



Overvåkingsprogram for Hardanger-fjordsystemet

Undersøkelse av økologisk og kjemisk miljøtilstand i kystvann

Sted og prosess STIM Miljø / Rapportering / Rapportering

Dokumentkategori Vedlegg

Sist godkjent dato 21.10.2022 (Øydis Alme)

Dato endret 21.10.2022 (Øydis Alme)



STIM Miljø

**ENDRINGSRAPPORT**

Rapportens navn: Overvåkingsprogram for Hardanger-fjordsystemet - Undersøkelse av økologisk og kjemisk miljøtilstand i kystvann

Prosjektnummer.: 2327

Oppdragsgiver (navn og adresse): Statsforvalteren i Vestland

Avvik/endringer til opprinnelig rapport:

Flere stasjoner lagt til opprinnelig program, og noen endringer i prøvetakingsparametere på enkelte stasjoner etter ønske fra Statsforvalteren.

Dato: 15.09.2023

Signatur

Øydis Alme

STIM Kunnskapstjenester, Miljø

Thormøhlens gt. 55

5006 Bergen, Norway

Organisasjonsnr. NO 964 873 755 MVA

www.stim.no/tjenester/miljotjenester

miljo@stim.no



STIM

Tittel:	Overvåkingsprogram for Hardanger-fjordsystemet - Undersøkelse av økologisk og kjemisk miljøtilstand i kystvann		
Forfatter(e):	Libe Aranguren, Kristianne Hjorth Viken, Øydis Alme	Notatnummer:	3-2023, v.2
Prosjektleder:	Libe Aranguren	Dato notat:	15.9.2023
Oppdragsgiver:	Statsforvalteren i Vestland	Antall sider:	10
Konfidensiell:	Nei	Prosjektnummer:	2327

Prosjektansvarlig	Dato 15.09.2023	Signatur
--------------------------	---------------------------	---------------------

STIM Kunnskapstjenester, Miljø
Thormøhlens gt. 55
5006 Bergen, Norway

Organisasjonsnr. NO 964 873 755 MVA
www.stim.no/tjenester/miljotjenester
miljo@stim.no

*Rapporten kan kun gjengis i sin helhet.
Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra STIM AS*

STIM AS har utarbeidet et forslag til overvåkingsprogram for miljøtilstanden i Hardangerfjordsystemet som inkluderer en rekke vannforekomster fra vannområdene Hardanger og Sunnhordland.

Overvåkingsprogrammet vil være et supplement til eksisterende data fra området. STIM AS takker Statsforvalteren i Vestland, ved Julie M. Andersen for samarbeidet.

