

Tiltaksorientert overvåking av Årdalsfjorden i 2020. Overvåking for Hydro Aluminium Årdal.



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 Årdalsfjorden i 2020. Overvåking for Hydro Aluminium Årdal.	Løpenummer 7591-2021	Dato 24.02.2021
Forfatter(e) Sigurd Øxnevad	Fagområde Miljøgifter - marin	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Årdalsfjorden, Vestland	Sider 31 + vedlegg

Oppdragsgiver(e) Hydro Aluminium Årdal	Oppdragsreferanse Hanne Hoel Pedersen
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 200272

Sammendrag

NIVA har utført tiltaksorientert overvåking av Årdalsfjorden i 2020 på oppdrag for Hydro Aluminium Årdal. Overvåkingsprogrammet er utført i henhold til vannforskriften på bakgrunn av hvilke stoffer som bedriften har utslipp av til Årdalsfjorden. 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 fra fem stasjoner. Det var overskridelse av grenseverdi (EQS) for det prioriterte stoffet benzo(a)pyren i blåskjell fra Hundshammar. Kjemisk tilstand for denne stasjonen er derfor klassifisert som «ikke god». På de andre stasjonene var det ingen konsentrasjoner som overskred grenseverdiene, og disse stasjonene er derfor klassifisert til «god kjemisk tilstand». Det var ingen konsentrasjoner som overskred grenseverdien for det vannregionspesifikke stoffet benzo(a)antracen. Det har vært nedgang i konsentrasjon av PAH-forbindelser i blåskjell fra Hundshammar siden 2011. For benzo(a)pyren var konsentrasjonen i blåskjell fra den innerste stasjonen omtrent en tiendedel av konsentrasjonen fra 2019.

Fire emneord	Four keywords
<ol style="list-style-type: none"> 1. Årdalsfjorden 2. Vannforskriften 3. Kjemisk tilstand 4. Blåskjell 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Årdalsfjord 2. The Water Framework Directive 3. Chemical status 4. Blue mussel

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

Sigurd Øxnevad
Prosjektleder/Hovedforfatter

Marianne Olsen
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7327-4
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

© Norsk institutt for vannforskning. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

**Tiltaksorientert overvåking av Årdalsfjorden i 2020.
Overvåking for Hydro Aluminium Årdal.**

Forord

Denne rapporten presenterer tiltaksorientert overvåking av Årdalsfjorden i 2020, på oppdrag for Hydro Aluminium Årdal. Hensikten med overvåkingen har vært å identifisere hvorvidt bedriftenes utslipp påvirker vannforekomstens kjemiske tilstand. Blåskjell til denne overvåkingen er samlet inn av Hydro Aluminium Årdal v/ Silje Vangen Johannessen og Roger Bjånes. Kjemiske analyser er utført Eurofins og NIVA. Sigurd Øxnevad har vært prosjektleder for overvåkingen. Kontaktperson hos Hydro Aluminium Årdal har vært Hanne Hoel Pedersen.

Takk til kolleger ved NIVA som har bidratt i prosjektet. Følgende personer har bidratt:

- Opparbeiding av blåskjellprøver: Lise Tveiten
- Kartproduksjon: Jan Karud
- Trendanalyser: Dag Hjermann
- Overføring av data til Vannmiljø: Benno Dillinger

Grimstad, 24.02.2021

Sigurd Øxnevad

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon.....	7
1.1	Tiltaksorientert overvåking.....	7
1.2	Bakgrunnsinformasjon om bedriften og utslippene.....	10
1.2.1	Hydro Aluminium Årdal Karbon	10
1.2.2	Hydro Aluminium Årdal metallverk.....	11
1.3	Andre utslipp til resipienten	12
1.4	Vannforekomsten	14
1.5	Strømforhold.....	14
1.6	Tidligere overvåking.....	15
2	Materiale og metoder.....	19
2.1	Prøvetaking av blåskjell	19
2.2	Prøvetakingsstasjonene	20
2.3	Kjemiske analyser	21
2.4	Vurdering av kjemisk og økologisk tilstand ved undersøkte stasjoner.....	21
3	Resultater	22
3.1	Miljøgifter i blåskjell.....	22
3.2	Kjemisk tilstand.....	23
3.3	Vurdering av vannregionspesifikke stoffer	25
3.4	Vurdering av blåskjellprøvene i forhold til beregnede høye referansekonsentrasjoner	25
3.5	Tidsutvikling	26
3.6	Videre overvåking	29
4	Oppsummering.....	30
5	Referanser.....	30
6	Vedlegg.....	32

Sammendrag

NIVA har utført tiltaksorientert overvåking av Årdalsfjorden i 2020 på oppdrag for Hydro Aluminium Årdal. Overvåkingsprogrammet er utarbeidet i henhold til vannforskriften og godkjent av Miljødirektoratet. Programmet er utformet på bakgrunn av bedriftens utslippskomponenter til Årdalsfjorden. I overvåkingen er det gjort analyser av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH-forbindelser), metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink) og fluorid i prøver av blåskjell fra fem stasjoner.

Det var høyere konsentrasjoner av PAH-forbindelser i blåskjellene fra den innerste stasjonen, Hundshammar, enn i blåskjellene lenger ut i Årdalsfjorden. Det var overskridelse av grenseverdi for det prioritert stoffet benzo(a)pyren i blåskjell fra Hundshammar. Kjemisk tilstand for denne stasjonen klassifiseres derfor som «ikke god». Det var ingen overskridelser av grenseverdier på de andre blåskjellstasjonene, og kjemisk tilstand for disse stasjonene klassifiseres derfor som «god». Det var ingen overskridelser av grenseverdi for det vannregionspesifikke stoffet benzo(a)antracen.

Det var ingen konsentrasjoner av kvikksølv som oversteg grenseverdien for dette prioriterte stoffet. For arsen var det noe forhøyede konsentrasjoner i blåskjell på alle stasjonene, og de to ytterste stasjonene hadde høyest konsentrasjoner.

Det har vært nedgang i konsentrasjon av PAH-forbindelser i blåskjell fra Hundshammar siden 2011. For benzo(a)pyren var konsentrasjonen i blåskjell fra den innerste stasjonen omtrent en tiendedel av konsentrasjonen fra 2019. Nedgangen i konsentrasjon av PAH-forbindelser i blåskjellene bør kunne tolkes som at vannmassene i Årdalsfjorden er mindre forurenset av PAH-forbindelser, som følge av reduserte utslipp fra Hydro Aluminium Årdal.

Summary

Title: Operational monitoring of the Årdalsfjord in 2020. Monitoring on behalf of Hydro Aluminium Årdal

Year: 2021

Authors: Sigurd Øxnevad

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7327-4

NIVA has conducted operational monitoring in the Årdalsfjord in 2020 on behalf of Hydro Aluminium Årdal. 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 Årdalsfjord. Levels of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH), arsenic, cadmium, copper, chromium, lead, mercury, nickel, zinc and fluoride were analysed in samples of blue mussel from five stations.

Highest concentrations of PAH-compounds were found in blue mussels from the inner station, Hundshammar. EQS for benzo(a)pyrene was exceeded in blue mussels from Hundshammar. Chemical status for this station is therefore classified as "not good". There were no exceedances of EQS's for any priority substances in blue mussels from the four other stations. Chemical status for the other stations is therefore classified as "good". No concentrations exceeded EQS for the River basin specific substance benzo(a)anthracene.

No concentrations of mercury exceeded the EQS for this priority substance. All the blue mussels had elevated concentrations of arsenic, and the outer stations had highest concentrations of arsenic.

Since 2011 there has been a decrease in concentration of PAH16 in blue mussels from Hundshammar, in the innermost part of the Årdalsfjord. The concentration of benzo(a)pyrene at the innermost station was about one tenth compared to the concentration from 2019. The decrease in concentration of PAH-compounds in blue mussels in the Årdalsfjord should be an indication of lower concentrations in the water due to reduced discharges from Hydro Aluminium Årdal.

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 rettelsene i Vannforskriften ble gjort 14.01.2019 (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446?q=vannforskriften>).

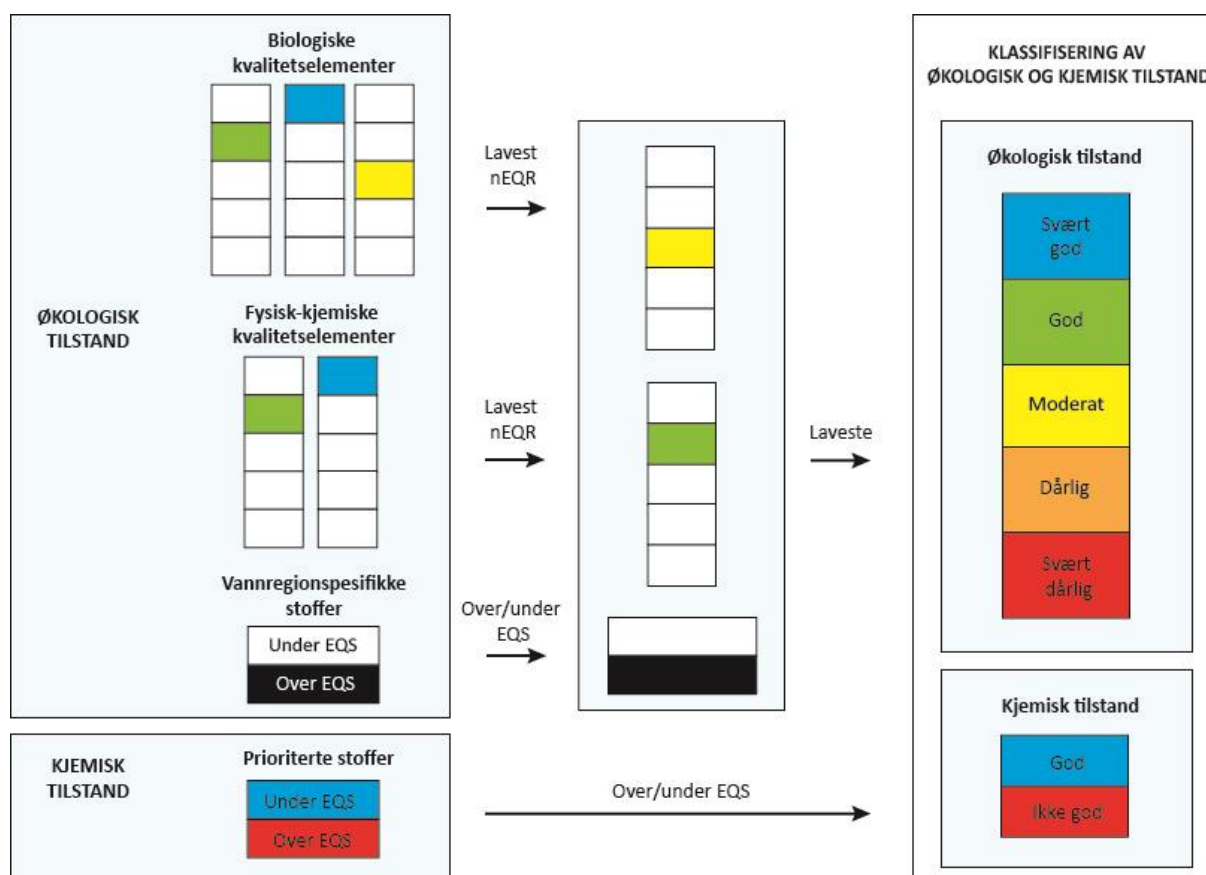
Fundamentalt i vannforskriften er karakteriseringen og klassifiseringen av vannforekomster. Karakteriseringen inndeler vannforekomster i vanntyper, identifiserer belastninger og miljøvirkninger av disse belastningene, mens klassifiseringen definerer den faktiske tilstanden i en vannforekomst basert på 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 (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 vannforekomster som et økologisk støtte-element.

