

Tiltaksrettet overvåking av Årdalsfjorden i
henhold til vannforskriften. Overvåking for
Hydro Aluminium Årdal Karbon,
Hydro Aluminium Årdal
Metallverk og Norsun



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

NIVA Region Innlandet

Sandvikveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

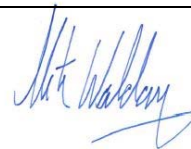
NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

Tittel Tiltaksrettet overvåking av Årdalsfjorden i henhold til vannforskriften. Overvåking for Hydro Aluminium Årdal Karbon, Hydro Aluminium Årdal Metallverk og Norsun.	Løpenr. (for bestilling) 6987-2016	Dato 29.2.2016
	Prosjektnr. O-15222	Sider 91
Forfatter(e) Gunhild Borgersen Sigurd Øxnevad Marit Norli	Fagområde Marin forurensning Marin biologi	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Årdalsfjorden i Sogn og Fjordane	Trykket NIVA
Oppdragsgiver(e) Hydro Aluminium Årdal Karbon, Hydro Aluminium Årdal Metallverk og Norsun	Oppdragsreferanse Hanne Hoel Pedersen Peder Olai Vindedal	
Sammendrag Alle de fem sedimentstasjonene klassifiseres til «moderat økologisk tilstand» og «ikke god kjemisk tilstand». Bunnfauna gir god tilstand, men overskridelser av EQS-verdien for flere vannregionspesifikke stoffer (hovedsakelig PAH-forbindelser) trekker tilstandsklassen ned til «moderat». Det var avtagende konsentrasjoner av disse stoffene i sedimentet med økende avstand fra utslippet. Samtlige sedimentstasjoner klassifiseres til å være i «ikke god kjemisk tilstand» pga. overskridelse av EQS-verdiene for EUs prioriterte miljøgifter, deriblant en rekke PAH-forbindelser, samt nikkel på den innerste stasjonen AR4. Alle biotastasjonene får også «ikke god kjemisk tilstand». Konsentrasjonen av kadmium i o-skjell overskrider EQS på alle stasjonene, samt PAH-forbindelser på G2 og G4. På biotastasjonene er det ikke gjort noen undersøkelser av biologiske kvalitetselementer, og økologisk tilstand kan ikke klassifiseres. Det er imidlertid overskridelser av flere vannregionspesifikke stoffer på alle stasjonene, bl.a. sink i o-skjell. Det var også overskridelser for kobber og arsen på flere stasjoner. Det var store overskridelser av EQS-verdien for PAH16 på de tre innerste stasjonene. For PAH-forbindelsene er det en tydelig konsentrasjonsgradient, med lavere konsentrasjoner med økende avstand fra utslippspunktet. Bunnfauna viste «god tilstand» på alle stasjoner. Faunaen var moderat til middels artsrik, og med normale individmengder. Faunasammensetningen besto bl.a. av flere tallrike sensitive arter. På stasjon R10 og ÅB11 var det noe større innslag av tolerante og opportunistiske arter enn på de tre øvrige. Totalt sett virker ikke bunnfaunaen å være påvirket av utslippene av suspendert stoff.		
Fire norske emneord 1. Hydro Aluminium Årdal, Norsun 2. Årdalsfjorden 3. Tiltaksrettet overvåking 4. Økologisk og kjemisk tilstand	Fire engelske emneord 1. Hydro Aluminium Årdal, Norsun 2. Årdalsfjord 3. Operational monitoring 4. Ecological and chemical status	



Gunhild Borgersen
Prosjektleder



Mats Walday
Forskningsleder

Tiltaksrettet overvåking av Årdalsfjorden i henhold til vannforskriften

Overvåking for Hydro Aluminium Årdal Karbon, Hydro Aluminium Årdal Metallverk og Norsun

Forord

Denne rapporten presenterer resultatene fra den tiltaksrettede overvåkingen av Årdalsfjorden i 2015. Undersøkelsen har vært utført i henhold til vannforskriften, og hensikten var å identifisere hvorvidt bedriftens utslipp påvirker vannforekomstenes økologiske og kjemiske tilstand.

Undersøkelsene er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) på oppdrag av Hydro Aluminium Årdal Karbon, Hydro Aluminium Årdal Metallverk og Norsun i forlengelsen av Miljødirektoratets pålegg om tiltaksrettet overvåking til norsk industri. Gunhild Borgersen har vært prosjektleder på NIVA og har hatt kontakt mot oppdragsgiver. Kontaktperson hos Hydro Aluminium Årdal har vært Hanne Hoel Pedersen, og hos Norsun har det vært Peder Olai Vindedal.

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

- Prøvetaking av bunnfauna og sediment: Gunhild Borgersen og Marijana Brkljacic med fartøyet «Knut» og Peter Hovgaard som båtfører
- Innsamling av o-skjell: Sogndal dykkeklubb
- Kalibrering og vedlikehold av måleinstrumenter: Uta Brandt og hennes kolleger ved NIVAs instrumentsentral
- Klargjøring og vedlikehold av prøvetakingsutstyr og båter: Ingar Becsan og hans kolleger ved NIVAs utstyrssentral
- Kjemiske analyser: Line Roaas, Trine Olsen, Anne Luise Ribeiro og deres kolleger ved NIVAs laboratorium, og personell ved Eurofins.
- Sortering av bunnfaunaprøver: Siri Moy, Tage Bratrud og Anne Luise Ribeiro
- Identifisering av bunnfauna: Marijana Brkljacic og Eivind Oug
- Opparbeiding av o-skjell: Bjørnar Beylich og Kate Hawley
- Kartproduksjon: Hege Gundersen
- Datahåndtering og overføring av data til Miljødirektoratets database Vannmiljø: Jens Vedal og hans kolleger ved seksjon for miljøinformatikk.
- Faglig kvalitetssikring av rapporten er utført av seksjonsleder Mats Walday. I tillegg har det blitt gjort en kvalitetssikring iht. vannforskriften av Anne Lyche Solheim, Sissel Brit Ranneklev og Merete Grung.

Vi har hatt en prosjektgruppe, som med bidrag fra mange kolleger på NIVA, har arbeidet med utvikling av verktøy og tilrettelegging i forbindelse med den tiltaksrettede overvåkingen for industrien:

- Hovedkoordinator: Eirin Pettersen
- Utvikling av klassifiseringsverktøyet NIVAClass: Jannicke Moe
- Utarbeidelse av mal for kartproduksjon og tilrettelegging av datahåndtering: John Rune Selvik, Jens Vedal
- Utarbeidelse av rapportmal: Eirin Pettersen, Sissel Brit Ranneklev, Mats Walday, Anne Lyche Solheim
- Dokumentstyring: Guro Ladderud Mittet og Kathrine Berge Brekken.

En stor takk rettes til alle medarbeidere og involverte for et godt samarbeid.

Oslo, 29.2.2016

Gunhild Borgersen

Sammendrag

NIVA har gjennomført tiltaksrettet overvåking i Årdalsfjorden for Hydro Aluminium Årdal Metallverk, Hydro Aluminium Årdal Karbon og Norsun. Overvåkingsprogrammet er utarbeidet i henhold til vannforskriften og godkjent av Miljødirektoratet. Programmet er utformet på bakgrunn av bedriftenes utslippskomponenter til Årdalsfjorden. I overvåkingen er det gjort undersøkelse av bunnfauna, og analyser av PAH-forbindelser og tungmetaller i sediment og biota (o-skjell).

Alle de fem sedimentstasjonene klassifiseres til «moderat økologisk tilstand» og «ikke god kjemisk tilstand». Alle stasjonene klassifiseres til «god tilstand» for bunnfauna, men overskridelser av EQS-verdien for flere vannregionspesifikke stoffer (hovedsakelig PAH-forbindelser) trekker tilstandsklassen ned til «moderat». Den innerste sedimentstasjonen (AR4), nærmest utslippet, var mest forurenset, med høyest konsentrasjon av metaller og PAH-forbindelser. Det var avtagende konsentrasjoner av disse stoffene i sedimentet med økende avstand fra utslippet. Samtlige sedimentstasjoner klassifiseres til å være i «ikke god kjemisk tilstand» pga. overskridelse av EQS-verdiene for EUs prioriterte miljøgifter, deriblant en rekke PAH-forbindelser, samt nikkel på AR4.

Biotastasjonene klassifiseres til «ikke god kjemisk tilstand» fordi konsentrasjonen av kadmium i o-skjell overskrider EQS på alle stasjonene. Det var ingen konsentrasjonsgradient med avstand fra utslippet for kadmium i o-skjell. Den innerste stasjonen G2 hadde også overskridelse av EQS for fluoranten og benzo(a)pyren, og den nest innerste stasjonen G4 for benzo(a)pyren.

På biotastasjonene er det ikke gjort noen undersøkelser av biologiske kvalitetselementer, og økologisk tilstand kan ikke klassifiseres. Det er imidlertid overskridelser av flere vannregionspesifikke stoffer på alle stasjonene. Det var høye konsentrasjoner av sink i o-skjellene, med overskridelse av EQS-verdier på alle stasjonene. Det var også overskridelser for kobber på to stasjoner og for arsen på fem av stasjonene. For PAH-forbindelsene er det en tydelig konsentrasjonsgradient, med store overskridelser av EQS-verdien for PAH16 på de tre innerste stasjonene og lavere konsentrasjoner med økende avstand fra utslippspunktet. Til tross for at utslippene av PAH, som hovedsakelig kommer fra Hydro Aluminium Årdal Karbon, er redusert betraktelig de siste årene, ser det ut til at PAH fortsatt utgjør et problem i fjorden.

Innholdet av PAH i sediment har midlertid vist en positiv utvikling på de to innerste stasjonene AR4 og AR8 fra år 2001/2011 til 2015, med reduserte konsentrasjoner av både benzo[a]pyren og PAH16 i 2015. Også for biotastasjonene G2, G4 og G6, de tre innerste stasjonene som ligger i en gradient fra utslippet, har det vært en nedgang i konsentrasjonene av benzo[a]pyren og PAH16 i o-skjell sammenlignet med tidligere år (2000, 2006, 2007 og 2011).

Bunnfauna viste «god tilstand» på alle stasjoner. Faunaen var moderat til middels artsrik på alle stasjonene, og med normale individmengder. Faunasammensetningen besto bl.a. av flere tallrike sensitive arter, som muslingene *Genaxinus eumyrius* og *Mendicula ferruginosa*, og flerbørstemarken *Amythasides macroglossus*. På stasjon R10 og ÅB11 i «Årdalsfjorden-midtre» var det noe større innslag av tolerante og opportunistiske arter enn på de tre øvrige, som *Chaetozone* sp., *Aphelochaeta* sp. og *Heteromastus filiformis*. Totalt sett virker ikke bunnfaunaen å være særlig påvirket av utslippene av suspendert stoff, som samlet var på 81,4 tonn i 2014 for de tre bedriftene. Innholdet av totalt organisk karbon i sedimentet var noe forhøyet på den innerste stasjonen AR4, men det ser ikke ut til at dette har negativ effekt på fauna.

Bunnfauna på den innerste stasjonen AR4 har vist en tydelig forbedring av tilstanden i fra de første undersøkelsene på 1980-tallet og frem til i dag. De to stasjonene noe lenger ut, AR8 og R10, ble sist undersøkt på 1980-tallet. Det har vært en svak forbedring siden den gang, men resultatene er ikke like entydige som for AR4. Dette skyldes nok at AR8 og R10 ligger lenger fra utslippet og følgelig ikke har vært like sterkt påvirket av de tidligere utslippene.

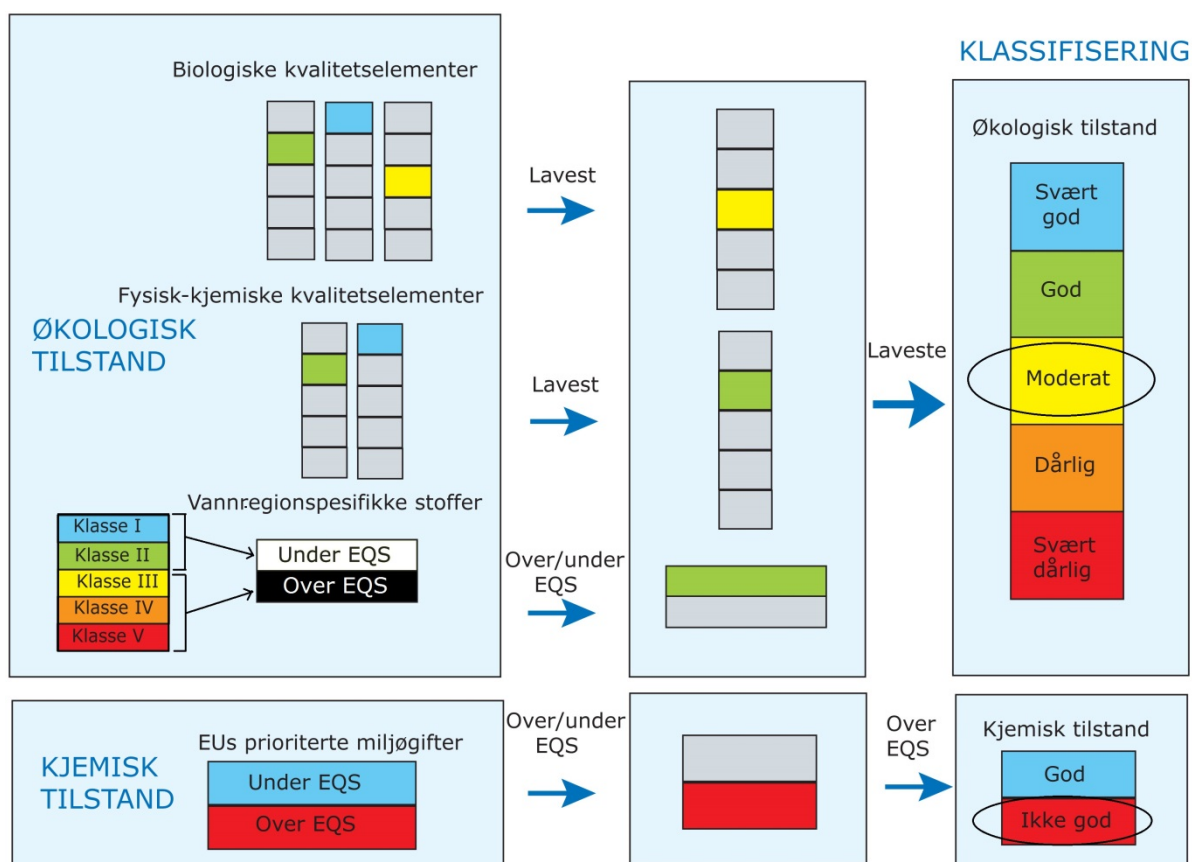
Innholdsfortegnelse

Sammendrag	5
1 Innledning	8
1.1 Bakgrunnsinformasjon om virksomhetene og deres utslipp	10
1.1.1 Hydro Aluminium Årdal Karbon	10
1.1.2 Hydro Aluminium Årdal metallverk	11
1.1.3 Norsun AS	12
1.2 Andre utslipp til resipienten	13
1.3 Vannforekomstene	14
1.4 Tidligere undersøkelser av PAH og metaller i Årdalsfjorden	14
1.5 Spredning av utslippet	15
2 Materiale og metoder	16
2.1 Bedriftens tiltaksrettede overvåkingsprogram	16
2.1.1 Stasjonsnett	17
2.2 Prøvetakingsmetodikk	19
2.2.1 Sediment	19
2.2.2 Bunnfauna	19
2.2.3 Biota	23
2.2.4 Vann	24
2.3 Analysemetoder	25
2.3.1 Sediment	25
2.3.2 Bunnfauna	26
2.3.3 Biota	28
2.3.4 Vann	29
2.4 Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand	30
2.4.1 NIVAClass	31
3 Resultater	32
3.1 Økologisk tilstand	32
3.1.1 Biologiske kvalitetselementer	32
3.1.2 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer	33
3.1.3 Vannregionspesifikke stoffer	35
3.2 Kjemisk tilstand	36
3.3 Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand for alle stasjoner	37
4 Konklusjoner og videre overvåking	40
4.1 Sammenligning av dagens tilstand med tidligere overvåkingsresultater	40
4.1.1 Utvikling over tid: miljøgifter i sediment og biota	40
4.1.2 Utvikling over tid: bunnfauna	42
4.2 Vurdering av videre overvåking	42
4.3 Vurdering av mulige tiltak	43
5 Referanser	44
6 Vedlegg	46

1 Innledning

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

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



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

For å fastslå tilstanden til en vannforekomst er det i vannforskriften lagt føringer for forvaltningen i forhold til overvåkingen, og det opereres med tre ulike overvåkingsstrategier: basisovervåking, tiltaksorientert overvåking og problemkartlegging. Tiltaksorientert overvåking iverksettes i vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, eventuelt for å vurdere endringer i tilstanden som følge av iverksatte tiltak. Overvåkingen iverksettes av Miljødirektoratet eller annen forurensningsmyndighet og bekostes av forurenser, etter prinsippet om at «påvirker betaler».

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

Prøvetakingsfrekvensen skal være så hyppig at man pålitelig kan fastsette miljøtilstanden. Som retningslinje bør overvåkingen finne sted med intervaller som ikke overstiger dem som er angitt i **Tabell 1**, med mindre større intervaller er berettiget ut fra tekniske kunnskaper og ekspertvurderinger.

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

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

* Gjennomføres oftere i områder hvor sedimentasjonshastigheten tilsier hyppigere prøvetaking

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

Som et minimumskrav skal det biologiske kvalitetsэлементet som er mest følsomt for belastningen inngå i overvåkingsprogrammet. Alle EUs prioriterte³ miljøgifter som slippes ut i vannforekomsten skal

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

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

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

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

NIVA har med bakgrunn i brev datert 28.5.2014 fra Miljødirektoratet utformet et tiltaksorientert overvåkingsprogram i henhold til vannforskriftens krav for Hydro Aluminium Årdal og Norsun. Overvåkingsprogrammet ble godkjent av Miljødirektoratet og gjennomført i løpet av 2015.

Målet med overvåkingen er å klassifisere økologisk og kjemisk tilstand på forskjellige målestasjoner i den aktuelle vannforekomsten basert på kvalitetselementer som er relevante i forhold til bedriftens utslipp. Resultatene brukes til å vurdere utviklingstrender og behov for mulige tiltak.

1.1 Bakgrunnsinformasjon om virksomhetene og deres utslipp

1.1.1 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 Sogn og Fjordane, og produserer anoder til Hydros aluminiumsverk. Overgang fra Søderberg teknologi til Prebake 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 våt 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.

Hydro Aluminium Årdal Karbons utslippstillatelse fra Miljødirektoratet er gitt i **Tabell 2**.

Tabell 2 Hydro Aluminium Årdal Karbons regulerte utslippstillatelser fra Miljødirektoratet. Data fra www.norskeutslipp.no

Utslippskomponent	Utslippsgrenser (kg/h)		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/time 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 3** vises 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 3. Hydro Aluminium Årdal Karbons utslippskomponenter til vann. Data fra www.norskeutslipp.no.

Utslippskomponent	Kg/år (2012)	Kg/år (2013)	Kg/år (2014)
Suspendert stoff	6270	26500	39000
PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner)	547	784	1109
Antracen	6	8,5	5
Benzo[g,h,i]perylene	12,3	22,6*	16
Fluoranten	86,4	12,3	229
Naftalen	3,7	11,4	9
Kobolt	0,1	0,1	0
Nikkel	1,1	1,1	3
Sink	0,1	0,1	0
Vanadium	1,4	1,4	6

* korrigert fra bedriften

1.1.2 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 4**.

Tabell 4 Hydro Aluminium Årdal metallverks regulerte utslippstillatelser 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		10.2.2005

^{*)} 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 5** vises Hydro Aluminium Årdal Metallverks utslippskomponenter til vann fra www.norskeutslipp.no. Bedriften har utslipp av suspendert stoff (SS), fluorider, svovel, noen metaller, og marginalt med PAH (ikke noe utslipp av PAH i 2014).

Tabell 5 Hydro Aluminium Årdal Metallverks utslippskomponenter til vann. Data fra www.norskeutslipp.no

Utslippskomponent	Kg/år (2012)	Kg/år (2013)	Kg/år (2014)
Suspendert stoff	8200	20100	18700
PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner)	0,01	0,03	0
Antracen	0	0,006	0
Fluoranten	0	0,003	0
Naftalen	0	0,001	0
Arsen	1,2	1,9	1
Bly	1,3	4,1	3
Kobber	12,5	71,5	75
Kobolt	0,1	0,3	0
Krom	0,2	0,4	0
Molybden	0	0,1	0
Nikkel	16,3	29,2	15
Sink	2,3	13,1	14
Vanadium			1
Fluorider	146000	75400	78600
Svovel	1090000	1107000	868816

1.1.3 Norsun AS

Norsun AS tilhører sektoren landbasert industri og bransjen "Produksjon av andre uorganiske kjemikalier" (www.norskeutslipp.no). Anlegget holder til i Årdal kommune i Sogn og Fjordane. Bedriften produserer monokrystallinske silikon «ingots» og «wafers» til bruk i solcelleindustrien. Som en del av vaskeprosessen fra produksjonsprosessen slipper bedriften ut avløpsvann til Årdalsfjorden, fra Sagavdelingen og Waferavdelingen. Fra Sagavdelingen slippes det ut i hovedsak suspendert stoff (SS) fra sager og blokkbearbeiding. Utslipet består i hovedsak av Si-partikler. Fra Waferavdelingen slippes det ut vaskemiddel og skjærevæske. Utslipet fra begge områdene går via en kum på anlegget, som tømmes i batcher gjennom uken. Utslipet av avløpsvann til Årdalsfjorden er felles med Hydro Aluminium Årdal Karbon på 40 m dyp. **Figur 2** viser bedriftens beliggenhet og utslippspunktet til Årdalsfjorden.

Norsuns utslippstillatelse fra Miljødirektoratet er gitt i **Tabell 6**.

Tabell 6. Norsuns regulerte utslippstillatelseter fra Miljødirektoratet. Data fra www.norskeutslipp.no

Kilde	Komponent	Utslippsgrenser		Gjelder fra
		Korttidsgrense Døgnmiddel (kg/døgn)	Langtidsgrense Årsgrense (tonn)	
Wafer-saging	KOF	450	130	d.d. – 31.12.2016
Wafer-saging	KOF	290	35	Fra og med 1.1.2017
Blokksaging	SS	300	60	d.d.

I **Tabell 7** vises Norsuns utslippskomponenter til vann fra www.norskeutslipp.no. Bedriften har utslipp av suspendert stoff (SS) og KOF (kjemisk oksygenforbruk).

Tabell 7. Norsuns utslippskomponenter til vann. Data fra www.norskeutslipp.no

Utslippskomponent	Tonn/år (2012)	Tonn/år (2013)	Tonn/år (2014)	Tonn/år (2015)*
Kjemisk oksygenforbruk (KOF)	3,7	5,5	6,99	87
Suspendert stoff*	28,9	16,5	23,71	35

* Det er opplyst fra bedriften at årsaken til den store økningen i utslipp av KOF fra 2014 til 2015 er endret analysemetode. Utslippstallene for 2015 er fra bedriften, og ikke fra www.norskeutslipp.no.



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.

1.2 Andre utslipp til resipienten

Andre punktutslipp inkluderer det kommunale utslippet fra Årdal kommunes avløpsanlegg (10 000 PE, felles utslipp med Hydro Aluminium Årdal Metallverk) med et utslipp på 0,7 tonn totP/år ([13](http://www.vann-</p>
</div>
<div data-bbox=)

nett.no). I Seimsdalen (**Figur 2**) har kommunen et mindre avløpsanlegg som slipper ut 0,18 tonn totP/år på 30 m dyp til Årdalsfjorden. Kommunen har også et utslipp innenfor utslippet til Hydro Aluminium Årdal Metallverk (i elvemunningen, se **Figur 4**). Det er ikke flere kjente større punktutslipp til Årdalsfjorden-indre. I 2002 ble det gitt kostholdsråd for Årdalsfjorden, og konsum av skjell frarådes med bakgrunn i forhøyede konsentrasjonene av bly, kobber og PAH (www.miljostatus.no).

1.3 Vannforekomstene

Bedriftenes utslippspunkt er i vannforekomst «Årdalsfjorden-indre», men pga. spredning av utslippene vil vannforekomst «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 «antatt moderat økologisk tilstand», antagelig på grunnlag av vannregionspesifikke stoffer som overskrider grenseverdiene (PAH-forbindelser og kobber). Bunnfauna er oppgitt med «god»/«svært god» tilstand. Kjemisk tilstand er satt til «ikke god» pga. overskridelse av grenseverdiene for PAH-forbindelser og nikkel.