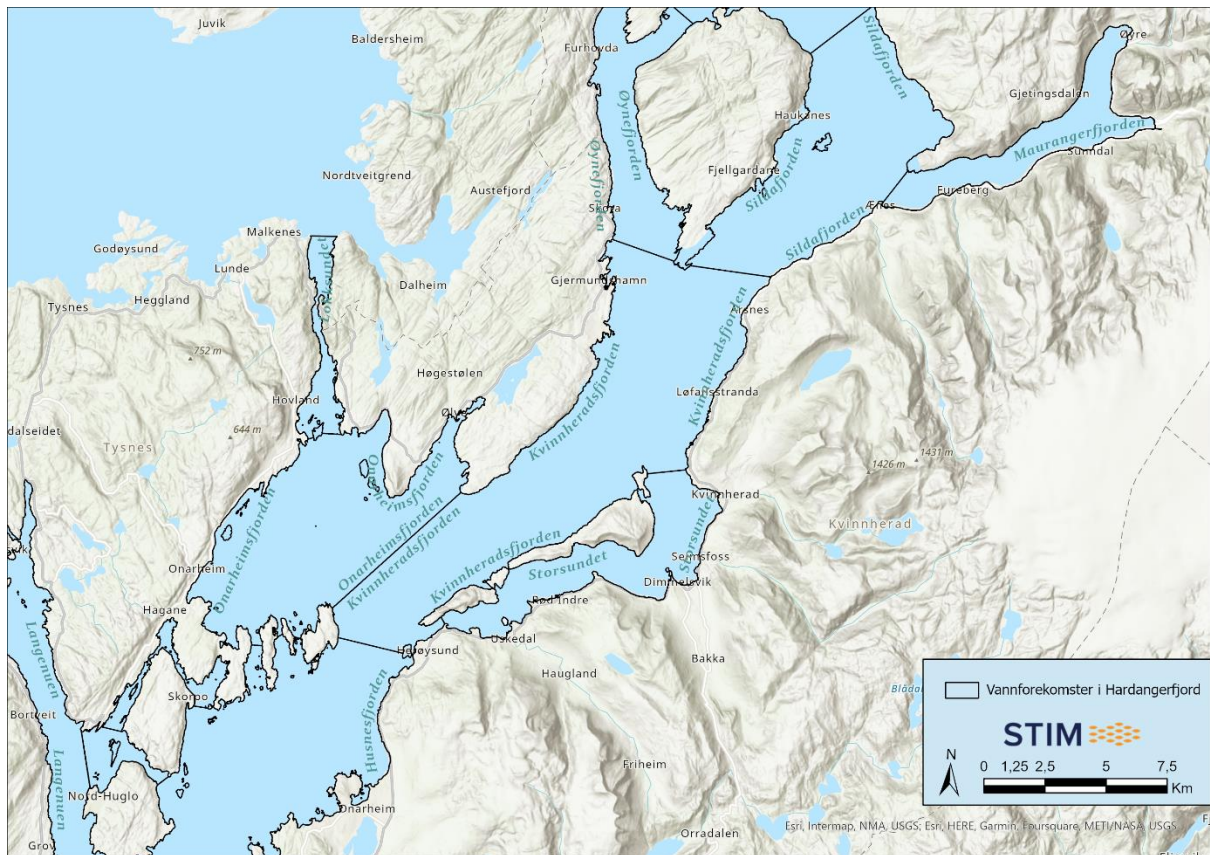