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



Figur 1. Prinsippskisse 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 overvåking, 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.

Miljødirektoratet har pålagt Hydro Aluminium Årdal at i Årdalsfjorden skal det gjøres overvåking av miljøgifter i biota hvert år, og overvåking av miljøgifter i sediment hvert sjette år.

1.2 Bakgrunnsinformasjon om bedriften og utslippene

1.2.1 Hydro Aluminium Årdal Karbon

Hydro Aluminium Årdal Karbon tilhører sektoren landbasert industri og bransjen "Produksjon av ikke-metallholdige mineralprodukter ikke nevnt annet sted" (www.norskeutslipp.no). Anlegget holder til i Årdal kommune i Vestland fylke, og produserer anoder til Hydros aluminiumsverk. Overgang fra Søderberg-teknologi til Prebake-teknologi i 2007 reduserte utslippene av PAH betraktelig. Produksjonen er i dag på 167 000 tonn anoder pr. år. Blanding av anodemasse og forming av anoder utføres i massefabrikken. Vann fra kjøling av anoder og mikser (lukket krets) går til bedriftens dypvannsledning med utslipp på 40 m i Årdalstangen. Anodene bakes videre i anodebrennovn før de sendes til elektrolyse. Avgass fra bakeprosessen renses i flere trinn: RTO (PAH forbrennes), vasketårn (sjøvannsvask) og vått elektrostatfilter (WESP). Avløp fra vasketårn går til dypvannsledning, mens avløp fra WESP går videre til en renseprosess med Dynasand og lamellefilter før det føres inn på dypvannsledningen i Årdalsfjorden. Utslipet fra bedriften er kontinuerlig. Utslipet av avløpsvann til Årdalsfjorden er felles med Norsun på 40 m dyp. **Figur 2** viser bedriftens beliggenhet og utslippspunktet til Årdalsfjorden.

Utdrag fra Hydro Aluminium Årdal Karbons utslippstillatelse fra Miljødirektoratet er gitt i **Tabell 1**.

Tabell 1 Utdrag fra Hydro Aluminium Årdal Karbons regulerte utslippstillatelse fra Miljødirektoratet.

Utslippskomponent	Utslippsgrenser (kg/t)		Gyldighet
	Månedsmiddel	Glidende 12 mnd. grense *)	
PAH _{Borneff 6} **) og ***)	0,3	0,2	til 31.5.2008
PAH ₁₆ **)	0,3	0,2	fra 1.6.2008
Suspendert stoff	25	20	

*) kg/t midlet over de siste 12 måneder og beregnet ved utløpet av hver kalendermåned.

**) Sum av oppløst og partikkelbundet PAH.

***) Bedriften skal i tillegg rapportere det totale årsutslipp av PAH₁₆ i den årlige egenrapporten.

I **Tabell 2** vises utdrag av Hydro Aluminium Årdal Karbons utslippskomponenter til vann. Data er hentet fra www.norskeutslipp.no. Bedriften har utslipp av suspendert stoff, PAH og noen metaller.

Tabell 2. Hydro Aluminium Årdal Karbons utslippskomponenter til vann. Dataene er hentet fra www.norskeutslipp.no, 18.02.2021.

Utslippskomponent	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	Kg/år					
Suspendert stoff	39000	32400	24270	31900	30150	74640
PAH	1109	981	I.R.	I.R.	I.R.	I.R.
PAH16-USEPA	I.R.	894	444	390	388	482,62
Benzo(a)pyren	I.R.	I.R.	1,4	9,0	10	17,62
Benzo[g,h,i]perylene	16	30,8	15,0	15,0	7,0	14,0
Naftalen	9	31	43	38	37	18,0
Arsen	0,0	0,0	0,0	0,05	0,0	0,0
Bly	0,00	0,00	0,00	0,10	0,0	0,0
Kvikksølv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Kadmium	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Nikkel	3	3	0,4	3,3	0,0	5,00
Sink	0	0	0,1	0,30	2,0	1,0
Vanadium	6	5	0,7	6,30	0,0	10,0
Fluorid	I.R.	I.R.	I.R.	40 000	45 800	42 990

* korrigeret fra bedriften, I.R.=Ikke rapportert.

1.2.2 Hydro Aluminium Årdal metallverk

Hydro Aluminium Årdal Metallverk tilhører sektoren landbasert industri og bransjen "Produksjon av primæraluminium" (www.norskeutslipp.no). Anlegget holder til i Øvre Årdal i Årdal kommune i Sogn og Fjordane. Aluminiumproduksjonen er basert på elektrolyse av aluminiumoksid og etterfølgende utstøping og bearbeiding av elektrolysemetallet. Produksjonslinjer for primæraluminium er basert på bruk av forbakte anoder, såkalt Prebake-teknologi. Årlig produseres det ca. 225 000 tonn elektrolysemetall. I tillegg produserer utviklingssenteret, som er en del av anlegget, inntil 20 000 tonn flytende metall pr. år. Avgasser fra produksjonen renses ved tørrens (posefilter med alumina adsorbent) og våtvask (lut). Avlutet slippes ut kontinuerlig i Årdalsfjorden på 40 m dyp som påslipp til Årdal kommunes avløpsledning. Den felles avløpsledningen går gjennom Årdalsvannet og videre ned langs Hæreidselvi til Årdalsfjorden. **Figur 2** viser bedriftens beliggenhet og utslippspunktet til Årdalsfjorden.

Hydro Aluminium Årdal metallverks utslippstillatelse fra Miljødirektoratet er gitt i **Tabell 3**.

Tabell 3 Utdrag av Hydro Aluminium Årdal metallverks regulerte utslippstillatelse fra Miljødirektoratet. Data fra www.norskeutslipp.no.

Utslippskomponent **)	Utslippskilde	Utslippsgrenser			Gjelder fra
		Spesifiserte utslipp i kg/tonn produsert aluminium	Kg/time Månedsmiddel	Kg/time Årsmiddel*)	
PAH _{tot} (Borneff 6) ***)	Elektrolyse	0,010	0,09	0,06	1.1.2007
Suspendert stoff	Elektrolyse		2		10.3.2005

*) Gjennomsnittlig månedsmiddelverdi for siste 12 måneder.

***) PAH og suspendert stoff i inngående vannmengde kan trekkes fra, forutsatt at dokumenterte tall kan fremlegges.

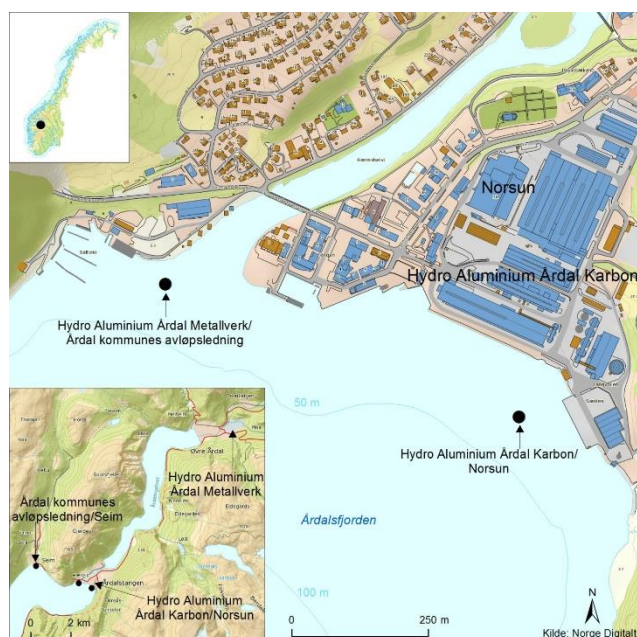
****) Sum av partikulært og oppløst PAH.

I **Tabell 4** vises Hydro Aluminium Årdal Metallverks utslippskomponenter til vann fra www.norskeutslipp.no. Bedriften har utslipp av suspendert stoff (SS), fluorider, svovel og noen metaller).

Tabell 4 Utdrag av Hydro Aluminium Årdal Metallverks utslippskomponenter til vann. Dataene er hentet fra www.norskeutslipp.no, 18.02.2021.

Utslippskomponent	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	Kg/år					
Suspendert stoff	18 700	4 800	3 300	4 500	7 210	5 340
PAH	0	0,0	I.R.	I.R.	I.R.	I.R.
Arsen	1	0,0	0,2	0,3	1,0	1,0
Bly	3	0,0	0,2	0,4	1,0	1,0
Kadmium	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,00
Kobber	75	1,0	4,6	15,0	35,0	13,0
Krom	0	0	0	0,1	0,0	0,00
Kvikksølv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nikkel	15	1,0	2,8	3,0	9,0	2,0
Sink	14	1,0	2,2	0,0	18,0	2,0
Fluorider	78 600	157 700	145 000	136 000	157 960	138 380
Svovel	868 816	1 131 936	1 096 827	1 262 185	1 232 290	1 023 083

I.R.=ikke rapportert.



Figur 2. Beliggenhet til bedriftene og deres utslippspunkter i Årdalsfjorden. Hydro Aluminium Årdal Metallverk og Årdal kommunes avløpsanlegg på Farnes i Årdalsvannet har felles utslippspunkt. Hydro Aluminium Årdal Karbon og Norsun har også felles avløpsledninger i Årdalsfjorden.

1.3 Andre utslipp til resipienten

Kommunale avløpsreosanlegg har store utslipp av suspendert stoff, samt stoff med høye KOF- (kjemisk oksygenforbruk) og BOF (biologisk oksygenforbruk)-verdier. Avløpsanlegg kan også ha utslipp av miljøgifter. På www.norskeutslipp.no er det utslippsdata for i overkant av 700 reosanlegg som er bygget for å fjerne fosfor og organisk stoff. Mange av disse anleggene måler også utslipp av partikler og utvalgte tungmetaller. Det er rapportert om utslipp av arsen, bly, kadmium, kobber, kvikksølv, nikkel og sink fra reosanleggene. Tre reosanlegg har utslipp til resipienten (**Tabell 5**, **Tabell 6**, **Tabell 7**).

Tabell 5. Rapporterte utslipp fra avløpsanlegg Seimsdalen. Dataene er hentet fra www.norskeutslipp.no, 18.02.2021.

Utslippskomponent	Enhet	2015	2016	2017	2018	2019
Biologisk oksygenforbruk (BOF5)		I.T.	I.T.	8,935	8,935	8,935
Kjemisk oksygenforbruk (KOF)		I.T.	I.T.	14,520	14,520	14,520
Fosfor totalt (P-tot)	Tonn/år	I.T.	0,120	I.T.	I.T.	I.T.
Nitrogen totalt (N-tot)		I.T.	I.T.	1,899	1,899	1,899
Suspendert tørrstoff (SS)		I.T.	4,200	1,996	2,581	1,812

I.T. = ikke tilgjengelig

Tabell 6. Rapporterte utslipp fra avløpsanlegg Årdalstangen 1. Dataene er hentet fra www.norskeutslipp.no, 18.02.2021.