Vannforekomstene «Årdalsfjorden-midtre» og «Årdalsfjorden-ytre» er vurdert til «antatt dårlig økologisk tilstand», og kjemisk tilstand er satt til «undefinert». Dette skyldes lite data for økologisk og kjemisk tilstand. Det virker noe underlig at den økologiske tilstanden er vurdert til dårligere i midtre og ytre del av fjorden enn i den indre.

Tabell 8. Oversikt over vanntype og tilstand for vannforekomstene som inngår i overvåkingsprogrammet (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	Antatt moderat	Antatt dårlig	Antatt dårlig
Kjemisk tilstand	Oppnår ikke god	Udefinert	Udefinert

1.4 Tidligere undersøkelser av PAH og metaller i Årdalsfjorden

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., 2011a). Undersøkelsene har bl.a. omfattet miljøgiftanalyser av blæretang, o-skjell, sjøvann og sediment.

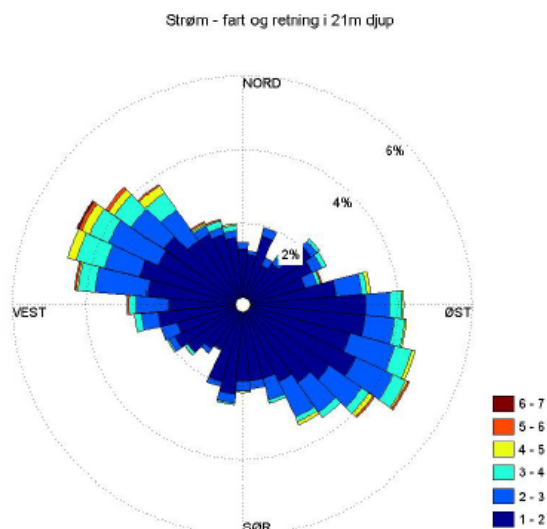
Siste undersøkelse som ble utført av Øxnevad m.fl. (2011a) viste at sedimentene i Årdalsfjorden hadde lavere innhold av PAH enn ved forrige undersøkelse i 2001, men konsentrasjonene var fremdeles høye. Analyser av o-skjell viste at disse var «markert til sterkt forurenset» av PAH. O-skjellene hadde også 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., 2011b).

1.5 Spredning av utslippet

En rekke undersøkelser i Årdalsfjorden i forbindelse med utslipp fra Hydro Årdal Aluminium har resultert i mye hydrografidata fra fjorden. 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. Utslippet vil derfor antagelig spres utover fjorden, på begge sider av fjorden. Beregnet strømhastighet og retning er vist i **Figur 3**.



Figur 3. Strømhastighet (fargekode) og strømretning målt i Årdalsfjorden på 21m dyp av Golmen og Daae (2009).

2 Materiale og metoder

2.1 Bedriftens tiltaksrettede overvåkingsprogram

En kort oppsummering av bedriftens tiltaksrettede overvåkingsprogram er vist i **Tabell 9**. Feltarbeid og behandling av innsamlet data er utført i henhold til overvåkingsprogrammet som ble godkjent av Miljødirektoratet. Det er ingen avvik å rapportere i forhold til programbeskrivelsen.

Tabell 9. Oppsummering av utført overvåkingsprogram for Hydro Aluminium Årdal Karbon, Hydro Aluminium Årdal Metallverk og Norsun.

	Regulerte utslippskomponenter	Kvalitets-element	Indeks/ parameter	Medium/ Matriks	Antall stasjoner	Frekvens (pr år)	Tidspkt.
Økologisk tilstand	Suspendert stoff KOF	Bunnfauna	NQ1, H', ES100, ISI2012, NSI2012, Støtteparametere: TOC, kornstørrelse	Sediment (Bløtbunn)	5	1	Sommer
	Suspendert stoff KOF	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer: Siktdyp, oksygen i bunnvann	Siktdyp, oksygen i bunnvann	Vann	5	1	Sommer
	Arsen, kobber, krom, sink, PAH16, PAH-forbindelser, fluorid	Vannregionspesifikke stoffer	Arsen, kobber, krom, sink, PAH16, PAH-forbindelser (som ikke står på EUs liste), fluorid	Sediment	5	1	Sommer
				Biota (o-skjell)	6	1	Høst
Kjemisk tilstand	Bly, kadmium, nikkel, PAH-forbindelser	EUs prioriterte miljøgifter	Bly, kadmium, nikkel, PAH-forbindelser på EUs liste	Sediment	5	1	Sommer
				Biota (o-skjell)	6	1	Høst

Det tiltaksorienterte overvåkingsprogrammet for Årdalsfjorden tar utgangspunkt i bedriftenes utslipp av suspendert stoff (SS), KOF, PAH-forbindelser (PAH16), et utvalg av metaller (kobber, krom, sink, arsen, kadmium, nikkel og bly), samt fluorid (F).

Overvåkingen omfattet undersøkelse av vannregionspesifikke stoffer og miljøgifter på EUs prioriterte liste i matriksene biota og sediment. For undersøkelse av miljøgifter i biota ble det benyttet o-skjell, da det ikke finnes blåskjell i Årdalsfjorden. Det er lange tidsserier av PAH- og metallmålinger i både o-skjell og sediment fra Årdalsfjorden.

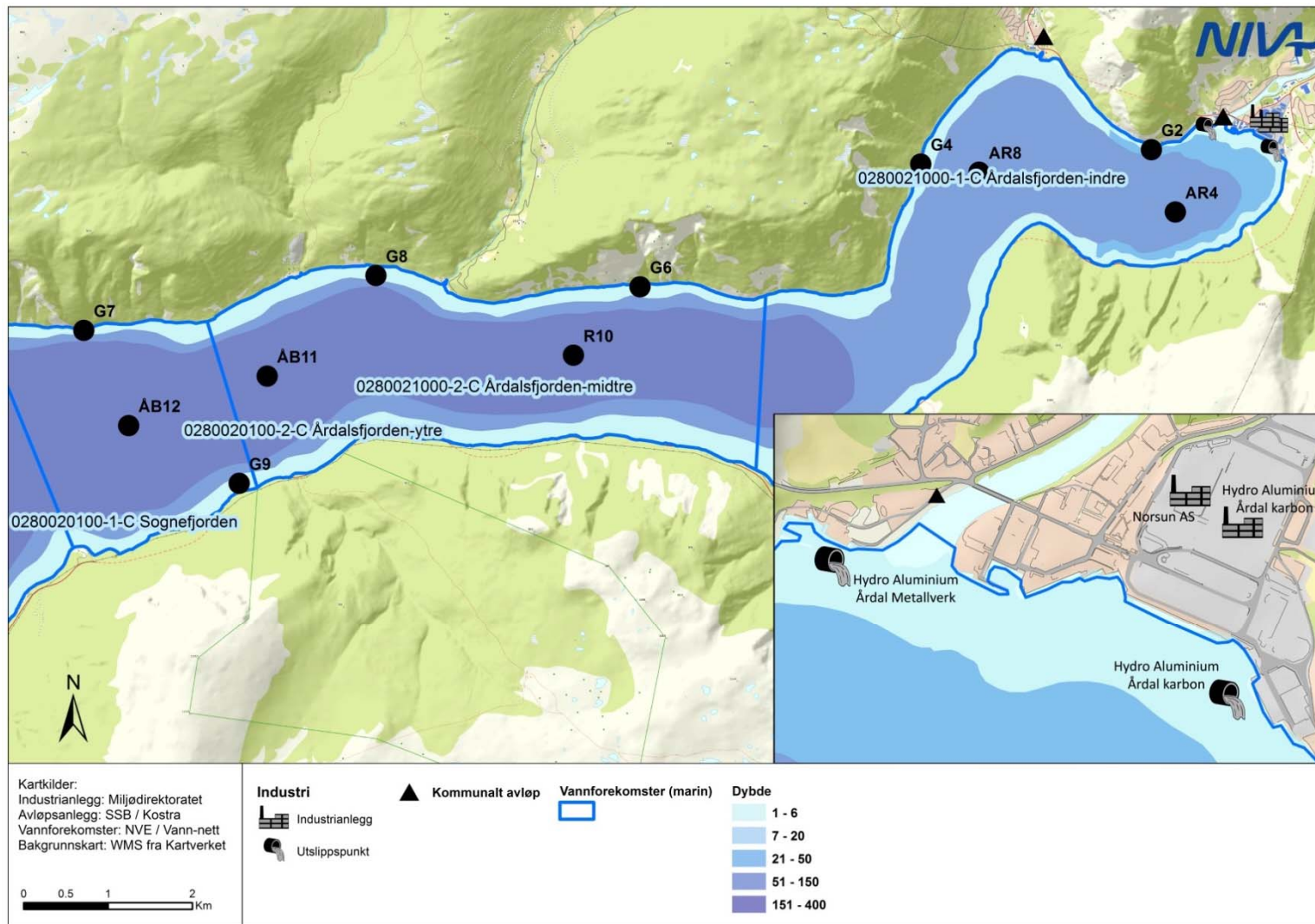
For å undersøke eventuelle effekter av utslippet av suspendert stoff og KOF ble det også foretatt en undersøkelse av det biologiske kvalitetselementet bunnfauna med tilhørende støtteparametere (innhold av organisk karbon og kornfordeling i sediment). I tillegg ble også de generelle fysisk-kjemiske kvalitetselementene siktdyp, temperatur, salinitet og oksygeninnhold i vannsøylen inkludert etter ønske fra Miljødirektoratet.

2.1.1 Stasjonsnett

Stasjonene er i hovedsak lagt til lokaliteter som er undersøkt tidligere, i tillegg er det valgt ut noen nye stasjoner som sammen kan påvise eventuelle gradienter. Stasjonene er vist i **Figur 4**.

Strøm- og spredningsmålinger har vist at utslippet vil spres på begge sider av fjorden. NIVA har valgt ut nordsiden av fjorden for innsamling av o-skjell, da man her ved tidligere undersøkelser har funnet o-skjell ved dykking. De fire innerste stasjonene (G2, G4, G6 og G8) ligger i «Årdalsfjorden-indre» og Årdalsfjorden-ytre» og er undersøkt tidligere. De to ytterste stasjonene (G7 og G9) i «Årdalsfjorden-ytre» er nye for denne undersøkelsen.

Sedimentstasjonene er lagt til egnet, forholdsvis flat bunn i områder hvor man forventer sedimentering og lite oppvirling. Det er plassert to stasjoner i hver av de to innerste vannforekomstene og én i den ytterste. De tre innerste stasjonene (AR4, AR8 og R10) har lengre tidsserier med data, slik at man kan følge utviklingen over tid. De to ytterste stasjonene (ÅB11 og ÅB12) er nye for denne undersøkelsen.



Figur 4 Kart med prøvetakingsstasjoner i Årdalsfjorden. Det ble tatt prøver av bunnfauna og sediment, samt måling av siktdyp, temperatur, salinitet og oksygen i vannsøylen, på AR4, AR8, R10, AB11 og AB12. Det ble samlet inn o-skjell fra G2, G4, G6, G8, G7 og G9. Norskun har felles utslippspunkt med Hydro Aluminium Årdal Karbon, og Hydro Aluminium Årdal Metallverk deler utslippspunkt med kommunalt avløp fra avløpsanlegget på Farnes.

2.2 Prøvetakingsmetodikk

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

2.2.1 Sediment

Det har blitt samlet inn sedimentprøver for analyse av EUs prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer i sediment. Prøvetaking ble gjennomført 17.-19.juni 2015 med fartøyet «Knut» og Peter Hovgaard som båtfører (samtidig med prøvetaking av bunnafauna). Prøver til analyse av miljøgifter i sediment ble tatt med van Veen-grabb eller Gemini-corer. Det ble tatt tre parallelle prøver på hver stasjon. Prøvene ble tatt fra overflatesedimentet (sjiktet 0-2 cm), og oppbevart ved -20 °C frem til analyse.

Prøvetaking ble utført iht. NS-EN ISO 5667-19.

2.2.2 Bunnfauna

Prøvetaking av bunnfauna ble gjennomført 17.-19.juni 2015 med fartøyet «Knut» og Peter Hovgaard som båtfører. Faunaprøvene ble tatt med en van Veen-grabb med prøvetakingsareal på 0,1 m². Det ble tatt tre parallelle prøver på hver av stasjonene. Hver prøve ble inspisert gjennom grabbens toppluke, sedimentvolum i grabben ble målt med en målepinne og fargen på sedimentet ble klassifisert iht. Munsells fargekart for jord og sedimenter. Hver prøve ble beskrevet visuelt mht. sedimentets karakter (for eksempel konsistens, lukt, tilstedeværelse av synlige dyr). Prøvene ble siktet gjennom 5 mm og 1 mm sikter plassert i vannbad. Sikterestene ble så konserverte i en 10-20 % formalin-sjøvanns-løsning, nøytralisert med boraks og tilsatt fargestoffet bengalrosa.

Prøver til analyse av sedimentets kornfordeling og innhold av total organisk karbon (TOC) ble tatt med van Veen-grabb (**Figur 5**) eller Gemini-corer (**Figur 6**). Prøver for TOC-analyser ble tatt fra sjiktet 0-1 cm, mens prøver til kornfordelingsanalyser ble tatt fra sjiktet 0-5 cm. Sedimentprøvene ble oppbevart ved -20 °C frem til analyse

Ytterligere informasjon om prøvetakingen (dyp, koordinater, eventuelle avvik) er gitt i **Tabell 10**, og en visuell beskrivelse av sedimentets karakter er gitt i **Tabell 11**.

Prøvetaking ble utført iht. NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19.

Tabell 10 Posisjoner (WGS84) og dyp for prøvetaking av bunnafauna og sediment i Årdalsfjorden 2015.

Dato for prøvetaking	Stasjon	Posisjon nord	Posisjon øst	Dyp (m)
17.6.2015	AR4	61°13.446	7°41.160	136
17.6.2015	AR8	61°13.089	7°38.343	162
18.6.2015	R10	61°12.181	7°33.652	292
18.6.2015	ÅB11	61°11.834	7°29.732	367
19.6.2015	ÅB12	61°11.439	7°27.938	506

Tabell 11 Beskrivelse av sedimentet fra prøvetaking av bunnfauna og sediment i Årdalsfjorden 2015.

Stasjon	Beskrivelse
AR4	Brun overflate, mørk grått under. Lettspylt. Leire, innslag av fin sand. Noe organisk. Ingen lukt. Volum 19 L. Munsell 2,5Y 3/2. Slangestjerne, frittlevende børstemark (Maldanidae), Astarte-skjell. Sedimentprøver til TOC, kornfordeling og miljøgifter ble tatt med corer.
AR8	Grå leire. Munsell 5Y 4/2. Ingen lukt. Volum 19 L. Frittlevende børstemark (<i>Nephtys</i> sp.), mye foraminifera (kuleformede). Sedimentprøver til TOC, kornfordeling og miljøgifter ble tatt fra grabb (uforstyrret overflate).
R10	Brun overflate, grått under. Leire. Ingen lukt. Munsell 2,5Y 4/2. Volum 19 L. Sjømus (<i>Brissoopsis</i>), mudderreke, foraminifera (store, runde). Sedimentprøver til TOC, kornfordeling og miljøgifter ble tatt fra grabb (uforstyrret overflate).
ÅB11	Grå leire, mye flis. Ingen lukt. Volum 19 L. Synlig fauna: frittlevende børstemark (Maldanidae), muslinger (<i>Cuspidaria</i> , <i>Thyasira</i>), anemone (Edwardsidae). Sedimentprøver til TOC, kornfordeling og miljøgifter ble tatt med corer.
ÅB12	Brun overflate, grått under. Silt/leire, noe sand. Ingen lukt. Munsell 10YR 3/3. Volum 19 L. Sjøstjerne, slangestjerne, børstemark (Lumbrineridae), musling (<i>Abra</i>). Sedimentprøver til TOC, kornfordeling og miljøgifter ble tatt med corer.



Figur 5 Prøvetaking av bunnfauna og sediment med van Veen-grabb i Årdalsfjorden i 2015



Figur 6 Prøvetaking av sediment med Gemini-corer i Årdalsfjorden 2015

2.2.3 Biota

Det er samlet inn o-skjell (*Modiolus modiolus*) fra seks stasjoner i Årdalsfjorden for analyse av EUs prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer. Innsamlingen ble foretatt 5.8. og 9.8.2015 av dykkere fra Sogndal Dykkerklubb. Stasjonenes koordinater er gitt i **Tabell 12**.

O-skjell ble samlet inn fra ca. 10-20 m dyp ved dykking. O-skjellene var relativt store, med skallengde fra 11-13 cm. Geografisk posisjon ble notert (GPS). O-skjellene ble lagt i rene plastposer av polyetylen og merket med prosjektnummer, stasjonskode og dato. O-skjellprøvene ble fryst ned (<-20 °C) etter innsamling.

Innsamlingen og håndteringen av skjellene er utført på en mest mulig skånsom måte og med minst mulig kontakt med annet materiale for å hindre kontaminering av potensielle miljøgifter.

Før opparbeiding ble o-skjellene tatt ut av fryser til tining. På laboratoriet ble det brukt engangshansker under opparbeidelsen av skjellene. 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. Skjellinnmaten ble skrapet ut med en skalpell og samles i et rent glødet prøveglass. Det ble brukt nytt skalpellblad for hver stasjon som ble opparbeidet.

Tabell 12 Posisjoner (WGS84) for innsamling av o-skjell i Årdalsfjorden 2015.

Stasjon	Dato for innsamling	Breddegrad	Lengdegrad
G2	5.8.2015	61,235	7,695
G4	5.8.2015	61,228	7,633
G6	5.8.2015	61,211	7,575
G7	5.8.2015	61,200	7,454
G8	5.8.2015	61,209	7,516
G9	9.8.2015	61,186	7,492

2.2.4 Vann

2.2.4.1 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer (støtteparametere)

Siktdyp

Siktdyp ble målt ved å senke en hvit Secchi-skive ned i vannet på skyggesiden av båten. Det ble gjort ved hjelp av et tau som på forhånd var oppmerket per meter slik at dybden kunne noteres. Secchiskiven ble senket sakte rett ned, mens den ble observert nøye. Da den ikke lenger kunne sees ble dyp notert (Secchiusynlig). Deretter ble den trukket opp til den var synlig igjen og dyp ble notert (Secchisyntlig). Siktdypet ble rapportert som gjennomsnittet av Secchiusynlig og Secchisyntlig. Fargen på vannet mot Secchi-skiven ble så notert ved $\frac{1}{2}$ siktdyp.

Målingen ble utført kun én gang i forbindelse med prøvetaking av bløtbunn og sediment (17.-19.6.2015), og frekvensen avviker således fra anbefalt frekvens i veilederen.

Oksygen, temperatur og saltholdighet

En profilerende CTD sonde (SAIV SD 204 500 m SN 864) ble senket i vannet og holdt så vidt under overflaten i minimum 1/2 min. Den ble deretter senket sakte ned til bunnen mens den målte temperatur og saltholdighet (konduktivitet) kontinuerlig, én gang i sekundet. Oksygen ble målt med en oksygensonde (OxyGuard) påmontert CTDen. Sondens måleusikkerhet er angitt i **Tabell 13**

Målingen ble utført kun én gang i forbindelse med prøvetaking av bløtbunn og sediment (17.-19.6.2015), og frekvensen avviker følgelig fra anbefalt frekvens i veilederen.

Tabell 13. Oversikt over måleusikkerheten til SAIV SD204 – 864 og oksygensonden.

Parameter	Usikkerhet
Oksygen	$\pm 0,2$ mgO ₂ /l
Temperatur	$\pm 0,01$ °C
Saltholdighet	$\pm 0,02$ ppt

2.3 Analysemetoder

2.3.1 Sediment

Det ble samlet inn sedimentprøver for analyse av EUs prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer. Alle kjemiske analyser ble utført av enten NIVAs eller Eurofins' akkrediterte analyselaboratorium, som tilfredsstiller de krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC, som beskriver tekniske spesifikasjoner for kjemiske analyser og overvåking av tilstand i sedimenter. En oversikt over metoder er vist i **Tabell 14**.

Tabell 14. Oversikt over kjemiske analyser av sediment som er benyttet i overvåkingsprogrammet.

Parameter	Akkreditert metode	Kvantifiseringsgrense (LOQ)	Enhet og basis	Standardmetode	Utførende lab	Instrument/analyseteknikk
Organiske miljøgifter						
Acenaften	JA	0,01	mg/kg t.v.	ISO/DIS 16703-Mod	Eurofins	GC-MS
Acenaftylen						
Antracen						
Benzo(a)antracen						
Benzo(a)pyren						
Benzo(b)fluoranten						
Benzo(g,h,i)perylen						
Benzo(k)fluoranten						
Krysen+trifenylen						
Dibenso(ah)antracen						
Fluoren						
Fluoranten						
Indeno(1,2,3-cd)pyren						
Naftalen						
Fenantren						
Pyren						
Sum PAH-16						
Fluorid og metaller						
Fluorid	NEI	1	mg/kg t.v.	Ekstern metode	Eurofins	Ioneselektiv elektrode
Arsen	JA	0,5		NS EN ISO 17294-2		ICP-MS
Bly		0,01		NS EN ISO 11885		ICP-AES
Kadmium		0,3				
Krom		0,5				
Kobber		0,5				
Nikkel		2				
Sink						
Støtteparametere for bunnfauna						
Kornfordeling <2µm	JA	1	% (v.v.)	ISO 11277 mod	Eurofins	
Kornfordeling <63µm						
Tørrstoffprosent	JA	0,1	%	EN 12880	Eurofins	Gravimetri
Total organisk karbon	JA	1,0	mg/kg t.v.	Intern metode (G6-2)	NIVA	Thermoflash 2000 Elementanalysator

Ved beregning av gjennomsnitt er halve kvantifikasjonsgrensen benyttet som konsentrasjonsverdi dersom en eller flere av måleverdiene for vannregionspesifikke stoffer og EUs miljøgifter er under kvantifikasjonsgrensen. For vannregionspesifikke stoffer og EUs miljøgifter hvor konsentrasjonsverdien oppgis som sum av flere forbindelser (for eksempel isomere og kongenere), ble konsentrasjonsverdier av den enkelte forbindelsen under kvantifikasjonsgrensen satt til null for beregning av totalsum.

2.3.2 Bunnfauna

Sikteresten fra grabbprøvene ble grovsortert i hovedgrupper ved NIVAs biologilaboratorium, og overført til 80 % etanol. All sortert fauna ble artsbestemt til lavest mulig taksonomiske nivå, og alle individer av hver art talt.

Sortering og artsidentifisering ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013.

På grunnlag av artslistene og individtall ble følgende indekser for bunnfauna beregnet:

- artsmangfold ved indeksene H' (Shannons diversitetsindeks) og ES_{100} (Hurlberts diversitetsindeks)
- ømfintlighet ved indeksene ISI_{2012} (Indicator Species Index, versjon 2012) og NSI (Norwegian Sensitivity Index)
- den sammensatte indeksen $NQI1$ (Norwegian Quality Index, versjon 1), som kombinerer både artsmangfold og ømfintlighet

Indeksene ble beregnet for hver grabbprøve, og ut fra dette er det beregnet gjennomsnittsverdier for hver stasjon. Indeksene ble også beregnet ut fra kumulerte data fra alle grabbene fra hver stasjon (stasjonsverdien). Dersom grabbgjennomsnittet og stasjonsverdien gir ulik tilstandsklasse, kan faglig skjønn avgjøre hvilken som skal gjelde for klassifisering.

Tilstandsklassen ble bestemt etter vannforskriftens system og klassegrenser gitt i Veileder 02:2013 (Direktoratsgruppa 2013), se **Tabell 15**. De absolutte indeksverdiene (både grabbgjennomsnitt og stasjonsverdier) ble regnet om til normaliserte EQR-verdier (nEQR) etter formelen:

$$\text{Normalisert EQR} = (\text{Indeksverdi} - \text{nedre klassegrense for indeksverdi}) / (\text{øvre klassegrense for indeksverdi} - \text{nedre klassegrense for indeksverdi}) * 0.2 + \text{nedre klassegrense for normalisert EQR verdi}$$

Det ble så beregnet gjennomsnittet av indeksenes nEQR-verdier på stasjonen.

Tabell 15. Klassegrenser for bunnfaunaindeks, inkl. normalisert EQR (nEQR) fra Veileder 02:2013 (Direktoratsgruppa 2013).