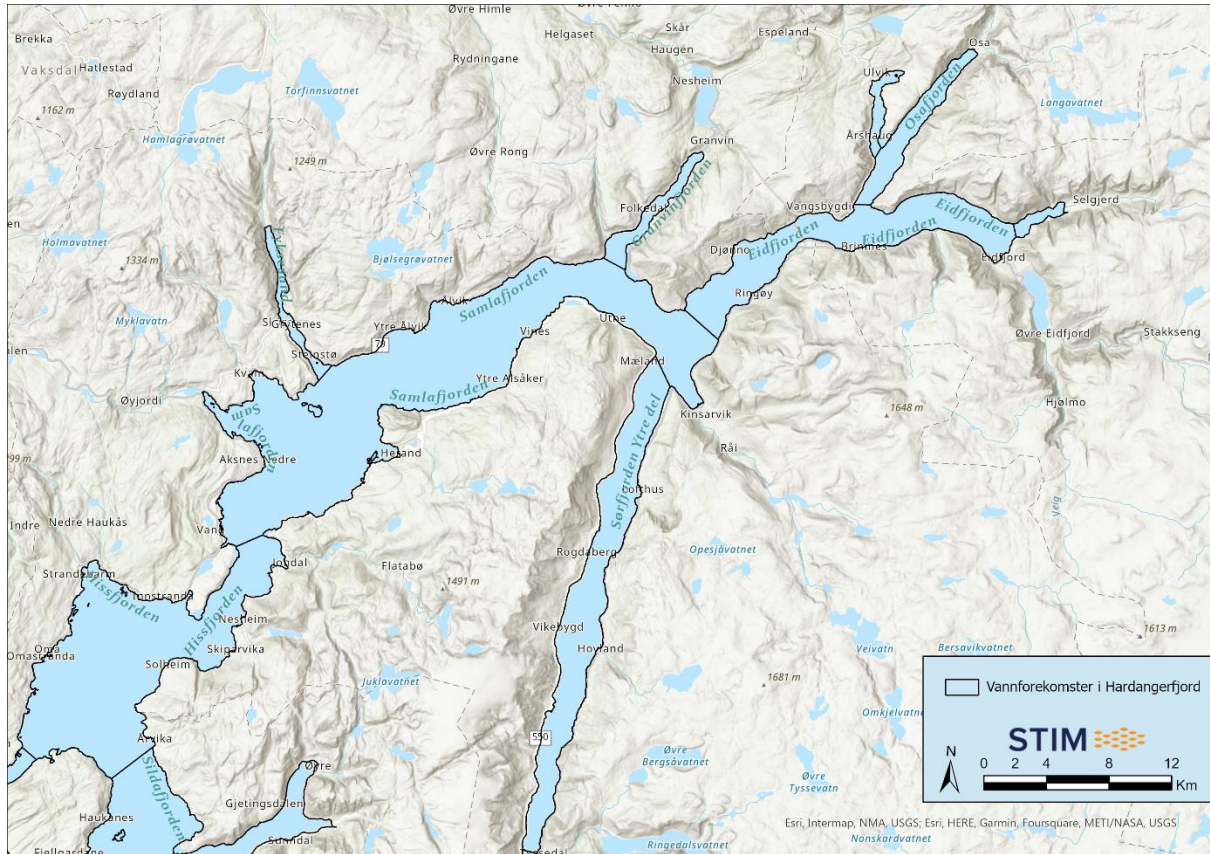
Bakgrunn

