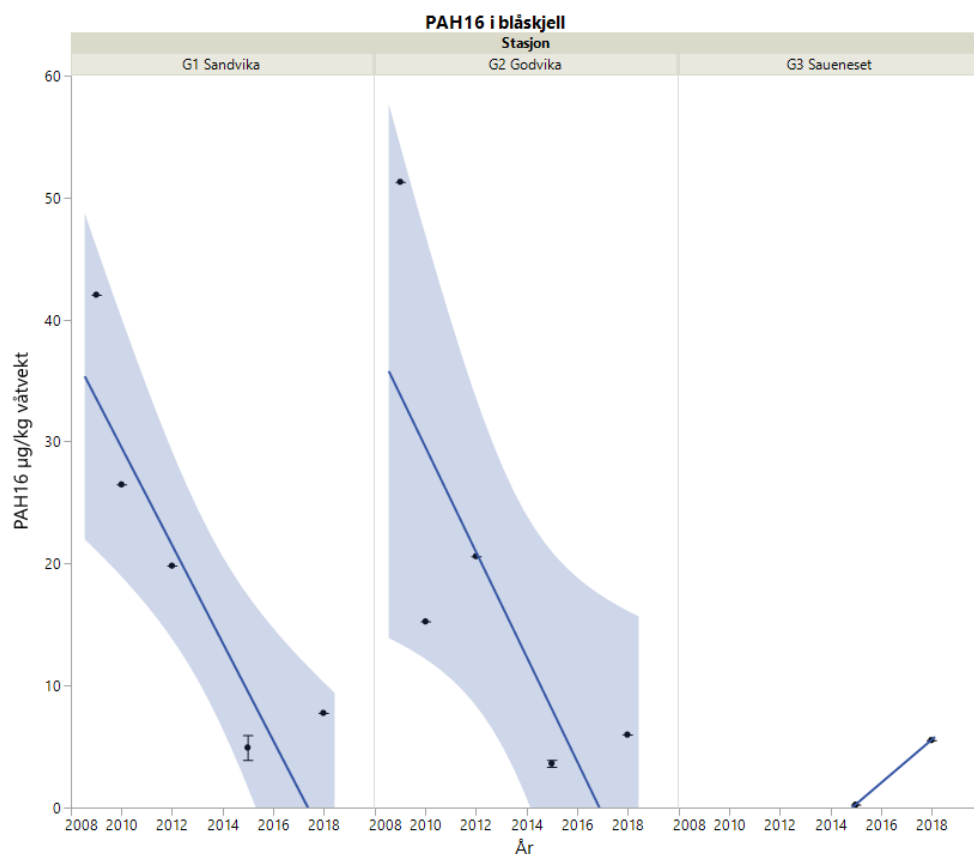
Det var lave konsentrasjoner av PAH16 i 2015 og 2018, men litt høyere konsentrasjon i 2018 enn i 2015.

Tabell 14. Konsentrasjoner av kvikksølv og PAH16 i blåskjell fra fem stasjoner i Høyangsfjorden for årene 2015 og 2018.

Parameter	Enhet	År	Sandvika	Godvika	Saueneset	Sæbøneset	Kyrkjeneset
Kvikksølv	mg/kg våtvekt	2015	0,0616	0,0363	0,037	0,027	0,013
Kvikksølv	mg/kg våtvekt	2018	0,039	0,034	0,033	0,029	0,026
PAH16	µg/kg våtvekt	2015	4,93	3,63	<0,5	Ikke tilgjengelig	Ikke tilgjengelig
PAH16	µg/kg våtvekt	2018	7,77	5,99	3,54	59,4	3,86

3.8 Tidsutvikling for PAH-forbindelser i blåskjell

Det har vært en tydelig nedgang i konsentrasjon av PAH-forbindelser i blåskjell i Høyangsfjorden. I **Figur 5** vises konsentrasjon av PAH16 i blåskjell fra 2009 til 2018. Det har vært en tydelig nedgang i konsentrasjon av PAH16 i blåskjell siden 2009, men det var en liten økning av PAH16 i blåskjell fra 2015 til 2018.



