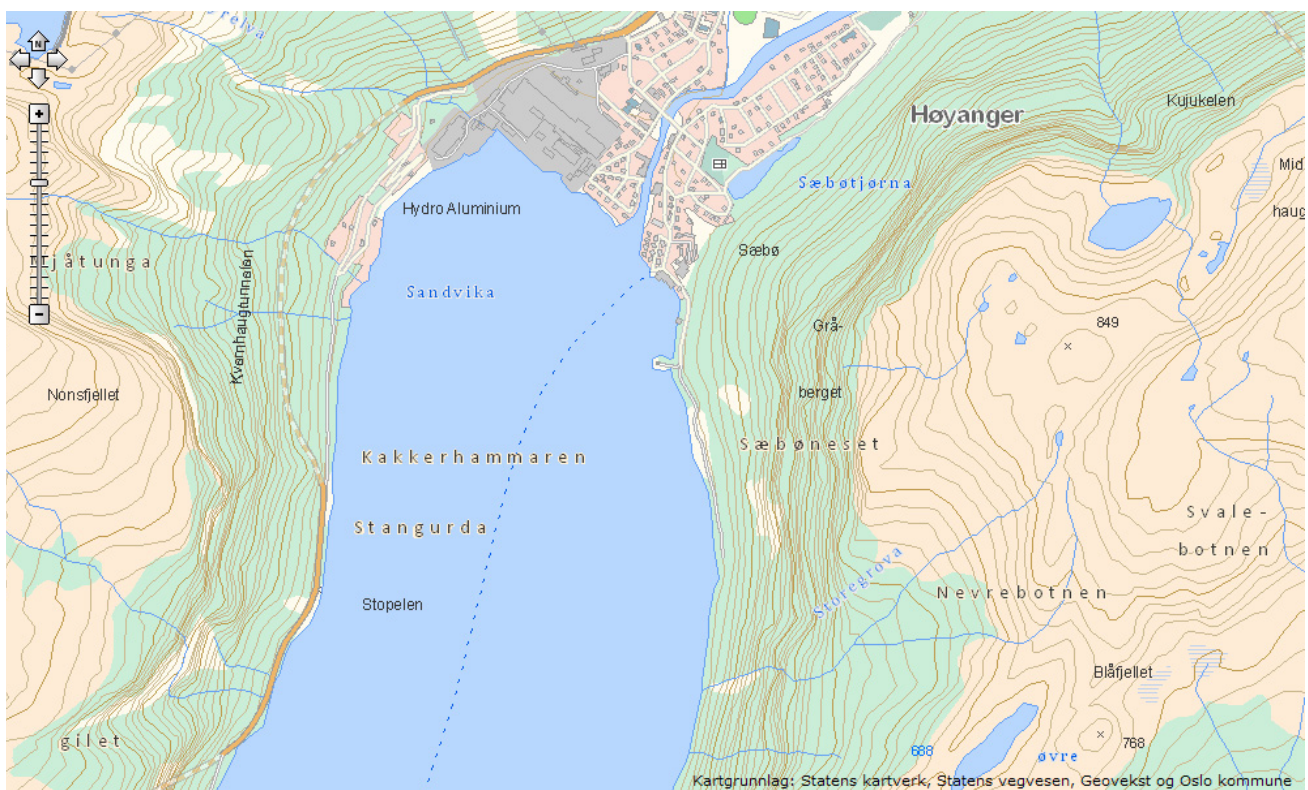


Miljøundersøkelser i Høyangsfjorden 2009

Statusrapport II: Metaller i vannmasser, blåskjell og sedimenter



Hovedkontor

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

Sørlandsavdelingen

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

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 23 24 95

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Miljøundersøkelser i Høyangsfjorden 2009. Statusrapport II: Metaller i vannmasser, blåskjell og sedimenter	Løpenr. (for bestilling) 5847-2009	Dato 28.09.2009
	Prosjektnr. Undernr. O-29270	Sider Pris 18
Forfatter(e) Jarle Håvardstun og Kristoffer Næs	Fagområde Miljøgifter i marint miljø	Distribusjon
	Geografisk område Sogn og Fjordane	Trykket

Oppdragsgiver(e) Hydro Aluminium a.s., Høyanger Metallverk	Oppdragsreferanse Einar Rysjedal
---	-------------------------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Innhold av metaller i vannmassene i indre Høyangsfjord er beregnet med utgangspunkt i opptak i passive prøvetakere, såkalte DGTer, og ut fra ordinære vannprøver. I tillegg er metaller målt i blåskjell fra en stasjon samt i sedimenter fra to stasjoner nær Sæbønesdeponiet i Høyangsfjorden. Innholdet av kadmium i de ordinære vannprøvene ble klassifisert til tilstandsklasse "I - Bakgrunn" etter SFTs kriterier og innholdet av bly ble klassifisert til tilstandsklasse "II - God". Innholdet av metaller i blåskjellene ble klassifisert til tilstandsklasse "I - Bakgrunn" for metallene sink, kvikksølv, kobber og krom, og til tilstandsklasse "II - God" for bly, kadmium og arsen. Også i sedimentprøvene var det lave metallkonsentrasjoner. Metallene arsen, kadmium, krom, kvikksølv og nikkel ble klassifisert til tilstandsklasse "I - Bakgrunn" og metallene bly, kobber og sink ble klassifisert til tilstandsklasse "II - God".</p>
--

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> Høyangsfjorden Metaller Sedimenter Aluminiumverk 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> Høyangsfjord Metals Sediments Aluminium plant
--	---



Jarle Håvardstun
Prosjektleder



Kristoffer Næs
Forskningsleder



Bjørn Faafeng
Seniorrådgiver

O-29270

Miljøundersøkelser i Høyangsfjorden 2009

Statusrapport II: Metaller i vannmasser, blåskjell og
sedimenter

Forord

Denne statusrapporten er laget på oppdrag fra Hydro Aluminium as., Høyanger Metallverk. Kontaktperson ved bedriften har vært Einar Rysjedal.

