RAPPORT L.NR. 7463-2020

Tiltaksorientert overvåking av Tromøysundet i 2019. Overvåking for Fiven Norge AS avd. Eydehavn

Foto: Sigurd Øxnevad

Norsk institutt for vannforskning

RAPPORT

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

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

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

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

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

Internett: www.niva.no

Tittel	Løpenummer	Dato
Tiltaksorientert overvåking av Tromøysundet i 2019. Overvåking for Fiven Norge AS avd. Eydehavn	7463-2020	11.02.2020
Forfatter(e) Sigurd Øxnevad	Fagområde Miljøgifter - marin	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Agder	Sider 20 + vedlegg

Oppdragsgiver(e)	Oppdragsreferanse
Fiven Norge AS avd. Eydehavn	Irene Solås
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 190211

Sammendrag

NIVA har gjennomført tiltaksorientert overvåking ved Eydehavn og i Tromøysundet i 2019 på oppdrag for Fiven Norge AS. Overvåkingsprogrammet er utført i henhold til Vannforskriften på bakgrunn av hvilke stoffer som bedriften har utslipp av til vannforekomsten. Hensikten med overvåkingen har vært å identifisere hvorvidt bedriftens utslipp påvirker vannforekomstens kjemiske tilstand. Det ble gjort analyser av arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink i prøver av blåskjell fra sju stasjoner. Kvikksølv er et av de prioriterte stoffene i Vannforskriften, og det eneste tungmetallet som det finnes EQS (grenseverdi) for i biota (20 µg/kg). Det var ingen konsentrasjoner i blåskjell som overskred grenseverdi for kvikksølv. Alle stasjonene i overvåkingsprogrammet ble derfor klassifisert til «god» kjemisk tilstand. Ved sammenligning av konsentrasjoner av tungmetaller i blåskjell mot beregnede verdier for høy bakgrunnskonsentrasjon (PROREF), var det noe forhøyede konsentrasjoner av kobber på fem av stasjonene og de høyeste konsentrasjonene var i blåskjell lengst vekk fra bedriften. Dette tyder på at det også er andre kilder enn Fiven for de påviste nivåene av kobber. På den ene stasjonen i Bekkevika var det også forhøyet konsentrasjon av bly i blåskjellene.

Fire emneord	Four keywords
1. Tromøysundet	1. Tromøysundet
2. Fiven Norge AS avd. Eydehavn	2. Fiven Norge AS avd. Eydehavn
3. Tiltaksorientert overvåking	3. Operational monitoring
4. Blåskjell	4. Blue mussel

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

Sigurd Øxnevad
Prosjektleder

Marianne Olsen
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7198-0
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

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

Tiltaksorientert overvåking av Tromøysundet i 2019. Overvåking for Fiven Norge AS avd. Eydehavn.

Forord

Denne rapporten presenterer tiltaksorientert overvåking av Tromøysundet i 2019. Overvåkingen er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) på oppdrag for Fiven Norge AS av. Eydehavn, etter pålegg fra Miljødirektoratet om iverksettelse av tiltaksorientert overvåking. Sigurd Øxnevad har vært prosjektleder hos NIVA. Feltarbeidet med innsamling av blåskjell ble gjort av Jarle Håvardstun og Sigurd Øxnevad. Kontaktperson hos Fiven Norge AS avd. Eydehavn har vært Irene Solås.

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

- Opparbeiding av blåskjellprøver: Lise Tveiten
- Kjemiske analyser: Veronica Sæther Eftevåg, Kine Bæk og personell ved Eurofins
- Kartproduksjon: John Rune Selvik
- Overføring av data til Vannmiljø: Dag Hjermann
- Faglig kvalitetssikring: Marianne Olsen

Grimstad, 11.02.2020

Sigurd Øxnevad

Innholdsfortegnelse

1 Introduksjon 7
1.1 Tiltaksorientert overvåking 7
1.2 Bakgrunnsinformasjon om virksomheten og utslippene 10
1.2.1 Fiven Norge AS avd. Eydehavn 10
1.3 Andre utslipp til resipienten 11
1.4 Vannforekomstene 11
1.5 Tidligere undersøkelser av metaller i vannforekomstene 13
1.6 Informasjon om spredning av utslippet 13

2 Materiale og metoder 13
2.1 Prøvetaking av blåskjell 13
2.2 Kjemiske analyser 16
2.3 Vurdering av kjemisk og økologisk tilstand ved undersøkte stasjoner 16

3 Resultater 17
3.1 Miljøgifter i blåskjell 17
3.2 Kjemisk tilstand basert på konsentrasjoner i blåskjell 18
3.3 Oversikt over kjemisk tilstand for alle stasjoner 18
3.4 Sammenligning med forrige overvåking 19

4 Oppsummering 19

5 Referanser 20

Sammendrag

NIVA har gjennomført tiltaksorientert overvåking av vannforekomster ved Eydehavn og Tromøysundet i 2019 på oppdrag for Fiven Norge avd. Eydehavn. Overvåkingsprogrammet er utarbeidet i henhold til Vannforskriften og godkjent av Miljødirektoratet. Programmet er utformet på bakgrunn av bedriftens utslippskomponenter til vannforekomsten. Det ble analysert for arsen, bly kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink i blåskjellprøver fra sju stasjoner. Av tungmetallene er kvikksølv det eneste prioriterte stoffet i Vannforskriften med grenseverdi (EQS) for biota. Dermed er det konsentrasjonen av kvikksølv i blåskjellprøvene som er bestemmende for klassifisering av kjemisk tilstand. Ingen av blåskjellprøvene overskred grenseverdien (EQS) for kvikksølv. Kjemisk tilstand er derfor klassifisert som «god» for alle stasjonene i dette overvåkingsprosjektet.

For å gi en vurdering av grad av forurensning av blåskjellstasjonene er konsentrasjonene for tungmetaller også vurdert opp mot verdier for beregnede høye bakgrunnskonsentrasjoner (PROREF). På fem av stasjonene var det noe forhøyede konsentrasjoner av kobber, og de høyeste konsentrasjonene var i blåskjell lengst vekk fra bedriften. Dette tyder på at det også er andre kilder enn Fiven for de påviste nivåene av kobber. På en stasjon i Bekkevika var det også forhøyet konsentrasjon av bly i blåskjellene. På den ytterste stasjonen var det forhøyede konsentrasjoner av arsen, kobber og sink. Den stasjonen ser dermed ikke ut til å være en egnet referansestasjon, og bør tas ut av videre overvåking.

Summary

Title: Operational monitoring of Tromøysundet in 2019. Monitoring on behalf of Fiven Norge AS avd. Eydehavn.
Year: 2020
Author: Sigurd Øxnevad
Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7198-0

NIVA has conducted operational monitoring of water bodies by Eydehavn and Tromøysundet on behalf of Fiven Norge AS. avd. Eydehavn. The monitoring programme was prepared in accordance with the Water frame directive and approved by the Norwegian Environmental Agency. The programme is designed based on the company's discharges of contaminants to the water body Tromøysundet-Bekkevika. Samples of blue mussel from seven stations were analysed for arsenic, lead, cadmium, copper, chromium, mercury, nickel and zinc. Of the heavy metals, there is EQS for concentration in biota only for the priority substance mercury. Hence, the concentration of mercury is crucial for classifying chemical status of the blue mussel stations. No concentrations of mercury exceeded the EQS for any of the blue mussel stations. Chemical status is therefore classified as "good" for all stations in the monitoring project.