Indeks	Type	Økologiske tilstandsklasser basert på observert verdi av indeks				
		Svært God (I)	God (II)	Moderat (III)	Dårlig (IV)	Svært Dårlig (V)
NQI1	Sammensatt	0,9-0,82	0,82-0,63	0,63-0,49	0,49-0,31	0,31-0
H'	Artsmangfold	5,7-4,8	4,8-3	3-1,9	1,9-0,9	0,9-0
ES_{100}	Artsmangfold	50-34	34-17	17-10	10-5	5-0
ISI_{2012}	Ømfintlighet	13-9,6	9,6-7,5	7,5-6,2	6,1-4,5	4,5-0
NSI	Ømfintlighet	31-25	25-20	20-15	15-10	10-0
nEQR		0,8-1	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0-0,2

Støtteparametere til det biologiske kvalitetselementet bunnfauna

TOC er en støtteparameter som gir informasjon om graden av organisk belastning på stasjonen, men inngår ikke i den endelige klassifiseringen. Sedimentfraksjonen gir informasjon om hvor grov- eller finkornet sedimentet er, noe som har betydning for faunaens sammensetning og som kan brukes ved tolkning av resultatene.

Sedimentfraksjonen < 63 μm ble bestemt ved våtsikting og brukes ved beregning av normalisert TOC. Totalt organisk karbon (TOC) ble analysert med en elementanalytator etter at uorganiske karbonater er fjernet i syredamp.

Klassifiseringen av TOC er basert på finkornet sediment, og prøven standardiseres derfor for teoretisk 100 % finstoff etter formelen:

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18(1-F),$$

hvor F er andelen finstoff (partikkelstørrelse < 63 µm).

Klassegrensene for normalisert TOC er gitt i **Tabell 16**.

Tabell 16. Klassegrenser for normalisert organisk karbon (TOC) fra veileder SFT97:03 (Molvær et al 2007). Inngår ikke i klassifiseringen av økologisk tilstand.

Parameter		Tilstandsklasser				
		Svært God (I)	God (II)	Moderat (III)	Dårlig (IV)	Svært Dårlig (V)
TOC	Organisk karbon (mg/g)	0-20	20-27	27-34	34-41	41-200

2.3.3 Biota

Det er samlet inn prøver av biota (o-skjell) for analyse av EUs prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer. Alle kjemiske analyser ble utført av enten NIVAs eller Eurofins akkrediterte analyselaboratorium, som tilfredsstiller de krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC, som beskriver tekniske spesifiseringer for kjemiske analyser og overvåking av innhold av de relevante stoffene i biota. En oversikt over metoder er vist i **Tabell 17**.

Tabell 17. Oversikt over kjemiske analyser i biota som er benyttet i overvåkingsprogrammet.

Parameter	Akkreditert metode	Kvantifiseringsgrense (LOQ)	Enhet og basis	Standardmetode	Utførende lab	Instrument/analyseteknikk
Organiske miljøgifter						
Acenaften	JA	0,5	µg/kg v.v.	AM374.21	Eurofins	HR-MS
Acenaftylen						
Antracen						
Benzo(a)antracen						
Benzo(a)pyren						
Benzo(b,j)fluoranten						
Benzo(g,h,i)perylene						
Benzo(k)fluoranten						
Krysen+trifenylen						
Dibenso(ah)antracen						
Fluoren						
Fluoranten						
Indeno(1,2,3-cd)pyren						
Naftalen						
Fenantren						
Pyren						
Sum PAH-16						
Fluorid og metaller						
Fluorid	JA	1	mg/kg v.v.	Intern metode	Eurofins	loneselektiv elektrode
Arsen		0,05		NS EN ISO 17294-2		ICP-MS
Bly		0,03				
Kadmium		0,001				
Krom		0,03				
Kobber		0,02				
Nikkel		0,04				
Sink		0,5				
Støtteparametere						
Tørrstoffprosent	JA	0,02	%	NS 4764	Eurofins	Gravimetri
Fettprosent		0,1		Intern metode AM374.20		

Ved beregning av gjennomsnitt er halve kvantifikasjonsgrensen benyttet som konsentrasjonsverdi dersom en eller flere av måleverdiene for vannregionspesifikke stoffer og EUs miljøgifter er under kvantifikasjonsgrensen. For vannregionspesifikke stoffer og EUs miljøgifter hvor konsentrasjonsverdien oppgis som sum av flere forbindelser (for eksempel isomere og kongenere), ble konsentrasjonsverdier av den enkelte forbindelsen under kvantifikasjonsgrensen satt til null for beregning av totalsum.

2.3.4 Vann

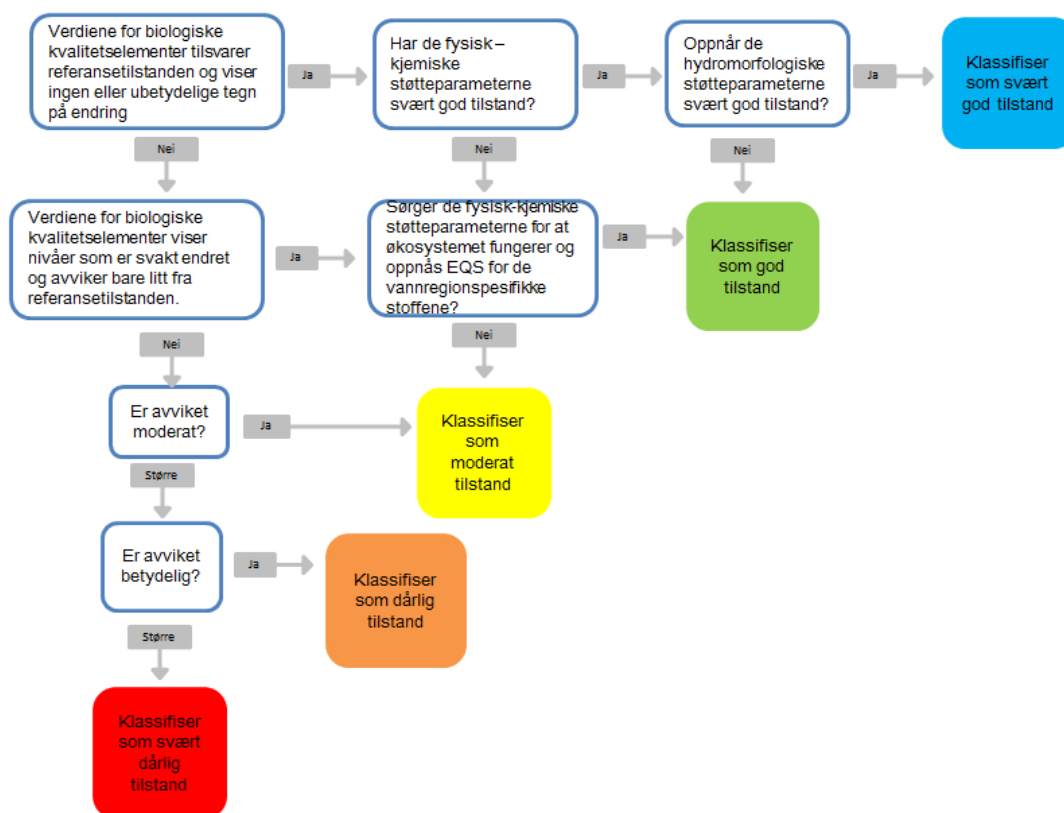
Innhold av oksygen i bunnvann ble målt med sonde (mg/L) og regnet om til ml/L. Klassegrensene for oksygen i bunnvann er gitt i **Tabell 18**.

Tabell 18 Klassegrenser for innhold av oksygen i bunnvann ved saltholdighet over 18 fra Veileder 02:2013 (Direktoratsgruppa 2013).

Parameter	Tilstandsklasser				
	I Svært God	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært Dårlig
Oksygeninnhold dypvann (mL O ₂ /L)	>4,5	4,5-3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	<1,5

2.4 Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand

Den økologiske tilstanden på hver stasjon ble bestemt etter flytdiagrammet som vist i **Figur 7**.



Figur 7. Flytdiagram som viser prinsippet for klassifisering av økologisk tilstand i henhold til klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2013).

Kjemisk tilstand klassifiseres etter prinsipp som vist i **Figur 8**, dvs. «Ikke god kjemisk tilstand» oppnås dersom målte konsentrasjoner av EUs prioriterte miljøgifter er høyere enn EQS-verdier gitt for disse stoffene i vannforskriften (Lovdata, 2015).



Figur 8. Prinsippskisse for bestemmelse av kjemisk tilstand.

2.4.1 NIVAClass

For så sikre oss at klassifiseringen utføres korrekt har NIVA utviklet sitt eget klassifiseringsverktøy, NivaClass. Her plotter man inn beregnede indekser og målte konsentrasjoner av fysisk kjemiske støtteparameter, vannregionspesifikke stoffer og EUs prioriterte miljøgifter, slik at tilstandsklassene for økologisk og kjemisk tilstand bestemmes automatisk.

Grenseverdiene som er brukt til klassifisering av de målte stoffene som tilhører hhv EUs prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer i NivaClass er som følgende:

1. For EUs prioriterte miljøgifter benyttes de grenseverdier og føringer som er gitt i Lovdata (Vannforskriften 2015) for vann, sediment og biota (fisk i hovedsak).
2. For vannregionspesifikke stoffer benyttes grenseverdier gitt i M-241 (Arp m. fl. 2014) for vann, sediment og biota (fisk i hovedsak). Klasse I og II tilsvarer god til stand for disse stoffene.

Dersom grenseverdier ikke eksisterer etter at 1. og 2. har vært benyttet for vannregionspesifikke stoffer og EUs prioriterte miljøgifter, har NIVA benyttet andre veiledere:

3. TA-2229/2007 (Bakke m. fl. 2007) for marint og TA-1468/1997 (Andersen m. fl. 1997) for elver og innsjøer. Klasse I og II tilsvarer god tilstand for disse stoffene og miljøgiftene.
4. For blåskjell, strandsnegl og blæretang benyttes de føringer som er gitt i vannforskriften, dvs. at Molvær m.fl. (1997) + Lovdata (Vannforskriften 2015) for benzo[a]pyren og fluoranten i blåskjell og strandsnegl benyttes. Klasse I og II tilsvarer god tilstand for disse stoffene.

For stoffer og miljøgifter hvor man ikke har funnet grenseverdier etter at 1-4 har vært benyttet, har man da valgt å vurdere målte verdier etter bl.a. andre lands klassifiseringsystemer og/eller litteratur.

For klassifisering av tilstand for vannregionspesifikke stoffer og EUs prioriterte miljøgifter i o-skjell er grenseverdier for blåskjell benyttet.

For fluorid i sediment og o-skjell er klassegrensene i Molvær m.fl. (1997) benyttet. Klasse I og II tilsvarer god til stand.

3 Resultater

3.1 Økologisk tilstand

Nedenfor presenteres tilstandsklasse og nEQR verdier for hvert kvalitetselement som er undersøkt i overvåkingen i 2015. Rådata for hver indeks/parameter finnes i vedlegg.

3.1.1 Biologiske kvalitetselementer

3.1.1.1 Bunnfauna

Fullstendige artslistene, indeksverdier for hver grabbprøve, og gjennomsnittlige grabbverdier, stasjonsverdier og normaliserte EQR-verdier er gitt i **Vedlegg D** og **E**. Stasjonenes endelige tilstandsklassifisering for bunnfauna er gitt i **Tabell 19** nedenfor.

Alle stasjonene fikk «god tilstand» for bunnfauna. Klassifiseringen er gjort på grunnlag av grabbgjennomsnittet. På stasjon AR8 viste grabbgjennomsnittet «god tilstand» og stasjonsverdien «svært god tilstand» (**Vedlegg E**). Fordi stasjonsverdien lå svært tett ned mot grensen til «god tilstand» (nEQR=0,805) ble grabbgjennomsnittet (nEQR=0,788) brukt for tilstandsklassifiseringen.

Bunnfauna på de to innerste stasjonene **AR4** og **AR8** var middels artsrik, med totalt 55 arter på stasjon AR4 (28-39 arter per grabbprøve) og totalt 56 arter på stasjon AR8 (33-39 arter per grabbprøve). Individmengdene anses som normale for vestlandsfjorder. De to mest tallrike artene på begge stasjonene var muslingen *Mendicula ferruginosa* og flerbørstemarken *Amythasides macroglossus*. Begge disse artene er regnet som sensitive, og dette gir seg utslag på sensitivitetsindeksen NSI, som gir «svært god» tilstand (**Vedlegg E**). Ellers var faunaen dominert av flerbørstemark, muslinger og pølseormer (*Sipuncula*). Det ble funnet lite pigghuder og krepsdyr på stasjonene.

Bunnfauna på den midtre stasjonen **R10** var middels artsrik, med totalt 65 arter (34-49 arter per grabbprøve). Individmengdene anses som normale for vestlandsfjorder. Individrike arter på denne stasjonen inkluderer muslingene *Mendicula ferruginosa* og *Kelliella miliaris*. *Mendicula ferruginosa* anses som sensitiv, mens *Kelliella miliaris* grupperes som sensitiv i AMBI-systemet og tolerant av NSI-indeksen. Ellers var faunaen noe mer preget av tolerante og opportunistiske arter enn AR4 og AR8, som flerbørstemarkene *Aphelochaeta* sp. og *Chaetozone* sp. For øvrig var fauna dominert av flerbørstemark og muslinger, men det var også en del krepsdyr og pigghuder, deriblant innslag av litt større og gravende former som sjømusen *Brissopsis lyrifera* og sjøpølsen *Labidoplax buskii*.

Bunnfauna på den nest ytterste stasjonen **ÅB11** var middels artsrik, med totalt 62 arter (37-43 arter per grabbprøve). Individmengdene anses som normale for vestlandsfjorder. Individrike arter inkluderer flerbørstemarkene *Aphelochaeta* sp., *Chaetozone* sp. og *Heteromastus filiformis*/*Heteromastus* sp., som anses som tolerante og opportunistiske, samt den rørbyggende børstemarken *Spiochaetopterus bergensis*. Det var midlertid også en del individer av muslingene *Mendicula ferruginosa* og *Kelliella miliaris*. Ellers var bunnfauna dominert av flerbørstemark og muslinger, samt noe krepsdyr og pigghuder.

Bunnfauna på den ytterste stasjonen **ÅB12** var middels artsrik, med totalt 54 arter (32-36 arter i hver grabbprøve). Individmengdene anses som normale for vestlandsfjorder. Muslingen *Genaxinus eumyrius* var tallrik, og denne anses som en sensitiv art. Andre tallrike arter var børstemarkene *Aphelochaeta* sp. og *Spiochaetopterus bergensis*. Fauna var dominert av flerbørstemark og muslinger, samt noe krepsdyr og pigghuder.

Tabell 19. 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	Stasjonsnavn	Stasjonsnavn	Stasjonsnavn	Stasjonsnavn	Stasjonsnavn
	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

3.1.1.2 Støtteparametere for bunnfauna: TOC og kornfordeling i sediment

Resultatene for andel finstoff ($\% < 63 \mu\text{m}$) i sedimentet viste svært lave verdier, og var uforenlige med sedimentet på stasjonene (som dokumentert i felt). Resultatene ble ansett som upålitelige, og vil ikke bli benyttet i denne rapporten. Organisk innhold i sediment kan derfor ikke klassifiseres, da det ikke er mulig å gjøre den nødvendige normaliseringen av TOC i forhold til sedimentets andel av finstoff.

Innhold av organisk karbon (TOC) i sedimentet er gitt i **Tabell 20**. Innhold av organisk karbon i sedimentet var høyest på den innerste stasjonen AR4 (33,1 mg/kg) og avtagende videre utover i fjorden (fra 17 mg/kg på AR8 til 8,9 mg/kg på ÅB12). Innholdet av TOC på AR4 er ansett som noe høyt for marine sediment, mens det for de øvrige stasjonene er innenfor normalen.

Hydro Aluminium har utslipp av uorganisk karbon i form av petrolkoks, og slikt elementært karbon vil ikke fjernes forut for analysen med den metoden som er benyttet.

Tabell 20 Innhold av organisk karbon (TOC) i sediment på de fem stasjonene for prøvetaking av bunnfauna og sediment i Årdalsfjorden 2015. TOC inkluderer trolig også noe uorganisk karbon, da bedriften har utslipp av koks, noe som ikke blir fjernet forut for analysen med den metodikken som er benyttet.

Stasjon	TOC mg/kg C TS
AR4	33,1
AR8	17
R10	14,3
ÅB11	13,3
ÅB12	8,9

3.1.2 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

3.1.2.1 Oksygen i bunnvann og siktdyp

En beskrivelse av de hydrografiske forholdene og profiler for saltholdighet, temperatur og oksygen i vannsøylen på stasjonene er gitt i **Vedlegg F**.

Måling av siktdyp og oksygeninnhold i bunnvann er utført kun én gang, og avviker følgelig vesentlig fra den anbefalte frekvens i veilederen. Med tanke på den store sesongmessige variasjonen det er i

vannmassenes overflatelag gir disse enkeltmålingene av siktdyp ikke godt nok datagrunnlag for å klassifisere stasjonene. Siktdypet ble målt til 7,5-8 m på alle stasjonene, og dersom siktdyp skulle klassifiseres ut i fra disse enkeltmålingene ville tilstanden vært «god» til «svært god».

Oksygeninnholdet i bunnvann er trolig noe mer stabilt, men også her er det sesongmessige variasjoner, og målingene burde vært foretatt innenfor den tidsperioden man forventer lavest konsentrasjoner, dvs. september-april. Målingene er foretatt i juni. Det er derfor ikke angitt noen tilstandsklasse for disse to støtteparameterne. Resultatene fra målingene er gitt i **Tabell 21**.

Oksygeninnholdet i bunnvannet var høyest på de to innerste stasjonene AR4 og AR8 (henholdsvis 4,14 og 4,02 ml/l). Dette kan trolig forklares utfra stasjonenes dyp og fjordens topografi. De ytterste stasjonene ligger dypere, og har derfor trolig dårligere utskifting av bunnvannet enn de grunnere stasjonene lenger inne.

Den vertikale oksygenprofilen (**Figur 2, Vedlegg F**) viser at det ikke er oksygenvinn i noen deler av vannsøylen på noen av stasjonene.

Tabell 21 Måling av siktdyp (m) og oksygeninnhold i bunnvann (målt med sonde, omregnet fra mg/L til ml/L) i Årdalsfjorden 2015.

Parameter	Enhet	Stasjonsnavn/kode				
		AR4	AR8	R10	ÅB11	ÅB12
<i>Parameterverdi</i>						
Oksygen	ml/L	4,1	4,0	3,6	3,4	3,5
Siktdyp	m	7,5	8	7,5	7,5	7,5

3.1.3 Vannregionspesifikke stoffer

Det var overskridelser av EQS-verdier for metaller og PAH-forbindelser på sedimentstasjonene og o-skjellstasjonene (**Tabell 22**). Alle de undersøkte stasjonene klassifiseres å være i «ikke god tilstand» for vannregionspesifikke stoffer. Den innerste sedimentstasjonen AR4 var mest forurenset, med høyest konsentrasjon av metaller og PAH-forbindelser. Stasjonen hadde overskridelser av EQS-verdier for kobber og sju PAH-forbindelser. Det var avtagende konsentrasjoner av disse stoffene i sedimentet med økende avstand utover fjorden.

Det var høye konsentrasjoner av sink i o-skjellene, med overskridelse av EQS-verdier på alle stasjonene. Det var også overskridelser for kobber på to stasjoner og for arsen på fem av stasjonene. Overskridelsene er imidlertid små for kobber, og også for arsen på tre av stasjonene. Det var store overskridelser av EQS verdien for PAH16 på de tre innerste stasjonene. O-skjellene på de tre ytterste stasjonene hadde lave konsentrasjoner av PAH-forbindelser.

Tabell 22. Konsentrasjoner og tilstand for hver stasjon for vannregionspesifikke stoffer. Middelerverdier for hver parameter er oppgitt for hver stasjon. «Det verste styret»-prinsippet ligger til grunn for tilstandsvurderingen. Stoffer som overskrider EQS-verdien angis med sort celle med hvit skrift. MU = analysens måleusikkerhet, *ikke oppgitt

Vannregionspesifikke stoffer				Sediment				
Stoff	EQS	Enhet	MU (%)	St. AR4	St. AR8	St. R10	St. ÅB11	St. ÅB12
Arsen	18	mg/kg TS	20	10	7	14	13	12
Kobber	84			98	68	56	43	42
Krom	660			33	32	29	29	32
Sink	139			94	91	98	95	109
Fluorid	3000		*	53,7	45,6	35,2	30,2	31,8
Acenaftylen	0,033		40	0,013	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaften	0,1		20	0,89	0,18	0,08	0,04	0,03
Benzo(a)antracen	0,06			7,9	1,3	0,5	0,2	0,2
Dibenzo(a,h)antracen	0,027			3,20	0,52	0,17	0,00	0,05
Fenantren	0,78			5,57	1,04	0,47	0,20	0,15
Fluoren	0,15			0,607	0,115	0,05	0,019	0,014
Krysen	0,28			10,90	1,60	0,62	0,27	0,19
Pyren	0,084			10,37	1,70	0,69	0,31	0,22
Tilstand for sediment				Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god

Vannregionspesifikke stoffer				O-skjell					
Stoff	EQS	Enhet	MU (%)	St. G2	St. G4	St. G6	St. G8	St. G7	St. G9
Arsen	30	mg/kg t.v	30	27,9	45,0	36,5	34,9	30,9	54,1
Kobber	30		25	34,5	20,9	27,7	22,5	30,4	26,0
Krom	10		50	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4
Sink	400		25	695	652	674	490	722	570
Fluorid	50	*	12,9	11,3	9,8	10,3	7,3	8,7	
Benzo(a)antracen	300	µg/kg v.v	50	153	17	85	2	1	1
PAH16	200		60	1967	323	1145	42	22	15
Tilstand for biota				Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god

3.2 Kjemisk tilstand

De fem undersøkte sedimentstasjonene hadde forhøyede konsentrasjoner av flere PAH-forbindelser, og stasjon AR4 hadde også noe forhøyet konsentrasjon av nikkel og overskred så vidt EQS-verdien (**Tabell 22**). På grunn av overskridelser av EQS-verdier på alle stasjonene, blir sedimentstasjonene klassifisert til å være i «ikke god» kjemisk tilstand.

O-skjellene hadde forhøyede konsentrasjoner av kadmium på alle stasjonene. Stasjon G2 hadde også forhøyede konsentrasjoner av fluoranten og benzo(a)pyren, og stasjon G4 hadde forhøyet konsentrasjon av benzo(a)pyren. Alle o-skjellstasjonene klassifiseres også til å være i «ikke god» kjemisk tilstand.

For PAH-forbindelsene er det en tydelig konsentrasjonsgradient, med lavere konsentrasjoner med økende avstand fra utslippspunktet. Det var ikke en tilsvarende konsentrasjonsgradient for konsentrasjon av kadmium i o-skjellene. Årsaken er trolig at de forhøyede konsentrasjonene av kadmium skyldes eldre utslipp.

Selv om det ikke var forhøyede konsentrasjoner av kadmium i det undersøkte sedimentsjiktet (0-2 cm), så var det forhøyede konsentrasjoner av kadmium i o-skjell i Årdalsfjorden. Dette er trolig en effekt av at o-skjellene var store (og gamle), og har akkumulert kadmium over lang tid. O-skjell lever dypere enn blåskjell og finnes ofte nedgravd i sand- og mudderbunn. De kan derfor ha blitt eksponert for et dypere og mer forurenset sjikt enn 0-2 cm.

Tabell 23. Kjemisk tilstand for EUs prioriterte stoffer. Middelerverdier 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

EUs prioriterte miljøgifter				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	Ikke god		

EUs prioriterte miljøgifter				O-skjell					
Stoff	EQS	Enhet	MU (%)	St. G2	St. G4	St. G6	St. G8	St. G7	St. G9
Bly	15	mg/kg t.v	25	10,24	9,85	2,23	4,35	4,11	4,03
Kadmium	5			22	21,1	17,1	17,8	24,7	22,9
Nikkel	20			6,85	5,65	3,73	5,09	5,23	4,33
Antracen	2400	µg/kg v.v	70	1,97	0,57	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo(a)pyren	5		40	103	11	2	1	<0,5	<0,5
Fluoranten	30		60	74	14	5	3	3	2
Naftalen	2400		70	0,83	0,81	0,93	0,83	<0,5	0,66
Kjemisk tilstand				Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god

3.3 Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand for alle stasjoner

En oversikt som viser økologisk og kjemisk tilstand for hver stasjon, samt hvilket kvalitetselement som bestemmer tilstanden for stasjonen, dersom denne er dårligere enn «god», er gitt i **Tabell 24**. Resultatene er også vist grafisk på et stasjonskart i **Figur 9**.