Jarle Håvardstun fra NIVA, Bjørn Helle fra Hydro Aluminium Høyanger og Svein Arne Forfot fra Fylkesmannens miljøvernavdeling i Sogn og Fjordane har gjennomført feltarbeidet. Jarle Håvardstun har forfattet rapporten sammen med Kristoffer Næs.

Grimstad, 28. september 2009

Jarle Håvardstun

Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	6
2. Bakgrunn og undersøkelser i Høyangsfjorden	7
3. Undersøkellesmetodikk	9
3.1 Undersøkellesperiode	9
3.2 Temperatur og saltholdighet	9
3.3 Passive prøvetakere (DGTer) og vannprøver	9
3.4 Sedimenter	9
3.5 Blåskjell	9
4. Resultater	11
4.1 Temperatur og saltholdighet	11
4.2 Metaller i vannmassene	11
4.3 Metaller i blåskjell	15
4.4 Metaller i sedimenter	15
5. Konklusjoner	17
6. Referanser	18

Sammendrag

Innhold av metaller i vannmassene i indre Høyangsfjord er beregnet med utgangspunkt i opptak i passive prøvetakere, såkalte DGTer, og ut fra ordinære vannprøver. I tillegg er metaller målt i blåskjell fra en stasjon og i sedimenter fra to stasjoner nær Sæbødeponiet. Hovedkonklusjonene er:

- Det var generelt lave konsentrasjoner (totalinnhold) av metaller i vannmassene både på stasjonene langs Sæbønesdeponiet og stasjonene nærmere Hydros kaianlegg. Vannprøvene fra de passive prøvetakerne (DGTer) viste med få unntak lavere metallkonsentrasjoner enn undersøkelsen i januar-februar 2009 (Håvardstun og Næs 2009). Konsentrasjonen av metaller i de ordinære vannprøvene ble klassifisert til tilstandsklasse "II - God" eller tilstandsklasse "I - Bakgrunn" etter SFTs veileder SFT TA2229/2007 (Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter).
- Også metallinnholdet i sedimentprøvene (2 prøver) nær deponiet var lave. De ble klassifisert til tilstandsklasse "II - God" eller tilstandsklasse "I - Bakgrunn" etter SFTs veileder.
- Konsentrasjonene av bly, kadmium, sink og kvikksølv i blåskjell fra en stasjon nær Sæbønesdeponiet var lave og ble klassifisert til tilstandsklasse "I – Ubetydelig-Lite forurenset". Konsentrasjonene av arsen, bly og kadmium tilsvarte tilstandsklasse for "II – Moderat forurenset" iht. SFTs veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann.

1. Innledning

Dette arbeidet er utført av Norsk institutt for vannforskning, ved Jarle Håvardstun og Kristoffer Næs på grunnlag av forespørsel fra og tilbud til Hydro Aluminium as., Høyanger Metallverk ved Einar Rysjedal. Bakgrunnen for oppdraget er et pålegg fra SFT av 1/9-2008 om gjennomføringer av miljøtekniske grunnundersøkelser i deponiet på Sæbøneset og overvåking av Høyangsfjorden.

2. Bakgrunn og undersøkelser i Høyangsfjorden

Høyangsfjorden har vært resipient for industrielt avløpsvann i mange år. Høyanger Verk, nå Hydro Aluminium as. Høyanger, startet med karbidproduksjon i 1916 og med aluminiumsproduksjon fra 1918. Verket har produsert aluminium basert på både Prebake og Søderbergteknologi. Søderbergserien ble nedlagt i februar 2006 og verket produserer i dag kun etter Prebake. Elektolyseseriene har hatt tørrrenseanlegg og sjøvannsvasking. Tilførsler til Høyangsfjorden fra verket antas i hovedsak å være tilførsler av PAH fra Søderbergserien. Utslippet skjer innerst i fjorden ved hovedkai. Verket har hatt produksjon av anoder frem til slutten av 70-årene, men kjøper nå ferdige anoder. Bedriften har hatt flere mindre landdeponier og har deponert fra 1957 til 2001 katodeavfall og prosessavfall i et sjøkantdeponi innerst i fjorden.

Høyangsfjorden mottar også forurensning i form av utslipp av metallholdig avløpsvann fra ERAS Metall AS.

Havforskningsinstituttet gjennomførte en undersøkelse av enkelte PAH-forbindelser i bunnsedimentene i Høyangsfjorden i 1973 (Palmork og Wilhelmsen 1974). Det ble påvist høye konsentrasjoner i midtre og indre deler av fjorden.

En basisundersøkelse av Høyangsfjorden ble gjennomført 1987-88 (Olsgard 1989). Den konkluderte med at Høyangsfjorden var moderat forurenset. Påvirkningen kunne i hovedsak knyttes til forhøyede verdier av PAH i bunnsedimenter, skjell og fisk. Det ble også konkludert med at bløtbunnsfaunaen i hele fjordområdet var forurensningspåvirket.

NIVA gjennomførte undersøkelser knyttet til PAH, metaller og klorerte forbindelser i sedimenter og o-skjell samt sammensetningen av bløtbunnsfaunaen i 1997 (Næs og Rygg 1998). Analysene viste at sedimentene var sterkt forurenset av PAH, men ikke av klorerte forbindelser eller av metaller i særlig grad. Konsentrasjonen av PAH i o-skjell var moderate, mens innholdet av metaller var lavt.