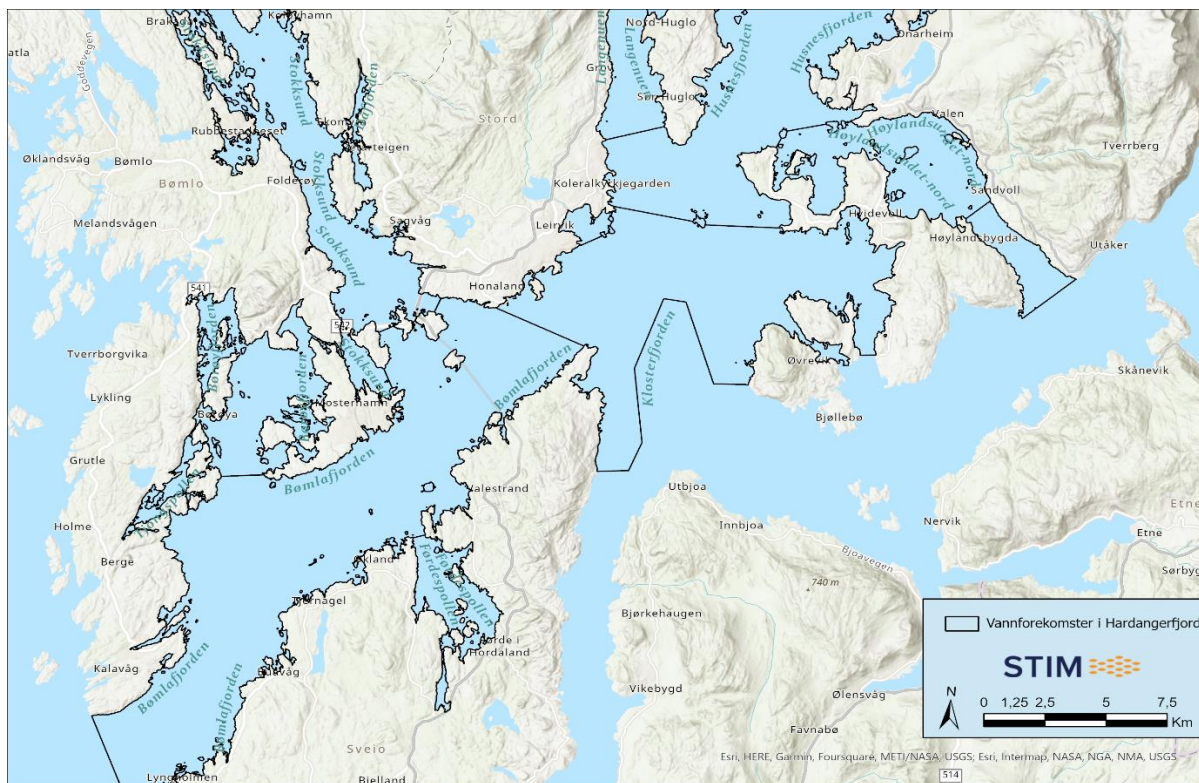
Overvåkingsprogrammet dekker fjordområdene i Hardanger-fjordsystemet fra Eidfjord innerst i fjorden til Bømlo i Sunnhordland (Figur 1). Undersøkelsesområdet omfatter 35 ulike vannforekomster, med stasjoner i 11 av disse, presentert i Tabell 1.