Alle de fem sedimentstasjonene klassifiseres til «moderat økologisk tilstand» og «ikke god kjemisk tilstand». Den økologiske tilstanden bestemmes av det biologiske kvalitetselementet bunnfauna og/eller av de vannregionspesifikke stoffene. Alle stasjonene får «god tilstand» for bunnfauna, men overskridelser av EQS-verdien for de vannregionspesifikke stoffene trekker tilstandsklassen ned til «moderat». De to innerste stasjonene AR4 og AR8 hadde overskridelser av alle de undersøkte PAH-forbindelsene med unntak av acenaftylen. AR4 hadde også overskridelse for kobber. De tre ytterste stasjonene R10, ÅB11 og ÅB12 hadde overskridelse av EQS for PAH-forbindelsene benzo(a)antracen, dibenzo(a,h)antracen og pyren, samt krysen på stasjon R10.

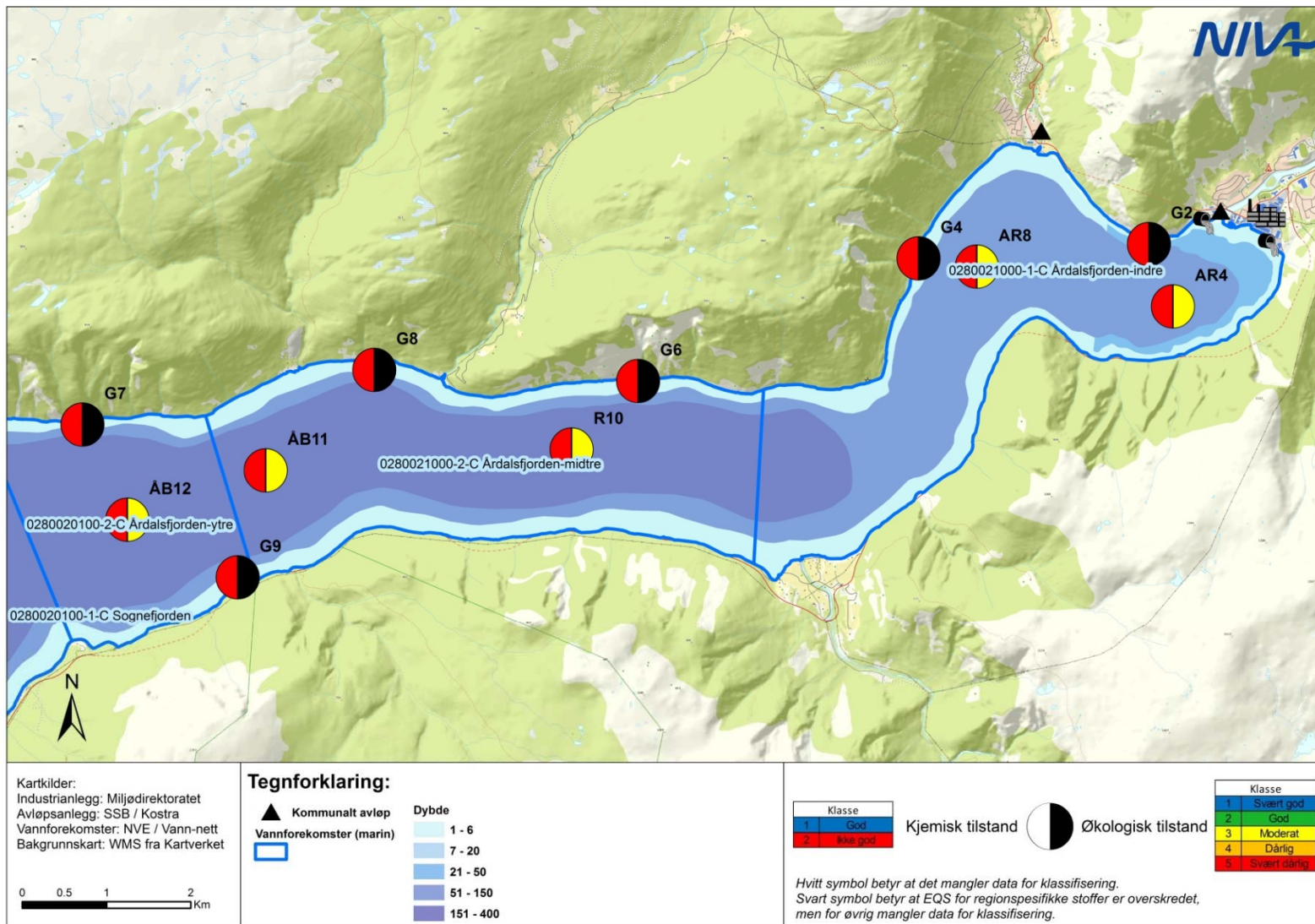
Samtlige sedimentstasjoner klassifiseres til å være i «ikke god kjemisk tilstand» pga. overskridelse av EQS-verdiene for EUs prioriterte miljøgifter, deriblant en rekke PAH-forbindelser, samt nikkel på AR4.

Biotastasjonene får alle «ikke god kjemisk tilstand». Konsentrasjonen av kadmium i o-skjell overskrider EQS på alle stasjonene. På de to innerste stasjonene G2 og G4 overskrider konsentrasjonen av benzo(a)pyren EQS, og på G2 også fluoranten.

På biotastasjonene er det ikke gjort noen undersøkelser av biologiske kvalitetselementer, og økologisk tilstand kan ikke klassifiseres. Det er imidlertid overskridelser av flere vannregionspesifikke stoffer på alle stasjonene. Arsen og sink hadde overskridelse av EQS på alle stasjoner (ikke arsen på G2), og kobber hadde overskridelse av EQS på G2 og G7. Konsentrasjonene av PAH16 i o-skjell overskred EQS på de tre innerste stasjonene. Miljømålet om «god økologisk tilstand» er derfor ikke nådd på noen av biotastasjonene. Dersom biologiske kvalitetselementer hadde vært undersøkt og oppnådd «god» eller «svært god» tilstand, ville den økologiske tilstanden uansett blitt nedgradert til «moderat».

Tabell 24. Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand per stasjon. Fargekode angir henholdsvis økologisk og kjemisk tilstand. For økologisk tilstand er i tillegg det verste kvalitetselementet angitt, og for kjemisk tilstand er eventuelle miljøgifter som overskrider EQS angitt. Klassifisering av økologisk tilstand: blått=Svært god, grønn=God, gul=Moderat. For stasjoner der det finnes data for biologiske kvalitetselementer, og disse er i god eller bedre tilstand, men det er målt overskridelse av EQS verdiene for ett eller flere vannregionspesifikke stoffer, angis tilstandsklassen som moderat (gul farge). Vannregionspesifikke stoffer som overskrider EQS-verdien angis med sort celle med hvit skrift på stasjoner der det ikke er målt biologiske kvalitetselementer. Klassifisering av kjemisk tilstand: blått=God tilstand, rødt=Ikke god tilstand.

Stasjonskode	Matriks/habitat	Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
AR4	Sediment Bunnfauna	Vannregionspesifikke stoffer: kobber, acenaften, fluoren, fenantren, pyren, benzo(a)antracen, krysen, dibenzo(a,h)antracen,	EUs prioriterte miljøgifter: nikkel, naftalen, antracen, fluroanten, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3- cd)pyren, benzo(g,h,i)perylene
AR8	Sediment Bunnfauna	Vannregionspesifikke stoffer: acenaften, fluoren, fenantren, pyren, benzo(a)antracen, krysen, dibenzo(a,h)antracen	EUs prioriterte miljøgifter: naftalen, antracen, fluroanten, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3- cd)pyren, benzo(g,h,i)perylene
R10	Sediment Bunnfauna	Vannregionspesifikke stoffer: pyren, benzo(a)antracen, krysen, dibenzo(a,h)antracen	EUs prioriterte miljøgifter: naftalen, antracen, fluroanten, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3- cd)pyren, benzo(g,h,i)perylene
R11	Sediment Bunnfauna	Vannregionspesifikke stoffer: pyren, benzo(a)antracen, dibenzo(a,h)antracen	EUs prioriterte miljøgifter: naftalen, antracen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3- cd)pyren, benzo(g,h,i)perylene
R12	Sediment Bunnfauna	Vannregionspesifikke stoffer: pyren, benzo(a)antracen, dibenzo(a,h)antracen	EUs prioriterte miljøgifter: antracen, fluroanten, benzo(b)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3- cd)pyren, benzo(g,h,i)perylene
G2B	O-skjell	Vannregionspesifikke stoffer: kobber, sink, PAH16	EUs prioriterte miljøgifter: Kadmium, fluoranten, benzo(a)pyren,
G4B	O-skjell	Vannregionspesifikke stoffer: sink, arsen, PAH16	EUs prioriterte miljøgifter: benzo(a)pyren, kadmium
G6B	O-skjell	Vannregionspesifikke stoffer: sink, arsen, PAH16	EUs prioriterte miljøgifter: kadmium
G7B	O-skjell	Vannregionspesifikke stoffer: kobber, sink, arsen	EUs prioriterte miljøgifter: kadmium
G8B	O-skjell	Vannregionspesifikke stoffer: sink, arsen	EUs prioriterte miljøgifter: kadmium
G9B	O-skjell	Vannregionspesifikke stoffer: sink, arsen	EUs prioriterte miljøgifter: kadmium



Figur 9. Økologisk og kjemisk tilstand for alle stasjoner i Årdalsfjorden 2015. Venstre halvdel av sirkelen angir kjemisk tilstand, mens høyre angir økologisk tilstand.

4 Konklusjoner og videre overvåking

4.1 Sammenligning av dagens tilstand med tidligere overvåkingsresultater

Alle de fem sedimentstasjonene klassifiseres til «moderat økologisk tilstand» og «ikke god kjemisk tilstand». Alle stasjonene får «god tilstand» for bunnfauna, men overskridelser av EQS-verdien for flere vannregionspesifikke stoffer (hovedsakelig PAH-forbindelser) trekker tilstandsklassen ned til «moderat». Den innerste sedimentstasjonen (AR4) var mest forurenset, med høyest konsentrasjon av metaller og PAH-forbindelser. Det var avtagende konsentrasjoner av disse stoffene i sedimentet med økende avstand fra utslippet. Samtlige sedimentstasjoner klassifiseres til å være i «ikke god kjemisk tilstand» pga. overskridelse av EQS-verdiene for EUs prioriterte miljøgifter, hovedsakelig PAH-forbindelser.

Biotastasjonene får alle «ikke god kjemisk tilstand». Konsentrasjonen av kadmium i o-skjell overskrider EQS på alle stasjonene. Det var ingen gradient fra utslippspunktet som for PAH-forbindelsene. Årsaken er trolig at de forhøyede konsentrasjonene av kadmium skyldes eldre utlipp. Stasjon G2 hadde også overskridelse av EQS for fluoranten og benzo(a)pyren, og stasjon G4 for benzo(a)pyren.

På biotastasjonene, hvor konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer og EUs prioriterte miljøgifter i o-skjell ble undersøkt, er det ikke gjort noen undersøkelser av biologiske kvalitetselementer, og økologisk tilstand kan ikke klassifiseres. Det er imidlertid overskridelser av flere vannregionspesifikke stoffer på alle stasjonene. Det var høye konsentrasjoner av sink i o-skjellene, med overskridelse av EQS-verdier på alle stasjonene. Det var også overskridelser for kobber på to stasjoner og for arsen på fem av stasjonene. Det var store overskridelser av EQS-verdien for PAH16 på de tre innerste stasjonene. O-skjellene på de tre ytterste stasjonene hadde bare lave konsentrasjoner av PAH-forbindelser. For PAH-forbindelsene er det en tydelig konsentrasjonsgradient, med lavere konsentrasjoner med økende avstand fra utslippspunktet. Til tross for at utslippene av PAH, som hovedsakelig kommer fra Hydro Aluminium Årdal Karbon, er redusert betraktelig de siste årene, ser det ut til at PAH fortsatt utgjør et problem i fjorden.

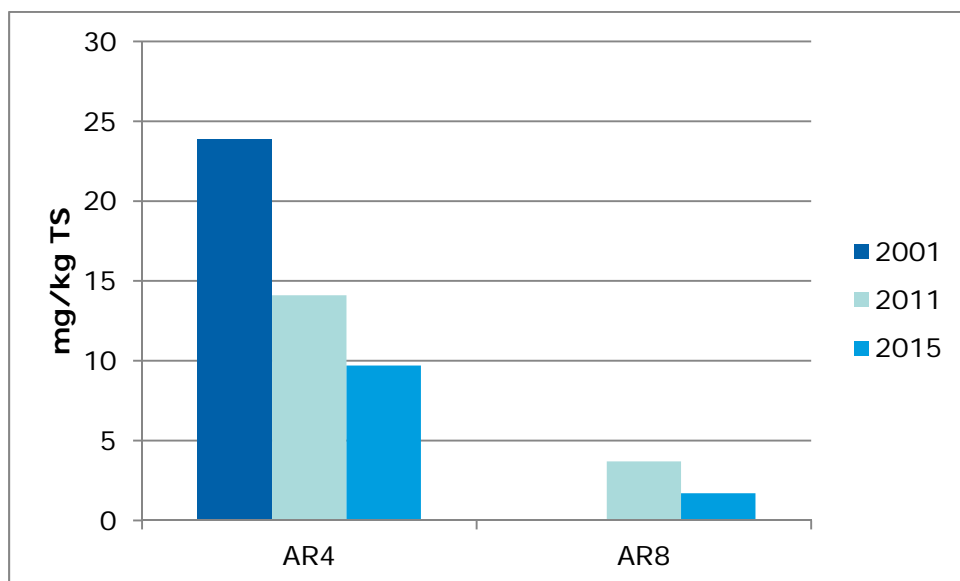
Selv om det ikke var forhøyede konsentrasjoner av kadmium i det undersøkte sedimentsjiktet (0-2 cm), så var det forhøyede konsentrasjoner av kadmium i o-skjell i Årdalsfjorden. Dette er trolig en effekt av at o-skjellene var store (og gamle), og har akkumulert kadmium over lang tid. O-skjell lever dypere enn blåskjell og finnes ofte nedgravd i sand- og mudderbunn. De kan derfor ha blitt eksponert for et dypere og mer forurenset sjikt av sedimentet. Bedriftene utlipp av kadmium har vært små siden 2001 (med unntak av i 2007 da Hydro Aluminium Årdal Metallverk slapp ut 199 kg kadmium), så de høye konsentrasjonene i o-skjell skyldes nok eldre utlipp (fra før 2001). Konsentrasjonen av kadmium i utsatte blåskjell i 2011 hadde konsentrasjoner under EQS.

Bunnfauna viste «god tilstand» på alle stasjoner. Faunaen var moderat til middels artsrik på alle stasjonene, og med normale individmengder. Faunasammensetningen besto bl.a. av flere tallrike sensitive arter, som muslingene *Genaxinus eumyrius* og *Mendicula ferruginosa*, og flerbørstemarken *Amythasides macroglossus*. På stasjon R10 og ÅB11 var det noe større innslag av tolerante og opportunistiske arter enn på de tre øvrige, som *Chaetozone* sp., *Aphelochaeta* sp. og *Heteromastus filiformis*. Totalt sett virker ikke bunnfaunaen å være særlig påvirket av utslippene av suspendert stoff, som var på til sammen 81,4 tonn i 2014 for de tre bedriftene. Innholdet av TOC i sedimentet var noe forhøyet på den innerste stasjonen AR4, men det ser ikke ut til at dette har hatt negativ effekt på fauna.

4.1.1 Utvikling over tid: miljøgifter i sediment og biota

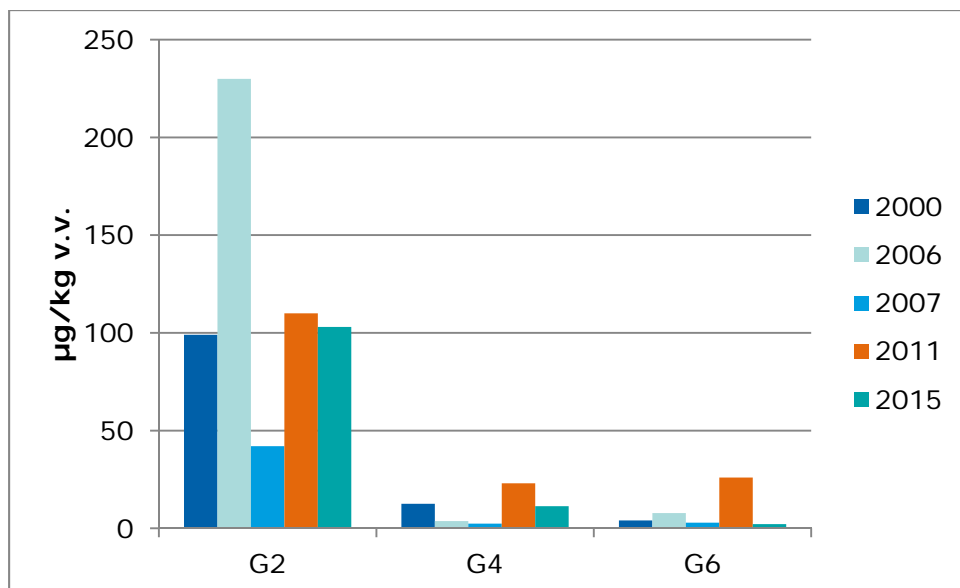
To av sedimentstasjonene fra denne tiltaksrettede overvåkingen er undersøkt tidligere. Stasjon AR4 (innerste stasjonen, nærmest utslippet) ble undersøkt i 2000 (Næs m.fl.2001) og 2011 (Øxnevad m.fl.

2011). AR8 (nest innerste stasjon) ble undersøkt i 2011. Konsentrasjonene av benzo[a]pyren i sediment har gått ned på begge stasjonene fra 2001/2011 til 2015 (**Figur 10**). Også PAH16 viser en tilsvarende nedgang for begge stasjonene.



Figur 10 Tidsutvikling for innhold av benzo[a]pyren i sediment på stasjon AR4 og AR8 fra år 2000/2011 til 2015. Data for 2000 er hentet fra Næs m.fl. (2001) og for 2011 fra Øxnevad m.fl. (2011).

Tre av biotastasjonene fra denne tiltaksrettede overvåkingen er også undersøkt tidligere. For stasjon G2, G4 og G6, de tre innerste stasjonene som ligger i en gradient fra utslippet, finnes det data fra 2000, 2006, 2007 og 2011. Alle tre stasjonene har hatt en nedgang i konsentrasjonene av benzo[a]pyren i o-skjell sammenlignet med 2011 (**Figur 11**). Nivåene er nå på omtrent samme nivå som i år 2000.



Figur 11 Tidsutvikling for innhold av benzo[a]pyren i o-skjell på stasjon G2, G4 og G6 i 2000, 2006, 2007, 2011 og 2015. Data for 2000, 2006 og 2007 er hentet fra Schøyen og Næs (2008), og for 2011 fra Øxnevad m.fl. (2011).

Konsentrasjonen av alle de undersøkte metallene i sedimentet har i hovedsak gått ned fra 2011 til 2015. Unntaket er innhold av sink på stasjon AR8. Utslippene av sink fra Hydro Aluminium Årdal Metallverk har økt de siste årene, fra 2 kg i 2012 til 13 kg i 2013 og 14 kg i 2015. Sink-innholdet i o-skjell overskrider også EQS på alle biotastasjoner i 2015.

Konsentrasjonene av de undersøkte metallene i o-skjellene har i hovedsak gått ned, med unntak av arsen på de to innerste stasjonene G2 og G4, og kobber på stasjon G2, G4 og G6. Utslipet av kobber fra Hydro Aluminium Årdal Metallverk har økt relativt kraftig de siste årene, fra 12 kg i 2012 til 71 kg i 2013 og 75 kg i 2014. Tidligere år (fra 2001 til 2012) har utslippet av kobber vært på mellom 4 og 22,2 tonn per år.

4.1.2 Utvikling over tid: bunnfauna

Det er den innerste stasjonen AR4 som er blitt undersøkt hyppigst for bunnfauna, fra 1983 og frem til i dag. Det har vært en tydelig forbedring av tilstanden i denne tidsperioden, fra «moderat» tilstand i 1983 til «god tilstand» i 2015 (**Tabell 25**). Både AR8 og R10 hadde ved siste undersøkelse på 1980-tallet «god tilstand», og virket i motsetning til AR4 ikke særlig påvirket av utslippet. Det har vært en svak forbedring også for disse stasjonene.

Tabell 25 Bunnfaunaindeks for Årdalsfjorden fra 1983 til 2015. For sammenligning med tidligere år er det benyttet stasjonsverdien, og nEQR for 2015 vil derfor avvike noe fra nEQR i **Tabell 19**.

NQI1=Norwegian Quality Index, H'=Shannons diversitetsindeks, ES₁₀₀=Hurlberts diversitetsindeks, ISI₂₀₁₂=Indicator Species Index versjon 2012 og NSI=Norwegian Sensitivity Index versjon 2012, nEQR gjennomsnitt=gjennomsnittet av alle indeksene nEQR-verdier.

Stasjon	År	Antall grabber	NQI1	H'	ES100	ISI2012	NSI2012	nEQR gjennomsnitt
AR4	1983	0,8	0,582	0,370	0,447	0,684	0,655	0,548
AR4	1989	0,8	0,723	0,694	0,655	0,709	0,700	0,696
AR4	2000	0,4	0,741	0,695	0,693	0,778	0,729	0,727
AR4	2011	0,4	0,759	0,755	0,734	0,805	0,808	0,772
AR4	2015	0,3	0,789	0,760	0,750	0,772	0,858	0,786
AR8	1983	0,8	0,754	0,745	0,785	0,733	0,719	0,747
AR8	1989	0,8	0,716	0,701	0,668	0,754	0,720	0,712
AR8	2015	0,3	0,781	0,781	0,804	0,801	0,859	0,805
R10	1983	0,8	0,766	0,724	0,719	0,674	0,742	0,725
R10	2015	0,3	0,747	0,753	0,748	0,818	0,736	0,761

4.2 Vurdering av videre overvåking

Stasjonene for prøvetaking av bunnfauna og sediment ble lagt til samme lokaliteter som tidligere undersøkelser, med unntak av ÅB11 og ÅB12 som er nye for denne undersøkelsen. Det virker hensiktsmessig å opprettholde overvåking ved de samme stasjonene, da det var overskridelser av flere vannregionspesifikke stoffer og EUs prioriterte miljøgifter ved samtlige stasjoner. På den måten kan man også følge med på om den positive utviklingen mht. PAH i sediment fortsetter. Det bør vurderes å fjerne ÅB11 fra videre overvåking, da denne ligger ganske nærme ÅB12, og vannforekomstene virker godt dekket med de fire stasjonene AR4, AR8, R10 og ÅB12.

For biotastasjonene kan antall stasjoner reduseres noe, f.eks. fjerne G7 eller G9 fra videre overvåking. Det bør i midlertid vurderes å sette ut blåskjell i bur og analysere for innhold av miljøgifter i blåskjell i stedet for o-skjell. Det er ikke utviklet egne grenseverdier for o-skjell, og det benyttes derfor de samme grenseverdiene som for blåskjell. O-skjell lever imidlertid dypere i vannmassene og ofte noe nedgravet i sedimentet. I tillegg blir de gjerne større og eldre enn blåskjell, slik at resultatene er ikke nødvendigvis sammenlignbare. Konsentrasjonen av miljøgifter i blåskjell gir trolig et riktigere bilde av innholdet i vannmassene enn o-skjell. Blåskjell ble med hell satt ut i Årdalsfjorden i 2011 (Øxnevad m.fl.2011).

Overvåkingsfrekvensen bør i hovedsak følge den anbefalte minimumsfrekvensen som er angitt **Tabell 1**. Vi foreslår derfor en frekvens på hvert år for miljøgifter i biota, hvert 3. år for bunnfauna og hvert 6.år for miljøgifter i sediment.

Forslaget til overvåkingsfrekvens er basert på graden av forurensning. Sedimentene er særlig forurenset av PAH-forbindelser, og bør overvåkes med tanke på disse stoffene. Naturlig sedimentasjon er midlertid en sakte prosess, så det kan tillates større tidsintervaller for sedimenter. Bedriftens utslipp av PAH er også redusert de siste årene, og det vurderes som tilstrekkelig å legge seg på minimumsfrekvensen for prøvetaking som er hvert sjetten år. Bunnfauna viste «god» tilstand, og minimumsfrekvensen på hvert 3.år bør være tilstrekkelig.