Unifob (2007) analyserte sedimenter og blåskjell fra indre del av Høyangsfjorden i 2006 etter et uhellsutslipp fra ERAS Metall AS. De rapporterte om konsentrasjoner tilsvarende SFTs tilstandsklasse I - III med hensyn til metallinnhold i blåskjell.

Det Norske Veritas gjennomførte en fjordundersøkelse i 2007 (Glette 2008). Hovedfunnene var høye verdier av PAH, men lave metallverdier i sedimentene, klart forhøyede konsentrasjoner av metaller i blåskjell og generelt lave verdier av metaller i torsk og krabbe.

På grunnlag av forurensningssituasjonen i Høyangsfjorden med hensyn på kadmium og bly har Mattilsynet gitt råd om kosthold. Kostholdsrådet sier at man advarer mot konsum av blåskjell, fiskelever og brun krabbeinnmat fanget fra innerst i Høyangsfjorden og ut til en rett linje fra Austreimneset til Furuset. Det er viktig å merke seg at ved kontakt med Mattilsynet (Mette Kristin Lorentzen) opplyses det at rådet om ikke konsum av fiskelever ikke er på grunnlag av metallproblematikk, men er et råd som gjelder for hele landet på grunn av leverens innhold av PCB-forbindelser generelt.

Med bakgrunn i disse opplysningene ble det laget ett forslag til en overvåking av Høyangsfjorden i tre deler:

Del 1 omfatter målinger i vannmasser i indre del av Høyangsfjorden. Denne delen av programmet er knyttet direkte til de miljøtekniske målingene av deponiet på Sæbøneset. Formålet er å fremskaffe

informasjon som skal belyse om og hvor stor spredningen av utvalgte miljøgifter eventuelt er fra deponiet.

Del II er knyttet til SFTs pålegg om utarbeidelse av overvåkingsplan for Høyangsfjorden.

Del III av programmet er knyttet til det eksisterende kostholdsrådet som gjelder for Høyangsfjorden.

Avgjørelsen om gjennomføring og omfang av del II ble tatt etter at resultatene fra del I ble rapportert. Videre undersøkelser angående kostholdsråd vil bli vurdert etter at resultater fra del II er rapportert og diskutert.

Foreliggende rapport gir en status etter at undersøkelser under del I og del II er gjennomført og fokuserer på konsentrasjoner og fordeling av metaller i vannmassene i indre deler av Høyangsfjorden. I tillegg til metallanalyser i vannmassene er det analysert på metaller fra en blåskjellprøve fra deponikanten ved Sæbønesdeponiet, og metaller fra to sedimentstasjoner nær deponikanten.

3. Undersøkellesmetodikk

3.1 Undersøkellesperiode

Utsetting av passive prøvetakere og DGTer ble foretatt 6. juli. Det ble samme dato tatt ordinære vannprøver, sedimentprøver og samlet inn blåskjell. De passive prøvetakerne ble tatt opp 22. juli og det ble også tatt ordinære vannprøver på denne datoen.

3.2 Temperatur og saltholdighet

Det ble benyttet en CTD sonde fra Aanderaa Instruments til å måle salt- og temperaturprofiler i Høyangsfjorden.

3.3 Passive prøvetakere (DGTer) og vannprøver

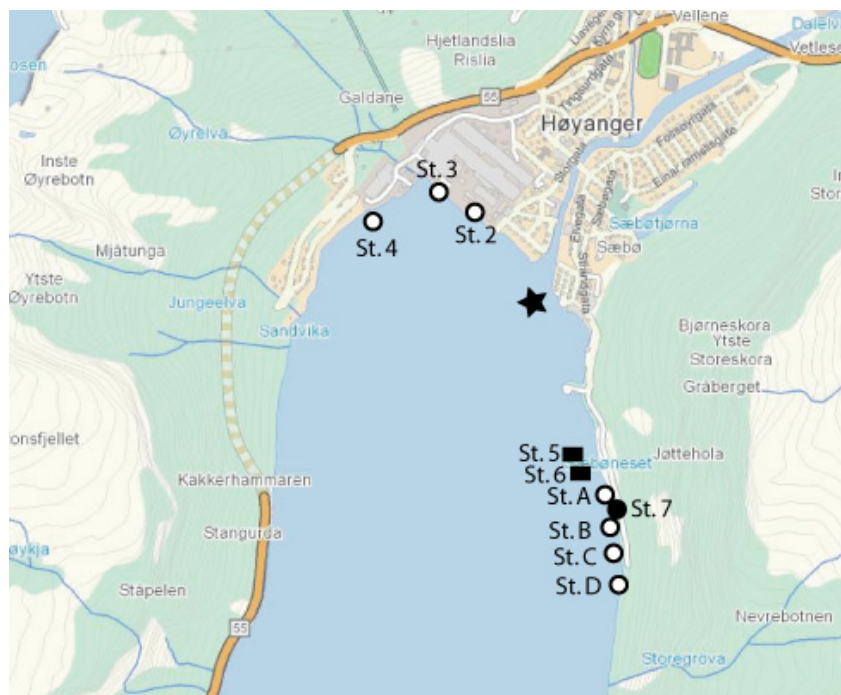
Metaller i Høyangsfjorden vil forekomme både knyttet til en partikulær og til en oppløst fase hvor dette forholdet søker mot en likevekt i systemet. En eventuell utlekking av miljøgifter fra deponiet ved Sæbøneset vil trolig i hovedsak foreligge i oppløst form. Vi har derfor valgt å beskrive konsentrasjoner og fordeling av metaller på grunnlag av målinger med passive prøvetakere, såkalte DGTer (Diffusive Gradients in Thin films), i tillegg til analyser av ufiltrerte vannprøver. De passive prøvetakerne fanger opp den oppløste (ioniske) formen av metallene samtidig som de integrerer konsentrasjoner over tid. Vanlige vannprøver gir ett øyeblikksbilde av konsentrasjonen av metaller på prøvetakingstidspunktet og vil også inkludere metaller knyttet til partikler i vannprøvene. Det er utarbeidet en veileder for klassifisering av metaller i vann og sedimenter fra SFT (SFT TA2229/2007). Denne veilederen er brukt til å klassifisere metallinnholdet i vannprøvene. Det er ikke utarbeidet tilsvarende tilstandsklasser for metallinnhold i vann beregnet ut fra passive prøvetakere.