I indre deler av Hardanger i Sørfjorden er industrien dominert av Boliden Odda som produserer sink og smelteverket Tizir, men her finnes også mineralsk industri, pukkverk, avfallshåndteringsplasser, næringsmiddelindustri, akvakultur og utslipp fra avløpsrensaneanlegg (Figur 2). I Samlafjorden, Hissfjorden, Sildafjorden, Maurangerfjorden og Øynefjorden er akvakultur den dominerende utslippskilden. Det er også et ammunisjonsdumpefelt og andre typer industri som næringsmiddelindustri, pukkverk og mineralsk industri i Samlafjorden (Figur 2). Kvinnheradsfjorden, Onarheimsfjorden og Husnesfjorden er også dominert av akvakulturaktivitet, men antall kilder er mindre og mer spredt enn ved vannforekomstene nevnt over. Det er også større industri i Husnesfjorden og Klostefjorden som Sør-Norge Aluminium, Apply Leirvik AS og Aker Solutions AS. Sørøver mot Bømlo-ytre dominerer også akvakultur (Figur 2).

I Sørfjorden (Indre og Ytre del) er det gjort mye overvåking av industripåvirkning både i sediment og biota. Det er undersøkt bløtbunnsfauna, miljøgifter og organisk materiale. I 2012 gjennomførte NIVA en overvåking av miljøforholdene i Sørfjorden (M15-2013). Det er også gjort C-undersøkelser rundt flere av oppdrettsanleggene i fjordsystemet, der bløtbunnsfauna, kobber, sink, næringssalt og organisk materiale har blitt undersøkt i nærområdet til oppdrettsanleggene. Blue Planet AS har organisert felles overvåking av fjordsystemet for en rekke oppdrettselskap fra 2013 til 2022, med tilsvarende parametere som C-undersøkelser, samt næringssalter. Det har også blitt gjennomført en resipientundersøkelse rundt Aker Solutions Stord i Bømlafjorden i 2021. Og i 2012 ble det gjennomført resipientundersøkelse i 6 sjøområder i Kvinnherad i mars 2012.