To assess the level of contamination for the other heavy metals, the concentrations have been compared to estimated values for Norwegian high reference concentration (PROREF – provisional high reference concentrations). Five of the stations had elevated levels of copper, with highest concentrations on stations farthest away from the discharge from Fiven. This indicates that there are also other sources to copper pollution of this area. One blue mussel station in Bekkevika also had elevated level of lead. The outermost station had elevated concentrations of arsenic, copper and zinc, and is therefore not a suitable reference station.

1 Introduksjon

1.1 Tiltaksorientert overvåking

Ved implementeringen av vannforskriften er det fastsatt konkrete og målbare miljømål som i hovedsak gjelder for alle vannforekomster, ved at «god kjemisk tilstand» og minimum «god økologisk tilstand» skal oppnås. Vannforskriften har som mål å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet, og om nødvendig skal det iverksettes tiltak for at miljømålene nås.
Vannforskriften gis nå med hjemmel i både forurensningsloven, plan- og bygningsloven, vannressursloven og naturmangfoldsloven. Hjemmel i naturmangfoldsloven gjør det klarere at vannforskriften også gjelder for kystvannsforekomster som utsettes for annen påvirkning enn det som klart kan anses som forurensning, for eksempel fysiske tiltak i kystvann som påvirker strømforhold og vannmengde, samt påvirkning fra levende dyr og planter som for eksempel fremmede organismer. De siste rettelsene i Vannforskriften ble gjort 14.01.2019 (https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446?q=vannforskriften).

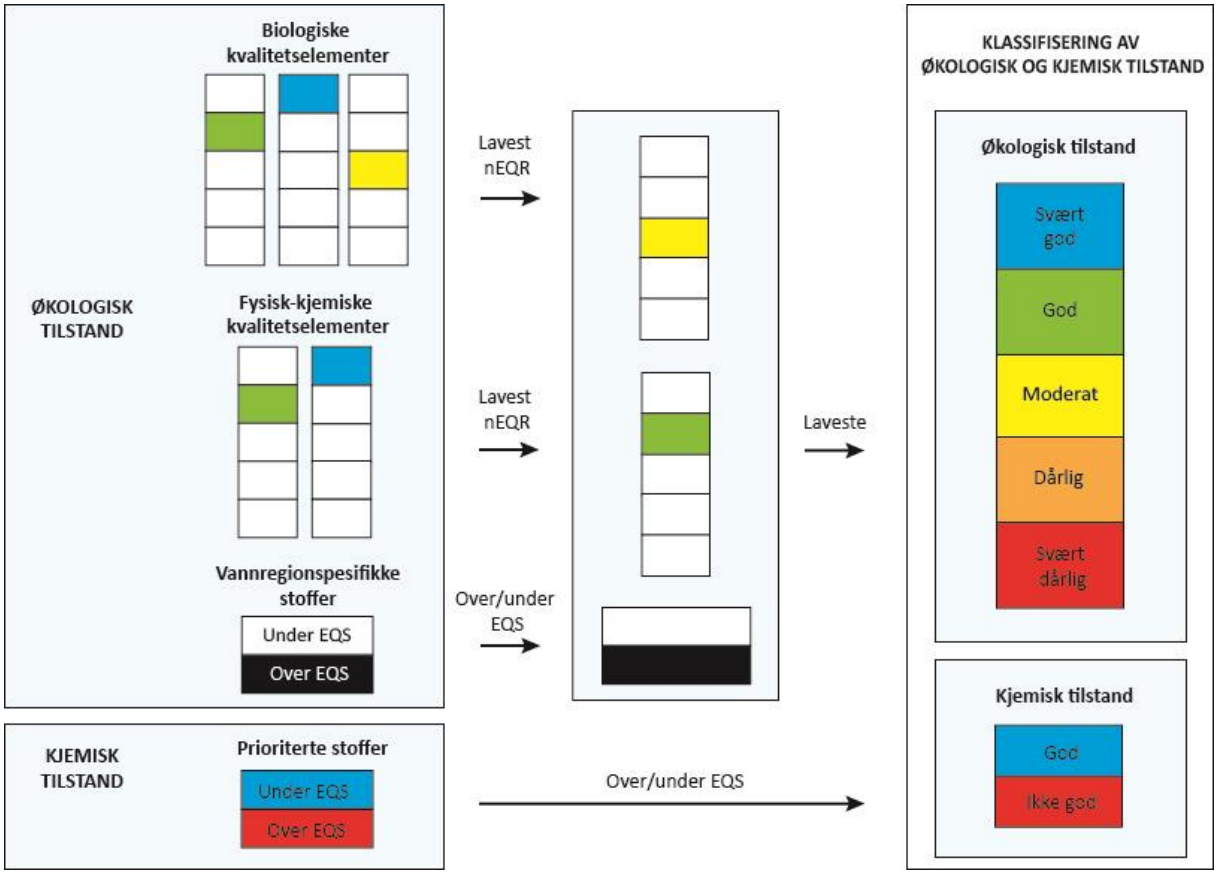
Fundamentalt i vannforskriften er karakteriseringen og klassifiseringen av vannforekomster. Karakteriseringen inndeler vannforekomster i vanntyper, identifiserer belastninger og miljøvirkninger av disse belastningene, mens klassifiseringen definerer den faktiske tilstanden i en vannforekomst basert på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

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

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

Dersom det er utslipp eller forekomst av andre stoffer utover listen over prioriterte stoffer er det viktig å vurdere disse for å gi et helhetlig bilde av miljøtilstanden. I henhold til vannforskriftens vedlegg V, tabell1.1, skal forurensning fra andre stoffer enn de prioriterte, som er påvist tilført vannforekomsten i betydelige mengder inngå som kvalitetselement i klassifisering av økologisk tilstand. Disse stoffene omtales som vannregionspesifikke stoffer. Disse stoffene klassifiseres ved bruk av grenseverdier på samme måte som for prioriterte stoffer, men inngår i klassifisering av vannforekomster som et økologisk støtte-element.

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



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

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

<u>Tiltaksorientert overvåking skal utføres med sikte på å:</u>

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

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

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

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

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

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

NIVA gjennomførte en tiltaksrettet overvåking av Tromøysundet for Saint Gobain Ceramic Materials AS i Eydehavn i 2015 (Håvardstun 2016). Overvåkingen ble gjort i henhold til vannforskriften og var tilpasset bedriftens utslipp til vannforekomsten. Da ble gjort undersøkelse av metaller i sediment fra fire stasjoner og i blåskjell fra tre stasjoner. Tre av de fire sedimentstasjonene viste seg å være i «ikke god» kjemisk tilstand, og de tre blåskjellstasjonene var i «god» kjemisk tilstand.