3.4 Sedimenter

Det ble samlet inn sedimentprøver fra to stasjoner nær deponiet. En liten VanVeen grabb ble benyttet. Området er svært bratt og bunnen består av mye grove steinblokker og forskjellige typer skrot. De topografiske forholdene vanskeliggjorde prøvetakingen, men prøver ble oppnådd fra en stasjon på 34m dyp (st. 5) og en stasjon på 24m dyp (st.6). En overflateprøve fra de øverste 0-5cm av sedimentet ble analysert. Plasseringen av begge stasjonene er utenfor samme område av deponikanten som Veritas sin stasjon Deponi-2 som ble prøvetatt i 2007 (T. Glette 2008). Denne stasjonen ble imidlertid tatt på 12-14m dyp av dykker. Stasjonen ligger også i samme område som stasjonen Deponi 2 i NIVAs rapport (K. Næs og B. Rygg, 1998).

3.5 Blåskjell

Blåskjell ble samlet inn den 6. juli 2009 fra flere stasjoner (st.G1, st.7 ved deponikant, fra Hydros kaiområde, og fra området mellom deponi og båthavn). Det ble ikke funnet blåskjell langs deponikanten rett innenfor stasjon D hvor de høyeste verdiene i DGTer er målt. Skjellene fra st. 7 som ligger mellom st. A og B, er derfor benyttet fra deponiområdet. Stasjonsmarkering i kartet er kun vist for prøven som ble analysert fra deponiområdet. Skjell fra de andre stasjonene er lagret for eventuelt senere opparbeidelse og analyser. Blåskjellene ble analysert for de samme metallene som i vannmassene. Resultatene er klassifisert etter SFTs veileder "Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann" (Molvær mfl. 1997).



Figur 1. Prøvetakingsstasjoner i Høyangsfjorden. Passive prøvetakere: hvite sirkler; blåskjellstasjon: fylt sirkel; Temperatur- og saltholdighetsprofil: stjerne. Sedimentstasjoner: firkanter.

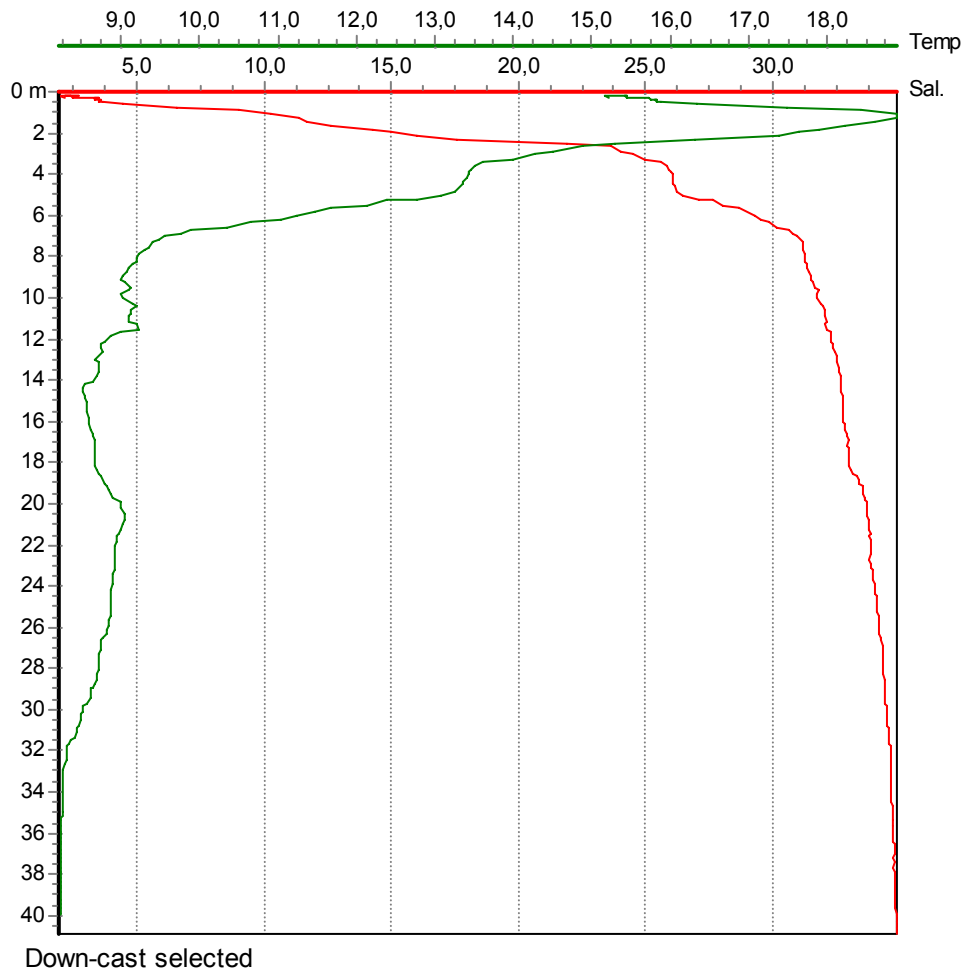
Tabell 1. Stasjonsposisjoner (WGS 84).