Figur 5. Konsentrasjon av summen av 16 PAH-forbindelser (PAH16) i blåskjell fra tre stasjoner i Høyangsfjorden for årene 2009 til 2018. I figuren vises gjennomsnittsverdier med standardavvik. Skravert område er konfidensintervall.

4 Oppsummering

Resultatene viser at blåskjellene fra alle de fem undersøkte stasjonene hadde konsentrasjoner av kvikksølv som overskred grenseverdien (EQS) for dette prioriterte stoffet. Kjemisk tilstand for stasjonene er derfor klassifisert til «ikke god». Det har vært en reduksjon i konsentrasjon av kvikksølv i blåskjell fra 2015 til 2018 for stasjonene Sandvika, Godvika og Saueneset. Reduksjonen er størst på den innerste stasjonen (Sandvika) hvor konsentrasjonen av kvikksølv er redusert med en tredjedel i forhold til i 2015. Det var lavere konsentrasjon av kvikksølv i blåskjellene fra deponiområdet på Sæbøneset enn i skjellene fra de tre andre stasjonene i Høyangsfjorden. Konsentrasjonen av kvikksølv på denne stasjonen var på samme nivå i 2018 som i 2015.

Det var ingen overskridelser av grenseverdier for noen av PAH-forbindelsene. Det var ikke overskridelse av grenseverdi fastsatt for det vannregionspesifikke stoffet benzo(a)antracen i blåskjell, som inngår i fastsettelse av økologisk tilstand. Det var generelt lave konsentrasjoner av PAH-forbindelser i blåskjellene, men det har vært en liten økning i forhold til i 2015. Blåskjellene fra deponiområdet ved Sæbøneset hadde noe høyere konsentrasjon av fluorid enn de fire andre stasjonene. Alle blåskjellstasjonene hadde likevel lave konsentrasjoner av fluorid og er klassifisert til Klasse I: «ubetydelig – lite forurenset» av fluorid.

5 Referanser

Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann.

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.

Green, N.W., Schøyen, M. Hjermann, D., Øxnevad, S., Ruus, A., Lusher, A., Beylich, B., Lund, E., Tveiten, L., Jenssen, M.T.S., Ribeiro, A.L. & Bæk, K. 2018. Contaminants in coastal waters of Norway 2017. Miljøgifter i norske kystområder 2017. NIVA-rapport 7302-2018.

Håvardstun, J. & Næs, K. (2011). Overvåking av Høyangsfjorden i 2010. Oslo, Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport: 6106-2011.

NS 9434:2017. Vannundersøkelse – Overvåking av miljøgifter i blåskjell (*Mytilus* spp.) – Innsamling av utplasserte eller stedegne skjell og prøvebehandling. Water Quality – Monitoring of environmental contaminants in blue mussel (*Mytilus* spp.) – Collection of caged or native mussels and sample treatment. Utgave 1 (1.12.2017).

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. & Næs, K. (2012). Hydrofysiske forhold i Høyangsfjordens overflatelag. NIVA-rapport 6431-2012.

Næs, K., Håvardstun, J., & Ruus, A. (2012). Overvåking av Høyangsfjorden: Vannmasser, skjell og sedimenter i 2011, fisk og krabbe i 2012. NIVA-rapport 6430-2012.

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

Vannforskriften, 2019. FOR-2006-12-15-1446, Forskrift om rammer for vannforvaltningen, www.Lovdata.no. Sist endret FOR-2018-12-20-2231 fra 01.01.2019.

Øxnevad, S. 2016. Tiltaksrettet overvåking av Høyangsfjorden i henhold til vannforskriften. Overvåking for Hydro Aluminium Høyanger. NIVA-rapport 6973-2016.

Vedlegg A. Analyserapporter

Oversikt over kjemiske analyser i blåskjell som er gjennomført i overvåkingsprogrammet.