Miljødirektoratet har satt krav om vannovervåking hvert andre år for blåskjell og hvert sjette år for sediment.

1.2 Bakgrunnsinformasjon om virksomheten og utslippene

1.2.1 Fiven Norge AS avd. Eydehavn

Fiven Norge AS, i Eydehavn (tidligere Saint-Gobain Ceramic Materials AS, Arendal) produserer silisiumkarbid, og har tillatelse fra Miljødirektoratet til utslipp fra raffinering av silisiumkarbid. Tillatelsen er basert på en årlig raffinering av 18 000 tonn silisiumkarbid. Figur 2 viser bedriftens beliggenhet og utslippspunktet i vannforekomst Tromøysundet-Bekkevika. Utdrag fra bedriftens utslippstillatelse fra Miljødirektoratet er gitt i **Tabell 1**.

Tabell 1. Utslippsbegrensninger for utslipp fra punktkilder til vann. Tabellen er hentet fra tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Saint-Gobain Ceramic Materials AS, Arendal.

Kilde	Komponent	Utslippsgrenser			Gjelder fra
		Kons. grense 30 døgn løpende (mg/l)	Kons. grense Døgnmiddel (mg/l)	Langtidsgrense Mengde (kg/år)	
Raffinerings-prosesser	Suspendert stoff	60	100		28.06.2016
Raffinerings-prosesser	Kobber		0,30	200	28.06.2016
Raffinerings-prosesser	Total krom		0,25	170	28.06.2016
Raffinerings-prosesser	Bly		0,08	25	28.06.2016
Raffinerings-prosesser	Nikkel		1,00	360	28.06.2016
Raffinerings-prosesser	Sink		0,60	140	28.06.2016
Raffinerings-prosesser	Arsen			2	28.06.2016

I tillatelsen står det at det også forventes utslipp av kadmium og kvikksølv i størrelsesorden 0,02-0,08 kg/år for kadmium og 0,001-0,004 kg/år for kvikksølv.

Bedriften har utslipp av prosessavløpsvann til Frisøysundet i vannforekomst Tromøysundet-Bekkevika, og slipper ut suspendert stoff og metaller. Utslippspunktet ligger ca. 150 meter fra land og på 15 meters dyp, nordøst for Frisøya. I **Tabell 2** vises utdrag av Fiven Norge sine utslippskomponenter til vann. Data er hentet fra www.norskeutslipp.no.

Tabell 2. Rapporterte utslipp til sjø fra Fiven Norge AS, Eydehavn. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no den 08.01.2020.

År	Arsen kg/år	Bly kg/år	Kadmium kg/år	Kobber kg/år	Krom kg/år	Kvikksølv kg/år	Nikkel kg/år	Sink Kg/år	Vanadium kg/år	Suspendert stoff tonn/år
2010	0,67	2,70	0,02	38,21	54,77	0,01	380,30	38,88	I.R.	13,43
2011	1,55	11,87	0,26	90,24	50,44	0,00	297,77	112,80	I.R.	11,09
2012	0,79	7,26	0,04	57,57	60,31	0,00	300,00	78,79	I.R.	7,42
2013	0,63	20,88	0,06	74,48	47,16	0,00	271,20	110,95	I.R.	11,65
2014	0,47	9,99	0,06	45,90	24,46	0,00	164,20	116,30	I.R.	7,76
2015	0,63	7,94	0,07	57,37	26,72	0,00	204,39	119,70	94,67	4,47
2016	0,49	4,68	0,02	40,53	20,84	0,00	211,18	52,93	291,10	2,34
2017	1,17	5,68	0,03	61,03	36,19	0,00	347,61	68,36	339,57	7,05
2018	0,96	8,20	0,04	57,70	36,70	0,00	358,10	89,10	480,00	6,63

I.R. = ikke rapportert

1.3 Andre utslipp til resipienten

Det er både industrihavn og mange småbåthavner i området som kan medføre forurensning av resipienten. I tillegg er det flere gamle deponier i området som er tildekket, men som kan være kilde til avrenning til sjøen. Avrenning fra tettbygde områder i Eydehavn, på Tromøya og fra Arendal by kan også bidra til forurensning av vannforekomstene.

1.4 Vannforekomstene

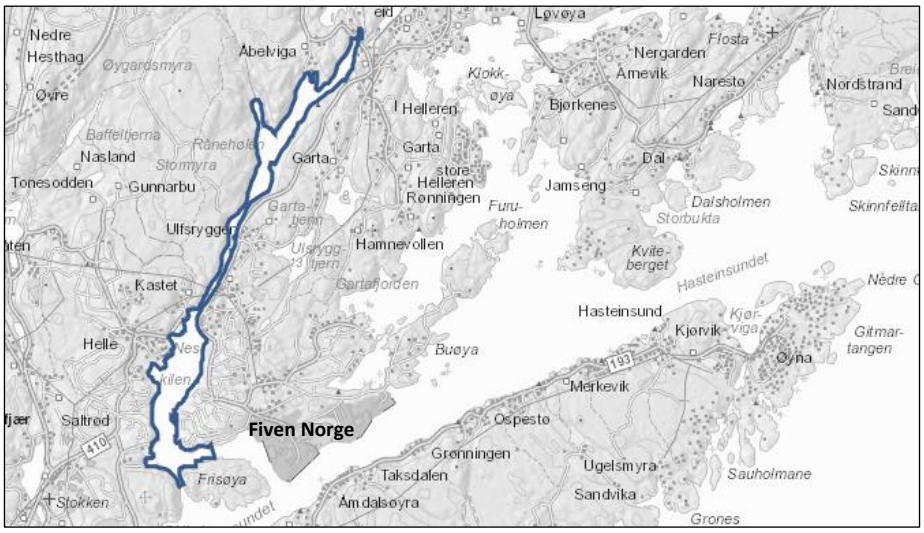
Bedriftens utslipp er i vannforekomst Tromøysundet-Bekkevika (**Figur 3**), men på grunn av spredning av utslippene vil vannforekomstene Neskilen-Rånehølen (**Figur 2**) og Tromøysundet (**Figur 4**) også kunne bli påvirket og er derfor inkludert i overvåkingsprogrammet. En oversikt over vannforekomstene er gitt i **Tabell 3** .

Det er gjennomført tiltak for deponier på land og det er gjort tiltak i sjø; Heggedalstippen, Nitriden-tomta, Tromøysundtippe og Bukkevika. Det er ryddet og renset opp i deponier, og områder med forurenset sediment er dekket til. Ved bygging av ny hovedkai ble det mudret bort forurensede masser, og deretter dekket til med rene masser og betongmatter.