Utslippskomponent	Enhet	2015	2016	2017	2018	2019
Biologisk oksygenforbruk (BOF5)		I.T.	I.T.	26,280	26,280	26,280
Kjemisk oksygenforbruk (KOF)	Tonn/år	I.T.	I.T.	42,705	42,705	42,705
Fosfor totalt (P-tot)		0,880	0,780	2,335	2,013	0,294
Nitrogen totalt (N-tot)		I.T.	I.T.	5,585	5,585	5,585
Suspendert tørrstoff (SS)		33,000	35,680	141,860	108,308	42,343

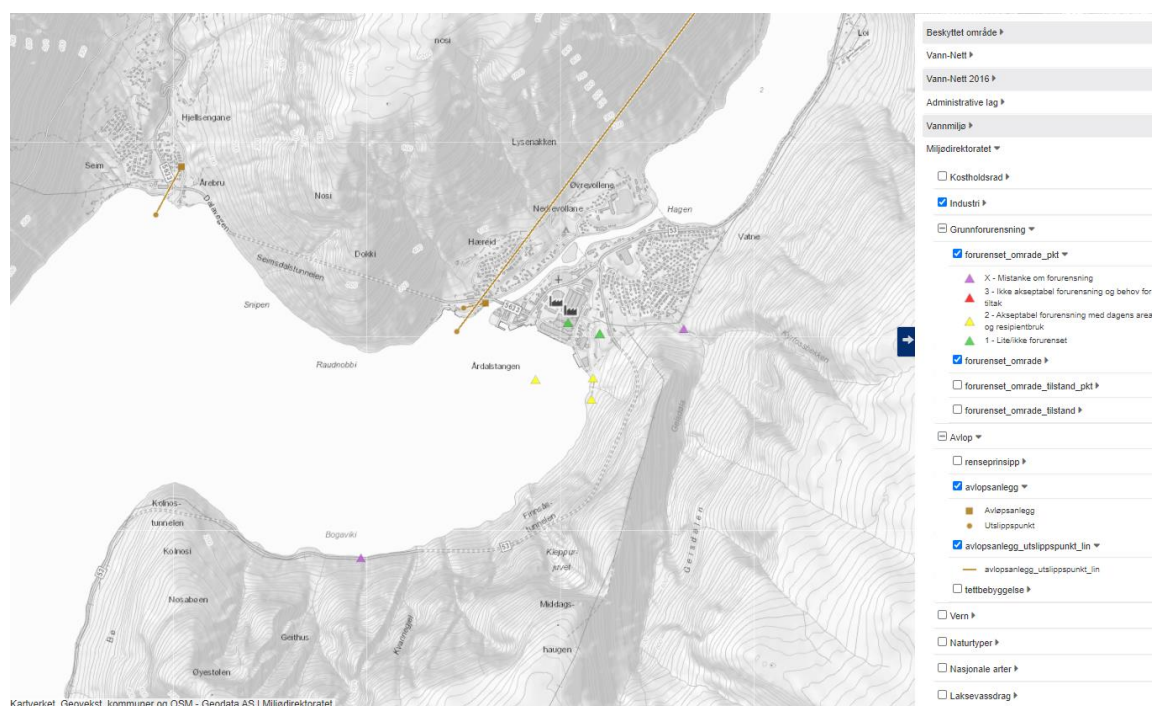
I.T. = ikke tilgjengelig

Tabell 7. Rapporterte utslipp fra avløpsanlegg Øvre Årdal (Farnes). Dataene er hentet fra www.norskeutslipp.no, 18.02.2021.

Utslippskomponent	Enhet	2015	2016	2017	2018	2019
Biologisk oksygenforbruk (BOF5)		78,100	I.T.	51,331	41,099	40,178
Kjemisk oksygenforbruk (KOF)	Tonn/år	I.T.	I.T.	91,104	91,104	91,104
Fosfor totalt (P-tot)		2,270	2,730	1,850	1,413	1,812
Nitrogen totalt (N-tot)		I.T.	I.T.	11,914	11,914	11,914
Suspendert tørrstoff (SS)		57,300	91,800	55,698	36,987	65,627

I.T. = ikke tilgjengelig

Avløpsanlegg og områder med forurenset grunn er vist i **Figur 3**.



Figur 3. Oversikt over kommunale avløpsanlegg med utslippspunkt til Årdalsfjorden, samt områder registrert som forurenset grunn.

1.4 Vannforekomsten

Bedriftenes utslippspunkt er i vannforekomst Årdalsfjorden-indre, men pga. spredning av utlippene vil vannforekomstene Årdalsfjorden-midtre og Årdalsfjorden-ytre kunne bli berørte og er derfor inkludert i overvåkingsprogrammet. En oversikt over vannforekomstene er gitt i **Tabell 8**.

Vannforekomsten Årdalsfjorden-indre er iht. informasjon i Vann-Nett (vann-nett.no) vurdert til «moderat økologisk tilstand», på grunnlag av vannregionspesifikke stoffer som overskrider grenseverdiene (PAH-forbindelser og kobber). Bunnfauna er oppgitt med «god» og «svært god» tilstand. Kjemisk tilstand er satt til «ikke god» pga. overskridelse av grenseverdiene for PAH-forbindelser i sediment, samt høy konsentrasjon av kvikksølv i fiskefilét.

Vannforekomstene Årdalsfjorden-midtre og Årdalsfjorden-ytre er vurdert til «svært god økologisk tilstand», etter undersøkelser av bunnfauna. Kjemisk tilstand er satt til «ikke god» på grunn av høyt innhold av PAH, bly og kadmium, samt høy konsentrasjon av kvikksølv i fiskefilét.

Tabell 8. Oversikt over vanntype og tilstand for vannforekomstene som inngår i overvåkingsprogrammet (www.vann-nett.no).

Data	Vannforekomst		
	Årdalsfjorden-indre	Årdalsfjorden-midtre	Årdalsfjorden-ytre
Vannforekomst ID	0280021000-1-C	0280021000-2-C	0280020100-2-C
Region	Nordsjøen Nord	Nordsjøen Nord	Nordsjøen Nord
Salinity ID	Polyhalin (18-30)	Polyhalin (18-30)	Euhalin (> 30)
Areal (km ²)	12,2	12,2	6,1
Vanntype	Ferskvannspåvirket beskyttet fjord (M4)	Ferskvannspåvirket beskyttet fjord (M4)	Beskyttet kyst/fjord (M3)
Økologisk tilstand	moderat	svært god	svært god
Kjemisk tilstand	ikke god	ikke god	ikke god

Mattilsynet har advart mot å spise brosme fanget i Sogndalsfjorden innenfor en linje fra Nordeide (vest for Høyangsfjorden) i nord, og rett sør for neset øst for Bjordal. Denne advarselen er gitt på grunn av høyt kvikksølvinnhold. Mattilsynet har også advart mot å spise skjell fra Årdalsfjorden innenfor en linje mellom Bermål og Asalenset.

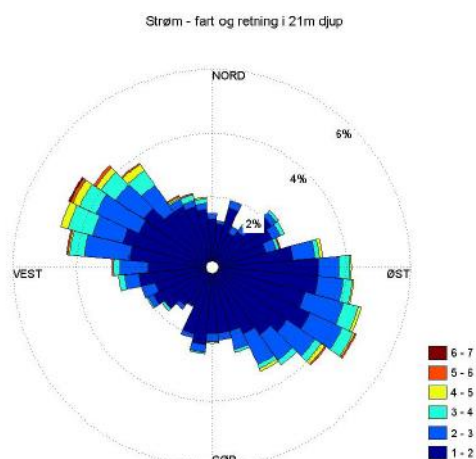
(https://www.matportalen.no/matvaregrupper/tema/fisk_og_skalldyr/aardalsfjorden_-_advarsel_mot_fisk_og_sjomat). Advarselen for Årdalsfjorden ble gitt på grunn av høye nivåer av PAH-forbindelser i o-skjell og blåskjell.

1.5 Strømforhold

Årdalsfjorden, som er den innerste og østligste delen av Sognefjorden, har en meget enkel topografi. Fjorden er ca. 18 km lang, uten øyer og med «badekar-form». Fra Årdalstangen innerst skråner bunnen raskt ned til 150 m dyp. Videre utover er det noenlunde flatt ut forbi Kollnosi, men deretter skråner det videre ned mot 600 m dyp ved utløpet mot Sognefjorden. Ytterst i Sognefjorden er det en terskel på ca. 165 m dyp. Det er årlig fornying av sjøvannet ned til ca. 200 m dyp, mens det dypere vannet har uregelmessige vannutskiftninger av større og mindre omfang (Baalsrud, 1985).

Golmen og Daae (2009) målte strømhastighet og retning utenfor elvemunningen i de indre deler av fjorden, fra 40 m dyp og oppover i vannsøylen. Generelt var det mye sterkere strøm nær overflaten

enn i dypet. Strømmen i utslippsområdet har generell retningskomponent ut fjorden. Strømretning på 21 m dyp var i hovedsak nordvestlig og sørøstlig, det vil si langs land på begge sider utover fjorden. Beregningene viste at ved utslipp på 40 meters dyp vil innlagring av avløpsvannet foregå på 20 meters dyp eller dypere. Grunneste innlagring vil være 11,5 m, og grunneste opptrenging vil være til 6,1 meters dyp. Utslipet vil derfor antagelig spres utover fjorden, på begge sider av fjorden. Beregnet strømhastighet og retning er vist i **Figur 4**.



Figur 4. Strømhastighet (fargekode) og strømretning målt i Årdalsfjorden på 21m dyp av Golmen og Daae (2009).

1.6 Tidligere overvåking

Årdalsfjorden har i mange år vært påvirket av utslipp fra Hydro Aluminium Årdal. Miljøtilstanden i Årdalsfjorden har vært undersøkt jevnlig siden midt på åttitallet med et hovedfokus på metaller og PAH, og resultatene fra dette arbeidet er tilgjengelig i et antall rapporter (Baalsrud, 1985; Næs & Rygg, 1990; Iversen, 1991; Knutzen, 1991; Knutzen m.fl., 1992; Knutzen, 1995; Øxnevad m.fl., 2011). Undersøkelsene har bl.a. omfattet miljøgiftanalyser av blæretang, o-skjell, sjøvann og sediment.

I undersøkelse som ble utført i 2011 (Øxnevad m.fl. 2011) hadde sedimentene i Årdalsfjorden lavere innhold av PAH enn ved forrige undersøkelse i 2001, men konsentrasjonene var fremdeles høye. Analyser av o-skjell viste at disse var «markert til sterkt forurenset» av PAH. O-skjellene hadde også forhøyet innhold av kadmium, sink og bly. Metallinnholdet i blæretang var generelt lavt, bortsett fra for kobber hvor konsentrasjonen var forhøyet. Bunnfauna ble undersøkt på to stasjoner i og nærheten av det mest forurensete området, og tilstanden ble klassifisert til henholdsvis «moderat» og «svært god». Artssammensetningen indikerte at bunnfaunaen fortsatt var påvirket av forurensningene. På begge stasjonene var tilstanden klart bedret i forhold til tidligere undersøkelser.

I forbindelse med en konsekvensutredning for utslipp av avlut fra Hydro Aluminium Årdal Metallverk til det kommunale avløpsanlegget i Årdal kommune, ble det gjort en vurdering av miljøeffekten i Årdalsfjorden av dette utslippet. Det ble konkludert med at avluten representerer marginale endringer i forhold til utslippet av kloakk alene, og at miljøkonsekvensene av et kombinert utslipp av avlut og kommunalt avløpsvann på 40 m dyp utenfor Årdalstangen ikke vil gi påvisbare effekter på miljøet rundt utslippet (Øxnevad m.fl. 2011).

Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES) gjorde i 2016 en undersøkelse av miljøgifter i sjømat fra Årdalsfjorden (Kögel m.fl. 2017). I blåskjell fra Årdalstangen var det overskridelser av grenseverdi for benzo(a)pyren og PAH4. De andre blåskjellstasjonene utover fjorden hadde konsentrasjoner som var lavere enn grenseverdiene.

I 2015 ble det gjort undersøkelse av bløtbnnsfauna på fem stasjoner i Årdalsfjorden. Det var «god» tilstand alle stasjonene (**Tabell 9**).

Tabell 9. Økologisk tilstand for hver stasjon for det biologiske kvalitetselementet bunnfauna. Totalresultatet for hver stasjon angir middelveidien av flere indekser. Blå=svært god tilstand, grønn=god tilstand, gul=moderat tilstand, oransje=dårlig tilstand og rød=svært dårlig.