Frekvens for overvåking av biota kan vurderes på nytt dersom resultatene for blåskjell viser lavere konsentrasjoner som ikke overskrider EQS-grensene. I så fall kan det tillates en lavere frekvens enn den anbefalte minimumsfrekvensen (f.eks. hvert 2.år).

4.3 Vurdering av mulige tiltak

Bedriftene bør gjennomføre tiltak for ytterligere reduksjon av utslipp av stoffer som overskrider EQS-verdiene, særlig PAH-forbindelsene. Til tross for at utslippene av suspendert stoff og KOF tilsynelatende ikke har særlig negativ effekt på bunnfauna, bør utslippene reduseres for å unngå forverring av tilstanden i fremtiden.

Hydro Aluminium har som et ledd i å redusere utslipp til sjø, bygd om anlegget i Øvre Årdal slik at utslippet av suspendert stoff er redusert fra ca. 17,5 tonn/år til < 3,5 tonn/år. Utslipp av tungmetaller fra Metallverket er tilsvarende redusert.

Ved Hydros anlegg på Årdalstangen pågår det bygging av renseanlegg for utslipp av PAH til sjø. Det første byggetrinn er fullført, og har gitt en reduksjon på ca. 25 % av PAH-mengden som slippes ut. Neste byggetrinn planlegges ferdig i 2018, og forventes å gi en halvering av dagens utslippsnivå.

NorSun vil i løpet av 2016 gjennomføre prosessendring slik at utslippet av KOF vil reduseres. Reduksjonen vil komme som en følge av resirkulering av kjemikaliet som brukes i avliming av wafere. Overgang til tynner wire i sageprosessen vil redusere utslippet av SS med ca. 20 %.

5 Referanser

- Andersen, J.R., Bratli, J.L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B.O., Aanes, K.J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Veiledning 97:04. Miljødirektoratets rapportserie TA-1468/1997
- Arp, H.P, Ruus, A., Machen, A., Lillicrap, A. 2014. Kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandarder. Miljødirektoratets rapportserie M-241/2014
- Bakke, T., Breedveld, G., Källqvist, T., Oen, A., Eek, E., Ruus, A., Kibsgaard, A., Helland, A., Hylland, K. 2007. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann– Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. Miljødirektoratets rapportserie TA-2229/2007
- Baalsrud, K., 1985. Overvåking av Årdalsfjorden 1983: en tiltaksorientert undersøkelse av forurensninger fra aluminiumindustri og befolkning. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.
- 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, 3 sider.
- Direktoratsgruppa (2009). Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften, Direktoratets gruppa for gjennomføringen av vanddirektivet: 184.
- Direktoratsgruppa (2010). Veileder 02:2009. Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking ikt. kravene i Vannforskriften.
- Direktoratsgruppa (2011). Veileder 01:2011. Karakterisering og analyse. Metodikk for karakterisering og risikovurdering av vannforekomster etter vannforskriftens §15.
- Direktoratsgruppa (2013). Veileder 02:2013: Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.
- Direktoratsgruppa (2014). Veileder 01:2014. Sterkt modifiserte vannforekomster: Utpeking, fastsetting av miljømål og bruk av unntak.
- Golmen L.G. og K.L. Daae. 2009. Nytt kommunalt utslepp til Årdalsfjorden. Målinger ved elvemunningen januar-april 2009. NIVA-rapport 5785-2009. 35s.
- Grung, M., Ranneklev, S., Green, M., Eriksen, T. E., Pedersen, A., Lyche Solheim, A., 2013. Eksempelsamling: tiltaksorientert overvåking for industribedrifter. Miljødirektoratets rapportserie 74/2013
- Iversen, E.R., 1991. Hydro aluminium: Årdal verk: kartlegging av utslipp til vann. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.
- 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. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.

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

NS-EN ISO 16665:2013. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014)

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

Næs, K., Rygg, B., 1990. Overvåking av Årdalsfjorden i 1989: sedimenter og bløtbunnsfauna. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.

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

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

Øxnevad, S., 2011a. Overvåking av Årdalsfjorden i 2011. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.

Øxnevad, S., Bakke, T., Ranneklev, S.B., 2011b. Konsekvensutredning vedrørende påslipp av avlut fra renseanlegg i Øvre Årdal til kommunalt avløpsnett, med utslipp på dypt vann i Årdalsfjorden. NIVA rapport-6266, s.46.

6 Vedlegg

Vedlegg A: Analyserapporter

Analyseresultater for o-skjell er oppgitt på våtvektsbasis (v.v.) hvis ikke annet er oppgitt.

Analyseresultater for sedimenter er oppgitt på tørrvektsbasis (t.v.) hvis ikke annet er oppgitt.



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

ANALYSERAPPORT



RapportID: 2301

Kunde: Gunhild Borgersen
Prosjektnummer: O 15222 Årdalsfjorden

Kommentar til analyseoppdraget:	Analyseoppdrag:	166-964
Denne versjonen erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere versjon(er).	Versjon:	2
12/01/2016 ALR: Prøvetakingsdatoer er rettet.	Dato:	13.01.2016

Provenr.: NR-2015-05597
Provetype: BIOTA
Prøvetakingsdato: 05.08.2015
Prøve mottatt dato: 27.08.2015
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015

Prøveverking: G2B Årdalsfjorden 1/9-15 - 1
Stasjon : G2B G2 (Årdalsfjorden)
Art : MODI MOD/Modiolus modiolus/
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underv.
Fettinnhold	Internal Method AMD74.20	1,1	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluorid	Internal Method	2,37	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	3,8	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	1,9	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	3,3	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	3,9	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,11	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	1,2	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	140	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenafte	AMD74.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Acenafte	AMD74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracen	AMD74.21	2,6	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AMD74.21	200	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AMD74.21	130	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AMD74.21	1100	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AMD74.21	110	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AMD74.21	280	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AMD74.21	59	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AMD74.21	7,8	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AMD74.21	100	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoren	AMD74.21	1,7	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AMD74.21	91	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Trifenylen	AMD74.21	370	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AMD74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AMD74.21	16	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AMD74.21	2500	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tørstoff %	NS 4764	14	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Side 1 av 14

Provenr.: NR-2015-05598 **Provemerkning:** G2B Årdalsfjorden 1/9-15 - 2
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G2B G2 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prove mottatt dato: 27.08.2015 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fettinnhold	Internal Method AM374.20	1,2	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluorid	Internal Method	1,73	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	3,8	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	1,7	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	3,0	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	5,7	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,075	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,86	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	69	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenaftefen	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Acenafitylen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracen	AM374.21	1,9	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AM374.21	140	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	98	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AM374.21	780	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AM374.21	84	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	270	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AM374.21	43	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AM374.21	6,3	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AM374.21	63	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoren	AM374.21	1,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	79	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Tinfenylene	AM374.21	280	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AM374.21	7,7	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AM374.21	1900	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tourstoff %	NS 4764	15	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provenr.: NR-2015-05599 **Provemerkning:** G2B Årdalsfjorden 1/9-15 - 3
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G2B G2 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prove mottatt dato: 27.08.2015 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fettinnhold	Internal Method AM374.20	1,4	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluorid	Internal Method	1,64	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	5,0	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,93	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	3,6	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	6,0	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,081	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	1,0	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	100	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenaftefen	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 2 av 14

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Målesikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Provenr.: NR-2015-05599 **Provermerking:** G2B Årdalsfjorden 1/9-15 - 3
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G2B G2 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prove mottatt dato: 27.08.2015 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Acenafylen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracen	AM374.21	1,4	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AM374.21	120	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	81	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AM374.21	640	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylen	AM374.21	70	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	210	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AM374.21	37	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AM374.21	5,9	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AM374.21	60	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoren	AM374.21	0,73	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	64	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Tifenylen	AM374.21	220	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AM374.21	0,83	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AM374.21	7,6	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AM374.21	1500	µg/kg	60%		Eurofins a)
Turstoff %	NS 4764	16	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provenr.: NR-2015-05600 **Provermerking:** G4B Årdalsfjorden 1/9-15 - 1
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G4B G4 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prove mottatt dato: 27.08.2015 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fettinnhold	Internal Method AM374.20	1,5	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluoid	Internal Method	1,83	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	6,1	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	2,0	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	3,2	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	2,7	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,074	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	1,0	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	130	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenafylen	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Acenafylen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AM374.21	18	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	11	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AM374.21	130	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylen	AM374.21	17	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	58	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AM374.21	13	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AM374.21	1,8	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AM374.21	13	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Side 3 av 14

Provenr.: NR-2015-05600 **Provemerkning:** G4B Årdalsfjorden 1/9-15 - 1
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G4B G4 (Årdalsfjorden)
Prøvetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prøve mottatt dato: 27.08.2015 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undehev.
Fluoreen	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	18	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Triphenylen	AM374.21	44	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AM374.21	1,1	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AM374.21	330	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tourstoff %	NS 4764	16	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provenr.: NR-2015-05601 **Provemerkning:** G4B Årdalsfjorden 1/9-15 - 2
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G4B G4 (Årdalsfjorden)
Prøvetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prøve mottatt dato: 27.08.2015 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undehev.
Fettinnhold	Internal Method AM374.20	1,6	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluorid	Internal Method	1,54	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	8,7	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	1,2	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	3,7	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	4,5	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,075	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,75	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	73	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenaften	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Acenaftyleen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracen	AM374.21	0,57	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AM374.21	16	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	12	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AM374.21	120	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AM374.21	20	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	65	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AM374.21	13	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AM374.21	2,0	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AM374.21	16	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoreen	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	20	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Triphenylen	AM374.21	48	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AM374.21	0,92	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AM374.21	1,7	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AM374.21	340	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tourstoff %	NS 4764	17	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 4 av 14

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Provenr.: NR-2015-05602 **Provermerking:** G4B Årdalsfjorden 1/9-15 - 3
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G4B G4 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prove mottatt dato: 27.08.2015 **Ver :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underved.
Fettinnhold	Internal Method AMB74.20	1,3	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluorid	Internal Method	1,87	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	6,4	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	1,4	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	3,0	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	2,7	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,071	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,88	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	100	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenaftefen	AMB74.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Acenaftefen	AMB74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracen	AMB74.21	0,56	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AMB74.21	18	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AMB74.21	11	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AMB74.21	110	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AMB74.21	13	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AMB74.21	58	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AMB74.21	12	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AMB74.21	2,1	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AMB74.21	14	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoren	AMB74.21	0,63	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AMB74.21	16	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Trifenylene	AMB74.21	41	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AMB74.21	0,70	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AMB74.21	1,1	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AMB74.21	300	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tourstoff %	NS 4764	14	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provenr.: NR-2015-05603 **Provermerking:** G6B Årdalsfjorden 1/9-15 - 1
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G6B G6 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prove mottatt dato: 27.08.2015 **Ver :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underved.
Fettinnhold	Internal Method AMB74.20	1,7	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluorid	Internal Method	1,59	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	6,8	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,34	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	2,8	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	4,9	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,058	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,67	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	59	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenaftefen	AMB74.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)

Tegnforklaring

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 5 av 14

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Provenr.: NR-2015-05603 **Provemerking:** G6B Årdalsfjorden 1/9-15 - 1
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G6B G6 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prove mottatt dato: 27.08.2015 **Ver :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Acenafylen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AM374.21	3,7	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	2,0	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AM374.21	27	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AM374.21	5,2	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	17	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AM374.21	4,1	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AM374.21	1,4	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AM374.21	4,6	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	6,3	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Tinfenylene	AM374.21	16	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AM374.21	0,93	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AM374.21	88	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tørrestoff %	NS 4764	17	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provenr.: NR-2015-05604 **Provemerking:** G6B Årdalsfjorden 1/9-15 - 2
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G6B G6 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prove mottatt dato: 27.08.2015 **Ver :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fettinnhold	Internal Method AM374.20	1,6	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluorid	Internal Method	1,29	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	7,3	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,34	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	2,6	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	3,6	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,052	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,52	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	43	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenafylen	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Acenafylen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AM374.21	4,9	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	2,4	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AM374.21	29	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AM374.21	3,6	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	22	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AM374.21	4,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AM374.21	1,4	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AM374.21	5,3	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Side 6 av 14

Provenr.: NR-2015-05604 **Provemerkning:** G6B Årdalsfjorden 1/9-15 - 2
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G6B G6 (Årdalsfjorden)
Prøvetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prøve mottatt dato: 27.08.2015 **Vev :** SE/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fluoren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	5,9	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Trifenylene	AM374.21	17	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AM374.21	96	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tørstoff %	NS 4764	17	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provenr.: NR-2015-05605 **Provemerkning:** G6B Årdalsfjorden 1/9-15 - 3
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G6B G6 (Årdalsfjorden)
Prøvetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prøve mottatt dato: 27.08.2015 **Vev :** SE/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fettinnhold	Internal Method AM374.20	1,5	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluorid	Internal Method	1,99	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	6,8	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,43	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	3,1	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	4,7	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,055	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,67	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	73	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Ace-naften	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Ace-naftylene	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AM374.21	3,4	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	1,9	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AM374.21	26	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AM374.21	4,2	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	14	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AM374.21	3,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AM374.21	1,2	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AM374.21	5,2	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	4,6	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Trifenylene	AM374.21	13	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AM374.21	78	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tørstoff %	NS 4764	16	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 7 av 14

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Provenr.: NR-2015-05606 **Provermerking:** G7B Årdalsfjorden 1/9-15 - 1
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G7B G7 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prove mottatt dato: 27.08.2015 **Ver :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underved.
Fettinnhold	Internal Method AMB74.20	1,0	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluorid	Internal Method	1,36	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	4,6	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,39	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	3,3	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	4,7	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,074	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,49	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	64	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenaftefen	AMB74.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Acenaftefen	AMB74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracene	AMB74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AMB74.21	1,0	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AMB74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AMB74.21	3,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AMB74.21	1,2	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AMB74.21	3,3	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AMB74.21	1,2	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AMB74.21	0,86	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AMB74.21	2,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoren	AMB74.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AMB74.21	1,1	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Trifenylen	AMB74.21	4,2	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AMB74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AMB74.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AMB74.21	19	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tourstoff %	NS 4764	16	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provenr.: NR-2015-05607 **Provermerking:** G7B Årdalsfjorden 1/9-15 - 2
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G7B G7 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prove mottatt dato: 27.08.2015 **Ver :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underved.
Fettinnhold	Internal Method AMB74.20	1,3	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluorid	Internal Method	1,02	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	4,6	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,99	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	4,9	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	5,0	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,099	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	1,1	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	160	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenaftefen	AMB74.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 8 av 14

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Provenr.: NR-2015-05607 **Provemerking:** G7B Årdalsfjorden 1/9-15 - 2
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G7B G7 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prove mottatt dato: 27.08.2015 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Acenaflyten	AMD74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracen	AMD74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AMD74.21	0,89	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AMD74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AMD74.21	5,7	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AMD74.21	1,3	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AMD74.21	4,4	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AMD74.21	1,4	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AMD74.21	0,88	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AMD74.21	2,2	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoren	AMD74.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AMD74.21	1,8	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Trifenylen	AMD74.21	4,3	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AMD74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AMD74.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AMD74.21	23	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tørstoff %	NS 4764	16	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provenr.: NR-2015-05608 **Provemerking:** G7B Årdalsfjorden 1/9-15 - 3
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G7B G7 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prove mottatt dato: 27.08.2015 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fettinnhold	Internal Method AMD74.20	1,4	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluorid	Internal Method	1,19	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	6,0	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,63	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	3,9	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	5,2	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,090	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,98	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	130	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenaflyten	AMD74.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Acenaflyten	AMD74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracen	AMD74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AMD74.21	0,96	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AMD74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AMD74.21	5,3	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AMD74.21	1,2	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AMD74.21	4,1	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AMD74.21	1,4	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AMD74.21	1,2	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AMD74.21	2,9	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Side 9 av 14

Provenr.: NR-2015-05608 **Provemerkning:** G7B Årdalsfjorden 1/9-15 - 3
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G7B G7 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prove mottatt dato: 27.08.2015 **Ver :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underved.
Fluoren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	1,6	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Tinfenylen	AM374.21	4,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AM374.21	23	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tørstoff %	NS 4764	17	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provenr.: NR-2015-05609 **Provemerkning:** G8B Årdalsfjorden 1/9-15 - 1
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G8B G8 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 05.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prove mottatt dato: 27.08.2015 **Ver :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underved.
Fettinnhold	Internal Method AM374.20	1,9	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluorid	Internal Method	1,08	mg/kg		1	Eurofins
Arсен	NS EN ISO 17294-2	6,4	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,60	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	3,5	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	4,2	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,080	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,87	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	93	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenaften	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Acenaftylen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AM374.21	2,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	1,2	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AM374.21	18	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylen	AM374.21	2,9	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	8,0	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AM374.21	2,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AM374.21	1,2	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AM374.21	2,8	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	3,2	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Tinfenylen	AM374.21	8,4	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AM374.21	0,83	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AM374.21	51	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tørstoff %	NS 4764	19	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Side 10 av 14

Provenr.: NR-2015-05610 **Provemerkning:** G8B Årdalsfjorden 1/9-15 - 2
Provetype: BIOTA Stasjon : G8B G8 (Årdalsfjorden)
Prøvetakningsdato: 05.08.2015 Art : MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prøve mottatt dato: 27.08.2015 Vev : SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 Individnr: 2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undehev.
Fettinnhold	Internal Method AM374.20	1,5	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluorid	Internal Method	2,69	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	5,9	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,83	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	3,1	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	4,0	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,055	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,88	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	66	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenaftefen	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Acenaftefyllen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracene	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AM374.21	1,1	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	0,71	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AM374.21	9,4	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AM374.21	2,1	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	8,0	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AM374.21	1,7	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AM374.21	1,1	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AM374.21	2,7	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	2,7	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Trifenylen	AM374.21	5,9	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AM374.21	35	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tørrstoff %	NS 4764	17	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provenr.: NR-2015-05611 **Provemerkning:** G8B Årdalsfjorden 1/9-15 - 3
Provetype: BIOTA Stasjon : G8B G8 (Årdalsfjorden)
Prøvetakningsdato: 05.08.2015 Art : MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prøve mottatt dato: 27.08.2015 Vev : SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 Individnr: 3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undehev.
Fettinnhold	Internal Method AM374.20	1,4	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluorid	Internal Method	1,48	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	5,8	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,80	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	2,7	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	3,5	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,063	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,88	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	95	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenaftefen	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Side 11 av 14

Provenr.: NR-2015-05611 **Provermerking:** G8B Årdalsfjorden 1/9-15 - 3
 Provetype: BIOTA Stasjon : G8B G8 (Årdalsfjorden)
 Provetakningsdato: 05.08.2015 Art : MODI MOD/Modiolus modiolus/
 Prove mottatt dato: 27.08.2015 Vev : SB/Whole soft body
 Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 Individnr: 3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Acenaflyten	AMD74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracen	AMD74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AMD74.21	1,1	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AMD74.21	0,69	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AMD74.21	12	µg/kg	40%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AMD74.21	2,6	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AMD74.21	8,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AMD74.21	2,3	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AMD74.21	1,2	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AMD74.21	3,0	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoren	AMD74.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AMD74.21	3,4	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Trifenylen	AMD74.21	6,8	µg/kg	50%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AMD74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AMD74.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AMD74.21	41	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tørstoff %	NS 4764	16	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provenr.: NR-2015-05612 **Provermerking:** G9B Årdalsfjorden 1/9-15 - 1
 Provetype: BIOTA Stasjon : G9B G9 (Årdalsfjorden)
 Provetakningsdato: 09.08.2015 Art : MODI MOD/Modiolus modiolus/
 Prove mottatt dato: 27.08.2015 Vev : SB/Whole soft body
 Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fettinnhold	Internal Method AMD74.20	1,3	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluoid	Internal Method	1,39	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	8,7	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,83	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	4,2	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	4,1	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,064	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,83	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	100	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenafte	AMD74.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Acenaflyten	AMD74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracen	AMD74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AMD74.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AMD74.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AMD74.21	2,6	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AMD74.21	0,72	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AMD74.21	2,7	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AMD74.21	0,64	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AMD74.21	0,67	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AMD74.21	1,9	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Storre enn, MU: Målesikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Side 12 av 14

Provenr.: NR-2015-05612 **Provemerkning:** G9B Årdalsfjorden 1/9-15 - 1
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G9B G9 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 09.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prove mottatt dato: 27.08.2015 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fluoren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	0,93	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Trifenylene	AM374.21	2,7	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AM374.21	13	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tørstoff %	NS 4764	15	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Provenr.: NR-2015-05613 **Provemerkning:** G9B Årdalsfjorden 1/9-15 - 2
Provetype: BIOTA **Stasjon :** G9B G9 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 09.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prove mottatt dato: 27.08.2015 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fetinnhold	Internal Method AM374.20	1,8	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluorid	Internal Method	1,38	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	8,5	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,56	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	3,3	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	4,7	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,052	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,60	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	85	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Aceñaften	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Aceñaften	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antracen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracen	AM374.21	0,66	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,j]fluoranten	AM374.21	5,0	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AM374.21	0,68	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	2,7	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracen	AM374.21	0,74	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AM374.21	0,89	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AM374.21	2,3	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	0,88	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Trifenylene	AM374.21	3,4	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AM374.21	17	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tørstoff %	NS 4764	17	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 13 av 14

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Målesikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Prøvenr.: NR-2015-05614 **Provemerking:** G9B Årdalsfjorden 1/9-15 - 3
Prøvetype: BIOTA **Stasjon :** G9B G9 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 09.08.2015 **Art :** MODI MOD/Modiolus modiolus/
Prøve mottatt dato: 27.08.2015 **Ver :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 07.09.2015 - 21.09.2015 **Individnr:** 3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undelev.
Fettinnhold	Internal Method AM374.20	1,5	%	20%	0,1	Eurofins a)
Fluorid	Internal Method	1,41	mg/kg		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	8,7	mg/kg	30%	0,05	Eurofins a)
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,52	mg/kg	25%	0,03	Eurofins a)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	3,4	mg/kg	25%	0,001	Eurofins a)
Kobber	NS EN ISO 17294-2	3,7	mg/kg	25%	0,02	Eurofins a)
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,091	mg/kg	50%	0,03	Eurofins a)
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,63	mg/kg	25%	0,04	Eurofins a)
Sink	NS EN ISO 17294-2	87	mg/kg	25%	0,5	Eurofins a)
Acenafiten	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Acenafitylen	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Antraцен	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]antracен	AM374.21	0,55	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Benzo[a]pyren	AM374.21	<0,5	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[b,i]fluoranten	AM374.21	2,9	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Benzo[g,h,i]perylene	AM374.21	0,65	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Benzo[k]fluoranten	AM374.21	2,9	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Dibenzo[a,h]antracен	AM374.21	0,61	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fenantren	AM374.21	1,0	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoranten	AM374.21	2,4	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Fluoren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AM374.21	0,70	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Krysen+Tilfenylene	AM374.21	2,8	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Naftalen	AM374.21	0,66	µg/kg	70%	0,5	Eurofins a)
Pyren	AM374.21	<0,5	µg/kg	60%	0,5	Eurofins a)
Sum PAH 16	AM374.21	15	µg/kg	60%		Eurofins a)
Tourstoff %	NS 4764	16	%	12%	0,02	Eurofins a)

a) Eurofins Environment Testing Norway AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003



Norsk institutt for vannforskning

Trine Olsen

Kvalitetsleder

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Målesikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Side 14 av 14



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

ANALYSERAPPORT



RapportID: 2302

Kunde: Gunhild Borgersen
Prosjektnummer: O 15222 Årdalsfjorden

Kommentar til analyseoppdraget: Denne versjonen erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere versjon(er). 12/01/2016 ALR: Prøvetakingsdatoer er rettet.	Analyseoppdrag:	166-928
	Versjon:	2
	Dato:	13.01.2016

Provenr.: NR-2015-05362
Provetype: SEDIMENT
Prøvetakingsdato: 17.06.2015
Prove mottatt dato: 22.06.2015
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015