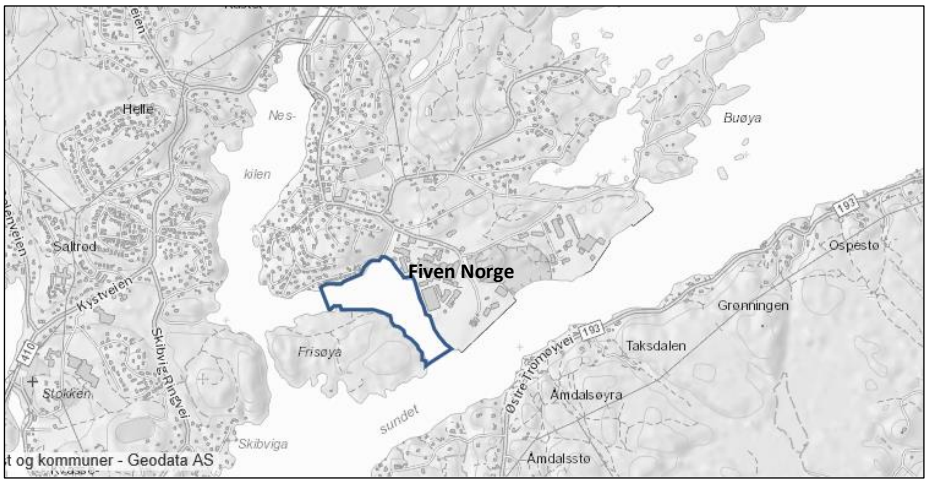
Kjemisk tilstand for vannforekomst Neskilen-Rånehølen er i Vann-nett ført opp som ukjent på grunn av lite informasjon fra kjemiske analyser. Økologisk tilstand for vannforekomst Neskilen-Rånehølen er i Vann-nett vurdert til «moderat» selv om det ikke undersøkt biologiske kvalitetselementer der. Tilstanden er bestemt på grunn av nivå av miljøgifter i sedimentene.

Kjemisk tilstand for vannforekomst Tromøysundet-Bekkevika er i Vann-nett satt til «dårlig» på grunn av overskridelse av grenseverdi for nikkel i sedimentprøver. Økologisk tilstand for vannforekomst Tromøysundet-Bekkevika er i Vann-nett satt til «god». Tilstanden er satt på bakgrunn av sedimentprøver.

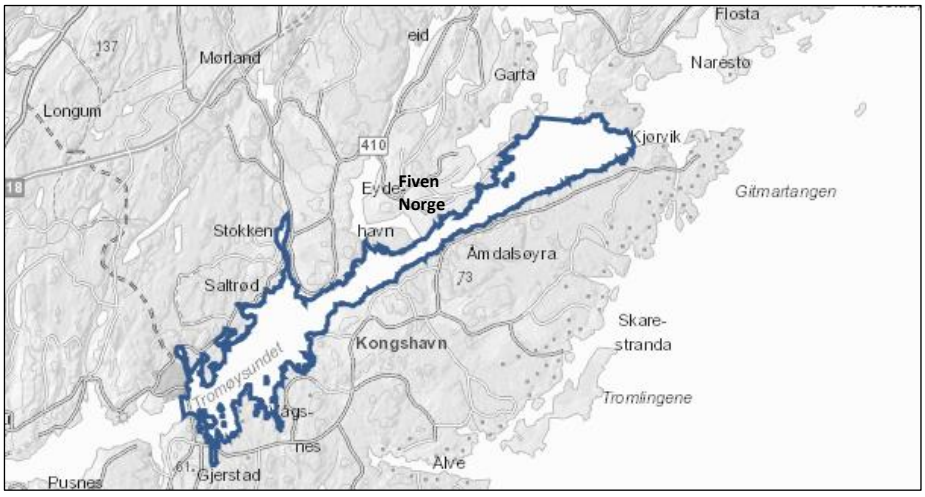
Kjemisk tilstand for vannforekomst Tromøysundet er i Vann-nett satt til «dårlig» på grunn av overskridelser av grenseverdi for kvikksølv i blåskjell og sediment. Økologisk tilstand for vannforekomst Tromøysundet er i Vann-nett satt til «dårlig», men det står også at det er lav presisjon på vurderingen og at informasjon mangler.



Figur 2. Vannforekomst Neskilen-Rånehølen. Arealet for vannforekomsten er markert med blå strek.



Figur 3. Vannforekomst Tromøysundet-Bekkevika. Arealet for vannforekomsten er markert med blå strek.



Figur 4. Vannforekomst Tromøysundet. Arealet for vannforekomsten er markert med blå strek.

Tabell 3. Oversikt over vanntype og tilstand for vannforekomstene som inngår i overvåkingsprogrammet (www.vann-nett.no).

Data	Vannforekomst		
	Neskilen-Rånehølen	Tromøysundet-Bekkevika	**Tromøysundet**
Vannforekomst ID	0120030202-1-C	0120030202-2-C	0120030201-2-C
Saltholdighet	5-25	> 25	> 25
Areal (km^2)	0,559	0,096	4518
Oppholdstid for bunnvann	Moderat (uker)	Moderat (uker)	Moderat (uker)
Strømhastighet	Moderat (1-3 knop)	Moderat (1-3 knop)	Moderat (1-3 knop)
Vanntype	Sterkt ferskvannspåvirket fjord	Beskyttet kyst/fjord	Beskyttet kyst/fjord
Økologisk tilstand	Moderat	God	Dårlig
Kjemisk tilstand	Ukjent	Dårlig	Dårlig

1.5 Tidligere undersøkelser av metaller i vannforekomstene

I 2015 var det overskridelse av grenseverdi (EQS) for nikkel i sediment på tre stasjoner i vannforekomst Tromøysundet-Bekkevika (Håvardstun 2016). Det var ikke overskridelser for konsentrasjoner av metaller i blåskjell fra det samme området. I 2007 ble det påvist høye konsentrasjoner av kobber og sink i vannprøver i den samme vannforekomsten (Bakke m.fl. 2007). Nivåene av kobber og sink var i klasse IV (dårlig tilstand). I 2007 ble det målt konsentrasjoner av metaller i sedimentkjerner. Det øverste sedimentlaget (0-4 cm) var i god tilstand, men dypere ned i sedimentet var det høye konsentrasjoner av nikkel, sink og krom (klasse III til V).

1.6 Informasjon om spredning av utslippet

Det er beregnet at avløpsvannet lagres inn på 7-13 meters dyp etter 200 til 300 gangers fortynning (Bakke m.fl. 2008). Strømhastighet er målt til 3-3,5 cm/sek, og vannmassene beveger seg i retning nordvest og sørøst styrt av tidevann og variasjoner i Tromøysund og kystvannet.