Parameter	Akkreditert metode	Standardmetode	Kvantifiseringsgrense (LOQ)	Enhet	
Arsen	JA	NS EN ISO 17294-2	0,05	mg/kg våtvekt	
Bly			0,03		
Kadmium			0,001		
Krom			0,03		
Kobber			0,02		
Nikkel			0,04		
Sink			0,5		
Kvikksølv			NS-EN ISO 12846		0,005
Acenaften			JA		AM374.21
Acenaftylen					
Antracen					
Benzo(a)antracen					
Benzo(a)pyren					
Benzo(g,h,i)perylene					
Benzo(k)fluoranten					
Dibenso(ah)antracen					
Fenantren					
Fluoren					
Fluoranten					
Indeno(1,2,3-cd)pyren					
Krysen					
Naftalen					
Pyren					
Sum PAH-16					
Tørrstoffprosent	JA	NS 4764	0,02	%	



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

ANALYSERAPPORT

RapportID: 10615

Kunde: Sigurd Ørnevad
Prosjektnummer: Tiltaksrettet overvåking av Høyangsfjorden i 2018

Analyseoppdrag:	852-6531
Versjon:	1
Dato:	03.12.2018

Provenr.: NR-2018-11999	Provermerking: G1 Sandvika
Provetype: BIOTA	Stasjon : G1 Sandvika
Provetakningsdato: 03.10.2018 00.00.00	Art : MYTT EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prøve mottatt dato: 11.10.2018	Vev : SB/Whole soft body
Analyseperiode: 23.10.2018 - 29.11.2018	Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fluorid	Internal Method 1	1,50	mg/kg TS		1	Eurofins
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,039	mg/kg V.V.	30%	0,005	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	2,5	mg/kg V.V.	30%	0,05	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	1,5	mg/kg V.V.	25%	0,03	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,70	mg/kg V.V.	25%	0,001	Eurofins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,61	mg/kg V.V.	25%	0,02	Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,41	mg/kg V.V.	30%	0,03	Eurofins
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,27	mg/kg V.V.	40%	0,04	Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	10	mg/kg V.V.	25%	0,5	Eurofins
Acenaften	Internal Method 1	< 1,42	ng/g V.V.			Eurofins b)
Acenaftylen	Internal Method 1	< 0,300	ng/g V.V.			Eurofins b)
Antracen	Internal Method 1	< 0,250	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,558	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,404	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[b,i]fluoranten	Internal Method 1	3,31	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[g,h,i]perylen	Internal Method 1	0,830	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	0,570	ng/g V.V.			Eurofins b)
Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	0,171	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fenantren	Internal Method 1	< 3,20	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoranten	Internal Method 1	< 1,31	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoren	Internal Method 1	< 1,25	ng/g V.V.			Eurofins b)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	0,528	ng/g V.V.			Eurofins b)
Krysen	Internal Method 1	1,41	ng/g V.V.			Eurofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 19,3	ng/g V.V.			Eurofins b)
Pyren	Internal Method 1	< 0,913	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	7,77	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	35,7	ng/g V.V.			Eurofins b)
Torrstoff %	NA	9,6	%	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

Side 1 av 5

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analyserapporten 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.

Provenr.: NR-2018-12000
 Provetype: BIOTA
 Provetakningsdato: 03.10.2018 00.00.00
 Prøve mottatt dato: 11.10.2018
 Analyseperiode: 23.10.2018 - 29.11.2018