Stasjon	Pos N	Pos Ø
St. A	61°12.566	6° 04.725
St. B	61°12.494	6° 04.789
St. C	61°12.461	6° 04.796
St. D	61°12.403	6° 04.840
St. 2	61°13.032	6° 04.095
St. 3	61°13.063	6° 03.978
St. 4	61°13.000	6° 04.725
St. 5	61°12.637	6° 04.623
St. 6	61°13.639	6° 04.637
St. 7	61°12.518	6° 04.787

4. Resultater

4.1 Temperatur og saltholdighet

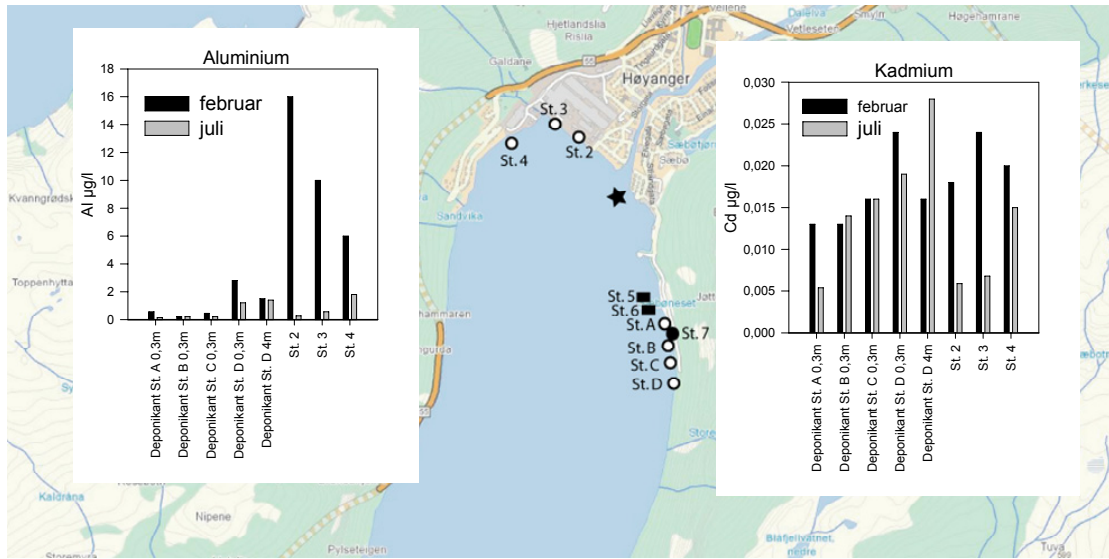
Ved utplassering av de passive prøvetakerne var vannmassene preget av et overflatelag på ca 3-4m med ferskere og varmere vann enn i de underliggende vannmassene. Saltholdigheten økte fra 3 promille helt i overflaten til over 30 promille under 6m vanddyb (Figur 2.)



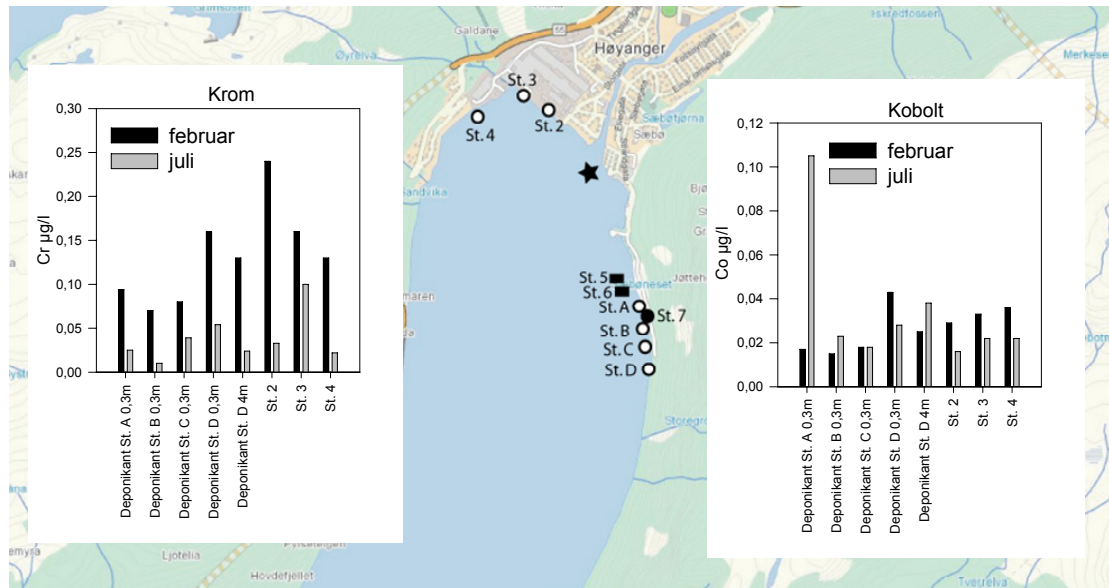
Figur 2. Saltholdighet- og temperaturprofil utenfor utløpet av elven, mellom deponiområdet og kaiområdet til Hydro Aluminium Høyanger.