2 Materiale og metoder

2.1 Prøvetaking av blåskjell

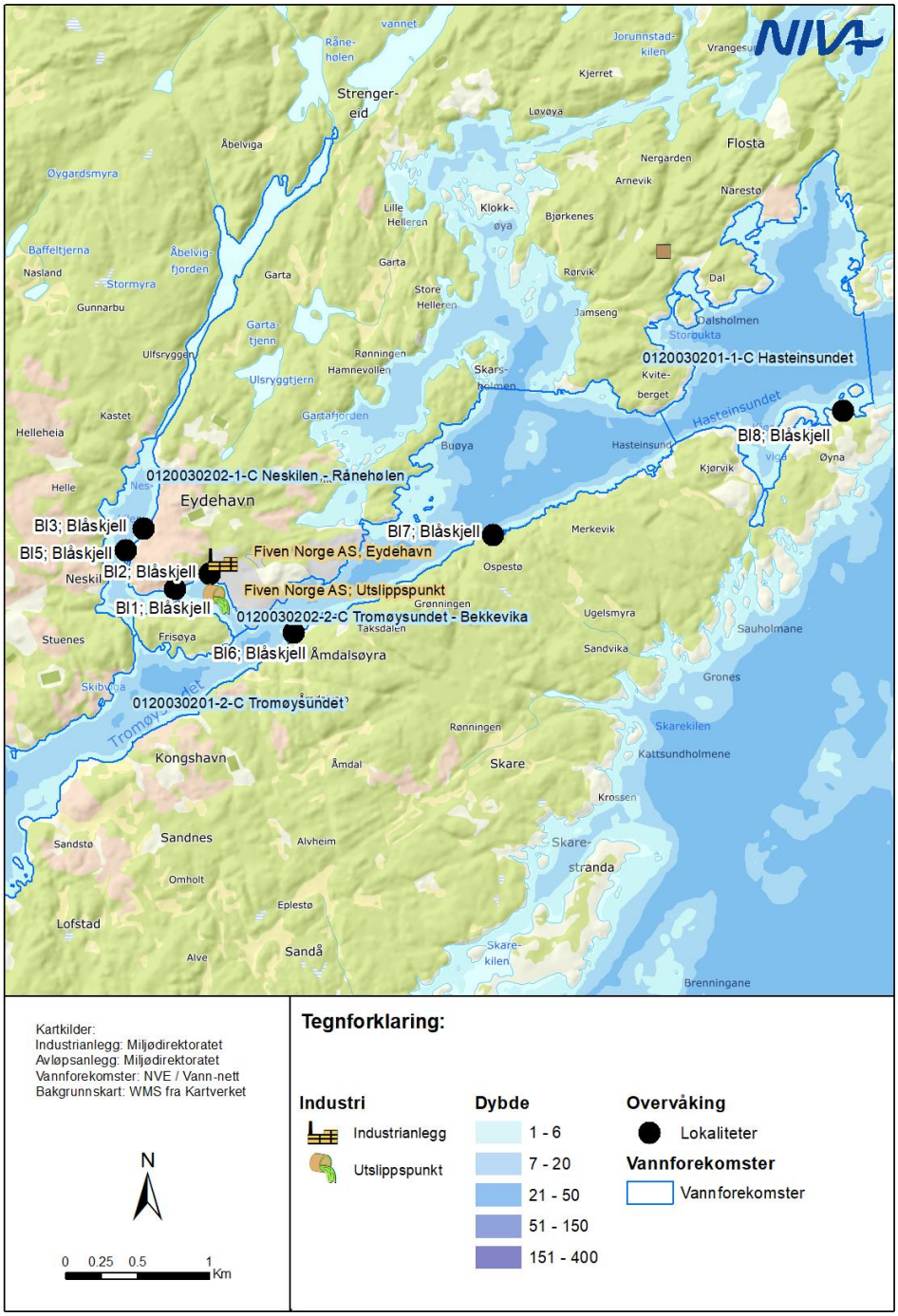
Blåskjell ble samlet inn 18. oktober 2019. Blåskjell ble samlet inn fra båt, og ved vassing og snorkling. Det ble samlet inn blåskjell fra sju stasjoner. I henhold til det planlagt overvåkingsprogrammet skulle det også samles inn blåskjell fra en stasjon ved Hasteinsund, med der ble det ikke funnet blåskjell. Blåskjellstasjonene er vist i **Figur 5**. To av stasjonene ligger i vannforekomst Neskilen-Rånehølen, to stasjoner er i vannforekomst Tromøysundet-Bekkevika, to stasjoner er i vannforekomst Tromøysundet og én stasjon er i vannforekomst Hasteinsundet. Den ytterste stasjonen var ment å være referansestasjon. Alle de andre blåskjellstasjonene kan regnes som overvåkingsstasjoner. Faktaark M-1288/2019 er brukt for å vurdere om noen av stasjonene faller innenfor definisjonen av nærstasjoner. Stasjonene Bl1 og Bl2 ligger henholdsvis 180 og 290 meter fra utslippspunktet for utslippet fra bedriften. Tilgjengelige analyseresultater for konsentrasjoner av metaller i selve utslippet fra bedriften viser at flere konsentrasjoner overstiger AA-EQS (grenseverdi for årlig gjennomsnitt). Ved beregning av faktor for fortynning av stoffene som overstiger AA-EQS, blir

høyeste fortynningsfaktor på 43 for nikkel. Utslippet må altså oppnå minimum 43 ganger fortynning for å komme lavere enn konsentrasjon for AA-EQS. Ifølge M-1288/2019 oppnås mer enn 300 ganger fortynning etter 150 meter fra utslippspunktet. De to nærmeste overvåkingsstasjonene er dermed ikke nærstasjoner.

Tabell 4. Oversikt over blåskjellene som ble samlet inn fra vannforekomstene Neskilen-Rånehølen, Tromøysundet-Bekkevika og Tromøysundet.

Stasjon	Størrelse (cm)	**Posisjon**
Bl3 Neskilen øst	4-6 cm	Ø: 8.86123 N:58.50023
Bl5 Neskilen sør	4-6 cm	Ø: 8.8593 N: 58.4987
Bl1 Bekkevika vest	3,5-7 cm	Ø: 8.8655 N: 58.4966
Bl2 Bekkevika øst	3-8 cm	Ø: 8.8695 N: 58.4978
Bl6 Åmdalsøyra	4-6 cm	Ø: 8.8801 N: 58.49461
Bl7 Ospestø	3-6 cm	Ø: 8.9027 N: 58.5018
Bl8 Knubben	3-8 cm	Ø: 8.9430 N: 58.5115

Feltarbeidet og prøvetakingen fulgte retningslinjer gitt i Norsk Standard 9434:2017.
Det ble samlet inn minst 30 skjell på hver stasjon. Blåskjellene ble lagt i rene plastposer av polyetylen og merket med prosjektnummer, stasjonskode og dato. Blåskjellprøvene ble fryst ned (<-20 °C) etter innsamling. Innsamlingen og håndteringen av blåskjellene er utført på en mest mulig skånsom måte og med minst mulig kontakt med annet materiale for å hindre kontaminering av potensielle miljøgifter. Før opparbeiding ble blåskjellene tatt ut av fryser til tining. På laboratoriet ble det brukt engangshansker under opparbeidelsen av blåskjellene. Skallene ble skrapt rene for begroing med en kniv eller skalpell. Skjellene ble deretter åpnet skånsomt med skalpell med minst mulig kutt i de bløte delene og satt med den åpne siden ned i noen minutter for å la en del væske renne ut av skjellene. Blåskjellinnmaten ble skrapet ut med en skalpell og samles i et rent glødet prøveglass. Det ble brukt nytt skalpellblad for hver stasjon som ble opparbeidet. Fra hver stasjon ble det laget en blandprøve bestående av 30 blåskjell.