Provermerking: G2 Godvika
 Stasjon : G2 Godvika
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fluorid	Internal Method 1	1,40	mg/kg TS		1	Eurofins
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,034	mg/kg V.V.	30%	0,005	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	2,9	mg/kg V.V.	30%	0,05	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	1,3	mg/kg V.V.	25%	0,03	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,33	mg/kg V.V.	25%	0,001	Eurofins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,80	mg/kg V.V.	25%	0,02	Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,80	mg/kg V.V.	30%	0,03	Eurofins
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,51	mg/kg V.V.	25%	0,04	Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	17	mg/kg V.V.	25%	0,5	Eurofins
Acenaften	Internal Method 1	< 1,36	ng/g V.V.			Eurofins b)
Acenaftylen	Internal Method 1	< 0,330	ng/g V.V.			Eurofins b)
Antracen	Internal Method 1	< 0,230	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,409	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,315	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	2,66	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[g,h,i]perylen	Internal Method 1	0,516	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	0,407	ng/g V.V.			Eurofins b)
Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	0,118	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fenantren	Internal Method 1	< 3,01	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoranten	Internal Method 1	< 1,14	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoren	Internal Method 1	< 1,26	ng/g V.V.			Eurofins b)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	0,384	ng/g V.V.			Eurofins b)
Krysen	Internal Method 1	1,19	ng/g V.V.			Eurofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 19,6	ng/g V.V.			Eurofins b)
Pyren	Internal Method 1	< 0,812	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	5,99	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	33,8	ng/g V.V.			Eurofins b)
Torrstoff %	NA	12	%	12%	0,02	Eurofins

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

Provenr.: NR-2018-12001
 Provetype: BIOTA
 Provetakningsdato: 03.10.2018 00.00.00
 Prøve mottatt dato: 11.10.2018
 Analyseperiode: 23.10.2018 - 29.11.2018

Provermerking: G3 Saueneset
 Stasjon : G3 Saueneset
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fluorid	Internal Method 1	1,40	mg/kg TS		1	Eurofins
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,033	mg/kg V.V.	30%	0,005	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	2,5	mg/kg V.V.	30%	0,05	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,41	mg/kg V.V.	25%	0,03	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,26	mg/kg V.V.	25%	0,001	Eurofins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,49	mg/kg V.V.	25%	0,02	Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,20	mg/kg V.V.	50%	0,03	Eurofins

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 5

Provenr.: NR-2018-12001 **Provemerking:** G3 Saueneset
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G3 Saueneset
Prøvetakningsdato: 03.10.2018 00.00.00 **Art :** MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prøve mottatt dato: 11.10.2018 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 23.10.2018 - 29.11.2018 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,19	mg/kg V.V.	40%	0,04	Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	8,1	mg/kg V.V.	25%	0,5	Eurofins
Acenaften	Internal Method 1	< 1,32	ng/g V.V.			Eurofins b)
Acenaftylen	Internal Method 1	< 0,275	ng/g V.V.			Eurofins b)
Antracen	Internal Method 1	< 0,263	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,312	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,157	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	1,46	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[g,h,i]perylen	Internal Method 1	0,311	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	0,254	ng/g V.V.			Eurofins b)
Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	< 0,0965	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fenantren	Internal Method 1	< 3,52	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoranten	Internal Method 1	< 1,41	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoren	Internal Method 1	< 1,34	ng/g V.V.			Eurofins b)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	0,263	ng/g V.V.			Eurofins b)
Krysen	Internal Method 1	0,779	ng/g V.V.			Eurofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 20,3	ng/g V.V.			Eurofins b)
Pyren	Internal Method 1	< 0,950	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	3,54	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	33,0	ng/g V.V.			Eurofins b)
Tørstoff %	NA	8,0	%	12%	0,02	Eurofins

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

Provenr.: NR-2018-12002 **Provemerking:** G4 Sæboneset Deponi
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G4 Sæboneset Deponi
Prøvetakningsdato: 03.10.2018 00.00.00 **Art :** MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prøve mottatt dato: 11.10.2018 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 23.10.2018 - 29.11.2018 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fluorid	Internal Method 1	14,4	mg/kg TS		1	Eurofins
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,029	mg/kg V.V.	30%	0,005	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	2,6	mg/kg V.V.	30%	0,05	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,30	mg/kg V.V.	25%	0,03	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,17	mg/kg V.V.	25%	0,001	Eurofins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,76	mg/kg V.V.	25%	0,02	Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	1,3	mg/kg V.V.	30%	0,03	Eurofins
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,71	mg/kg V.V.	25%	0,04	Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	15	mg/kg V.V.	25%	0,5	Eurofins
Acenaften	Internal Method 1	< 2,05	ng/g V.V.			Eurofins b)
Acenaftylen	Internal Method 1	< 0,751	ng/g V.V.			Eurofins b)
Antracen	Internal Method 1	1,51	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]antracen	Internal Method 1	4,08	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	3,74	ng/g V.V.			Eurofins b)