Kvalitetselement/Indeks	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon
	AR4	AR8	R10	ÅB11	ÅB12
<i>Bunnfauna, nEQR</i>					
NQI1	0,777	0,776	0,734	0,687	0,730
H'	0,726	0,742	0,729	0,707	0,716
ES ₁₀₀	0,735	0,779	0,737	0,711	0,719
ISI ₂₀₁₂	0,748	0,783	0,807	0,870	0,867
NSI	0,855	0,858	0,738	0,783	0,846
Totalresultat	0,768	0,788	0,749	0,752	0,776

I 2015 ble det også gjort undersøkelse av konsentrasjon av PAH-forbindelser og metaller i sediment i Årdalsfjorden (Borgersen m.fl. 2016). Da var det overskridelse av grenseverdier for PAH-forbindelser på alle stasjonene, samt for nikkel på én stasjon (**Tabell 10**). Da ble kjemisk tilstand satt til «ikke god» for de fem stasjonene.

Tabell 10. Kjemisk tilstand for prioriterte stoffer i sediment. Middelveidier for hver parameter er oppgitt for hver stasjon. «Det verste styrer»-prinsippet ligger til grunn for tilstandsvurderingen. (Blå=god tilstand, rød=ikke god tilstand). MU = analysens måleusikkerhet, *ikke oppgitt

Prioriterte stoffer			Sediment					
Stoff	EQS	Enhet	MU (%)	St. AR4	St. AR8	St. R10	St. ÅB11	St. ÅB12
Bly	150	mg/kg TS	*	37	19	21	18	23
Kadmium	2,5		40	0,25	0,07	0,05	0,04	0,05
Nikkel	42		20	43	31	27	31	34
Antracen	0,0048		1,33	0,24	0,10	0,04	0,03	
Benzo(a)pyren	0,18		9,70	1,67	0,64	0,29	0,19	
Benzo(b)fluoranten	0,14		24,00	3,40	1,07	0,52	0,34	
Benzo(g,h,i)perylene	0,084		13,00	2,27	0,75	0,35	0,23	
Benzo(k)fluoranten	0,14		5,80	0,93	0,36	0,17	0,11	
Fluoranten	0,4		11,37	1,97	0,82	0,37	0,26	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,063		12,67	2,13	0,73	0,34	0,22	
Naftalen	0,027		0,56	0,12	0,06	0,03	0,02	
Kjemisk tilstand					Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god

I 2017 og 2018 ble det gjort undersøkelser av metaller og PAH-forbindelser i blåskjell på fem stasjoner i Årdalsfjorden (**Tabell 11**). Blåskjellene på den innerste stasjonen (Hundshammar) hadde overskridelser av grenseverdi for de prioriterte stoffene benzo(a)pyren og fluoranten (Øxnevad & Håvardstun, 2018 og 2019). I 2019 var det igjen overskridelse av grenseverdier for benzo(a)pyren og fluoranten i blåskjell fra Hundshammar, og i tillegg var det overskridelse av grenseverdi for benzo(a)pyren i blåskjell fra Ytre Offerdal.

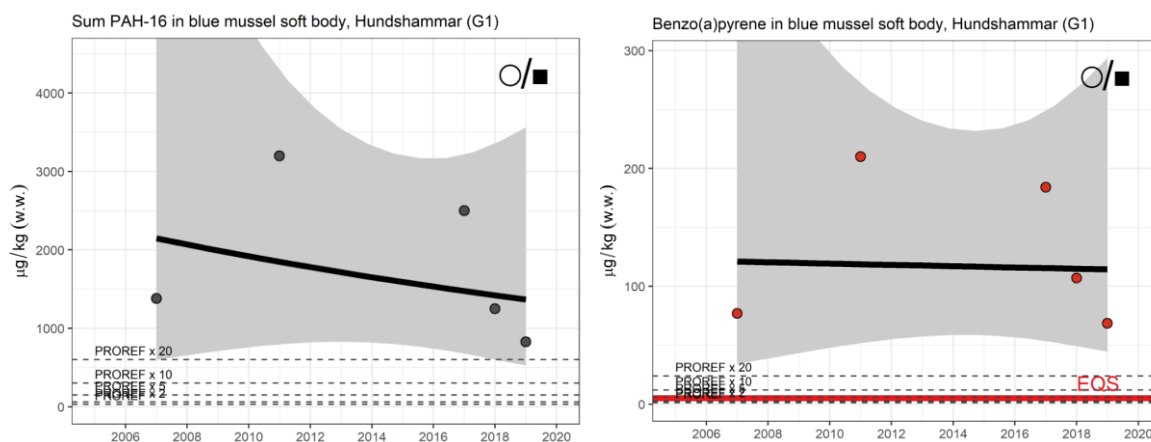
Tabell 11. Kjemisk tilstand for blåskjell fra Årdalsfjorden i 2017, 2018 og 2019. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på prioriterte stoffer. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) avhengig av om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS.

2017 Parameter		EQS	St. G1 Hundshammar	St. G5 Kolnosi	St. G6 Naddvik	St. G7 Sagvika	St. G8 Ytre Offerdal
Kvikksølv	µg/kg våtvekt	20	7	9	15	14	15
Antracen	µg/kg våtvekt	2400	13,3	<0,17	<0,17	<0,21	<0,17
Benzo(a)pyren	µg/kg våtvekt	5	184	<0,1	0,127	0,13	<0,1
Fluoranten	µg/kg våtvekt	30	273	1,04	0,646	1,31	0,811
Naftalen	µg/kg våtvekt	2400	<77,8	<21,8	<20,5	<20,0	<18,8
Kjemisk tilstand			Ikke god	God	God	God	God

2018 Parameter		EQS	St. G1 Hundshammar	St. G5 Kolnosi	St. G6 Naddvik	St. G7 Kvitingsagi	St. G8 Ytre offerdal
Kvikksølv	µg/kg våtvekt	20	10	11	12	10	12
Antracen	µg/kg våtvekt	2400	6,93	0,48	0,429	<0,220	<0,330
Benzo(a)pyren	µg/kg våtvekt	5	107	0,490	0,185	<0,0888	0,168
Fluoranten	µg/kg våtvekt	30	85,4	3,11	1,53	<1,18	<1,57
Naftalen	µg/kg våtvekt	2400	<28,9	<17,8	16,3	<16,4	<14,1
Kjemisk tilstand			Ikke god	God	God	God	God

2019 Parameter		EQS	St. G1 Hundshammar	St. G5 Kolnosi	St. G7 Kvitingsagi	St. G8 Ytre offerdal
Kvikksølv	µg/kg våtvekt	20	7		7	16
Antracen	µg/kg våtvekt	2400	4,86	<0,328	<0,130	0,443
Benzo(a)pyren	µg/kg våtvekt	5	68,5	<0,328	<0,0993	5,61
Fluoranten	µg/kg våtvekt	30	97,5	<0,660	<0,800	3,99
Naftalen	µg/kg våtvekt	2400	<22,8	<273	<14,4	<15,0
Kjemisk tilstand			Ikke god	God	God	Ikke god

I **Tabell 5** vises tidsutvikling for konsentrasjon av PAH16 og benzo(a)pyren i blåskjell fra Hundshammar fram til 2019. Det har vært nedadgående konsentrasjon av PAH-forbindelser i blåskjell på den innerste stasjonen in Årdalsfjorden (Hundshammar) siden 2011.



Figur 5. Tidsutvikling for konsentrasjon av PAH16 og benzo(a)pyren i blåskjell fra Hundshammar og Kolnosi i Årdalsfjorden i 2019. Merk ulik skala på aksene. Figuren viser konsentrasjoner, en kurve gjennom dataene (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Sirkel indikerer at det er ingen signifikant trend. Firkantsymbol viser at det ikke er nok data for trendanalyse. Rød linje markerer grenseverdi (EQS) for dette prioriterte stoffet. Stiplede linjer markerer grense for høyt bakgrunnsnivå (PROREF).

2 Materiale og metoder

2.1 Prøvetaking av blåskjell

I 2019 ble det plassert ut tau med blåskjell på fem stasjoner i Årdalsfjorden. Det var blåskjell i teiner som var festet på tauene noen meter ned i vannet, slik at skjellene sto under brakvannslaget. I juni og oktober 2020 ble det samlet inn blåskjell fra disse stasjonene. Fra stasjonen ved Hundshammar ble det bare nok blåskjell til en blandprøve. Fra de andre blåskjellstasjonene ble det laget tre blandprøver. I oktober ble det bare funnet levende blåskjell på stasjonene Kvittingsagi og Ytre Offerdal. Derfor ble det benyttet skjell samlet inn i juni og oktober i denne overvåkingen. I henhold til standard metode bør det brukes blåskjell som samles inn om høsten, så det optimale hadde vært å ha overvåking med blåskjell samlet inn om høsten

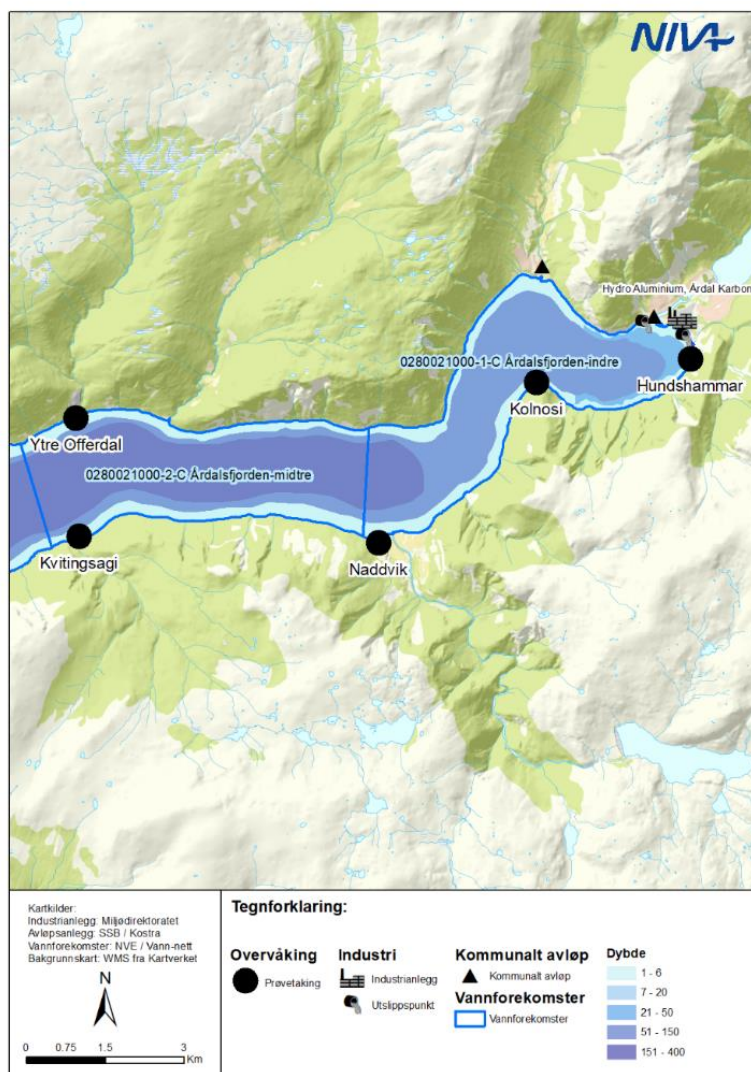
Blåskjellprøvene ble fryst ned (<-20 °C) etter innsamling. Innsamlingen og håndteringen av blåskjellene er utført på en mest mulig skånsom måte og med minst mulig kontakt med annet materiale for å hindre kontaminering av miljøgifter. Prøvetakingen følger retningslinjer gitt i OSPAR (2012). Før opparbeiding 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. Blåskjellinnmaten ble skrapet ut med en skalpell og samles i et rent, glødet prøveglass. Det ble brukt nytt skalpellblad for hver stasjon som ble opparbeidet for å hindre kryss-kontaminering. Det ble laget én blandprøve fra Hundshammar og tre blandprøver fra de andre stasjonene. Det ble brukt 50 blåskjell til hver blandprøve.