Figur 5. Kart over prøvetakingsstasjonene i overvåkingen for Fiven Norge AS i 2019. Det ble samlet inn blåskjell fra sju stasjoner.

2.2 Kjemiske analyser

Prøver av blåskjell ble analysert for metaller (**Tabell 5**). Alle kjemiske analyser ble utført av Eurofins akkrediterte analyselaboratorium, som tilfredsstiller krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC.

Tabell 5. Oversikt over stoffene som ble analysert i overvåkingsprogrammet. Kjemisk tilstand bestemmes på bakgrunn av konsentrasjoner av de prioriterte stoffene. Vannregionspesifikke stoffer inngår i klassifisering av økologisk tilstand.

Parameter	
Metaller	
Kvikksølv	Prioritert stoff
Bly	Prioritert stoff
Kadmium	Prioritert stoff
Nikkel	Prioritert stoff
Arsen	Vannregionspesifikt stoff
Krom	Vannregionspesifikt stoff
Kobber	Vannregionspesifikt stoff
Sink	Vannregionspesifikt stoff
Tørrstoff	Støtteparameter
Fett	Støtteparameter

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

2.3 Vurdering av kjemisk og økologisk tilstand ved undersøkte stasjoner

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

3 Resultater

3.1 Miljøgifter i blåskjell

I **Tabell 6** vises konsentrasjon for tungmetaller i blåskjell fra Eydehavn og Tromøysundet. For de aller fleste tungmetallene er det ikke fastsatt grenseverdier for biota i Vannforskriften. For likevel å kunne gi en vurdering av forurensningsgrad har vi derfor valgt å sammenligne de målte konsentrasjonene med beregnede verdier for høye bakgrunnskonsentrasjoner (PROREF, *provisional high reference concentration*) i blåskjell (Green m.fl. 2019). PROREF er beregnet på bakgrunn av konsentrasjoner i blåskjell fra en rekke stasjoner langs hele norskekysten med ulik grad av forurensning, og fra referansestasjoner. Dataene er hentet fra overvåkingsprosjektet «Miljøgifter i norske kystområder» (MILKYS), som NIVA har utført på oppdrag for Miljødirektoratet. Alle analysedata for referansestasjonene for årene 1991-2016 er lagt til grunn for beregningene av referansekonsentrasjoner, og den øvre 95-persentilen er valgt som verdi for høy referansekonsentrasjon.

I blåskjellene fra overvåkingen i 2019 var det konsentrasjoner av kobber som var lik PROREF for to stasjoner, og overskred PROREF for tre andre stasjoner (**Tabell 6**). Overskridelsene av PROREF for kobber var små, og det var noe høyere konsentrasjon i blåskjellene lengst vekk fra bedriften. Dette tyder på at det også er andre kilder enn Fiven for de påviste nivåene av kobber. På stasjon BL1 (Bekkevika vest) var det også forhøyet konsentrasjon av bly i blåskjellene. På den ytterste stasjonen var det forhøyede konsentrasjoner av arsen, kobber og sink. Stasjon BL 8 ser dermed ikke ut til å være en egnet referansestasjon, og bør kunne tas ut av videre overvåking.

Tabell 6. Konsentrasjon av tungmetaller i blåskjell fra Eydehavn og Tromøysundet i 2019. I tabellen vises også beregnede verdier for høye bakgrunnskonsentrasjoner (PROREF – *provisional high reference concentration*), som er utviklet for bruk i overvåking for Miljødirektoratet (Green m.fl. 2019). Blåskjellstasjoner med konsentrasjoner som er på, eller overstiger PROREF-verdi er markert med grå rute.

Parameter		PROREF 2018	St. BL 1 Bekkevika vest	St. BL 2 Bekkevika øst	St. BL 3 Neskilen øst	St. BL 5 Neskilen Sør	St. BL 6 Åmdalsøyra	St. BL 7 Ospestø	St. BL 8 Knubben
Kvikksølv	mg/kg våtvekt	0,012	0,01	0,009	0,009	0,009	0,009	0,008	0,008
Arsen		2,503	1,5	1,5	1,2	1,3	1,5	2,2	2,9
Bly		0,195	0,29	0,15	0,17	0,13	0,19	0,17	0,15
Kadmium		0,18	0,14	0,12	0,12	0,11	0,12	0,16	0,16
Kobber		1,4	1,4	1,4	1,2	1,5	1,0	1,6	1,5
Krom		0,361	0,13	0,13	0,18	0,1	0,12	0,09	0,09
Nikkel		0,290	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Sink		17,66	16	13	14	12	11	15	22
Tørrstoff	%		15	15	14	17	13	18	19
Fett	%		1,5	1,4	1,4	1,8	1,0	1,3	1,4

3.2 Kjemisk tilstand basert på konsentrasjoner i blåskjell

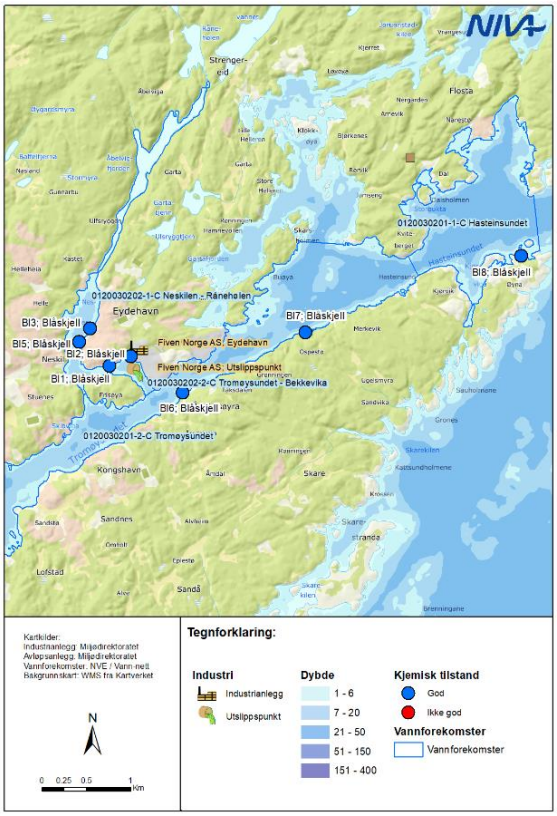
I overvåkingen for Fiven Norge er det bare gjort analyser av tungmetaller. Av tungmetallene er kvikksølv det eneste prioriterte stoffet i Vannforskriften med grenseverdi (EQS) i biota. Dermed er det konsentrasjonen av kvikksølv i prøvene som er bestemmende for klassifisering av kjemisk tilstand. Ingen av blåskjellprøvene overskred grenseverdien (EQS) for kvikksølv (**Tabell 7**). Kjemisk tilstand er derfor klassifisert som «god» på alle stasjonene i dette overvåkingsprosjektet.

Tabell 7. Kjemisk tilstand for blåskjell fra Tromøysundet i 2019. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på prioriterte stoffer. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) avhengig av om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS.