4.2 Metaller i vannmassene

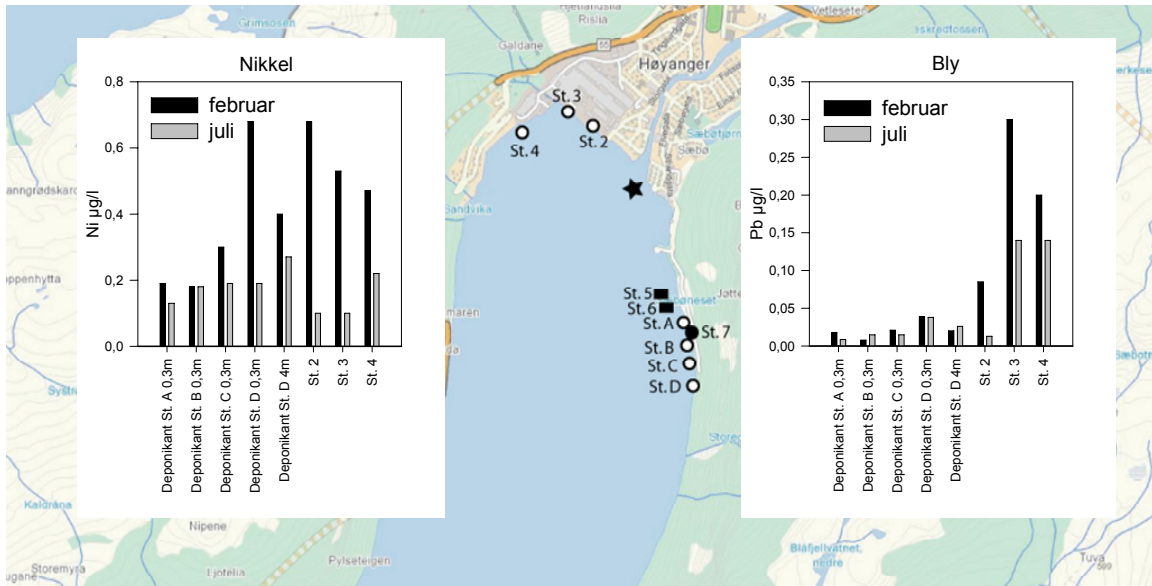
Metallinnhold i vannmassene i indre Høyangsfjord beregnet ut fra innholdet i de passive prøvetakerne er gitt i **Figur 3** til **Figur 7**. Resultatene fra februarundersøkelsen i 2009 (Håvardstun og Næs 2009) er gjengitt i samme figur for lettere å kunne sammenligne verdiene.



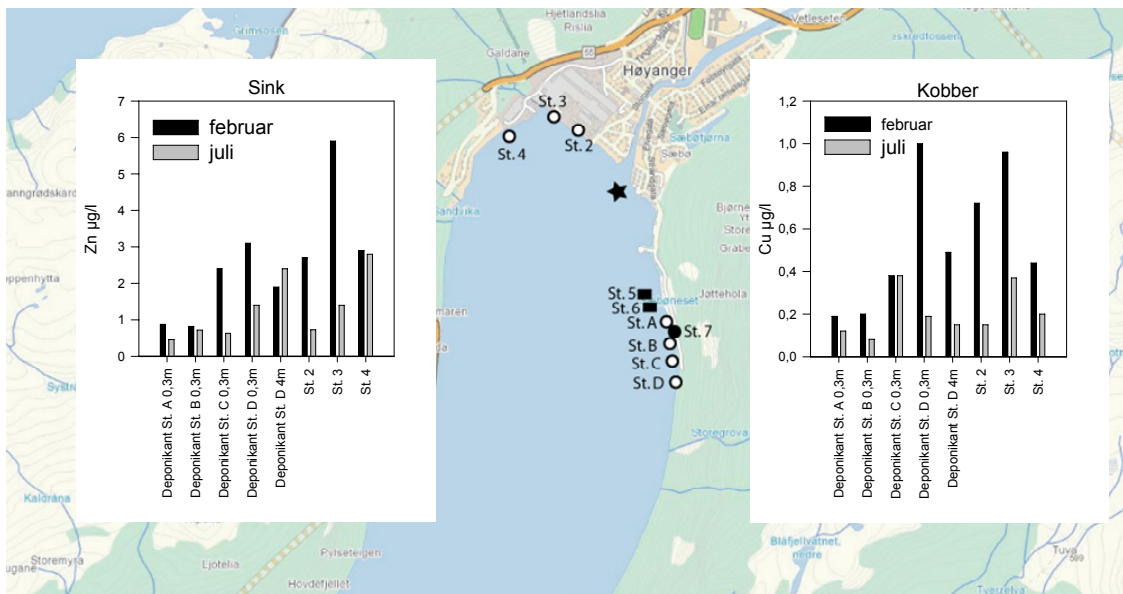
Figur 3. Aluminium og kadmium i vannmasser i Høyangsfjorden beregnet ut fra innhold i passive prøvetakere (DGTer) i 2009.