2.2 Prøvetakingsstasjonene

Blåskjellstasjonen ved Kvitingsagi ligger ca. 9 km fra utslippspunktet fra Hydro, og er ment å være referansestasjon. De andre stasjonene er definert som overvåkingsstasjoner. Stasjon G1 Hundshammar ligger ca. 300 meter fra utslippspunktet, men er i henhold til M-1288/2019 ikke nærstasjon. Stasjonskoordinater er gitt i **Tabell 12**, og stasjonsplassering er vist på kart i **Figur 6**. Stasjonsbilder er vist i rapportvedegget.

Tabell 12. Oversikt over stasjonene og blåskjellene som ble samlet inn i Årdalsfjorden i 2020.

Stasjon	Størrelse (cm)	Antall blandprøver	Breddegrad	Lengdegrad
G1 Hundshammar	2,0 til 4,0	1	61.22981	7.71235
G5 Kolnosi	3,0 til 4,7	3	61.22290	7.65914
G6 Naddvik	2,0 til 4,0	3	61.19513	7.61953
G7 Kvitingsagi	3,0 til 5,0	3	61.18796	7.50479
G8 Ytre Offerdal	2,5 til 4,5	3	61.20789	7.49889



Figur 6. Kart over prøvetakingsstasjonene i Årdalsfjorden i 2020.

2.3 Kjemiske analyser

Prøver av blåskjell ble analysert for metaller og PAH-forbindelser (**Tabell 13**). Alle kjemiske analyser ble utført av Eurofins akkrediterte analyselaboratorium, som tilfredsstiller krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC. En oversikt over metoder og kvantifiseringsgrenser er gitt i analyserapporten i vedlegget

Tabell 13. 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	Priorisert stoff
Bly	Priorisert stoff
Kadmium	Priorisert stoff
Nikkel	Priorisert stoff
Krom	Vannregionspesifikt stoff
Kobber	Vannregionspesifikt stoff
Sink	Vannregionspesifikt stoff
PAH-forbindelser	
Antracen	Priorisert stoff
Benzo(a)pyren	Priorisert stoff
Benzo(g,h,i)perylene	Priorisert stoff
Benzo(b)fluoranten	Priorisert stoff
Benzo(k)fluoranten	Priorisert stoff
Fluoranten	Priorisert stoff
Indeno(1,2,3-cd)pyren	Priorisert stoff
Naftalen	Priorisert stoff
Acenaften	Vannregionspesifikt stoff
Acenaftylen	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	
Tørrestoff	Støtteparameter

2.4 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 sediment og 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

Det var generelt lave konsentrasjoner av PAH-forbindelser i blåskjellene fra Kolnosi, Naddvik, Kvittingsagi og Ytre Offerdal (**Tabell 14**). Det var få konsentrasjoner over kvantifiseringsgrensene, og lave totalverdier for PAH16 for disse stasjonene. Det var høyere konsentrasjoner av PAH-forbindelser i blåskjellene fra Hundshammar. Det var noe høyere konsentrasjoner av arsen, kadmium og sink i blåskjellene fra Ytre Offerdal enn på de andre stasjonene. Det var bare lave konsentrasjoner av fluorid i blåskjellene, og for fire av fem stasjoner var konsentrasjonene lavere enn kvantifiseringsgrensen.

Tabell 14. Konsentrasjoner av fluorid, tungmetaller og PAH-forbindelser fra fem stasjoner i Årdalsfjorden i 2020. Det var en blandprøve av blåskjell fra Hundshammar. For de andre stasjonene vises gjennomsnittskonsentrasjoner av tre blandprøver av blåskjell.

Parameter		St. G1 Hundshammar	St. G5 Kolnosi	St. G6 Naddvik	St. G7 Kvittingsagi	St. G8 Ytre Offerdal
Fluorid		<1	<1	<1	1,25	<1
Kvikksølv		0,009	0,008	0,011	0,012	0,008
Arsen		6,8	4,7	4,7	11,06	11,3
Bly		0,06	<0,05	0,069	0,08	0,08
Kadmium	mg/kg våtvekt	0,17	0,11	0,17	0,167	0,24
Kobber		1	0,8	1,1	1,03	0,97
Krom		0,05	<0,05	0,063	0,18	0,05
Nikkel		0,2	<0,1	0,26	0,2	0,2
Sink		12	10,4	12,66	12,7	17,7
Acenaften		10,1	<7,0	<6,0	<4,0	<5,0
Acenaftylen		<2,0	<2,0	<1,55	<0,340	<0,87
Antracen		3,38	<1,0	<1,0	<0,340	<0,54
Benzo(a)antracen		8,2	<1,0	<1,0	<0,340	0,528
Benzo(a)pyren		7,78	<1,0	<1,0	<0,340	1,69
Benzo(b)fluoranten		34,4	3,38	1,63	<0,35	1,62
Benzo(g,h,i)perylene		7,89	<1,0	0,46	0,75	1,014
Benzo(k)fluoranten		7,66	<1,0	<0,78	<0,46	1,01
Dibenzo(a,h)antracen	µg/kg våtvekt	1,08	<1,0	<0,78	<0,324	<0,575
Fenantren		19,7	<10,0	<8,3	<5,0	<6,7
Fluoranten		26,9	<2,0	<1,62	0,64	0,88
Fluoren		14,2	<7,0	<6,0	<4,0	<5,0
Indeno(1,2,3-cd)pyren		6,74	<1,0	<0,8	<0,54	1,01
Krysen		11,6	1,92	1,09	1,09	1,9
Naftalen		<100	<100	<83,3	<50,0	<68
Pyren		12,6	<2,0	<1,68	1,07	<1,28
Sum PAH16 eks LOQ		172	5,30	3,61	5,56	10,33
Tørrstoff	%	13	12,33	17	14,7	19

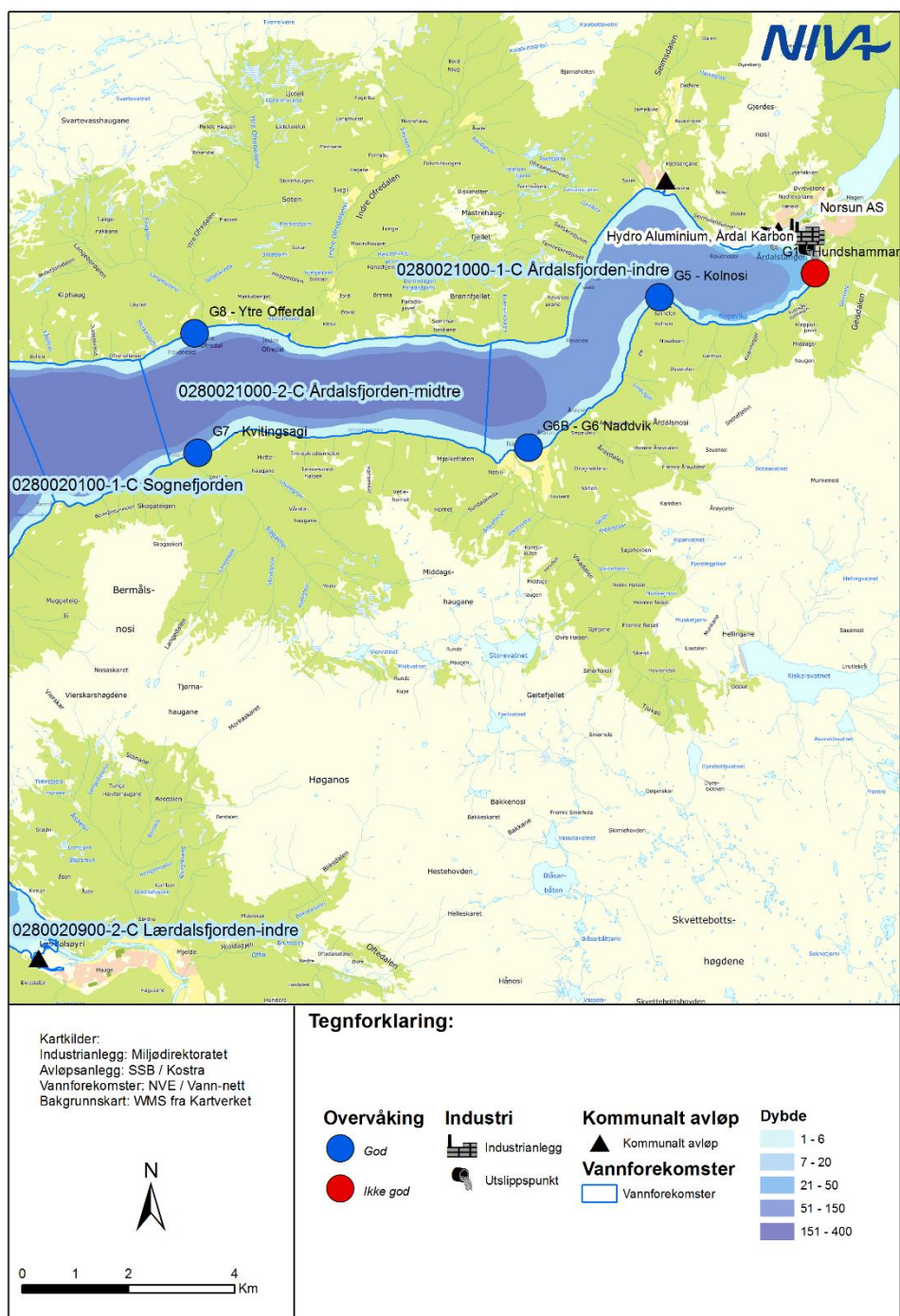
3.2 Kjemisk tilstand

Det var overskridelse av grenseverdi for det prioriterte stoffet benzo(a)pyren i blåskjellprøven fra Hundshammar (**Tabell 15**). Kjemisk tilstand for den stasjonen settes derfor til «ikke god». Det var ingen overskridelser av grenseverdier for prioriterte stoffer for de andre blåskjellstasjonene, og kjemisk tilstand for de andre fire stasjonene settes derfor til «god». Det var lavere konsentrasjoner av PAH-forbindelser i blåskjellene i 2020 enn i 2019. I 2019 var det også overskridelse av grenseverdi for fluoranten i blåskjellene fra Hundshammar.

Tabell 15. Kjemisk tilstand for blåskjell i Årdalsfjorden i 2020. 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) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS.

Parameter	Enhet	EQS	St. G1 Hundshammar	St. G5 Kolnosi	St. G6 Naddvik	St. G7 Kvitingsagi	St. G8 Ytre Offerdal
Kvikksølv	µg/kg våtvekt	20	9	8	11	12	8
Antracen		2400	3,38	<1,0	<1,0	<0,340	<0,54
Benzo(a)pyren		5	7,78	<1,0	<1,0	<0,340	1,69
Fluoranten		30	26,9	<2,0	<1,62	0,64	0,88
Naftalen		2400	<100	<100	<83,3	<50,0	<68
Kjemisk tilstand			Ikke god	God	God	God	God

Konsentrasjonen av benzo(a)pyren var så vidt over grenseverdien i blåskjell fra den innerste stasjonen (Hundshammar). Eventuelle miljøeffekter av dette stoffet vil trolig bare forekomme i nærområdet rundt utslippspunktet fra Hydro Årdal.



Figur 7. Kart som viser kjemisk tilstand for blåskjellstasjonene som var med i overvåkingen av Årdsfjorden i 2020.