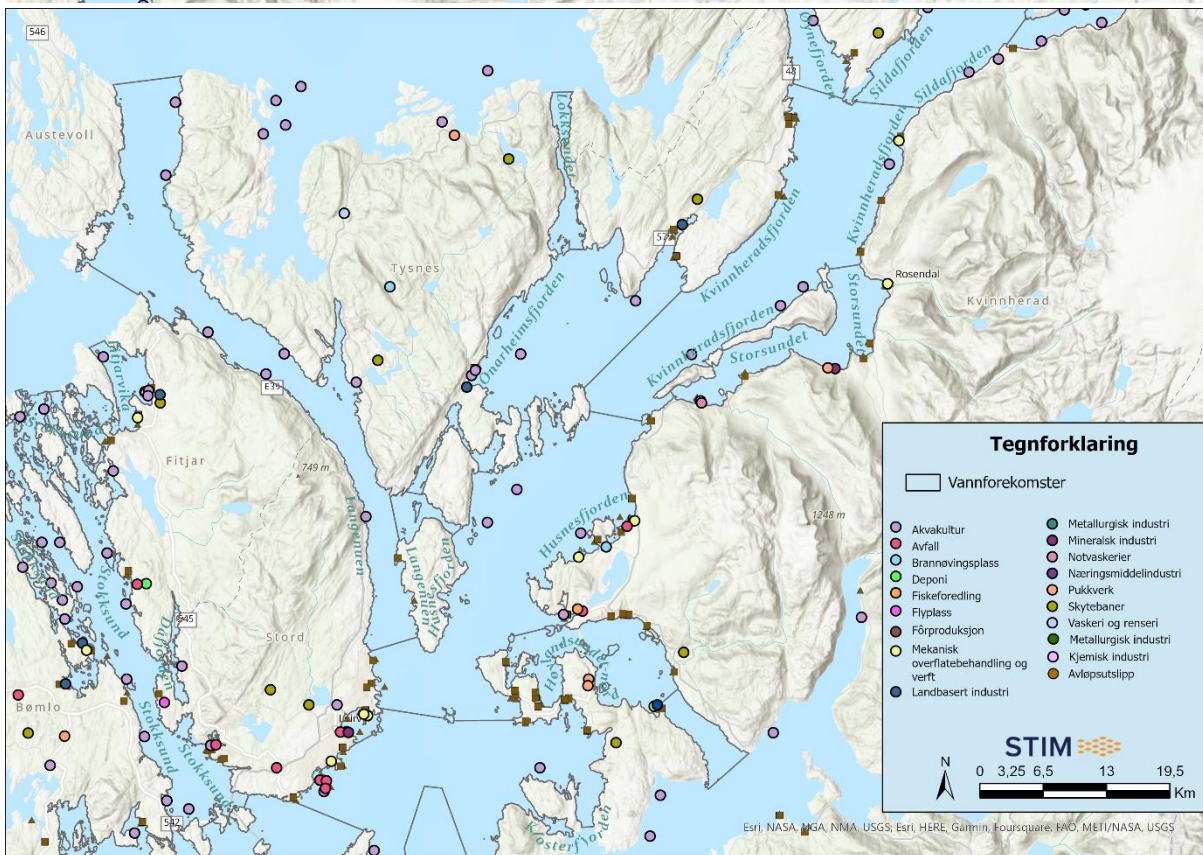
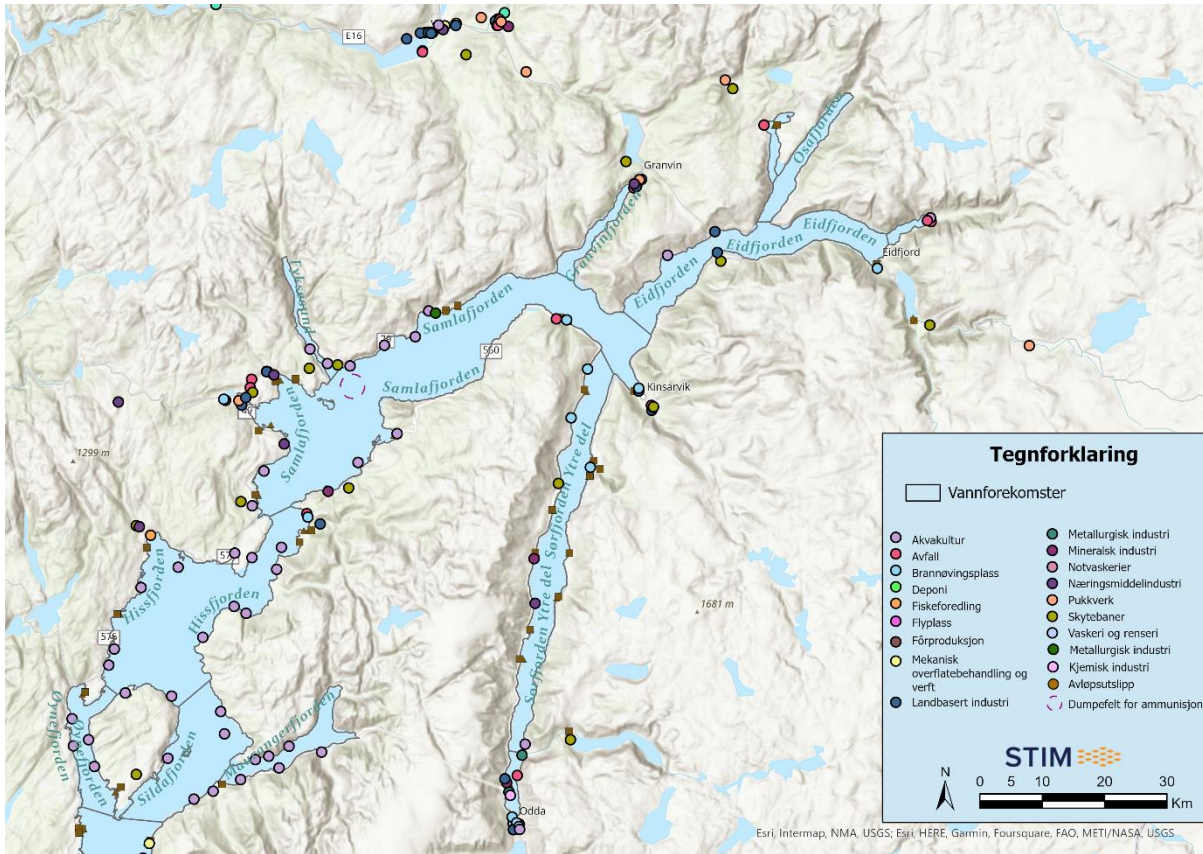