Parameter		EQS	St. BL 1 Bekkevika vest	St. BL 2 Bekkevika øst	St. BL 3 Neskilen øst	St. BL 5 Neskilen Sør	St. BL 6 Åmdalsøyra	St. BL 7 Ospestø	St. BL 8 Knubben
Kvikksølv	µg/kg våtvekt	20	10	9	9	9	9	8	8
Kjemisk tilstand			**God**	**God**	**God**	**God**	**God**	**God**	**God**

3.3 Oversikt over kjemisk tilstand for alle stasjoner

I **Figur 6** vises en oversikt over kjemisk tilstand for alle stasjonene som inngikk i overvåkingsprogrammet for 2019.



Figur 6. Kart som viser kjemisk tilstand på de undersøkte stasjonene i vannforekomstene Neskilen-Rånehølen, Tromøysundet-Bekkevika og Tromøysundet i 2019. God kjemisk tilstand er angitt med blått.

3.4 Sammenligning med forrige overvåking

Ved sammenligning av resultater for 2019 med overvåkingen som ble gjort i 2015, så er det reduksjon i konsentrasjon av kvikksølv og kadmium (**Tabell 8**). Det har skjedd en liten økning i konsentrasjon av kobber, krom og nikkel.

Tabell 8. Sammenligning av resultater for overvåking av tungmetaller i blåskjell for 2015 og 2019. Piler markerer at det har vært nedgang (↓) eller økning (↑) i konsentrasjon siden 2015.

			St. Bl1		St. Bl2		
Stoff	**Enhet**	**PROREF**	**2015**	**2019**	**2015**	**2019**	**Forandring fra 2015**
Kvikksølv	mg/kg våtvekt	0,012	0,016	0,010	0,016	0,009	↓
Arsen		2,503	1,4	1,5	1,5	1,5	
Bly		0,195	0,21	0,29	0,23	0,15	
Kadmium		0,18	0,23	0,14	0,24	0,12	↓
Kobber		1,4	0,96	1,4	0,92	1,4	↑
Krom		0,361	0,11	0,13	0,096	0,13	↑
Nikkel		0,29	0,07	0,2	0,05	0,2	↑
Sink		17,66	17	16	15	13	

4 Oppsummering

I overvåkingen for Fiven Norge er det bare gjort analyser av tungmetaller. Av tungmetallene er kvikksølv det eneste prioriterte stoffet i Vannforskriften med grenseverdi (EQS) for biota. Dermed er det konsentrasjonen av kvikksølv i prøvene som er bestemmende for klassifisering av kjemisk tilstand. Ingen av blåskjellprøvene overskred grenseverdien (EQS) for kvikksølv. Kjemisk tilstand er derfor klassifisert som «god» for alle stasjonene i dette overvåkingsprosjektet.

For å gi en vurdering av grad av forurensning av blåskjellstasjonene er konsentrasjonene vurdert opp mot verdier for beregnede høye bakgrunnskonsentrasjoner (PROREF). På fem av stasjonene var det noe forhøyede konsentrasjoner av kobber, og de høyeste konsentrasjonene var i blåskjell lengst vekk fra bedriften. Dette tyder på at det også er andre kilder enn Fiven for de påviste nivåene av kobber. På en stasjon i Bekkevika var det også forhøyet konsentrasjon av bly i blåskjellene. På den ytterste stasjonen var det forhøyede konsentrasjoner av arsen, kobber og sink. Den stasjonen ser dermed ikke ut til å være en egnet referansestasjon, og bør kunne tas ut av videre overvåking.

5 Referanser

Bakke, T., Molvær, J., Nilsson, H.C. & Staalstrøm, A. 2007. Utslipp til sjø fra gjenvinningsanlegg for polyetylenglykol (PEG) og silisiumkarbid (SiC). NIVA-rapport 5520-2007.

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

Green, N.W., Schøyen, M. Hjermann, D., Øxnevad, S., Ruus, Beylich, B., Lund, E., Tveiten, L., Jenssen, M.T.S., Håvardstun, J., Ribeiro, A.L., Doyer, I., Rundberget, J.T. & Bæk, K. 2019. Contaminants in coastal waters of Norway 2018. Miljøgifter i norske kystområder 2018. NIVA-rapport 7412-2019. Miljødirektoratet rapport M-1515/2019.

Hindar, A. 2015. Evaluering av utslipp til sjø fra Saint-Gobain Ceramc Materials AS, Arendal. NIVA-rapport 6868-2015. Sperret rapport.

Håvardstun, J. 2016. Tiltaksrettet overvåking for Saint Gobain Ceramic Materials AS i Arendal og Lillesand i 2015, i henhold til vannforskriften. NIVA-rapport 7013-2016.

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

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

Vedlegg A. Analyserapport

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

ANALYSERAPPORT

RapportID: 12157

Kunde: Sigurd Øxnevad
Prosjektnummer: O 190211 - Tromøysundet 2019

Analyseoppdrag:	976-8496
Versjon:	1
Dato:	21.11.2019

22.10.19 VEF: Prøve NR-2019-14319, BL4 Hasteinsund er kansellert etter avtale med SIX.

Prøvenr.: NR-2019-14316
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 18.10.2019
Prøve mottatt dato: 22.10.2019
Analyseperiode: 29.10.2019 - 18.11.2019

Prøvemerking: BL1 Bekkevika vest
Stasjon : BL1 Bekkevika vest
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fettinnhold	§ 64 LFGB L 06.00-6:2014-08, mod. [DE Food]	**1,5**	g/100 g		0,1	Eurofins
Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,01**	mg/kg V.V.	45%	0,005	Eurofins
Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	**1,5**	mg/kg V.V.	21%	0,1	Eurofins
Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,29**	mg/kg V.V.	24%	0,05	Eurofins
Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,14**	mg/kg V.V.	21%	0,01	Eurofins
Kobber	NA	**1,4**	mg/kg V.V.	21%	0,1	Eurofins
Krom	NA	**0,13**	mg/kg V.V.	37%	0,05	Eurofins
Nikkel	NA	**0,2**	mg/kg V.V.	45%	0,1	Eurofins
Sink	NA	**16**	mg/kg V.V.	20%	0,5	Eurofins
Tørrstoff %	NA	**15**	%	12%	0,02	Eurofins

Prøvenr.: NR-2019-14317
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 18.10.2019
Prøve mottatt dato: 22.10.2019
Analyseperiode: 29.10.2019 - 18.11.2019

Prøvemerking: BL2 Bekkevika øst
Stasjon : BL2 Bekkevika øst
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fettinnhold	§ 64 LFGB L 06.00-6:2014-08, mod. [DE Food]	**1,4**	g/100 g		0,1	Eurofins
Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,009**	mg/kg V.V.	49%	0,005	Eurofins
Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	**1,5**	mg/kg V.V.	21%	0,1	Eurofins
Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,15**	mg/kg V.V.	33%	0,05	Eurofins
Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,12**	mg/kg V.V.	21%	0,01	Eurofins
Kobber	NA	**1,4**	mg/kg V.V.	21%	0,1	Eurofins
Krom	NA	**0,13**	mg/kg V.V.	37%	0,05	Eurofins
Nikkel	NA	**0,2**	mg/kg V.V.	45%	0,1	Eurofins