Prøvemerkning: AR4 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjøpe A/1
Stasjon : AR4 AR4 (Årdalsfjorden)
KjøpeID/Replikant : A
Prøvetakingsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underv.
Fluorid*	Ekstern EF	48,9	mg/kg TS		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	12	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Bly	NS EN ISO 17294-2	39	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,29	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Kobber	NS EN ISO 11885	100	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Krom	NS EN ISO 11885	33	mg/kg TS		0,3	Eurofins c)
Nikkel	NS EN ISO 11885	45	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Sink	NS EN ISO 11885	99	mg/kg TS		2	Eurofins c)
Acenaftein	ISO/DIS 16703-Mod	1,0	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Acenafteylen	ISO/DIS 16703-Mod	0,013	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Antracen	ISO/DIS 16703-Mod	1,5	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	8,9	mg/kg TS	30%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	11	mg/kg TS	35%	0,01	Eurofins c)
Benzo[b]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	28	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Benzo[g,h,i]perylene	ISO/DIS 16703-Mod	15	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[k]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	6,6	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Dibenzo[a,h]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	3,8	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	6,3	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	13	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Fluoren	ISO/DIS 16703-Mod	0,69	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	14	mg/kg TS	30%	0,01	Eurofins c)
Krysen+Trifenylen	ISO/DIS 16703-Mod	12	mg/kg TS	35%	0,01	Eurofins c)
Naftalen	ISO/DIS 16703-Mod	0,61	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Pyren	ISO/DIS 16703-Mod	12	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Sum PAH 16	ISO/DIS 16703-Mod	140	mg/kg TS	30%		Eurofins c)
Tørstoff %	EN 12880	43,2	%	5%	0,1	Eurofins c)

c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

Provenr.: NR-2015-05363
Provetype: SEDIMENT
Prøvetakingsdato: 17.06.2015
Prove mottatt dato: 22.06.2015
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015

Prøvemerkning: AR4 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjøpe B/2
Stasjon : AR4 AR4 (Årdalsfjorden)
KjøpeID/Replikant : B
Prøvetakingsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Målesikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Side 1 av 15

Proventr.: NR-2015-05363 **Provemerkning:** AR4 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjeme B/2
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : AR4 AR4 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 17.06.2015 **KjemeID/Replikant** : B
Prøve mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakningsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Provetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undetlev.
Fluorid*	Ekstern EF	58,6	mg/kg TS		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	9,8	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Bly	NS EN ISO 17294-2	40	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,28	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Kobber	NS EN ISO 11885	100	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Krom	NS EN ISO 11885	32	mg/kg TS		0,3	Eurofins c)
Nikkel	NS EN ISO 11885	46	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Sink	NS EN ISO 11885	98	mg/kg TS		2	Eurofins c)
Acenafthen	ISO/DIS 16703-Mod	0,95	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Acenafthylen	ISO/DIS 16703-Mod	0,012	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Antracen	ISO/DIS 16703-Mod	1,4	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	8,6	mg/kg TS	30%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	10	mg/kg TS	35%	0,01	Eurofins c)
Benzo[b]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	26	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Benzo[ghi]perylen	ISO/DIS 16703-Mod	14	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Benzo[k]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	6,1	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Dibenzo[a,h]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	3,4	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	5,9	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Fluoren	ISO/DIS 16703-Mod	12	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Fluoren	ISO/DIS 16703-Mod	0,64	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	14	mg/kg TS	30%	0,01	Eurofins c)
Krysen+Tiafenylen	ISO/DIS 16703-Mod	12	mg/kg TS	35%	0,01	Eurofins c)
Naftalen	ISO/DIS 16703-Mod	0,59	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Pyren	ISO/DIS 16703-Mod	11	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Sum PAH 16	ISO/DIS 16703-Mod	130	mg/kg TS	30%		Eurofins c)
Tørstoff %	EN 12880	44,8	%	5%	0,1	Eurofins c)

c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

Proventr.: NR-2015-05364 **Provemerkning:** AR4 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjeme C/3
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : AR4 AR4 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 17.06.2015 **KjemeID/Replikant** : C
Prøve mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakningsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Provetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undetlev.
Fluorid*	Ekstern EF	53,6	mg/kg TS		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	7,6	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Bly	NS EN ISO 17294-2	31	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,19	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Kobber	NS EN ISO 11885	95	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Krom	NS EN ISO 11885	30	mg/kg TS		0,3	Eurofins c)
Nikkel	NS EN ISO 11885	37	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Sink	NS EN ISO 11885	85	mg/kg TS		2	Eurofins c)
Acenafthen	ISO/DIS 16703-Mod	0,73	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Acenafthylen	ISO/DIS 16703-Mod	<0,010	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Antracen	ISO/DIS 16703-Mod	1,1	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 2 av 15

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Provenr.: NR-2015-05364
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 17.06.2015
Prove mottatt dato: 22.06.2015
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015

Provermerking: AR4 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjeme C/3
Stasjon : AR4 AR4 (Årdalsfjorden)
KjemeID/Replikant : C
Provetakningsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Benzo[a]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	6,3	mg/kg TS	30%	0,01	Eurofins e)
Benzo[a]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	8,1	mg/kg TS	35%	0,01	Eurofins e)
Benzo[b]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	18	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins e)
Benzo[g,h,i]perylene	ISO/DIS 16703-Mod	10	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Benzo[k]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	4,7	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins e)
Dibenzo[a,h]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	2,4	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Fenantren	ISO/DIS 16703-Mod	4,5	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins e)
Fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	9,1	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins e)
Fluoren	ISO/DIS 16703-Mod	0,49	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins e)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	10,0	mg/kg TS	30%	0,01	Eurofins e)
Krysen+Trifenylen	ISO/DIS 16703-Mod	8,7	mg/kg TS	35%	0,01	Eurofins e)
Naftalen	ISO/DIS 16703-Mod	0,49	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins e)
Pyren	ISO/DIS 16703-Mod	8,1	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins e)
Sum PAH 16	ISO/DIS 16703-Mod	93	mg/kg TS	30%		Eurofins e)
Tørstoff %	EN 12880	49,6	%	5%	0,1	Eurofins e)

c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

Provenr.: NR-2015-05365
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 17.06.2015
Prove mottatt dato: 22.06.2015
Analyseperiode: 10.08.2015 - 10.08.2015

Provermerking: AR4 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-1] kjeme A/1
Stasjon : AR4 AR4 (Årdalsfjorden)
KjemeID/Replikant : A
Provetakningsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Totalt organisk karbon	Intem metode (G6-2)	33,1	µg C/mg TS	20%	1,0	

Provenr.: NR-2015-05366
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 17.06.2015
Prove mottatt dato: 22.06.2015
Analyseperiode: 30.07.2015 - 30.07.2015

Provermerking: AR4 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-5] kjeme A/1
Stasjon : AR4 AR4 (Årdalsfjorden)
KjemeID/Replikant : A
Provetakningsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<2 µm	ISO 11277 mod	5,9	% (w/w) TS		1	Eurofins
<63 µm	ISO 11277 mod	9,7	% (w/w) TS		1	Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Målesikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Side 3 av 15

Provenr.: NR-2015-05367 **Provermerking:** ARS Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjeme A/1
Provetype: SEDIMENT **Stasjon:** ARS ARS (Årdalsfjorden)
Provetakingsdato: 18.06.2015 **KjemeID/Replikant:** A
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakingsdyp:** 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Provetakingsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undehev.
Fluorid*	Ekstem EF	49,6	mg/kg TS		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	9,7	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins e)
Bly	NS EN ISO 17294-2	17	mg/kg TS		0,5	Eurofins e)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,062	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins e)
Kobber	NS EN ISO 11885	67	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins e)
Krom	NS EN ISO 11885	31	mg/kg TS	20%	0,3	Eurofins e)
Nikkel	NS EN ISO 11885	30	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins e)
Sink	NS EN ISO 11885	90	mg/kg TS	20%	2	Eurofins e)
Acenafthen	ISO/DIS 16703-Mod	0,16	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Acenafnylen	ISO/DIS 16703-Mod	<0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins e)
Antraen	ISO/DIS 16703-Mod	0,21	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[a]antraen	ISO/DIS 16703-Mod	1,1	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[a]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	1,4	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[b]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	2,8	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[g,h,i]perylene	ISO/DIS 16703-Mod	1,9	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[k]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,80	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Dibenzo[a,h]antraen	ISO/DIS 16703-Mod	0,41	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fenanten	ISO/DIS 16703-Mod	0,93	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	1,7	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fluoren	ISO/DIS 16703-Mod	0,096	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	1,8	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Krysen+Tifenylene	ISO/DIS 16703-Mod	1,4	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Naftalen	ISO/DIS 16703-Mod	0,11	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Pyren	ISO/DIS 16703-Mod	1,5	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Sum PAH 16	ISO/DIS 16703-Mod	16	mg/kg TS	30%		Eurofins e)
Tourstoff %	EN 12880	48,5	%	20%	0,1	Eurofins e)

e) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

Provenr.: NR-2015-05368 **Provermerking:** ARS Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjeme B/2
Provetype: SEDIMENT **Stasjon:** ARS ARS (Årdalsfjorden)
Provetakingsdato: 18.06.2015 **KjemeID/Replikant:** B
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakingsdyp:** 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Provetakingsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undehev.
Fluorid*	Ekstem EF	44,4	mg/kg TS		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	5,7	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins e)
Bly	NS EN ISO 17294-2	19	mg/kg TS		0,5	Eurofins e)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,070	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins e)
Kobber	NS EN ISO 11885	69	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins e)
Krom	NS EN ISO 11885	32	mg/kg TS	20%	0,3	Eurofins e)
Nikkel	NS EN ISO 11885	31	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins e)
Sink	NS EN ISO 11885	91	mg/kg TS	20%	2	Eurofins e)
Acenafthen	ISO/DIS 16703-Mod	0,19	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Acenafnylen	ISO/DIS 16703-Mod	<0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins e)
Antraen	ISO/DIS 16703-Mod	0,25	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Storre enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Provenr.: NR-2015-05368 **Provermerking:** AR8 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjeme B/2
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : AR8 AR8 (Årdalsfjorden)
Prøvetakningsdato: 18.06.2015 **KjemeID/Replikant** : B
Prøve mottatt dato: 22.06.2015 **Prøvetakningsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Prøvetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Benzo[a]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	1,3	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[a]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	1,8	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[b]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	3,7	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[g,h,i]perylene	ISO/DIS 16703-Mod	2,4	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[k]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	1,0	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Dibenzo[a,h]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,59	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fenantren	ISO/DIS 16703-Mod	1,1	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	2,0	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fluoren	ISO/DIS 16703-Mod	0,13	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	2,3	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Krysen+Tüfencylen	ISO/DIS 16703-Mod	1,6	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Naftalen	ISO/DIS 16703-Mod	0,13	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Pyren	ISO/DIS 16703-Mod	1,8	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Sum PAH 16	ISO/DIS 16703-Mod	20	mg/kg TS	30%		Eurofins e)
Tourstoff %	EN 12880	53,3	%	20%	0,1	Eurofins e)

c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

Provenr.: NR-2015-05369 **Provermerking:** AR8 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjeme C/3
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : AR8 AR8 (Årdalsfjorden)
Prøvetakningsdato: 18.06.2015 **KjemeID/Replikant** : C
Prøve mottatt dato: 22.06.2015 **Prøvetakningsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Prøvetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fluorid*	Ekstern EF	42,8	mg/kg TS		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	6,5	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins e)
Bly	NS EN ISO 17294-2	20	mg/kg TS		0,5	Eurofins e)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,075	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins e)
Kobber	NS EN ISO 11885	69	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins e)
Krom	NS EN ISO 11885	32	mg/kg TS	20%	0,3	Eurofins e)
Nikkel	NS EN ISO 11885	31	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins e)
Sink	NS EN ISO 11885	93	mg/kg TS	20%	2	Eurofins e)
Acenafthen	ISO/DIS 16703-Mod	0,20	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Acenafitylen	ISO/DIS 16703-Mod	<0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins e)
Antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,27	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[a]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	1,4	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[a]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	1,8	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[b]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	3,7	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[g,h,i]perylene	ISO/DIS 16703-Mod	2,5	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[k]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	1,0	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Dibenzo[a,h]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,57	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fenantren	ISO/DIS 16703-Mod	1,1	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	2,2	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fluoren	ISO/DIS 16703-Mod	0,12	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	2,3	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Krysen+Tüfencylen	ISO/DIS 16703-Mod	1,8	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Side 5 av 15

Provenr.: NR-2015-05369 **Provermerking:** AR8 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjeme C/3
Provetype: SEDIMENT Stasjon : AR8 AR8 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 18.06.2015 KjemeID/Replikant : C
Prove mottatt dato: 22.06.2015 Provetakningsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Naftalen	ISO/DIS 16703-Mod	0,13	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Pyren	ISO/DIS 16703-Mod	1,8	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Sum PAH 16	ISO/DIS 16703-Mod	21	mg/kg TS	30%		Eurofins c)
Tørstoff %	EN 12880	52,6	%	20%	0,1	Eurofins c)

c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

Provenr.: NR-2015-05370 **Provermerking:** AR8 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-1] kjeme A/1
Provetype: SEDIMENT Stasjon : AR8 AR8 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 18.06.2015 KjemeID/Replikant : A
Prove mottatt dato: 22.06.2015 Provetakningsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Analyseperiode: 10.08.2015 - 10.08.2015 Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	17,0	µg C/mg	20%	1,0	

Provenr.: NR-2015-05371 **Provermerking:** AR8 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-5] kjeme A/1
Provetype: SEDIMENT Stasjon : AR8 AR8 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 18.06.2015 KjemeID/Replikant : A
Prove mottatt dato: 22.06.2015 Provetakningsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 30.07.2015 - 27.08.2015 Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<2 µm	ISO 11277 mod	5,7	% (w/w) TS		1	Eurofins
<63 µm	ISO 11277 mod	12,5	% (w/w) TS		1	Eurofins

Provenr.: NR-2015-05372 **Provermerking:** R10 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjeme A/1
Provetype: SEDIMENT Stasjon : R10 R10 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 18.06.2015 KjemeID/Replikant : A
Prove mottatt dato: 22.06.2015 Provetakningsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fluorid*	Ekstern EF	33,4	mg/kg TS		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	16	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Bly	NS EN ISO 17294-2	21	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,060	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Kobber	NS EN ISO 11885	56	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 6 av 15

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Provenr.: NR-2015-05372 **Provemerking:** R10 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjeme A/1
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : R10 R10 (Årdalsfjorden)
Prøvetakingsdato: 18.06.2015 **KjemeID/Replikant** : A
Prøve mottatt dato: 22.06.2015 **Prøvetakingsdyb** : 0,00 m **Snitt:** 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Prøvetakingsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undehev.
Krom	NS EN ISO 11885	28	mg/kg TS	20%	0,3	Eurofins c)
Nikkel	NS EN ISO 11885	26	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Sink	NS EN ISO 11885	96	mg/kg TS	20%	2	Eurofins c)
Acenaften	ISO/DIS 16703-Mod	0,090	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Acenaftylen	ISO/DIS 16703-Mod	<0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins c)
Antraeen	ISO/DIS 16703-Mod	0,12	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,60	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,68	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[b]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	1,1	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[g,h,i]perylene	ISO/DIS 16703-Mod	0,77	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[k]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,39	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Dibenzo[a,h]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,17	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Fenantren	ISO/DIS 16703-Mod	0,53	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,91	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Fluoren	ISO/DIS 16703-Mod	0,056	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,76	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Krysen+Tüfenylen	ISO/DIS 16703-Mod	0,65	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Naftalen	ISO/DIS 16703-Mod	0,076	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,78	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Sum PAH 16	ISO/DIS 16703-Mod	7,7	mg/kg TS	30%		Eurofins c)
Tourstoff %	EN 12880	45,1	%	20%	0,1	Eurofins c)

c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

Provenr.: NR-2015-05373 **Provemerking:** R10 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjeme B/2
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : R10 R10 (Årdalsfjorden)
Prøvetakingsdato: 18.06.2015 **KjemeID/Replikant** : B
Prøve mottatt dato: 22.06.2015 **Prøvetakingsdyb** : 0,00 m **Snitt:** 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Prøvetakingsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undehev.
Fluorid*	Ekstern EF	38,2	mg/kg TS		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	13	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Bly	NS EN ISO 17294-2	22	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,053	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Kobber	NS EN ISO 11885	56	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Krom	NS EN ISO 11885	29	mg/kg TS	20%	0,3	Eurofins c)
Nikkel	NS EN ISO 11885	27	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Sink	NS EN ISO 11885	99	mg/kg TS	20%	2	Eurofins c)
Acenaften	ISO/DIS 16703-Mod	0,075	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Acenaftylen	ISO/DIS 16703-Mod	<0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins c)
Antraeen	ISO/DIS 16703-Mod	0,080	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,48	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,61	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[b]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	1,0	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[g,h,i]perylene	ISO/DIS 16703-Mod	0,73	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[k]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,32	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Provenr.: NR-2015-05373 **Provemerking:** R10 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjeme B/2
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : R10 R10 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 18.06.2015 **KjemeID/Replikant** : B
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakningsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Provetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undehev.
Dibenzo[a,h]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,17	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fenantren	ISO/DIS 16703-Mod	0,43	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,75	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fluoren	ISO/DIS 16703-Mod	0,044	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,71	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Krysen+Trifenylen	ISO/DIS 16703-Mod	0,57	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Naftalen	ISO/DIS 16703-Mod	0,056	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,64	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Sum PAH 16	ISO/DIS 16703-Mod	6,7	mg/kg TS	30%		Eurofins e)
Tørstoff %	EN 12880	45,3	%	20%	0,1	Eurofins e)

e) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

Provenr.: NR-2015-05374 **Provemerking:** R10 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjeme C/3
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : R10 R10 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 18.06.2015 **KjemeID/Replikant** : C
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakningsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Provetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undehev.
Fluorid*	Ekstem EF	33,9	mg/kg TS		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	14	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins e)
Bly	NS EN ISO 17294-2	20	mg/kg TS		0,5	Eurofins e)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,042	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins e)
Kobber	NS EN ISO 11885	57	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins e)
Krom	NS EN ISO 11885	30	mg/kg TS	20%	0,3	Eurofins e)
Nikkel	NS EN ISO 11885	28	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins e)
Sink	NS EN ISO 11885	100	mg/kg TS	20%	2	Eurofins e)
Acenaftefen	ISO/DIS 16703-Mod	0,077	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Acenaflylen	ISO/DIS 16703-Mod	<0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins e)
Antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,089	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[a]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,51	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[a]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,62	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[b]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	1,1	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[g,h,i]perylene	ISO/DIS 16703-Mod	0,75	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[k]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,36	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Dibenzo[a,h]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,16	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fenantren	ISO/DIS 16703-Mod	0,45	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,79	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fluoren	ISO/DIS 16703-Mod	0,043	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,71	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Krysen+Trifenylen	ISO/DIS 16703-Mod	0,64	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Naftalen	ISO/DIS 16703-Mod	0,055	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,66	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Sum PAH 16	ISO/DIS 16703-Mod	7,0	mg/kg TS	30%		Eurofins e)
Tørstoff %	EN 12880	44,5	%	20%	0,1	Eurofins e)

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Side 8 av 15

c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

Provenr.: NR-2015-05375 **Provemerking:** R10 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-1] kjeme A/1
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : R10 R10 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 18.06.2015 **KjemeID/Replikant** : A
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakingsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Analyseperiode: 10.08.2015 - 10.08.2015 **Provetakingsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undelev.
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	14,3	µg C/mg	20%	1,0	

Provenr.: NR-2015-05376 **Provemerking:** R10 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-5] kjeme A/1
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : R10 R10 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 18.06.2015 **KjemeID/Replikant** : A
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakingsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 30.07.2015 - 27.08.2015 **Provetakingsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undelev.
<2 µm	ISO 11277 mod	8,6	% (w/w) TS		1	Eurofins
<63 µm	ISO 11277 mod	17,4	% (w/w) TS		1	Eurofins

Provenr.: NR-2015-05377 **Provemerking:** ÅB11 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjeme A/1
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : ÅB11 ÅB11 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 18.06.2015 **KjemeID/Replikant** : A
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakingsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Provetakingsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undelev.
Fluorid*	Ekstern EF	27,8	mg/kg TS		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	13	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Bly	NS EN ISO 17294-2	17	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,039	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Kobber	NS EN ISO 11885	41	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Krom	NS EN ISO 11885	29	mg/kg TS	20%	0,3	Eurofins c)
Nikkel	NS EN ISO 11885	32	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Sink	NS EN ISO 11885	96	mg/kg TS	20%	2	Eurofins c)
Acenafte	ISO/DIS 16703-Mod	0,027	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Acenafylen	ISO/DIS 16703-Mod	<0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins c)
Antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,027	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,17	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,22	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[b]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,39	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[g,h,i]perylene	ISO/DIS 16703-Mod	0,27	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[k]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,12	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Dibenzo[a,h]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,052	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Fenantren	ISO/DIS 16703-Mod	0,16	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,29	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 9 av 15

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Provenr.: NR-2015-05377 **Provemerkning:** ÅB11 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjerne A/1
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : ÅB11 ÅB11 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 18.06.2015 **KjerneID/Replikant** : A
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakningsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Provetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undehev.
Fluoren	ISO/DIS 16703-Mod	0,015	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,25	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Krysen+Trifenylen	ISO/DIS 16703-Mod	0,21	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Naftalen	ISO/DIS 16703-Mod	0,020	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,24	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Sum PAH 16	ISO/DIS 16703-Mod	2,5	mg/kg TS	30%		Eurofins e)
Tørstoff %	EN 12880	41,6	%	20%	0,1	Eurofins e)

c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

Provenr.: NR-2015-05378 **Provemerkning:** ÅB11 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjerne B/2
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : ÅB11 ÅB11 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 18.06.2015 **KjerneID/Replikant** : B
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakningsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Provetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undehev.
Fluorid*	Ekstern EF	32,5	mg/kg TS		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	12	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins e)
Bly	NS EN ISO 17294-2	18	mg/kg TS		0,5	Eurofins e)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,050	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins e)
Kobber	NS EN ISO 11885	40	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins e)
Krom	NS EN ISO 11885	27	mg/kg TS	20%	0,3	Eurofins e)
Nikkel	NS EN ISO 11885	29	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins e)
Sink	NS EN ISO 11885	90	mg/kg TS	20%	2	Eurofins e)
Acenaften	ISO/DIS 16703-Mod	0,040	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Acenaftylen	ISO/DIS 16703-Mod	<0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins e)
Antrafen	ISO/DIS 16703-Mod	0,043	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[a]antrafen	ISO/DIS 16703-Mod	0,25	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[a]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,34	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[b]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,60	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[g,h,i]perylene	ISO/DIS 16703-Mod	0,40	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[h]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,19	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Dibenzo[a,h]antrafen	ISO/DIS 16703-Mod	0,081	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fenanten	ISO/DIS 16703-Mod	0,22	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,41	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fluoren	ISO/DIS 16703-Mod	0,021	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,39	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Krysen+Trifenylen	ISO/DIS 16703-Mod	0,31	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Naftalen	ISO/DIS 16703-Mod	0,027	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,34	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Sum PAH 16	ISO/DIS 16703-Mod	3,6	mg/kg TS	30%		Eurofins e)
Tørstoff %	EN 12880	43,0	%	20%	0,1	Eurofins e)

c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Side 10 av 15

Provenr.: NR-2015-05379 **Provemerking:** ÅB11 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjerne C/3
Provetype: SEDIMENT **Stasjon:** ÅB11 ÅB11 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 18.06.2015 **KjerneID/Replikant:** C
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakningsdyp:** 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Provetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fluorid*	Ekstern EF	30,3	mg/kg TS		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	15	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Bly	NS EN ISO 17294-2	20	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,036	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Kobber	NS EN ISO 11885	47	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Krom	NS EN ISO 11885	31	mg/kg TS	20%	0,3	Eurofins c)
Nikkel	NS EN ISO 11885	33	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Sink	NS EN ISO 11885	100	mg/kg TS	20%	2	Eurofins c)
Ace-naften	ISO/DIS 16703-Mod	0,038	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Ace-naftylen	ISO/DIS 16703-Mod	<0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins c)
Antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,043	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,26	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,32	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[b]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,58	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[g,h,i]perylene	ISO/DIS 16703-Mod	0,38	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[k]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,19	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Dibenzo[a,h]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,076	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Fenanten	ISO/DIS 16703-Mod	0,23	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,40	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Fluoren	ISO/DIS 16703-Mod	0,022	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,37	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Krysen+Trifenylen	ISO/DIS 16703-Mod	0,30	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Naftalen	ISO/DIS 16703-Mod	0,028	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,34	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Sum PAH 16	ISO/DIS 16703-Mod	3,6	mg/kg TS	30%		Eurofins c)
Torrstoff %	EN 12880	39,9	%	20%	0,1	Eurofins c)

c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

Provenr.: NR-2015-05380 **Provemerking:** ÅB11 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-1] kjerne A/1
Provetype: SEDIMENT **Stasjon:** ÅB11 ÅB11 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 18.06.2015 **KjerneID/Replikant:** A
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakningsdyp:** 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Analyseperiode: 10.08.2015 - 10.08.2015 **Provetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	13,3	µg C/mg	20%	1,0	