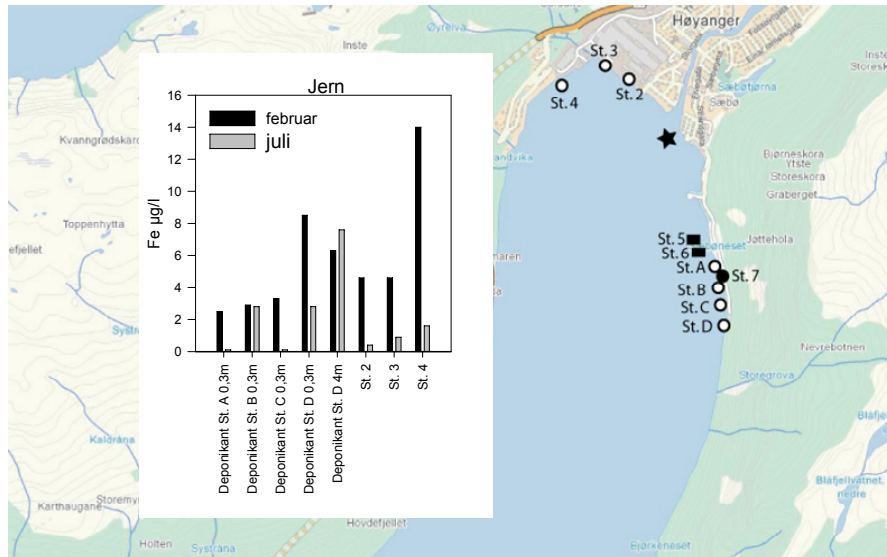
Figur 4. Krom og kobolt i vannmasser i Høyangsfjorden beregnet ut fra innhold i passive prøvetakere (DGTer) i 2009.



Figur 5. Nikkel og bly i vannmasser i Høyangsfjorden beregnet ut fra innhold i passive prøvetakere (DGTer) i 2009.



Figur 6. Sink og kobber i vannmasser i Høyangsfjorden beregnet ut fra innhold i passive prøvetakere (DGTer) i 2009.



Figur 7. Jern i vannmasser i Høyangsfjorden beregnet ut fra innhold i passive prøvetakere (DGT) i 2009.

Resultatene i **Figur 3** til **Figur 7** viser at med noen få unntak (kobolt st. A 0,3m og kadmium st. D 4m) var det lavere metallkonsentrasjoner i juli-prøvetakingen enn i februar. Med unntak av bly er det heller ikke noen klar tendens til at det er lavere konsentrasjoner av metaller ved Sæbønesdeponiet enn ved de andre stasjonene, slik tilfellet var i februar.

Som påpekt tidligere, måler de passive prøvetakerne kun den oppløste fraksjonen av metallene. SFTs tilstandsklasser for miljøkvalitet baserer seg på totalinnholdet i en vannprøve. Man kan derfor ikke sammenligne vannmassekonsentrasjonene fremregnet fra de passive prøvetakerne direkte med SFTs klassifiseringssystem.

Vannprøvene som ble tatt ved utsetting og opptak av de passive prøvetakerne, kan imidlertid klassifiseres etter verdiene gitt i SFTs klassifiseringssystem. Et utdrag av SFTs veileder med klassegrenser for metaller i vann er gitt i **Tabell 2**. Konsentrasjoner og tilstandsklasser for de ordinære vannprøvene fra indre Høyangsfjorden er gitt i **Tabell 3**.

Tabell 2. SFTs klassifisering av tilstand ut fra innhold (µg/l) av metaller i vann. (Gjelder ikke for DGT).

Metall	Klasse I - Bakgrunn	Klasse II - God	Klasse III - Moderat	Klasse IV - Dårlig	Klasse V - Svært dårlig
Arsen	<2	2-4,8	4,8-8,5	8,5-85	>85
Bly	<0,05	0,05-2,2	2,2-2,9	2,9-28	>28
Kadmium	<0,03	0,03-0,24	0,24-1,5	1,5-15	>15
Kobber	<0,3	0,3-0,64	0,64-0,8	0,8-7,7	>7,7
Krom	<0,2	0,2-3,4	3,4-36	36-360	>360
Kvikksølv	<0,001	0,001-0,048	0,048-0,071	0,071-0,014	>0,14
Nikkel	<0,5	0,5-2,2	2,2-12	12-120	>120
Sink	<1,5	1,5-2,9	2,9-6	6-60	>60

Tabell 3. Konsentrasjoner av kadmium og bly i vannprøver fra Høyangsfjorden juli 2009. Romertall i parentes tilsvarer SFTs tilstandsklasse.

	Cd µg/l 06.07.2009	Cd µg/l 22.07.2009	Pb µg/l 06.07.2009	Pb µg/l 22.07.2009
Stasjon 2 0,5m	0,007 (I)	0,008 (I)	0,356 (II)	0,261 (II)
Stasjon 3 0,5m	0,007 (I)	0,008 (I)	0,902 (II)	0,313 (II)
Stasjon 4 0,5m	0,006 (I)	0,009 (I)	0,505 (II)	0,534 (II)
Stasjon B 0,5m	0,006 (I)	0,015 (I)	0,331 (II)	1,33 (II)

Resultatene viser at på begge prøvetakingsdatoene ble innholdet av kadmium på samtlige stasjoner klassifisert til "Tilstandsklasse I - Bakgrunn". For innholdet av bly ble samtlige stasjoner klassifisert til "Tilstandsklasse II - God".

4.3 Metaller i blåskjell

Det ble i denne runden analysert på metaller fra en stasjon i Høyangsfjorden. Skjellene ble samlet inn ved st.7 (se **Figur 1**) ved kanten av Sæbønesdeponiet. Resultatene fra denne prøven er sammenlignet med resultatene fra tidligere undersøkelser og er gjengitt i **Tabell 4**.

Tabell 4. Sammenligninger av metallkonsentrasjoner (mg/kg tørrvekt) i blåskjell i indre Høyangsfjord. Romertall i parentes tilsvarer SFTs tilstandsklasse (Molvær mfl. 1997).