3.3 Vurdering av vannregionspesifikke stoffer

Det var ingen overskridelser av grenseverdi for det vannregionspesifikke stoffet benzo(a)antracen i denne overvåkingen (**Tabell 16**).

Tabell 16. Vurdering av vannregionspesifikke stoffer i blåskjell fra Kristiansandsfjorden mot grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Konsentrasjoner som overstiger EQS er markert med svart.

Stoff	Enhet	EQS	St. G1 Hundshammar	St. G5 Kolnosi	St. G6 Naddvik	St. G7 Kvitingsagi	St. G8 Ytre Offerdal
Benzo(a)antracen	µg/kg våtvekt	304	8,2	<1,0	<1,0	<0,340	0,528

3.4 Vurdering av blåskjellprøvene i forhold til beregnede høye referansekonsentrasjoner

I **Tabell 17** vises konsentrasjoner av metaller i blåskjell fra Årdalsfjorden for 2020. Med unntak av kvikksølv er det ikke fastsatt grenseverdier i Vannforskriften 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 referansekonsentrasjoner (PROREF, Norwegian *provisional high reference contaminant concentration*) for metaller i blåskjell (Green m.fl. 2020). 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 den øvre 95-persentilen er valgt som verdi for høy referansekonsentrasjon. Ved vurdering av konsentrasjoner av metaller i blåskjellprøvene mot PROREF-verdier, ser det ut til at det var forhøyede konsentrasjoner av arsen på alle stasjoner, og for kadmium og sink i blåskjellene fra Ytre Offerdal. Det var høyest konsentrasjon av arsen på stasjonene lengst ut i fjorden. Det var også noe høyere konsentrasjoner av kadmium og sink i blåskjellene fra Ytre Offerdal. Dette kan indikere en lokal forurensningskilde der, eller at det kan være avrenning fra metallholdig grunn i det området.

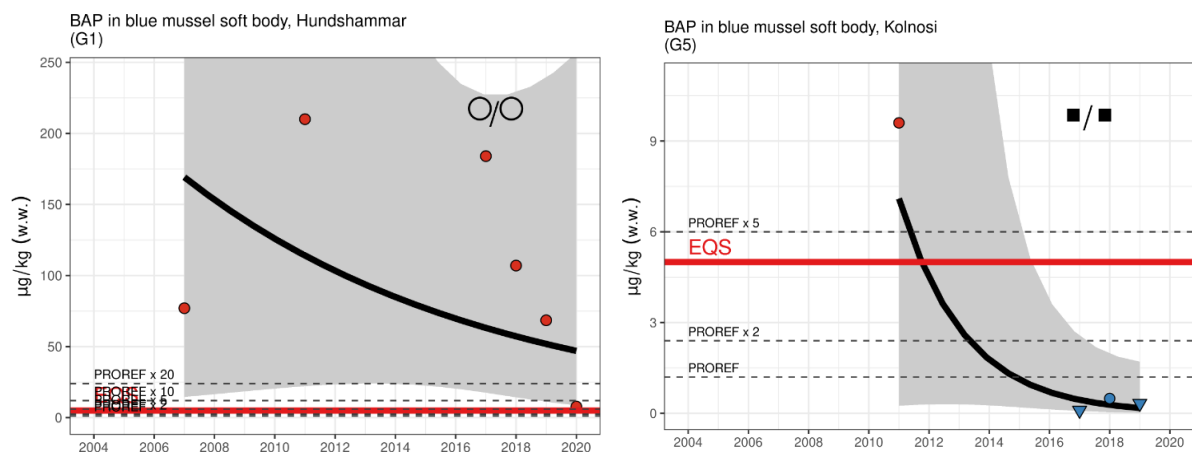
Tabell 17. Konsentrasjoner av metaller i blåskjell fra Årdalsfjorden i 2020. I tabellen vises beregnede verdier for høye referansekonsentrasjoner (PROREF – *provisional high reference contaminant concentration*), som er utviklet for bruk i overvåking for Miljødirektoratet (Green m.fl. 2020). Blåskjellstasjoner i overvåkingen i 2020 med konsentrasjoner som er lik eller overstiger PROREF-verdiene er markert med grå rute.

Parameter	Enhet	PROREF	St. G1 Hundshammar	St. G5 Kolnosi	St. G6 Naddvik	St. G7 Kvitingsagi	St. G8 Ytre Offerdal
Kvikksølv	mg/kg våtvekt	0,012	0,009	0,008	0,011	0,012	0,008
Kadmium		0,18	0,17	0,11	0,17	0,167	0,24
Krom		0,361	0,05	<0,05	0,063	0,18	0,05
Kobber		1,40	1	0,8	1,1	1,03	0,97
Nikkel		0,29	0,2	<0,1	0,26	0,2	0,2
Bly		0,195	0,06	<0,05	0,069	0,08	0,08
Sink		17,66	12	10,4	12,66	12,7	17,7
Arsen		2,503	6,8	4,7	4,7	11,06	11,3

3.5 Tidsutvikling

Benzo(a)pyren

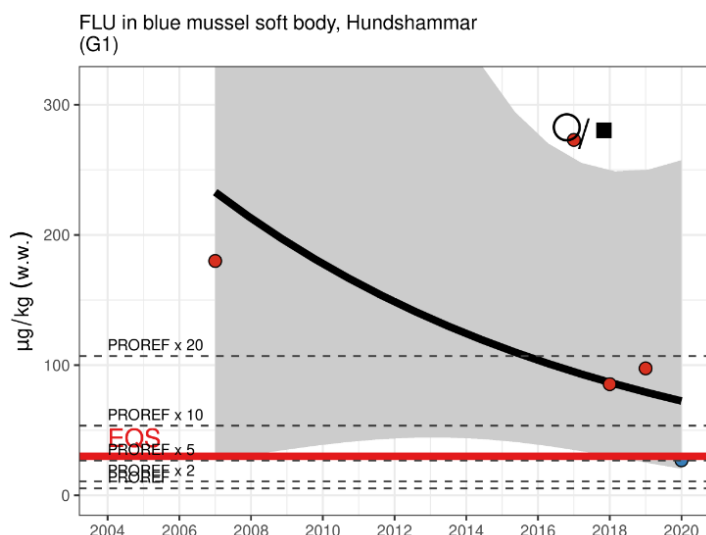
Benzo(a)pyren er ett av de prioriterte stoffene i Vannforskriften og betraktes som en markør for de andre PAH-forbindelsene (Direktoratsgruppen Vanddirektivet, 2018). PAH-forbindelsen benzo(a)pyren er en av de mest undersøkte og mest potente kreftfremkallende PAH-forbindelsene. Benzo(a)pyren er klassifisert av IARC (International Agency for Research on Cancer) i gruppe 1 (kreftfremkallende for mennesker). Det har vært nedgang i konsentrasjon av benzo(a)pyren i blåskjell fra Hundshammar siden 2011 (**Figur 8**). I 2020 var konsentrasjonen av benzo(a)pyren på 7,78 µg/kg, som er omtrent en tiendedel av konsentrasjonen i 2019. Den store nedgangen i konsentrasjon av benzo(a)pyren på stasjonen nærmest utslippet fra Hydro Årdal må tolkes som at utslippene av PAH-forbindelser til fjorden har blitt lavere. Ved Kolnosi har det vært lave konsentrasjoner av benzo(a)pyren de siste årene, og en nedgang i konsentrasjon siden 2011.



Figur 8. Tidsutvikling for konsentrasjon av benzo(a)pyren i blåskjell fra Hundshammar (øverst) og Kolnosi (nederst). Merk ulik skala på aksene. Figuren viser konsentrasjoner, en kurve gjennom dataene (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Trekantsymbol markerer at konsentrasjonen var lavere enn kvantifikasjonsgrensen, og at verdien er svært usikker. Resultat for langtidstrend er vist til venstre for skråstreken, og korttidstrend er vist til høyre. Sirkel øverst til høyre i figuren indikerer at det er ingen signifikant trend. Firkantsymbol viser at det ikke er nok data for trendanalyse. Mediankonsentrasjoner som er høyere enn EQS er vist med rød farge, og konsentrasjoner som er lavere enn EQS er vist i blått. Rød linje markerer grenseverdi (EQS) for dette prioriterte stoffet. Stiplede linjer markerer grense for høyt referansenivå (PROREF).

Fluoranten

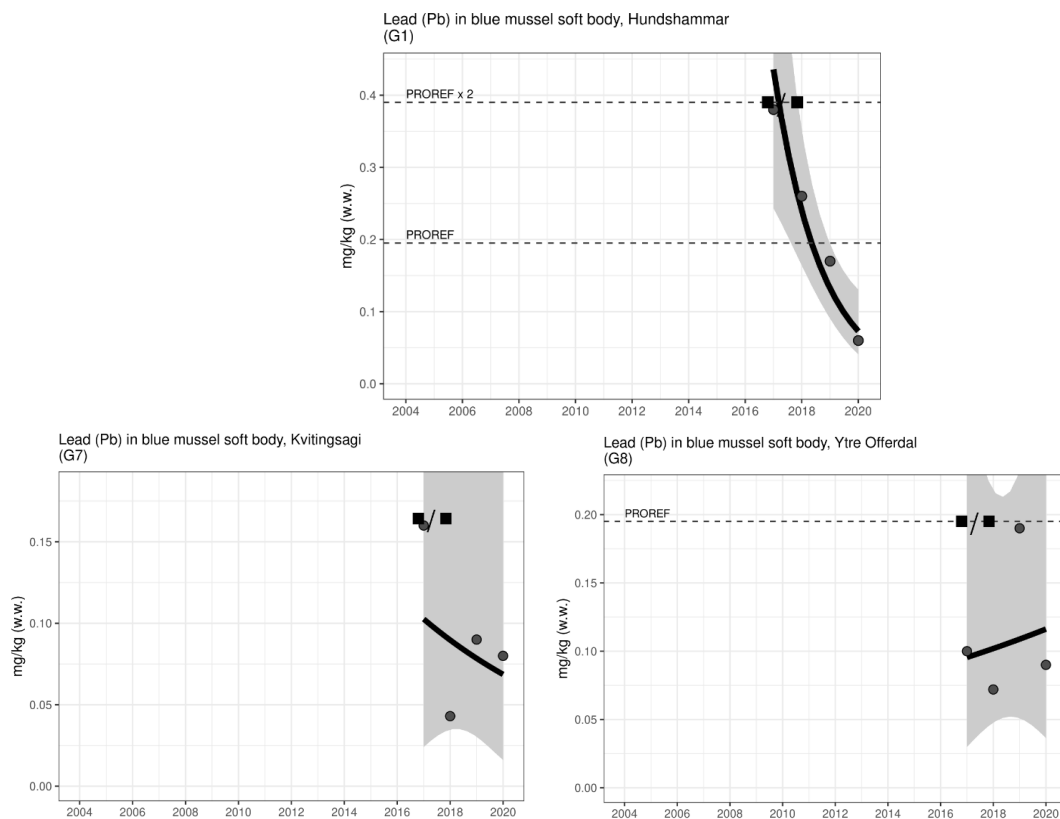
Fluoranten er også ett av de prioriterte stoffene i Vannforskriften. Også for denne PAH-forbindelsen har det vært nedgang i konsentrasjon i blåskjell fra Hundshammar (**Figur 9**). I 2020 var konsentrasjonen av fluoranten i blåskjell fra Hundshammar på 26,9 $\mu\text{g}/\text{kg}$, som er ca. en tredjedel av konsentrasjonen som ble påvist i 2019. Dette bør indikere at det har blitt lavere konsentrasjoner av denne PAH-forbindelsen i vannmassene. For de andre stasjonene lenger ut i fjorden har det bare vært lave konsentrasjoner av fluoranten.