Provenr.: NR-2015-05381 **Provemerking:** ÅB11 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-5] kjerne A/1
Provetype: SEDIMENT **Stasjon:** ÅB11 ÅB11 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 18.06.2015 **KjerneID/Replikant:** A
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakningsdyp:** 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 30.07.2015 - 27.08.2015 **Provetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Provenr.: NR-2015-05381 **Provemerkning:** ÅB11 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-5] kjerne A/1
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : ÅB11 ÅB11 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 18.06.2015 **KjerneID/Replikant** : A
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakningsdyp** : 0,00 m **Snitt** 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 30.07.2015 - 27.08.2015 **Provetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<2 µm	ISO 11277 mod	10,7	% (w/w) TS		1	Eurofins
<63 µm	ISO 11277 mod	22,6	% (w/w) TS		1	Eurofins

Provenr.: NR-2015-05382 **Provemerkning:** ÅB12 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjerne A/1
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : ÅB12 ÅB12 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 19.06.2015 **KjerneID/Replikant** : A
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakningsdyp** : 0,00 m **Snitt** 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Provetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fluorid*	Ekstern EF	30,0	mg/kg TS		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	16	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Bly	NS EN ISO 17294-2	26	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,055	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins c)
Kobber	NS EN ISO 11885	48	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Krom	NS EN ISO 11885	35	mg/kg TS	20%	0,3	Eurofins c)
Nikkel	NS EN ISO 11885	37	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Sink	NS EN ISO 11885	120	mg/kg TS	20%	2	Eurofins c)
Ace-naften	ISO/DIS 16703-Mod	0,034	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Ace-naftylen	ISO/DIS 16703-Mod	<0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins c)
Antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,038	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,21	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,25	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[b]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,43	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[g,h,i]perylene	ISO/DIS 16703-Mod	0,30	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[k]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,14	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Dibenzo[a,h]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,057	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Fenantren	ISO/DIS 16703-Mod	0,20	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,34	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Fluoren	ISO/DIS 16703-Mod	0,019	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,29	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Krysen+Trifenylen	ISO/DIS 16703-Mod	0,25	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Naftalen	ISO/DIS 16703-Mod	0,024	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,28	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Sum PAH 16	ISO/DIS 16703-Mod	2,9	mg/kg TS	30%		Eurofins c)
Tørstoff %	EN 12880	35,5	%	20%	0,1	Eurofins c)

c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

Provenr.: NR-2015-05383 **Provemerkning:** ÅB12 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjerne B/2
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : ÅB12 ÅB12 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 19.06.2015 **KjerneID/Replikant** : B
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakningsdyp** : 0,00 m **Snitt** 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Provetakningsmetode:** Grab sampler

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Storre enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Side 12 av 15

Provenr.: NR-2015-05383 **Provemerkning:** ÅB12 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjerne B/2
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : ÅB12 ÅB12 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 19.06.2015 **KjemeID/Replikant** : B
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakningsdyb** : 0,00 m **Snitt:** 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Provetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underv.
Fluorid*	Ekstern EF	28,2	mg/kg TS		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	9,4	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Bly	NS EN ISO 17294-2	20	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,047	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Kobber	NS EN ISO 11885	36	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Krom	NS EN ISO 11885	28	mg/kg TS	20%	0,3	Eurofins c)
Nikkel	NS EN ISO 11885	32	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Sink	NS EN ISO 11885	97	mg/kg TS	20%	2	Eurofins c)
Acenaften	ISO/DIS 16703-Mod	0,022	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Acenaftylen	ISO/DIS 16703-Mod	<0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins c)
Antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,021	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,13	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[a]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,16	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[b]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,29	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[g,h,i]perylene	ISO/DIS 16703-Mod	0,20	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Benzo[k]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,098	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Dibenzo[a,h]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,039	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Fenantren	ISO/DIS 16703-Mod	0,13	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,22	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Fluoren	ISO/DIS 16703-Mod	0,013	mg/kg TS	23%	0,01	Eurofins c)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,19	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Krysen+Tirfenylen	ISO/DIS 16703-Mod	0,16	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Naftalen	ISO/DIS 16703-Mod	0,014	mg/kg TS	21%	0,01	Eurofins c)
Pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,19	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Sum PAH 16	ISO/DIS 16703-Mod	1,9	mg/kg TS	30%		Eurofins c)
Tourstoff %	EN 12880	43,4	%	20%	0,1	Eurofins c)

c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

Provenr.: NR-2015-05384 **Provemerkning:** ÅB12 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjerne C/3
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : ÅB12 ÅB12 (Årdalsfjorden)
Provetakningsdato: 19.06.2015 **KjemeID/Replikant** : C
Prove mottatt dato: 22.06.2015 **Provetakningsdyb** : 0,00 m **Snitt:** 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Provetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underv.
Fluorid*	Ekstern EF	37,2	mg/kg TS		1	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	9,2	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Bly	NS EN ISO 17294-2	22	mg/kg TS		0,5	Eurofins c)
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,045	mg/kg TS	40%	0,01	Eurofins c)
Kobber	NS EN ISO 11885	42	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Krom	NS EN ISO 11885	32	mg/kg TS	20%	0,3	Eurofins c)
Nikkel	NS EN ISO 11885	34	mg/kg TS	20%	0,5	Eurofins c)
Sink	NS EN ISO 11885	110	mg/kg TS	20%	2	Eurofins c)
Acenaften	ISO/DIS 16703-Mod	0,022	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)
Acenaftylen	ISO/DIS 16703-Mod	<0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins c)
Antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,027	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins c)

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Provenr.: NR-2015-05384 **Provemerking:** ÅB12 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-2] kjerne C/3
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : ÅB12 ÅB12 (Årdalsfjorden)
Prøvetakningsdato: 19.06.2015 **KjemeID/Replikant** : C
Prøve mottatt dato: 22.06.2015 **Prøvetakningsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 26.06.2015 - 01.10.2015 **Prøvetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undehev.
Benzo[a]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,12	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[a]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,17	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[b]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,29	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[ghi]perylene	ISO/DIS 16703-Mod	0,20	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Benzo[h]fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,10	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Dibenzo[a,h]antracen	ISO/DIS 16703-Mod	0,040	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fluoranten	ISO/DIS 16703-Mod	0,13	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fluorenen	ISO/DIS 16703-Mod	0,22	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Fluoren	ISO/DIS 16703-Mod	0,010	mg/kg TS	30%	0,01	Eurofins e)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,19	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Krysen+Trifenylen	ISO/DIS 16703-Mod	0,17	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Naftalen	ISO/DIS 16703-Mod	0,017	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Pyren	ISO/DIS 16703-Mod	0,18	mg/kg TS	20%	0,01	Eurofins e)
Sum PAH 16	ISO/DIS 16703-Mod	1,9	mg/kg TS	30%		Eurofins e)
Tourstoff %	EN 12880	36,5	%	20%	0,1	Eurofins e)

c) Eurofins Environment Testing Sweden AB, ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125

Provenr.: NR-2015-05385 **Provemerking:** ÅB12 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-1] kjerne A/1
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : ÅB12 ÅB12 (Årdalsfjorden)
Prøvetakningsdato: 19.06.2015 **KjemeID/Replikant** : A
Prøve mottatt dato: 22.06.2015 **Prøvetakningsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Analyseperiode: 10.08.2015 - 10.08.2015 **Prøvetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undehev.
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	8,9	µg C/mg	20%	1,0	

Provenr.: NR-2015-05386 **Provemerking:** ÅB12 Årdalsfjorden 18/6-15 [0-5] kjerne A/1
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : ÅB12 ÅB12 (Årdalsfjorden)
Prøvetakningsdato: 19.06.2015 **KjemeID/Replikant** : A
Prøve mottatt dato: 22.06.2015 **Prøvetakningsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 30.07.2015 - 27.08.2015 **Prøvetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Undehev.
<2 µm	ISO 11277 mod	9,6	% (w/w) TS		1	Eurofins
<63 µm	ISO 11277 mod	16,5	% (w/w) TS		1	Eurofins

Tegnforklaring:

+: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 14 av 15

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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



Norsk institutt for vannforskning

Tinne Olsen

Kvalitetsleder

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet, LOQ: Kvantifiseringsgrense

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

Side 15 av 15

Vedlegg B: Konsentrasjoner av metaller og organiske forbindelser i sedimenter. Resultatene er klassifisert i henhold til M241/2014 (Arp m. fl. 2014). For fluorid er klassegrensene i Molvær m.fl. (1997) benyttet. Blå=klasse I, grønn=klasse II, gul=klasse III, oransje=klasse IV og rød=klasse V.

Parameter	Enhet	Stasjon AR4			Stasjon AR8			Stasjon R10			Stasjon ÅB11			Stasjon ÅB12		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Fluorid	mg/kg TS	48,9	58,6	53,6	49,6	44,4	42,8	33,4	38,2	33,9	27,8	32,5	30,3	30	28,2	37,2
Arsen		12	9,8	7,6	9,7	5,7	6,5	16	13	14	13	12	15	16	9,4	9,2
Bly		39	40	31	17	19	20	21	22	20	17	18	20	26	20	22
Kadmium		0,29	0,28	0,19	0,062	0,07	0,075	0,06	0,053	0,042	0,039	0,05	0,036	0,055	0,047	0,045
Kobber		100	100	95	67	69	69	56	56	57	41	40	47	48	36	42
Krom		33	32	30	31	32	32	28	29	30	29	27	31	35	28	32
Nikkel		45	46	37	30	31	31	26	27	28	32	29	33	37	32	34
Sink		99	98	85	90	91	93	96	99	100	96	90	100	120	97	110
Acenaften		1000	950	730	160	190	200	90	75	77	27	40	38	34	22	22
Acenaftylen		13	12	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Antracen	µg/kg TS	1500	1400	1100	210	250	270	120	80	89	27	43	43	38	21	27
Benzo(a)antracen		8900	8600	6300	1100	1300	1400	600	480	510	170	250	260	210	130	120
Benzo(a)pyren		11000	10000	8100	1400	1800	1800	680	610	620	220	340	320	250	160	170
Benzo(b)fluoranten		28000	26000	18000	2800	3700	3700	1100	1000	1100	390	600	580	430	290	290
Benzo(g,h,i)perylene		15000	14000	10000	1900	2400	2500	770	730	750	270	400	380	300	200	200
Benzo(k)fluoranten		6600	6100	4700	800	1000	1000	390	320	360	120	190	190	140	98	100
Dibenzo(a,h)antracen		3800	3400	2400	410	590	570	170	170	160	52	81	76	57	39	40
Fenantren		6300	5900	4500	930	1100	1100	530	430	450	160	220	230	200	130	130
Fluoranten		13000	12000	9100	1700	2000	2200	910	750	790	290	410	400	340	220	220
Fluoren		690	640	490	96	130	120	56	44	43	15	21	22	19	13	10
Indeno(1,2,3-cd)pyren		14000	14000	10000	1800	2300	2300	760	710	710	250	390	370	290	190	190
Krycen+Trifenylene		12000	12000	8700	1400	1600	1800	650	570	640	210	310	300	250	160	170
Naftalen		610	590	490	110	130	130	76	56	55	20	27	28	24	14	17
Pyren		12000	11000	8100	1500	1800	1800	780	640	660	240	340	340	280	190	180
sum PAH16		140000	130000	93000	16000	20000	21000	7700	6700	7000	2500	3600	3600	2900	1900	1900

Vedlegg C: Konsentrasjoner av metaller og organiske forbindelser i o-skjell. Resultatene er klassifisert i henhold til veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann (Molvær m. fl. 1997). Det er klassegrensene for blåskjell som er benyttet. Blå=ubetydelig-lite forurenset, grønn=moderat forurenset, gul=markert forurenset, oransje=sterkt forurenset og rød=meget sterkt forurenset.

Parameter		Stasjon G2			Stasjon G4			Stasjon G6			Stasjon G7			Stasjon G8			Stasjon G9			
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Fluorid	mg/kg TS	16,9	11,53	10,25	11,44	9,06	13,36	9,35	7,59	12,44	8,5	6,38	7,0	5,68	15,82	9,25	9,27	8,12	8,81	
Arsen		27,1	25,33	31,25	38,13	51,18	45,71	40,00	42,94	42,50	28,75	28,75	35,29	33,68	34,71	36,25	58,00	50,00	54,38	
Bly		13,6	11,33	5,81	12,5	7,06	10,0	2	2	2,69	2,44	6,19	3,71	3,16	4,88	5,00	5,53	3,29	3,25	
Kadmium		23,6	20	22,5	20	21,76	21,43	16,47	15,29	19,38	20,63	30,63	22,94	18,42	18,24	16,88	28,00	19,41	21,25	
Kobber		27,9	38	37,5	16,875	26,47	19,29	28,82	21,18	29,38	29,38	31,25	30,59	22,11	23,53	21,88	27,33	27,65	23,13	
Krom		0,8	0,5	0,51	0,46	0,44	0,51	0,34	0,31	0,34	0,46	0,62	0,53	0,42	0,32	0,39	0,43	0,31	0,57	
Nikkel		8,6	5,73	6,25	6,25	4,41	6,29	3,94	3,06	4,19	3,06	6,88	5,76	4,58	5,18	5,50	5,53	3,53	3,94	
Sink		1000	460	625	813	429	714	347	253	456	400	1000	765	489	388	594	667	500	544	
Acenaften		µg/kg v.v.	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Acenaftylen	<0,5		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Antracen	2,6		1,9	1,4	<0,5	0,57	0,56	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzo(a)antracen	200,0		140	120	18	16	18	3,7	4,9	3,4	1	0,89	0,96	2,5	1,1	1,1	<0,5	0,66	0,55	
Benzo(a)pyren	130,0		98	81	11	12	11	2	2,4	1,9	<0,5	<0,5	<0,5	1,2	0,71	0,69	<0,5	<0,5	<0,5	
Benzo(b)fluoranten	1100,0		780	640	130	120	110	27	29	26	3,5	5,7	5,3	18	9,4	12	2,6	5	2,9	
Benzo(g,h,i)perylene	110,0		84	70	17	20	13	5,2	3,6	4,2	1,2	1,3	1,2	2,9	2,1	2,6	0,72	0,68	0,65	
Benzo(k)fluoranten	280,0		270	210	58	65	58	17	22	14	3,3	4,4	4,1	8	8	8,5	2,7	2,7	2,9	
Dibenzo(a,h)antracen	59,0		43	37	13	13	12	4,1	4,5	3,5	1,2	1,4	1,4	2,5	1,7	2,3	0,64	0,74	0,61	
Fenantren	7,8		6,3	5,9	1,8	2	2,1	1,4	1,4	1,2	0,86	0,88	1,2	1,2	1,1	1,2	0,67	0,89	1	
Fluoranten	100,0		63	60	13	16	14	4,6	5,3	5,2	2,5	2,2	2,9	2,8	2,7	3	1,9	2,3	2,4	
Fluoren	1,7		1,5	0,73	<0,5	<0,5	0,63	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	91,0		79	64	18	20	16	6,3	4,9	4,6	1,1	1,8	1,6	3,2	2,7	3,4	0,93	0,88	0,7	
Krycen+Trifenylen	370,0		280	220	44	48	41	16	17	13	4,2	4,3	4,5	8,4	5,9	6,8	2,7	3,4	2,8	
Naftalen	<0,5		<0,5	0,83	<0,5	0,92	0,7	0,93	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,83	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,66	
Pyren	16,0		7,7	7,6	1,1	1,7	1,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
sum PAH16	2500		1900	1500	330	340	300	88	96	78	19	23	23	51	35	41	13	17	15	
tørrstoff	%		14,0	15	16	16	17	14	17	17	16	16	16	17	19	17	16	15	17	16
Fett	%		1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,3	1,7	1,6	1,5	1	1,3	1,4	1,9	1,5	1,4	1,3	1,8	1,5

Vedlegg D: Fullstendige artslister for bunnfauna i Årdalsfjorden 2015. Antall individer av hver art for hver grabbprøve (G1, G2, G3).

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3
AR4	NEMERTEA		Nemertea indet		3	4
AR4	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinome jeffreysii	6	3	5
AR4	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe baltica		1	
AR4	POLYCHAETA	Hesionidae	Nereimyra woodsholea			1
AR4	POLYCHAETA	Hesionidae	Oxydromus flexuosus		1	
AR4	POLYCHAETA	Pilargidae	Pilargis papillata			1
AR4	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hystricis	2	2	2
AR4	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys incisa	1		
AR4	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys cf. incisa		1	
AR4	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera alba		1	
AR4	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera lapidum		1	1
AR4	POLYCHAETA	Goniadidae	Goniada maculata	1		2
AR4	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe cf. scopa	1		
AR4	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Augeneria cf. tentaculata	1	2	
AR4	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris aniara			3
AR4	POLYCHAETA	Dorvilleidae	Protodorvillea kefersteini			1
AR4	POLYCHAETA	Orbiniidae	Phylo norvegicus		1	
AR4	POLYCHAETA	Paraonidae	Aricidea sp.		8	5
AR4	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis	4	8	9
AR4	POLYCHAETA	Spionidae	Laonice sp.	1	1	1
AR4	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio sp.	5	8	2
AR4	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone setosa		2	
AR4	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone sp.	1		7
AR4	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus	6	6	4
AR4	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Pherusa falcata			1
AR4	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	2	5	4
AR4	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus sp.	2	5	9
AR4	POLYCHAETA	Maldanidae	Clymenura borealis			2
AR4	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet	5	3	6
AR4	POLYCHAETA	Maldanidae	Lumbriclymene minor			1
AR4	POLYCHAETA	Maldanidae	Lumbriclymene sp.		1	
AR4	POLYCHAETA	Maldanidae	Rhodine gracilior			1
AR4	POLYCHAETA	Maldanidae	Rhodine cf. loveni	1		
AR4	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata	2	1	
AR4	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharetidae indet		2	
AR4	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus	6	25	53
AR4	POLYCHAETA	Terebellidae	Terebellides sp.			2
AR4	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Trichobranchus sp.	1	1	1
AR4	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet	8	3	3
AR4	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella sp.		1	1
AR4	BIVALVIA	Thyasiridae	Adontorhina similis	1	2	1
AR4	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	34	32	35

AR4	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira cf. obsoleta		3	
AR4	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sp.	3	5	4
AR4	BIVALVIA	Astartidae	Astarte sp.	2	8	10
AR4	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	1	9	9
AR4	CUMACEA	Diastylidae	Diastylis cornuta		1	
AR4	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Oediceropsis brevicornis		1	
AR4	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Westwoodilla caecula		1	
AR4	SIPUNCULIDA		Golfingia sp.	2		6
AR4	SIPUNCULIDA		Nephasoma sp.	18	7	4
AR4	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	4	1	3
AR4	SIPUNCULIDA		Phascolion (Phascolion) strombus strombus		4	1
AR4	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei			1
AR4	OPHIUROIDEA	Ophiuridae	Ophiura cf. albida		1	
AR4	HOLOTHUROIDEA	Synaptidae	Labidoplax buskii	1		1
AR8	NEMERTEA		Nemertea indet		4	
AR8	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinome jeffreysii	5	1	2
AR8	POLYCHAETA	Hesionidae	Oxydromus flexuosus		1	
AR8	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hystericis		2	2
AR8	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys incisa	6	1	1
AR8	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera lapidum		2	1
AR8	POLYCHAETA	Goniadidae	Goniada maculata	1	1	1
AR8	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra fiordica	1		
AR8	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Augeneria cf. tentaculata	3	1	
AR8	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris aniana	2	4	1
AR8	POLYCHAETA	Dorvilleidae	Protodorvillea kefersteini	1	1	
AR8	POLYCHAETA	Paraonidae	Aricidea sp.			1
AR8	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis	3	1	4
AR8	POLYCHAETA	Spionidae	Laonice appelloefi		2	
AR8	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio cirrifera	7	2	
AR8	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio sp.	4	4	5
AR8	POLYCHAETA	Spionidae	Pseudopolydora paucibranchiata		1	
AR8	POLYCHAETA	Spionidae	Spio sp.		1	
AR8	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	2		
AR8	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes wigleyi	1	3	1
AR8	POLYCHAETA	Cirratulidae	Aphelochaeta sp.	1		2
AR8	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone sp.		6	1
AR8	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus	3	1	5
AR8	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	3	1	3
AR8	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus sp.	3	3	1
AR8	POLYCHAETA	Maldanidae	Chirimia biceps biciceps			1
AR8	POLYCHAETA	Maldanidae	Clymenura borealis	3	2	2
AR8	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet	4	9	5
AR8	POLYCHAETA	Maldanidae	Lumbriclymene minor			2
AR8	POLYCHAETA	Maldanidae	Lumbriclymene sp.	3	1	
AR8	POLYCHAETA	Maldanidae	Rhodine loveni	1		1

AR8	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata	3	2	2
AR8	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus	16	26	4
AR8	POLYCHAETA	Ampharetidae	Eclysippe vanelli	3	1	
AR8	POLYCHAETA	Ampharetidae	Sosane wireni	1		
AR8	POLYCHAETA	Terebellidae	Terebellidae indet			1
AR8	POLYCHAETA	Terebellidae	Terebellides sp.	1	2	4
AR8	POLYCHAETA	Sabellidae	Sabellidae indet		1	1
AR8	PROSOBRANCHIA	Turridae	Taranis cf. moerchii	1		
AR8	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet		1	3
AR8	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula sp.	1		
AR8	BIVALVIA	Pectinidae	Delectopecten vitreus	1	1	
AR8	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	63	18	16
AR8	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira cf. obsoleta		1	
AR8	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sp.	4	5	1
AR8	BIVALVIA	Astartidae	Astarte sp.	2	6	6
AR8	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	1	1	
AR8	CUMACEA	Leuconidae	Eudorella emarginata	1		
AR8	CUMACEA	Leuconidae	Eudorella hirsuta			1
AR8	CUMACEA	Leuconidae	Eudorella sp.	1		
AR8	CUMACEA	Diastylidae	Diastylodes serratus		2	
AR8	SIPUNCULIDA		Golfingia sp.	1		9
AR8	SIPUNCULIDA		Nephasoma sp.	14		
AR8	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	3	3	5
AR8	SIPUNCULIDA		Phascolion (Phascolion) strombus strombus	1	1	
AR8	POGONOPHORA		Siboglinum ekmani			1
R10	NEMERTEA		Nemertea indet	4	2	3
R10	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinome jeffreysii	8	3	7
R10	POLYCHAETA	Aphroditidae	Laetmonice filicornis	1		
R10	POLYCHAETA	Sigalionidae	Neoleanira tetragona			1
R10	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Eulalia sp.	1		1
R10	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hystricis	4	1	3
R10	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys incisa	1		
R10	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera lapidum	1		2
R10	POLYCHAETA	Goniadidae	Goniada maculata			1
R10	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra fiordica	3	5	4
R10	POLYCHAETA	Eunicidae	Eunicidae indet		1	
R10	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe scopa	2	5	4
R10	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Augeneria cf. tentaculata			3
R10	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris aniara	2	1	3
R10	POLYCHAETA	Dorvilleidae	Protodorvillea kefersteini	3		4
R10	POLYCHAETA	Orbiniidae	Phylo norvegicus		1	
R10	POLYCHAETA	Paraonidae	Aricidea sp.		1	
R10	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis			2
R10	POLYCHAETA	Spionidae	Laonice appelloefi	1	1	2
R10	POLYCHAETA	Spionidae	Laonice sp.			1