Metall	H-B2 (Unifob 2006, nær st. G1)	(Veritas 2007) st. G1	NIVA (januar 2009) st. G1	NIVA (juli 2009) st.7 deponikant
Bly	134 (V)	217 (V)	93 (IV)	5,3 (II)
Kadmium	94 (V)	77 (V)	55 (V)	4,3 (II)
Sink	773 (III)	452 (III)	359 (II)	138,4 (I)
Kvikksølv	-	-	0,42 (II)	0,12 (I)
Arsen	-	-	-	20,2 (II)
Kobber	-	-	6,5 (I)	6,9 (I)
Krom	-	-	-	1,3 (I)

Sammenligningen indikerer at det er en reduksjon i metallinnholdet fra 2006 til 2009 for blåskjellene fra stasjon G1. Imidlertid, innsamlingstidspunktene varierer noe i tid (Veritas i september, Unifob i november og NIVA i januar og juli). Dette gjør at resultatene ikke er helt sammenlignbare. Vi kjenner ikke til tidligere undersøkelser av blåskjell nær deponikanten. Det er derfor ingen resultater å sammenligne denne stasjonen direkte med. Imidlertid viser resultatene at metallkonsentrasjonene fra st. 7 var betydelig lavere enn prøvene fra st. G1.

4.4 Metaller i sedimenter

Det ble tatt to sedimentprøver ved kanten av Sæbønesdeponiet. Resultatene fra metallanalysene er gjengitt i **Tabell 5**.

Tabell 5. Metallinnhold i overflatesedimenter (0-5 cm) fra to stasjoner nær kanten av Sæbønesdeponiet. Romertall i parentes tilsvarende SFTs tilstandsklasse.

metall	Stasjon 5	Stasjon 6
Arsen (mg/kg)	9,3 (I)	7,3 (I)
Bly (mg/kg)	39 (II)	44 (II)
Kadmium (mg/kg)	0,13 (I)	0,22 (I)
Kobber (mg/kg)	50 (II)	47 (II)
Krom (mg/kg)	16 (I)	12 (I)
Kvikksølv (mg/kg)	0,064 (I)	0,042(I)
Nikkel (mg/kg)	19 (I)	17 (I)
Sink (mg/kg)	150 (II)	180 (II)

Resultatene viser lave konsentrasjoner av metaller i overflatesedimentene. Bly, kobber og sink ble klassifisert til "Tilstandsklasse II - God". De andre metallene ble klassifisert til "Tilstandsklasse I – Bakgrunn". Dette samsvarer godt med tidligere undersøkelser av sedimenter i nærheten av deponiet. (Næs og Rygg 1998) klassifiserte innholdet av bly, kadmium og sink til "Tilstandsklasse II - God" ved en sedimentstasjon nær Sæbønesdeponiet. Veritas (Glette 2008) klassifiserte innholdet av bly til "Tilstandsklasse III - Markert Forurenset", sinkinnholdet ble klassifisert til "Tilstandsklasse II - God" og metallene kadmium og kvikksølv til "Tilstandsklasse I – Bakgrunn".

5. Konklusjoner

Denne undersøkelsen av indre Høyangsfjorden har vist at det var lave konsentrasjoner av kadmium og bly i vannmassene ved to tidspunkter i juli 2009. Sammenligninger av metallinnholdet beregnet fra passive prøvetakere (DGTer) viste at metallkonsentrasjonene i vannmassene i juli var lavere enn de som ble målt i perioden 20. januar til 6. februar 2009.

Det ble også funnet lave verdier av metaller i overflatesedimentet på to stasjoner nær Sæbønesdeponiet. Metallinnholdet ble klassifisert til ”Tilstandsklasse I - Bakgrunn” og ”Tilstandsklasse II - God”.

Resultatene tyder på at metallinnholdet i blåskjell fra stasjonen på nordsiden av fjorden nær kaiområdene (st. G1) har avtatt fra 2006 og til siste prøvetaking i februar 2009. Blåskjellene fra nærområdet til Sæbønesdeponiet innhentet i juli 2009 (st. 7), hadde betydelig lavere konsentrasjoner (ubetydelig til moderat forurensset) av metaller enn blåskjellene fra st. G1. Dette tyder igjen på at det ikke er utlekking av metaller fra deponiet som er hovedårsak til forhøyede metallverdier i blåskjell på nordvest-siden av fjorden.

6. Referanser

- 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 kystvann. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. Statens forurensningstilsyn, TA-2229/2007. 12s
- Glette, T., 2008. PAH og metaller i Høyangsfjorden 2007. Det Norske Veritas, rapp. Nr. 2007-1754.
- Håvardstun, J. og K. Næs 2009. Miljøundersøkelser i Høyangsfjorden 2009. Statusrapport om metaller i vannmasser og blåskjell. NIVA-rapport L.nr. 5783.
- Molvær J., J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei og J. Sørensen 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFTs veiledning 97:03. TA-1467/1997. 36s.
- Næs, K. og B. Rygg, 1998. Undersøkelser i Høyangsfjorden 1997. Miljøgifter i sedimenter og o-skjell. Sammensetningen av bløtbunnsfaunaen. NIVA-rapport L.nr. 3807.
- Olsgaard, F., 1989. Basisundersøkelse i Høyangsfjorden. A/S Miljøplan.
- Palmork, K.H. og S. Wilhelmsen, 1974. Rapport vedrørende analyser av PAH i slam og avløpsvann fra ÅSVs bedrifter, samt analyser av fjordsedimenter. Rapport fra FHI, Fiskeridirektoratets havforskningsinstitutt.
- UNIFOB, 2007. Resultat fra forundersøkelse etter utslipp av sinkoksyd ”slurry” til Høyangerfjorden.

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