Tegnforklaring:
* : Ikke omfattet av akkrediteringen
<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet
Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.
For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 1 av 4

Prøvenr.: NR-2019-14317
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 18.10.2019
Prøve mottatt dato: 22.10.2019
Analyseperiode: 29.10.2019 - 18.11.2019

Prøvemerking: BL2 Bekkevika øst
Stasjon : BL2 Bekkevika øst
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Sink	NA	**13**	mg/kg V.V.	20%	0,5	Eurofins
Tørrstoff %	NA	**15**	%	12%	0,02	Eurofins

Prøvenr.: NR-2019-14318
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 18.10.2019
Prøve mottatt dato: 22.10.2019
Analyseperiode: 29.10.2019 - 18.11.2019

Prøvemerking: BL3 Neskilen øst
Stasjon : BL3 Neskilen øst
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fettinnhold	§ 64 LFGB L 06.00-6:2014-08, mod. [DE Food]	**1,4**	g/100 g		0,1	Eurofins
Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,009**	mg/kg V.V.	49%	0,005	Eurofins
Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	**1,2**	mg/kg V.V.	21%	0,1	Eurofins
Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,17**	mg/kg V.V.	31%	0,05	Eurofins
Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,12**	mg/kg V.V.	21%	0,01	Eurofins
Kobber	NA	**1,2**	mg/kg V.V.	21%	0,1	Eurofins
Krom	NA	**0,18**	mg/kg V.V.	30%	0,05	Eurofins
Nikkel	NA	**0,2**	mg/kg V.V.	45%	0,1	Eurofins
Sink	NA	**14**	mg/kg V.V.	20%	0,5	Eurofins
Tørrstoff %	NA	**14**	%	12%	0,02	Eurofins

Prøvenr.: NR-2019-14320
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 18.10.2019
Prøve mottatt dato: 22.10.2019
Analyseperiode: 29.10.2019 - 18.11.2019

Prøvemerking: BL5 Neskilen sør
Stasjon : BL5 Neskilen sør
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fettinnhold	§ 64 LFGB L 06.00-6:2014-08, mod. [DE Food]	**1,8**	g/100 g		0,1	Eurofins
Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,009**	mg/kg V.V.	49%	0,005	Eurofins
Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	**1,3**	mg/kg V.V.	21%	0,1	Eurofins
Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,13**	mg/kg V.V.	37%	0,05	Eurofins
Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,11**	mg/kg V.V.	21%	0,01	Eurofins
Kobber	NA	**1,5**	mg/kg V.V.	21%	0,1	Eurofins
Krom	NA	**0,1**	mg/kg V.V.	45%	0,05	Eurofins
Nikkel	NA	**0,2**	mg/kg V.V.	45%	0,1	Eurofins
Sink	NA	**12**	mg/kg V.V.	20%	0,5	Eurofins
Tørrstoff %	NA	**17**	%	12%	0,02	Eurofins

Tegnforklaring:
* : Ikke omfattet av akkrediteringen
<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet
Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.
For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Prøvenr.: NR-2019-14321
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 18.10.2019
Prøve mottatt dato: 22.10.2019
Analyseperiode: 29.10.2019 - 18.11.2019

Prøvemerking: BL6 Åmdalsøyra
Stasjon : BL6 Åmdalsøyra
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fettinnhold	§ 64 LFGB L 06.00-6:2014-08, mod. [DE Food]	**1,0**	g/100 g		0,1	Eurofins
Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,009**	mg/kg V.V.	49%	0,005	Eurofins
Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	**1,5**	mg/kg V.V.	21%	0,1	Eurofins
Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,19**	mg/kg V.V.	29%	0,05	Eurofins
Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,12**	mg/kg V.V.	21%	0,01	Eurofins
Kobber	NA	**1,0**	mg/kg V.V.	22%	0,1	Eurofins
Krom	NA	**0,12**	mg/kg V.V.	39%	0,05	Eurofins
Nikkel	NA	**0,2**	mg/kg V.V.	45%	0,1	Eurofins
Sink	NA	**11**	mg/kg V.V.	20%	0,5	Eurofins
Tørrstoff %	NA	**13**	%	12%	0,02	Eurofins

Prøvenr.: NR-2019-14322
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 18.10.2019
Prøve mottatt dato: 22.10.2019
Analyseperiode: 29.10.2019 - 18.11.2019

Prøvemerking: BL7 Ospestø
Stasjon : BL7 Ospestø
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fettinnhold	§ 64 LFGB L 06.00-6:2014-08, mod. [DE Food]	**1,3**	g/100 g		0,1	Eurofins
Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,008**	mg/kg V.V.	54%	0,005	Eurofins
Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	**2,2**	mg/kg V.V.	20%	0,1	Eurofins
Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,17**	mg/kg V.V.	31%	0,05	Eurofins
Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,16**	mg/kg V.V.	21%	0,01	Eurofins
Kobber	NA	**1,6**	mg/kg V.V.	21%	0,1	Eurofins
Krom	NA	**0,09**	mg/kg V.V.	49%	0,05	Eurofins
Nikkel	NA	**0,2**	mg/kg V.V.	45%	0,1	Eurofins
Sink	NA	**15**	mg/kg V.V.	20%	0,5	Eurofins
Tørrstoff %	NA	**18**	%	12%	0,02	Eurofins

Prøvenr.: NR-2019-14323
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 18.10.2019
Prøve mottatt dato: 22.10.2019
Analyseperiode: 29.10.2019 - 18.11.2019

Prøvemerking: BL8 Knubben
Stasjon : BL8 Knubben
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 1

Kommentar:

Tegnforklaring:
* : Ikke omfattet av akkrediteringen
<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet
Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.
For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Prøvenr.:	NR-2019-14323	**Prøvemerking:**	BL8 Knubben
Prøvetype:	BIOTA	Stasjon	: BL8 Knubben
Prøvetakningsdato:	18.10.2019	Art	: MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prøve mottatt dato:	22.10.2019	Vev	: SB/Whole soft body
Analyseperiode:	29.10.2019 - 18.11.2019	Individnr:	1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fettinnhold	§ 64 LFGB L 06.00-6:2014-08, mod. [DE Food]	**1,4**	g/100 g		0,1	Eurofins
Kvikksolv	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,008**	mg/kg V.V.	54%	0,005	Eurofins
Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	**2,9**	mg/kg V.V.	20%	0,1	Eurofins
Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,15**	mg/kg V.V.	33%	0,05	Eurofins
Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	**0,16**	mg/kg V.V.	21%	0,01	Eurofins
Kobber	NA	**1,5**	mg/kg V.V.	21%	0,1	Eurofins
Krom	NA	**0,09**	mg/kg V.V.	49%	0,05	Eurofins
Nikkel	NA	**0,2**	mg/kg V.V.	45%	0,1	Eurofins
Sink	NA	22	mg/kg V.V.	20%	0,5	Eurofins
Tørrstoff %	NA	**19**	%	12%	0,02	Eurofins

NIVA
Norsk institutt for vannforskning
Kine Bæk

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:
* : Ikke omfattet av akkrediteringen
<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet
Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.
For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

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 tilnærmingsmåte 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