R10	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio sp.	4	7	
R10	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	1		
R10	POLYCHAETA	Chaetopteridae	Spiochaetopterus bergensis	7	7	9
R10	POLYCHAETA	Cirratulidae	Aphelochaeta sp.	28	32	40
R10	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone sp.	24	8	22
R10	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus			1
R10	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Pseudoscalibregma parvum			1
R10	POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina abranchiata			1
R10	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	6	11	7
R10	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus sp.	6	2	15
R10	POLYCHAETA	Maldanidae	Clymenura borealis			1
R10	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet	1	1	5
R10	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus	5	5	3
R10	POLYCHAETA	Terebellidae	Terebellides sp.	1		1
R10	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Trichobranchus sikorskii			1
R10	POLYCHAETA	Sabellidae	Sabellidae indet			1
R10	PROSOBRANCHIA	Skeneidae	Skenea sp.			1
R10	PROSOBRANCHIA	Eulimidae	Eulimella sp.		2	1
R10	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet	1	2	3
R10	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula sp.	3	1	6
R10	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella sp.	4	1	6
R10	BIVALVIA	Pectinidae	Delectopecten vitreus	6		1
R10	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	10	36	26
R10	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira cf. obsoleta	5	4	5
R10	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sp.	9		2
R10	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra sp.	1	1	
R10	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	40	34	83
R10	CUMACEA	Leuconidae	Eudorella hirsuta	1	1	1
R10	CUMACEA	Diastylidae	Diastylis cornuta	1	2	3
R10	CUMACEA	Diastylidae	Diastylis sp.		1	
R10	CUMACEA	Diastylidae	Diastylis serratus	1	4	5
R10	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Arrhis phyllonyx			1
R10	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Bathymedon longimanus			1
R10	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Oedicerotidae indet		1	
R10	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Westwoodilla caecula	1		
R10	DECAPODA	Crangonidae	Pontophilus norvegicus	1		
R10	SIPUNCULIDA		Golfingia sp.	2		
R10	SIPUNCULIDA		Nephasoma sp.	2		1
R10	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	2	2	3
R10	SIPUNCULIDA		Phascolion (Phascolion) strombus strombus			1
R10	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil		3	
R10	OPHIUROIDEA	Amphilepididae	Amphilepis norvegica		1	
R10	ECHINOIDEA	Brissidae	Brissopsis lyrifera	1		
R10	HOLOTHUROIDEA	Synaptidae	Labidoplax buskii	4		4
R10	ENTEROPNEUSTA		Enteropneusta			1

ÅB11	HYDROZOA		Hydrozoa indet			1
ÅB11	ANTHOZOA		Anthozoa indet	2	2	
ÅB11	ANTHOZOA	Cerianthidae	Cerianthus lloydii			1
ÅB11	ANTHOZOA	Edwardsiidae	Edwardsiidae		1	
ÅB11	NEMERTEA		Nemertea indet	2	3	1
ÅB11	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinome jeffreysii	3	7	2
ÅB11	POLYCHAETA	Aphroditidae	Aphrodita aculeata	1		1
ÅB11	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Eulalia sp.		1	
ÅB11	POLYCHAETA	Pilargidae	Glyphohesione klatti			1
ÅB11	POLYCHAETA	Pilargidae	Pilargis papillata	2		
ÅB11	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys incisa	3		4
ÅB11	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera lapidum		4	1
ÅB11	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra fiordica	6	6	7
ÅB11	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe scopa		1	
ÅB11	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe cf. scopa	3		3
ÅB11	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Augeneria cf. tentaculata		1	2
ÅB11	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris aniana	1	3	4
ÅB11	POLYCHAETA	Dorvilleidae	Protodorvillea kefersteini		1	4
ÅB11	POLYCHAETA	Orbiniidae	Orbiniidae indet	1		
ÅB11	POLYCHAETA	Orbiniidae	Phylo norvegicus			4
ÅB11	POLYCHAETA	Paraonidae	Aricidea sp.		2	1
ÅB11	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis	1	3	10
ÅB11	POLYCHAETA	Spionidae	Laonice appelloefi		2	1
ÅB11	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio sp.	2	2	1
ÅB11	POLYCHAETA	Spionidae	Spionidae indet		1	
ÅB11	POLYCHAETA	Chaetopteridae	Spiochaetopterus bergensis	51	73	93
ÅB11	POLYCHAETA	Cirratulidae	Aphelochaeta sp.	31	71	26
ÅB11	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone sp.	14	6	11
ÅB11	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	9	20	18
ÅB11	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus sp.	9		9
ÅB11	POLYCHAETA	Maldanidae	Clymenura borealis	4	1	2
ÅB11	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet	1	2	2
ÅB11	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharetidae indet		2	2
ÅB11	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus	11		16
ÅB11	POLYCHAETA	Terebellidae	Terebellides sp.		1	
ÅB11	PROSOBRANCHIA		Neogastropoda indet	1		
ÅB11	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet	2	2	1
ÅB11	BIVALVIA		Bivalvia indet	1		
ÅB11	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula sp.	6	1	3
ÅB11	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella sp.	2	6	6
ÅB11	BIVALVIA	Pectinidae	Delectopecten vitreus	2		
ÅB11	BIVALVIA	Thyasiridae	Adontorhina similis		1	
ÅB11	BIVALVIA	Thyasiridae	Genaxinus eumyarius	7	12	8
ÅB11	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	10	6	21
ÅB11	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sp.	1	2	2

ÅB11	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra sp.		3	2
ÅB11	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	8	18	62
ÅB11	BIVALVIA	Cuspidariidae	Cuspidaria rostrata		1	1
ÅB11	CUMACEA	Leuconidae	Eudorella hirsuta		2	
ÅB11	CUMACEA	Diastylidae	Diastylis cornuta	1	2	
ÅB11	CUMACEA	Diastylidae	Leptostylis cf. longimana	1		
ÅB11	ISOPODA	Parasellidae	Ischnomesus bispinosus	1		
ÅB11	AMPHIPODA	Melitidae	Eriopisa elongata			3
ÅB11	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Oedicerotidae indet		2	
ÅB11	EUPHAUSIACEA		Euphausiacea indet		1	
ÅB11	SIPUNCULIDA		Golfingia sp.			2
ÅB11	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	7	4	3
ÅB11	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil			4
ÅB11	OPHIUROIDEA	Amphilepididae	Amphilepis norvegica	2	1	2
ÅB11	HOLOTHUROIDEA	Ypsilothuriidae	Echinocucumis hispida	3		1
ÅB11	HOLOTHUROIDEA	Synaptidae	Labidoplax buskii	1		
ÅB11	POGONOPHORA		Siboglinum ekmani		1	
ÅB11	CHAETOGNATHA		Chaetognatha indet			1
ÅB12	NEMERTEA		Nemertea indet	5		
ÅB12	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinome jeffreysii		1	
ÅB12	POLYCHAETA	Aphroditidae	Aphrodita aculeata	1		
ÅB12	POLYCHAETA	Pilargidae	Pilargis papillata		1	
ÅB12	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra fiordica	4	7	1
ÅB12	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe scopa		6	2
ÅB12	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe cf. scopa	2		
ÅB12	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Augeneria cf. tentaculata	2	1	
ÅB12	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris aniara	1	1	
ÅB12	POLYCHAETA	Arabellidae	Drilonereis sp.	1		1
ÅB12	POLYCHAETA	Orbiniidae	Phylo norvegicus		1	1
ÅB12	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis	1	1	2
ÅB12	POLYCHAETA	Spionidae	Laonice appelloefi		1	
ÅB12	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri			1
ÅB12	POLYCHAETA	Chaetopteridae	Spiochaetopterus bergensis	25	38	12
ÅB12	POLYCHAETA	Cirratulidae	Aphelochaeta sp.	22	15	19
ÅB12	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone sp.	2	2	6
ÅB12	POLYCHAETA	Capitellidae	Capitella sp.			1
ÅB12	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	4	3	1
ÅB12	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus sp.	2	1	1
ÅB12	POLYCHAETA	Capitellidae	Leiochrides norvegicus	1	1	1
ÅB12	POLYCHAETA	Capitellidae	Mediomastus fragilis		1	
ÅB12	POLYCHAETA	Maldanidae	Clymenura borealis		1	1
ÅB12	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet	3	5	7
ÅB12	POLYCHAETA	Oweniidae	Myrioglobula malmgreni		4	
ÅB12	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amage auricula			1
ÅB12	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amphicteis gunneri		1	

ÅB12	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus	4	6	3
ÅB12	POLYCHAETA	Ampharetidae	Anobothrus laubieri	1		3
ÅB12	POLYCHAETA	Terebellidae	Terebellides sp.	3	1	
ÅB12	PROSOBRANCHIA	Skeneidae	Skenea serpuloides		2	1
ÅB12	BIVALVIA		Bivalvia indet			1
ÅB12	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula sp.	4	6	6
ÅB12	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella sp.	5	7	5
ÅB12	BIVALVIA	Thyasiridae	Genaxinus eumyarius	40	33	40
ÅB12	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	8	8	15
ÅB12	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira cf. obsoleta			2
ÅB12	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sp.	4	2	2
ÅB12	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	3	1	3
ÅB12	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	10	17	7
ÅB12	SCAPHOPODA	Entalinidae	Entalina tetragona	1		
ÅB12	OSTRACODA	Cypridae	Macrocypis minna		1	
ÅB12	CUMACEA	Diastylidae	Diastylis cornuta		2	1
ÅB12	CUMACEA	Diastylidae	Diastylodes serratus			1
ÅB12	AMPHIPODA	Melitidae	Eriopisa elongata			1
ÅB12	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Oediceropsis brevicornis	1		
ÅB12	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii		3	2
ÅB12	ASTEROIDEA	Astropectinidae	Psilaster andromeda	1		
ÅB12	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil		1	2
ÅB12	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei	1		
ÅB12	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura filiformis	1		
ÅB12	OPHIUROIDEA	Amphilepididae	Amphilepis norvegica		6	4
ÅB12	HOLOTHUROIDEA	Ypsilothuriidae	Echinocucumis hispida	1		
ÅB12	HOLOTHUROIDEA	Synaptidae	Labidoplax buskii	2	4	
ÅB12	HOLOTHUROIDEA	Synaptidae	Labidoplax media			2

Vedlegg E: Indekser for bunnfauna

Bunnfaunaindekser per grabbprøve for Årdalsfjorden 2015. S=antall arter, N=antall individer, NQI1=Norwegian Quality Index, H'=Shannons diversitetsindeks, ES₁₀₀=Hurlberts diversitetsindeks, ISI₂₀₁₂=Indicator Species Index versjon 2012 og NSI=Norwegian Sensitivity Index versjon 2012, DI=Density Index. *det var ikke nok individer i prøven for å beregne ES100.

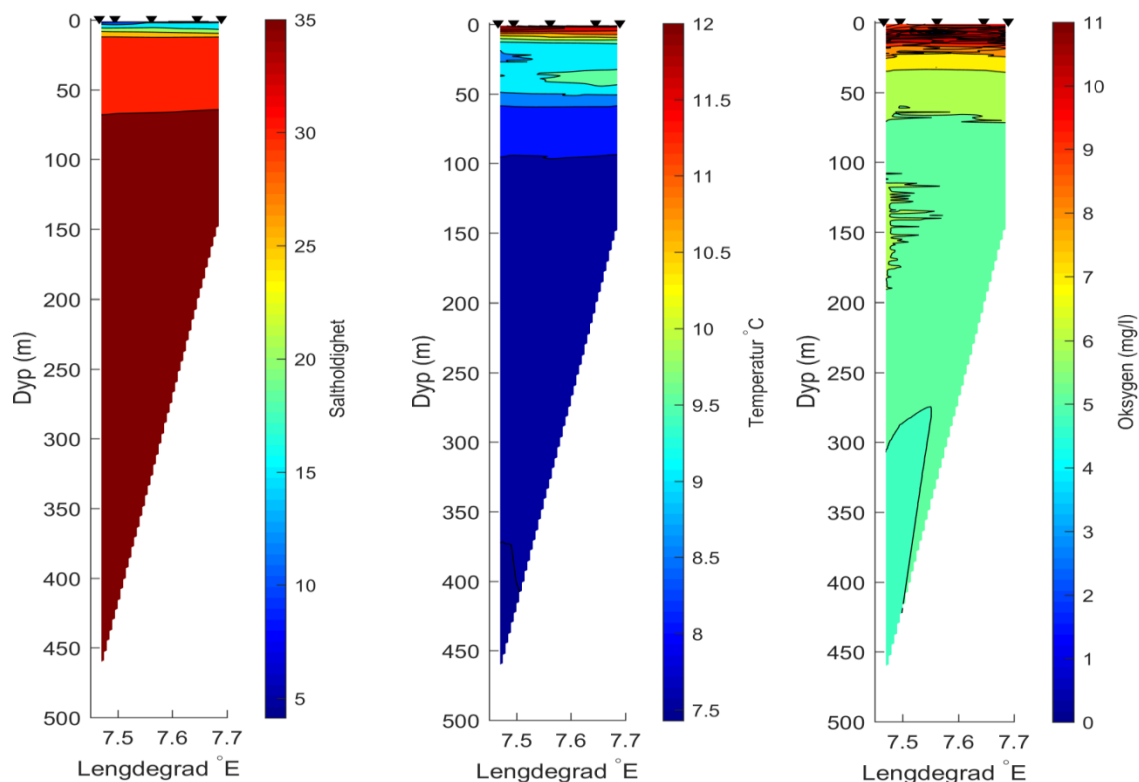
STASJON	GRABB	S	N	NQI1	H'	ES100	ISI2012	NSI2012	DI
AR4	G1	28	122	0,784	3,861	25,821	8,796	26,249	0,036
AR4	G2	39	171	0,809	4,421	31,081	8,768	26,460	0,183
AR4	G3	38	207	0,801	4,118	28,555	9,612	27,241	0,266
AR8	G1	38	175	0,790	3,919	29,709	9,631	26,810	0,193
AR8	G2	39	126	0,800	4,416	34,720	9,011	26,861	0,050
AR8	G3	33	96	0,801	4,502	*	9,638	26,593	0,068
R10	G1	41	209	0,752	4,373	30,373	9,390	22,811	0,270
R10	G2	34	190	0,745	3,924	25,645	9,969	24,287	0,229
R10	G3	49	304	0,776	4,193	29,845	9,800	23,272	0,433
ÅB11	G1	37	213	0,711	4,158	27,648	11,380	25,078	0,278
ÅB11	G2	41	281	0,685	3,751	25,698	10,345	24,481	0,399
ÅB11	G3	43	350	0,743	3,975	25,985	10,665	24,130	0,494
ÅB12	G1	32	166	0,736	3,931	26,126	10,669	26,229	0,170
ÅB12	G2	36	192	0,769	4,124	27,021	10,725	26,148	0,233
ÅB12	G3	35	159	0,757	4,084	28,302	10,803	26,741	0,151

Tabell 15. Bunnfaunaindekser for Årdalsfjorden 2015, både gjennomsnitt av grabbene og stasjonsverdien for alle indekser, og normalisert EQR (nEQR). Grabbgjennomsnittet (uthevet skrift) er benyttet ved tilstandsklassifisering. S=antall arter, N=antall individer, NQI1=Norwegian Quality Index, H'=Shannons diversitetsindeks, ES₁₀₀=Hurlberts diversitetsindeks, ISI₂₀₁₂=Indicator Species Index versjon 2012 og NSI=Norwegian Sensitivity Index versjon 2012. Klassegrenser og fargekode for tilstandsklasser er gitt i **Tabell 15.**

Årdalsfjorden								
Stasjon: AR4	S	N	NQI1	H'	ES100	ISI2012	NSI	Gj.snitt nEQR
Gjennomsnittlig grabbverdi	35	167	0,798	4,13	28,5	9,06	26,7	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,777	0,726	0,735	0,748	0,855	0,768
Stasjonsverdi	55	500	0,809	4,44	29,8	9,30	26,7	
nEQR for stasjonsverdi			0,789	0,760	0,750	0,772	0,858	0,786
Stasjon: AR8								
Gjennomsnittlig grabbverdi	37	132	0,797	4,28	32,2	9,43	26,8	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,776	0,742	0,779	0,783	0,858	0,788
Stasjonsverdi	56	397	0,802	4,63	34,3	9,62	26,8	
nEQR for stasjonsverdi			0,781	0,781	0,804	0,801	0,859	0,805
Stasjon: R10								
Gjennomsnittlig grabbverdi	41	234	0,758	4,16	28,6	9,72	23,5	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,734	0,729	0,737	0,807	0,738	0,749
Stasjonsverdi	65	703	0,770	4,38	29,6	9,91	23,4	
nEQR for stasjonsverdi			0,747	0,753	0,748	0,818	0,736	0,761
Stasjon: ÅB11								
Gjennomsnittlig grabbverdi	40	281	0,713	3,96	26,4	10,80	24,6	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,687	0,707	0,711	0,870	0,783	0,752
Stasjonsverdi	62	844	0,725	4,18	27,5	10,97	24,5	
nEQR for stasjonsverdi			0,700	0,731	0,724	0,881	0,780	0,763
Stasjon: ÅB12								
Gjennomsnittlig grabbverdi	34	172	0,754	4,05	27,1	10,73	26,4	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,730	0,716	0,719	0,867	0,846	0,776
Stasjonsverdi	54	517	0,765	4,27	27,9	10,85	26,4	
nEQR for stasjonsverdi			0,743	0,741	0,729	0,873	0,846	0,786

Vedlegg F: Hydrografiske målinger i Årdalsfjorden 2015

Årdalsfjorden hadde et brakkvannslag i overflaten som var svært ferskt i den øverste meteren og ble saltere med dyppet, ned til 15-25 meters dyp. Dypvannet hadde en saltholdighet >35 PSU og en temperatur på omkring 7,5 °C. Oksygenkonsentrasjonene ved bunn varierte mellom 3,39 ml/l i dypt vann til 4,02 ml/l i grunnere vann. Oksygenkonsentrasjonen ble kun målt med en sonde og viser noen uregelmessigheter i målingene, muligens på grunn av sterk strøm. Sondedataene for oksygen fra bunn ble omregnet til å vise konsentrasjon i ml/l vist i **Tabell 1**.

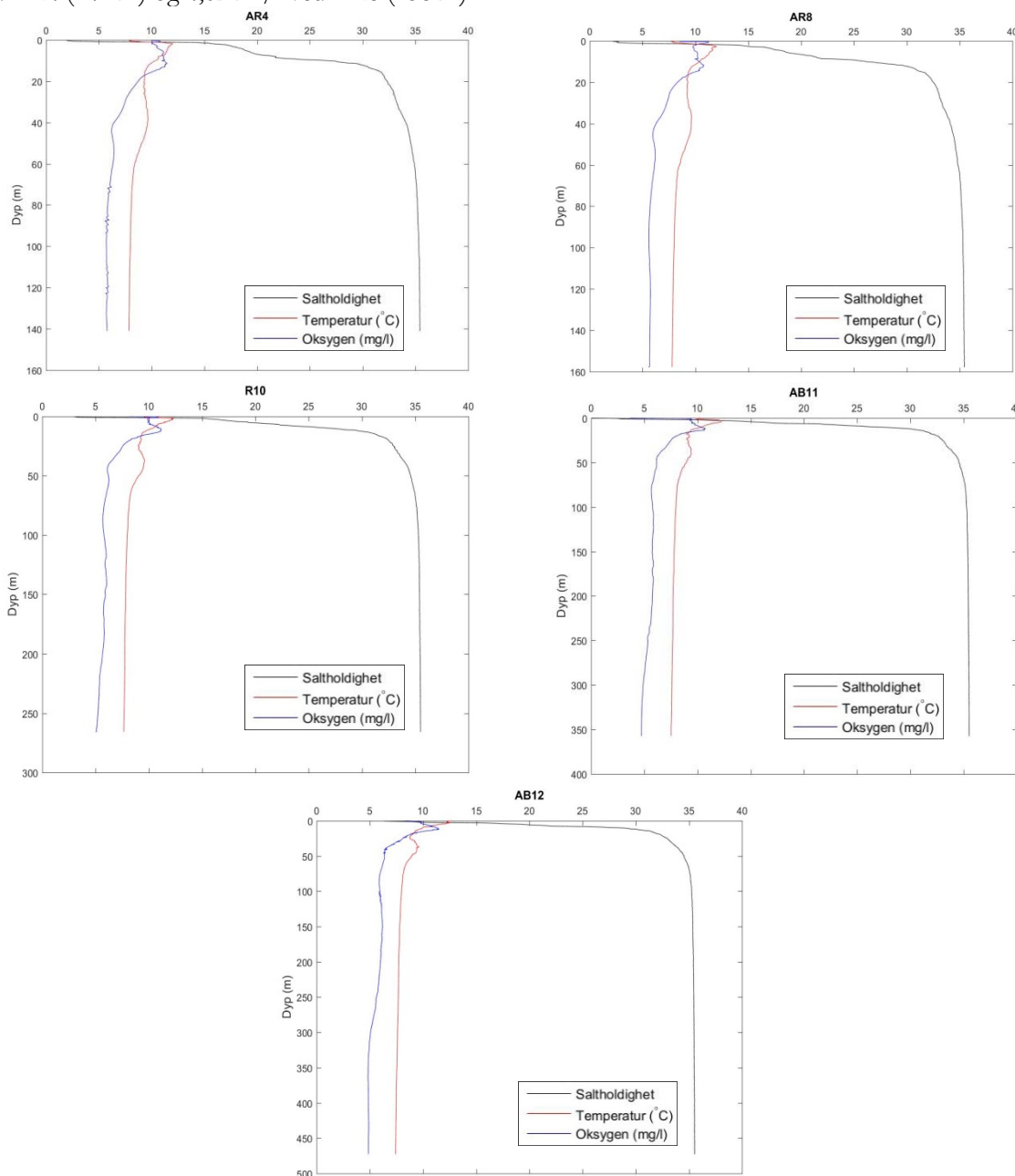


Figur 1. Profiler av saltholdighet (PSU), temperatur og oksygen per dyp (y-akse) i Årdalsfjorden (x-akse gir lengdegrader innover i fjorden), fra AR4 (7,69°E), AR8 (7,65°E), R10 (7,56°E), AB11 (7,495°E), AB12 (7,466°E) markert med sorte trekkanter. Konturplottene viser gjennomsnittsverdier per 1 m dyp.

Tabell 1. Hydrografiske data fra bunnvannet ved de fem stasjonene der også sedimentprøver og bunnfauna ble undersøkt. Oksygenkonsentrasjon målt med sonde (mg/l) og omregnet til ml/l på de ulike stasjonene.

Stasjon	Dato	Tid	Posisjon °N	Posisjon °E	Dyp (m)	Saltholdighet	Temperatur	O ₂ fra sonde (mg/l)	O ₂ beregnet (ml/l)
AR4 bunn	18.6.15	09:09	61,226	7,690	140,92	35,45	7,84	5,75	4,14
AR8 bunn	18.6.15	09:36	61,228	7,646	157,70	35,46	7,79	5,58	4,02
R10 bunn	18.6.15	13:28	61,203	7,562	265,65	35,51	7,65	5,04	3,63
AB11 bunn	18.6.15	14:11	61,197	7,495	357,25	35,53	7,51	4,71	3,39
AB12 bunn	19.6.15	14:03	61,191	7,466	472,50	35,52	7,42	4,88	3,51

For stasjonene AR4 og AR8 (**Figur 2**), som hadde svært lik vertikal profil, forekom det to markante sprangsjikt for saltholdighet; ett på 1 meter og ett på 10 meters dyp. Overflatelaget (0-1 m) hadde en saltholdighet på 2-2,5 PSU ved 0 m. Mellom 1-15 meters dyp dannet det seg et lag med saltholdigheten på ~18 PSU. Under 15 meters dyp økte saltholdigheten jevnt mot 35,45 PSU i dypere vann og var relativt stabil ved 80 meters dyp. Temperaturen i overflatelaget (7-8 °C) var påvirket av det kalde ellevannet, mens den høyeste temperaturen var 12 °C på 2 m dyp. Oksygenkonsentrasjonen ved bunn var 4,14 ml/l ved AR4 (141 m) og 4,02 ml/l ved AR8 (158 m).



Figur 2. Profiler av saltholdighet, temperatur og oksygen ved stasjon AR4, AR8, R10, AB11, AB12.

For stasjon R10 forekom det et sjikt mellom den øverste meteren med 3 saltholdighet, til 2 meters dyp med saltholdighet på 15. Dypere var det et bredere sjikt ned til omtrent 20 meters dyp der saltholdigheten var 33. Oksygenkonsentrasjonen på bunn (265 m) var 3,63 ml/l. Ved stasjon AB11 forekom det et jevnt sjikt for saltholdighet fra overflaten (2,5 saltholdighet) ned til omtrent 25 meters dyp, mens for temperatur var det et sprangsjikt på 1 m dyp fra det kaldere overflatevannet. Oksygenkonsentrasjonen på bunn (357 m) var 3,39 ml/l. For AB12 forekom det også et jevnt sjikt for saltholdighet fra overflaten (6,3 PSU) ned

til omtrent 25 meters dyp. Temperaturen var høyest i overflaten med 12,3 °C. Oksygenkonsentrasjonen på bunn (472 m) var 3,51 ml/l (**Figur 2**).

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