Figur 9. Tidsutvikling for konsentrasjon av benzo(a)pyren i blåskjell fra Hundshammar. Figuren viser konsentrasjoner, en kurve gjennom dataene (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Resultat for langtidstrend er vist til venstre for skråstreken, og korttidstrend er vist til høyre. Sirkel øverst til høyre i figuren indikerer at det er ingen signifikant trend. Firkantsymbol viser at det ikke er nok data for trendanalyse. Rød linje markerer grenseverdi (EQS) for dette prioriterte stoffet. Stiplede linjer markerer grense for høyt referansenivå (PROREF).

Bly

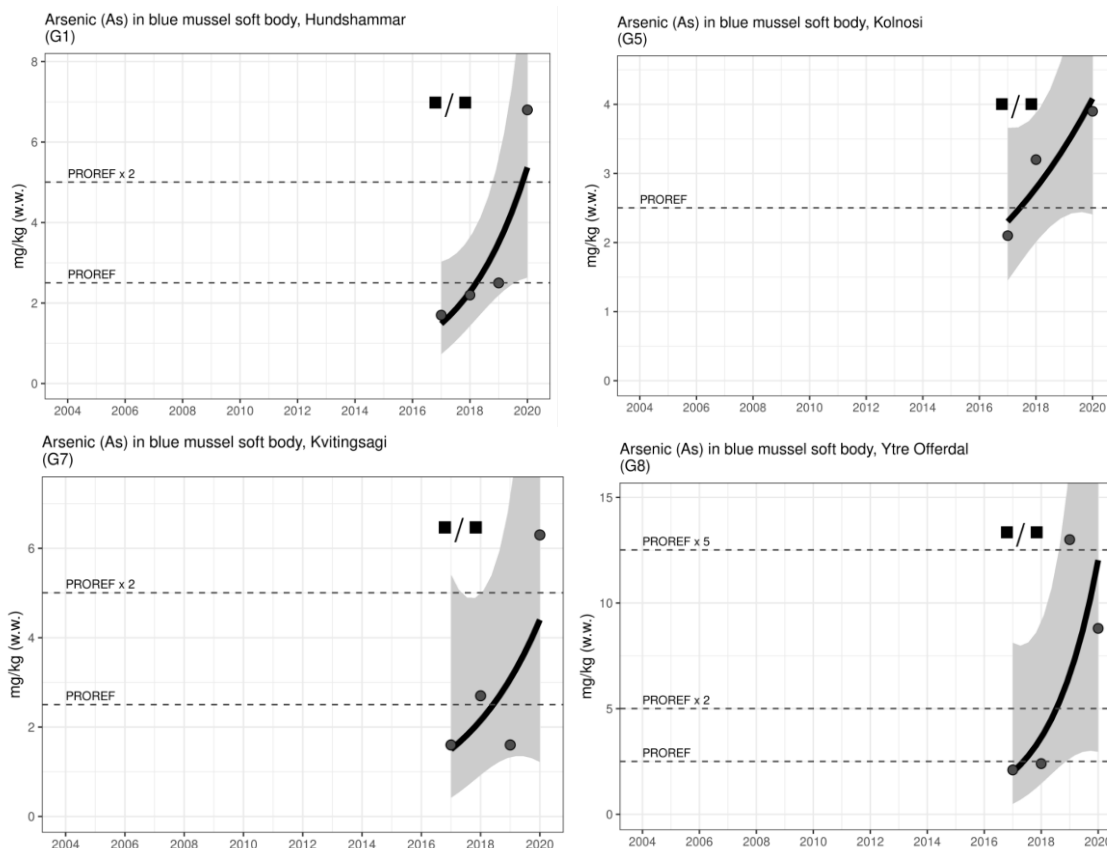
Det har vært en nedgang i konsentrasjon av bly i blåskjell fra Hundshammar de siste årene (**Figur 10**). De siste to årene har konsentrasjonene vært lavere enn verdi for høyt referansenivå (PROREF). På stasjonene lenger ut har det også vært lave konsentrasjoner av bly.



Figur 10. Tidsutvikling for konsentrasjon av bly i blåskjell fra Hundshammar, Kvitingsagi og Ytre Offerdal. Figuren viser konsentrasjoner, en kurve gjennom dataene (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja. Sirkel øverst til høyre i figuren indikerer at det er ingen signifikant trend. Firkantsymbol viser at det ikke er nok data for trendanalyse. Stiplede linjer markerer grense for høyt referansenivå (PROREF).

Arsen

Det er tendens til økende konsentrasjon av arsen i blåskjell i Årdalsfjorden (**Figur 11**). Det har vært økende konsentrasjon av arsen siden 2017.



Figur 11. Tidsutvikling for konsentrasjon av arsen i blåskjell fra Hundshammar, Kolnosi, Kvitingsagi og Ytre Offerdal. Figuren viser konsentrasjoner, en kurve gjennom dataene (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). For år hvor det er analysert flere prøver vises verdi for mediankonsentrasjon. Firkantsymbol øverst til høyre i figuren viser at det ikke er nok data for trendanalyse. Stiplede linjer markerer grense for høyt referansenivå (PROREF).

Det har vært lave utslipp av arsen fra Hydro Årdal. I 2018 og 2019 er det registrert utslipp av arsen på 1 kg pr år. Siden det var noe høyere konsentrasjon av arsen i blåskjell fra den ytre delen av Årdalsfjorden enn i blåskjell fra den innerste stasjonen, så kan det være en indikasjon på at kilden til arsen kan være lenger ut i fjorden. En stor andel av arsen som fins i marine organismer er organiske arsenforbindelser, som er mye mindre toksiske enn uorganisk arsen (Amlund 2005).

3.6 Videre overvåking

I 2021 skal det gjøres overvåking av PAH-forbindelser og metaller i blåskjell og sediment i Årdalsfjorden. Dersom det for 2021-undersøkelsen fortsatt er lave konsentrasjoner av PAH-forbindelser i blåskjell i Årdalsfjorden kan det være hensiktsmessig å øke intervallene for prøvetaking av blåskjell til hvert andre eller hvert tredje år. Dette bør kunne avgjøres etter overvåkingen for 2021.

4 Oppsummering

Det var overskridelse av grenseverdi for det prioritert stoffet benzo(a)pyren i blåskjell fra Hundshammar. Kjemisk tilstand for denne stasjonen klassifiseres derfor som «ikke god». Det var ingen overskridelser av grenseverdier på de andre blåskjellstasjonene, og kjemisk tilstand for disse stasjonene klassifiseres derfor som «god». Det var ingen overskridelser av grenseverdi for det vannregionspesifikke stoffet benzo(a)antracen.

Det var ingen konsentrasjoner av kvikksølv som oversteg grenseverdien for dette prioriterte stoffet. For arsen var det noe forhøyede konsentrasjoner i blåskjell på alle stasjonene, og de to ytterste stasjonene hadde høyest konsentrasjoner.

Det har vært nedgang i konsentrasjon av PAH-forbindelser i blåskjell fra Hundshammar siden 2011. For benzo(a)pyren var konsentrasjonen i blåskjell fra den innerste stasjonen omtrent en tiendedel av konsentrasjonen fra 2019. Nedgangen i konsentrasjon av PAH-forbindelser i blåskjellene bør kunne tolkes som at vannmassene i Årdalsfjorden er mindre forurensset av PAH-forbindelser, som følge av reduserte utslipp fra Hydro Aluminium Årdal.

5 Referanser

Amlund, H. 2005. «The disposition of arsenobetanine in Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and Atlantic cod, *Gadus morhua* L.». I "Dessertation for the degree of Doctor Scientiarum, edited by University of Bergen, Norway.

Baalsrud, K., Green, N., Knutzen, J., Næs, K. & Rygg, B. 1986. Overvåking av Årdalsfjorden 1983. En tiltaksorientert undersøkelse av forurensninger fra aluminiumindustri og befolkning. NIVA-rapport 1870-1986.

Borgersen, G., Øxnevad, S. & Norli, M. 2016. Tiltaksrettet overvåking av Årdalsfjorden i henhold til vannforskriften. Overvåking for Hydro Aluminium Årdal Karbon, Hydro Aluminium Årdal Metallverk og Norsun. NIVA-rapport 6987-2016.

Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vannforskriften. Veileder 02:2018.

Golmen L.G. & Daae, K.L. 2009. Nytt kommunalt utslipp til Årdalsfjorden. Målinger ved elvemunningen januar-april 2009. NIVA-rapport 5785-2009.

Green, N.W., Schøyen, M., Hjermann, D.Ø., Øxnevad, S., Ruus, A., Grung, M., Beylich, B., Lund, E., Tveiten, L., Jenssen, M.T.S., Håvardstun, J., Ribeiro, A.L., Doyer, I. & Bæk, K. 2020. Contaminants in coastal waters of Norway 2019. Miljøgifter i norske kystområder 2019. NIVA-rapport 7565-2020. Miljødirektoratet rapport M-1894/2020.

Iversen, E.R. 1991. Hydro aluminium: Årdal verk: kartlegging av utslipp til vann. NIVA-rapport 2639-1991.

Knutzen, J., 1991. Overvåking av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)i o-skjell fra Årdalsfjorden 1990. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.

Knutzen, J., Berglind, L. & Kjellberg, F.A. 1992. Overvåking av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)i o-skjell fra Årdalsfjorden 1992. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.

Knutzen, J. 1995. Overvåking av PAH i o-skjell Årdalsfjorden 1994, med orienterende analyser av dioksiner og non-orto PCB. NIVA-rapport 3248-1995.

Kögel, T., Frantzen, S., Azand, A.M. & Måge, A. 2017. Sjømat fra Årdalsfjorden. Overvåking av forurensede havner og fjorder 2016. NIFES rapport 2017.

M-1288/2019. Vannovervåking: Identifisering av nærstasjoner. Faktaark. Miljødirektoratet.

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

Norsk Standard 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).

Næs, K. & Rygg, B. 1990. Overvåking av Årdalsfjorden i 1989: sedimenter og bløtbunnsfauna. NIVA-rapport 2385-1990.

Øxnevad, S., Beylich, B., Oug, E., Allan, I., Brkljacic, M. & Borgersen, G. 2011. Overvåking av Årdalsfjorden i 2011. NIVA-rapport 6185-2011.

Øxnevad, S., Bakke, T. & Ranneklev, S.B. 2011. Konsekvensutredning vedrørende påslipp av avlut fra renseanlegg i Øvre Årdal til kommunalt avløpsnett, med utslipp på dypt vann i Årdalsfjorden. NIVA-rapport 6266-2011.

Øxnevad, S. 2017. Konsekvensvurdering av dieselutslipp til Årdalsfjorden i november 2016. NIVA-rapport 7117-2017.

Øxnevad, S. & Håvardstun, J. 2018. Tiltaksrettet overvåking av Årdalsfjorden i 2017. Overvåking for Hydro Aluminium Årdal. NIVA-rapport 7248-2018.

Øxnevad, S. & Håvardstun, J. 2019. Tiltaksorientert overvåking av Årdalsfjorden i 2018. Overvåking for Hydro Aluminium Årdal. NIVA-rapport 7344-2019.

Øxnevad, S. & Hjermann, D. 2020. Tiltaksorientert overvåking av Årdalsfjorden i 2019. Overvåking for Hydro Aluminium Årdal. NIVA-rapport 7467-2020.

6 Vedlegg

Stasjonsbilder



Stasjon G1 Hundshammar. Foto: Sigurd Øxnevad



Stasjon G5 Kolnosi (til venstre) og G6 Naddvik (til høyre). Foto: Silje Vangen Johannessen.



Stasjon G7 Sagvika (Kvitingsagi ligger like ved). Foto: Silje Vangen Johannessen.



Stasjon G8 Ytre Offerdal. Foto: Silje Vangen Johannessen.