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analyserapporten 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 5

Provenr.: NR-2018-12002 **Prøvermerking:** G4 Sæboneset Deponi
Prøvetype: BIOTA **Stasjon :** G4 Sæboneset Deponi
Prøvetakningsdato: 03.10.2018 00.00.00 **Art :** MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prove mottatt dato: 11.10.2018 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 23.10.2018 - 29.11.2018 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	10,6	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[g,h,i]perylen	Internal Method 1	4,95	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	2,68	ng/g V.V.			Eurofins b)
Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	1,23	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fenantren	Internal Method 1	6,58	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoranten	Internal Method 1	7,92	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoren	Internal Method 1	< 2,42	ng/g V.V.			Eurofins b)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	4,05	ng/g V.V.			Eurofins b)
Kryslen	Internal Method 1	5,31	ng/g V.V.			Eurofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 16,9	ng/g V.V.			Eurofins b)
Pyren	Internal Method 1	6,78	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	59,4	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	81,5	ng/g V.V.			Eurofins b)
Tørrestoff %	NA	10	%	12%	0,02	Eurofins

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

Provenr.: NR-2018-12003 **Prøvermerking:** Hg-ref Kyrkjeneset
Prøvetype: BIOTA **Stasjon :** Hg-ref Kyrkjeneset
Prøvetakningsdato: 03.10.2018 00.00.00 **Art :** MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prove mottatt dato: 11.10.2018 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 23.10.2018 - 29.11.2018 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fluorid	Internal Method 1	1,65	mg/kg TS		1	Eurofins
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,026	mg/kg V.V.	30%	0,005	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	4,3	mg/kg V.V.	30%	0,05	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,24	mg/kg V.V.	40%	0,03	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,13	mg/kg V.V.	25%	0,001	Eurofins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,62	mg/kg V.V.	25%	0,02	Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,79	mg/kg V.V.	30%	0,03	Eurofins
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,50	mg/kg V.V.	25%	0,04	Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	19	mg/kg V.V.	25%	0,5	Eurofins
Acenaften	Internal Method 1	< 0,963	ng/g V.V.			Eurofins b)
Acenaftylen	Internal Method 1	< 0,240	ng/g V.V.			Eurofins b)
Antracen	Internal Method 1	< 0,198	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,286	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,233	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	1,47	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[g,h,i]perylen	Internal Method 1	0,432	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	0,305	ng/g V.V.			Eurofins b)
Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	0,107	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fenantren	Internal Method 1	< 2,61	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoranten	Internal Method 1	< 1,23	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoren	Internal Method 1	< 1,05	ng/g V.V.			Eurofins b)

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 4 av 5

<: 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.

Provenr.: NR-2018-12003 Provermerking: Hg-ref Kyrkjeneset
 Provetype: BIOTA Stasjon : Hg-ref Kyrkjeneset
 Provetakningsdato: 03.10.2018 00.00.00 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Prove mottatt dato: 11.10.2018 Vev : SB/Whole soft body
 Analyseperiode: 23.10.2018 - 29.11.2018 Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	0,373	ng/g V.V.			Eurofins b)
Krysen	Internal Method 1	0,653	ng/g V.V.			Eurofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 15,1	ng/g V.V.			Eurofins b)
Pyren	Internal Method 1	< 0,790	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	3,86	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	26,1	ng/g V.V.			Eurofins b)
Torrstoff %	NA	10	%	12%	0,02	Eurofins

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

NIVA

Norsk institutt for vannforskning

Trine Olsen

Kvalitetsleder

Rapporten er elektronisk signert

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 5 av 5

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