Analyserapport



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

ANALYSERAPPORT

RapportID: 14871

Kunde: Sigurd Øxnevad
Prosjektnummer: O 200272 - Tiltaksorientert overvåking av Årdalsfjorden i 2020

03.11.2020 MVD: Prover NR-2020-11743 og -11744 kansellert pga lite materiale (sjå prosjektmappe på Z)	Analyseoppdrag:	1079-9785
	Versjon:	1
	Dato:	08.01.2021

Provenr.: NR-2020-11742
Provetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 26.10.2020
Prøve mottatt dato: 03.11.2020
Analyseperiode: 05.11.2020 - 05.11.2020

Prøvemerkning: G1B G1 Hundshammar - 1
Stasjon : G1B G1 Hundshammar
Art : MYTTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
m) Fluorid	Internal Method 1	<1	mg/kg		1	Eurofins
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,009	mg/kg		0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	6,8	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,06	mg/kg		0.05	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,17	mg/kg		0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	1,0	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,05	mg/kg		0.05	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,2	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	12	mg/kg		0.5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	10,1	µg/kg	35%		Eurofins
b) Acenaftilen	Internal Method 1	< 2,00	µg/kg			Eurofins
b) Antacen	Internal Method 1	3,38	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	8,20	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	7,78	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	34,4	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	7,89	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	7,66	µg/kg	30%		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	1,08	µg/kg	30%		Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	19,7	µg/kg	30%		Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	26,9	µg/kg	30%		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	14,2	µg/kg	35%		Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	6,74	µg/kg	30%		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	11,6	µg/kg	30%		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	< 100	µg/kg			Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	12,6	µg/kg	30%		Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgeber.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 1 av 12

b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	172	µg/kg	30%		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	274	µg/kg	30%		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	13	%	12%	0.02	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003
b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00
e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00
m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2005 UKAS 0342

Provenr.:	NR-2020-11745	Provemerking:	G5B G5 Kolnosi - 1
Provetype:	BIOTA	Stasjon :	G5B G5 Kolnosi
Prøvetakningsdato:	26.10.2020	Art :	MYTTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prøve mottatt dato:	03.11.2020	Vev :	SB/Whole soft body
Analyseperiode:	05.11.2020 - 05.11.2020	Individnr:	1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
m) Fluorid	Internal Method 1	<1	mg/kg		1	Eurofins
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,006	mg/kg		0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	3,6	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<0,05	mg/kg	20%	0.05	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,1	mg/kg		0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	0,7	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	<0,05	mg/kg	20%	0.05	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	<0,1	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	9,2	mg/kg		0.5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	< 7.00	µg/kg			Eurofins
b) Acenaftyden	Internal Method 1	< 2.00	µg/kg			Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	3,05	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	< 10.0	µg/kg			Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	< 2.00	µg/kg			Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	< 7.00	µg/kg			Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	1,91	µg/kg	30%		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	< 100	µg/kg			Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	< 2.00	µg/kg			Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	4,96	µg/kg	30%		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	142	µg/kg	30%		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	12	%	12%	0.02	Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder proven slik den ble mottatt.

Prøvenr.: NR-2020-11747
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 26.10.2020
Prøve mottatt dato: 03.11.2020
Analyseperiode: 05.11.2020 - 05.11.2020

Prøvemerkning: G5B G5 Kolnosi - 3
Stasjon : G5B G5 Kolnosi
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underdev.
m) Fluorid	Internal Method 1	<1	mg/kg		1	Eurofins
e) Kvikksolv	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,008	mg/kg		0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	4,7	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<0,05	mg/kg	20%	0.05	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,11	mg/kg		0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	0,8	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	<0,05	mg/kg	20%	0.05	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,1	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	11	mg/kg		0.5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	< 7.00	µg/kg			Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	< 2.00	µg/kg			Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[b,i]fluoranten	Internal Method 1	4,09	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	< 10.0	µg/kg			Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	< 2.00	µg/kg			Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	< 7.00	µg/kg			Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	2,13	µg/kg	30%		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	< 100	µg/kg			Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	< 2.00	µg/kg			Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	6,22	µg/kg	30%		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	143	µg/kg	30%		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	13	%	12%	0.02	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003
- b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00
- e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00
- m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2005 UKAS 0342

Prøvenr.: NR-2020-11748
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 26.10.2020
Prøve mottatt dato: 03.11.2020
Analyseperiode: 05.11.2020 - 05.11.2020

Prøvemerkning: G6B G6 Naddvik - 1
Stasjon : G6B G6 Naddvik
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 1

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
 Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
m) Fluorid	Internal Method 1	<1	mg/kg		1	Eurofins
e) Kvikksolv	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,01	mg/kg		0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	4,8	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,06	mg/kg		0.05	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,18	mg/kg		0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	1,0	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,06	mg/kg		0.05	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,2	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	12	mg/kg		0.5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	< 7.00	µg/kg			Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	< 2.00	µg/kg			Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	1,64	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	< 10.0	µg/kg			Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	< 2.00	µg/kg			Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	< 7.00	µg/kg			Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	1,19	µg/kg	30%		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	< 100	µg/kg			Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	< 2.00	µg/kg			Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	2,83	µg/kg	30%		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	140	µg/kg	30%		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	17	%	12%	0.02	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003
 b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00
 e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00
 m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2005 UKAS 0342

Prøvenr.: NR-2020-11749 **Prøvermerking:** G6B G6 Naddvik - 2
 Prøvetype: BIOTA Stasjon : G6B G6 Naddvik
 Prøvetakningsdato: 26.10.2020 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Prøve mottatt dato: 03.11.2020 Vev : SB/Whole soft body
 Analyseperiode: 05.11.2020 - 05.11.2020 Individnr: 2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
m) Fluorid	Internal Method 1	<1	mg/kg		1	Eurofins
e) Kvikksolv	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,01	mg/kg		0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	4,5	mg/kg		0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
 Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 5 av 12

b) Acenaftalen	Internal Method 1	< 0.336	µg/kg			Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	< 0.336	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	< 0.336	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	< 0.336	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	1,51	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	0,378	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	< 0.336	µg/kg			Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	< 0.336	µg/kg			Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	< 5.00	µg/kg			Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	0,864	µg/kg	30%		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	< 4.00	µg/kg			Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	0,400	µg/kg	30%		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	0,887	µg/kg	30%		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	< 50.0	µg/kg			Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	1,04	µg/kg	30%		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	5,08	µg/kg	30%		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	70,1	µg/kg	30%		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	17	%	12%	0.02	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003
b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00
c) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00
m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2005 UKAS 0342

Provenr.: NR-2020-11751 **Prøvemerkning:** G7B G7 Kvittingsagi - 1
Provetype: BIOTA Stasjon : G7B G7 Kvittingsagi
Prøvetakningsdato: 26.10.2020 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prøve mottatt dato: 03.11.2020 Vev : SB/Whole soft body
Analyseperiode: 05.11.2020 - 05.11.2020 Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
m) Fluorid	Internal Method 1	<1	mg/kg		1	Eurofins
e) Kvikkvoks	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,014	mg/kg		0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	6,3	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,08	mg/kg		0.05	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,15	mg/kg		0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	0,8	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,12	mg/kg		0.05	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,1	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	12	mg/kg		0.5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	< 4.00	µg/kg			Eurofins
b) Acenaftalen	Internal Method 1	< 0.340	µg/kg			Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	< 0.340	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	< 0.340	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	< 0.340	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	1,02	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	< 0.340	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	< 0.340	µg/kg			Eurofins

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereportoren må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) Pyren	Internal Method 1	0,863	µg/kg	30%		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	3,29	µg/kg	30%		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	69,0	µg/kg	30%		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	14	%	12%	0.02	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003
b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00
c) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00
m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2005 UKAS 0342

Prøvenr.:	NR-2020-11753	Prøvemerkning:	G7B G7 Kvittingsagi - 3
Prøvetype:	BIOTA	Stasjon :	G7B G7 Kvittingsagi
Prøvetakningsdato:	26.10.2020	Art :	MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prøve mottatt dato:	03.11.2020	Vev :	SB/Whole soft body
Analyseperiode:	05.11.2020 - 05.11.2020	Individnr:	3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
m) Fluorid	Internal Method 1	2,77	mg/kg		1	Eurofins
e) Kvikksolv	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,011	mg/kg		0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	21	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,09	mg/kg		0.05	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,2	mg/kg		0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	1,4	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,37	mg/kg		0.05	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,4	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	14	mg/kg		0.5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	< 4.00	µg/kg			Eurofins
b) Acenaftalen	Internal Method 1	< 0.324	µg/kg			Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	< 0.324	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,370	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,385	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	2,95	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	0,951	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	0,717	µg/kg	30%		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	< 0.324	µg/kg			Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	< 5.00	µg/kg			Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	0,631	µg/kg	30%		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	< 4.00	µg/kg			Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	0,959	µg/kg	30%		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	1,60	µg/kg	30%		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	< 50.0	µg/kg			Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	1,09	µg/kg	30%		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	9,64	µg/kg	30%		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	73,6	µg/kg	30%		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	16	%	12%	0.02	Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Prøvenr.: NR-2020-11755 **Prøve­merking:** G8B G8 Ytre Offerdal - 2
Prøvetype: BIOTA **Stasjon :** G8B G8 Ytre Offerdal
Prøvetakningsdato: 26.10.2020 **Art :** MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prøve mottatt dato: 03.11.2020 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 05.11.2020 - 05.11.2020 **Individnr:** 2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
m) Fluorid	Internal Method 1	<1	mg/kg		1	Eurofins
e) Kvikksolv	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,009	mg/kg		0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	8,1	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,09	mg/kg		0.05	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,2	mg/kg		0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	0,9	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,07	mg/kg		0.05	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,2	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	17	mg/kg		0.5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	< 7.00	µg/kg			Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	< 2.00	µg/kg			Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	2,24	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	< 10.0	µg/kg			Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	< 2.00	µg/kg			Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	< 7.00	µg/kg			Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	< 1.00	µg/kg			Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	1,45	µg/kg	30%		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	< 100	µg/kg			Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	< 2.00	µg/kg			Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	3,68	µg/kg	30%		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	141	µg/kg	30%		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	19	%	12%	0.02	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003
 b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAKKS D-PL-14629-01-00
 e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00
 m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2005 UKAS 0342

Prøvenr.: NR-2020-11756 **Prøve­merking:** G8B G8 Ytre Offerdal - 3
Prøvetype: BIOTA **Stasjon :** G8B G8 Ytre Offerdal
Prøvetakningsdato: 26.10.2020 **Art :** MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prøve mottatt dato: 03.11.2020 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 05.11.2020 - 05.11.2020 **Individnr:** 3

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
 Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgeber.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
m) Fluorid	Internal Method 1	<1	mg/kg		1	Eurofins
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,006	mg/kg		0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	17	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,06	mg/kg		0.05	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,3	mg/kg		0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	1,0	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,05	mg/kg		0.05	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,2	mg/kg		0.1	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	17	mg/kg		0.5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	< 4.00	µg/kg			Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	< 0.300	µg/kg			Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	< 0.300	µg/kg			Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,750	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,393	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	8,27	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylen	Internal Method 1	2,36	µg/kg	30%		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	2,14	µg/kg	30%		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	0,401	µg/kg	30%		Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	< 5.00	µg/kg			Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	0,730	µg/kg	30%		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	< 4.00	µg/kg			Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	2,13	µg/kg	30%		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	3,25	µg/kg	30%		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	< 50.0	µg/kg			Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	< 0.600	µg/kg			Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	20,4	µg/kg	30%		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	84,6	µg/kg	30%		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	19	%	12%	0.02	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003
- b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00
- e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00
- m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2005 UKAS 0342

NIVA

Norsk institutt for vannforskning

Kine Bæk

Senioringeniør

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgeber.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 12 av 12

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

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



Norsk institutt for vannforskning

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