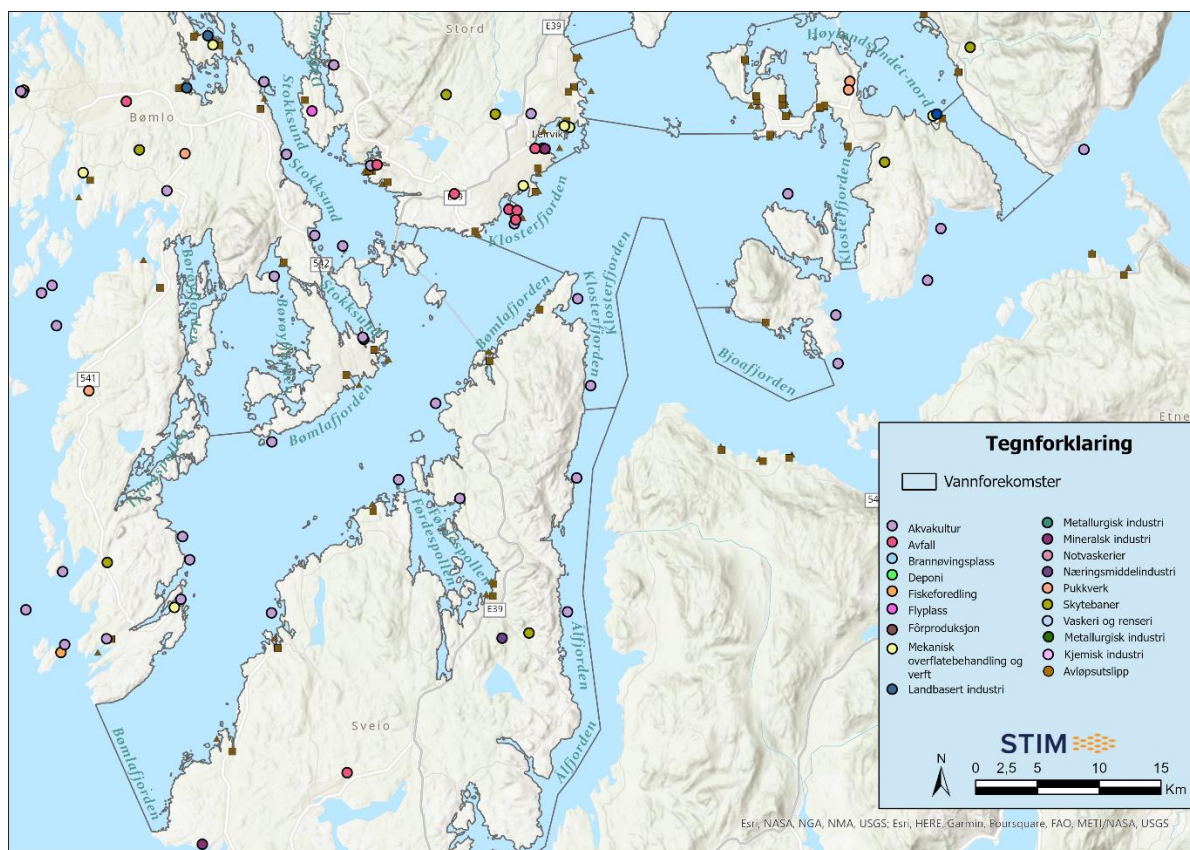


Figur 1 Oversikt over Hardangerfjorden og omkringliggende fjorder, med inntegnede vannforekomster. Øverst er fra nordøst med Sørfjorden, Samlafjorden og Hissfjorden, i midten er den midtre del av Hardangerfjorden, med bl.a. Kvinnheradsfjorden og Sildafjorden, og nederst vises ytre del av fjordsystemet fra Husnesfjorden til Bømlafjorden.

Tabell 1 Vannforekomster inkludert i overvåkingsprogrammet, og vannområder og kommuner.

Vannområde	Vannforekomst	Kommuner
Hardanger	Sørfjorden Ytre del	Ullensvang
Hardanger	Eidfjorden	Ullensvang, Eidfjord, Ulvik, Voss
Sunnhordland	Bømlafjorden	Sveio, Bømlo, Stord
Sunnhordland	Klosterfjorden	Vindafjord, Sveio, Stord, Kvinnherad
Sunnhordland	Husnesfjorden	Stord, Tysnes, Kvinnherad
Sunnhordland	Kvinnheradsfjorden	Tysnes, Kvinnherad
Sunnhordland	Bjoafjorden	Vindafjord, Kvinnherad
Sunnhordland	Etnefjorden	Vindafjord, Etne
Sunnhordland	Skånevikfjorden	Vindafjord, Etne, Kvinnherad
Sunnhordland	Sildafjorden	Kvinnherad, Ullensvang
Sunnhordland	Hissfjorden	Kvinnherad, Ullensvang, Kvam





Figur 2 Oversikt over ulike industri, akvakultur og utslipp av avløpsrenseanlegg i Hardangerfjorden og omkringliggende fjorder, med inntegnede vannforekomster.

Overvåkingsprogram

Overvåkingsprogrammet vil omfatte en resipientundersøkelse som vil gå over 3 år med prøvetaking av vann og sediment. Undersøkelsen vil fungere som et tillegg til kunnskapsgrunnlaget opparbeidet gjennom tidligere undersøkelser i vannforekomstene og tidligere data skal sidestilles med data fra undersøkelsen. Etter at overvåkingsprogrammet er gjennomført, skal det gjøres en vurdering av behov for videre overvåking av fjordsystemet og frekvensen av dette.

Resipientundersøkelse 2023-2025

Resipientundersøkelsen skal gjennomføres i henhold til Norsk Standard ISO 16665:2014, NS EN ISO 5667-19:2004, NS 9410:2016 og klassifiseringsveileder 02:2018 (revidert 2020).

Det skal tas prøver fra 15 stasjoner i de ulike vannforekomstene i Hardangerfjordområdet (Figur 3 & Tabell 2). Samtlige stasjoner skal undersøkes for bløtbunnsfauna, støtteparametere og miljøgifter i sediment og hydrografi. På seks stasjoner skal næringsalter og klorofyll i vann også undersøkes (Tabell 3).

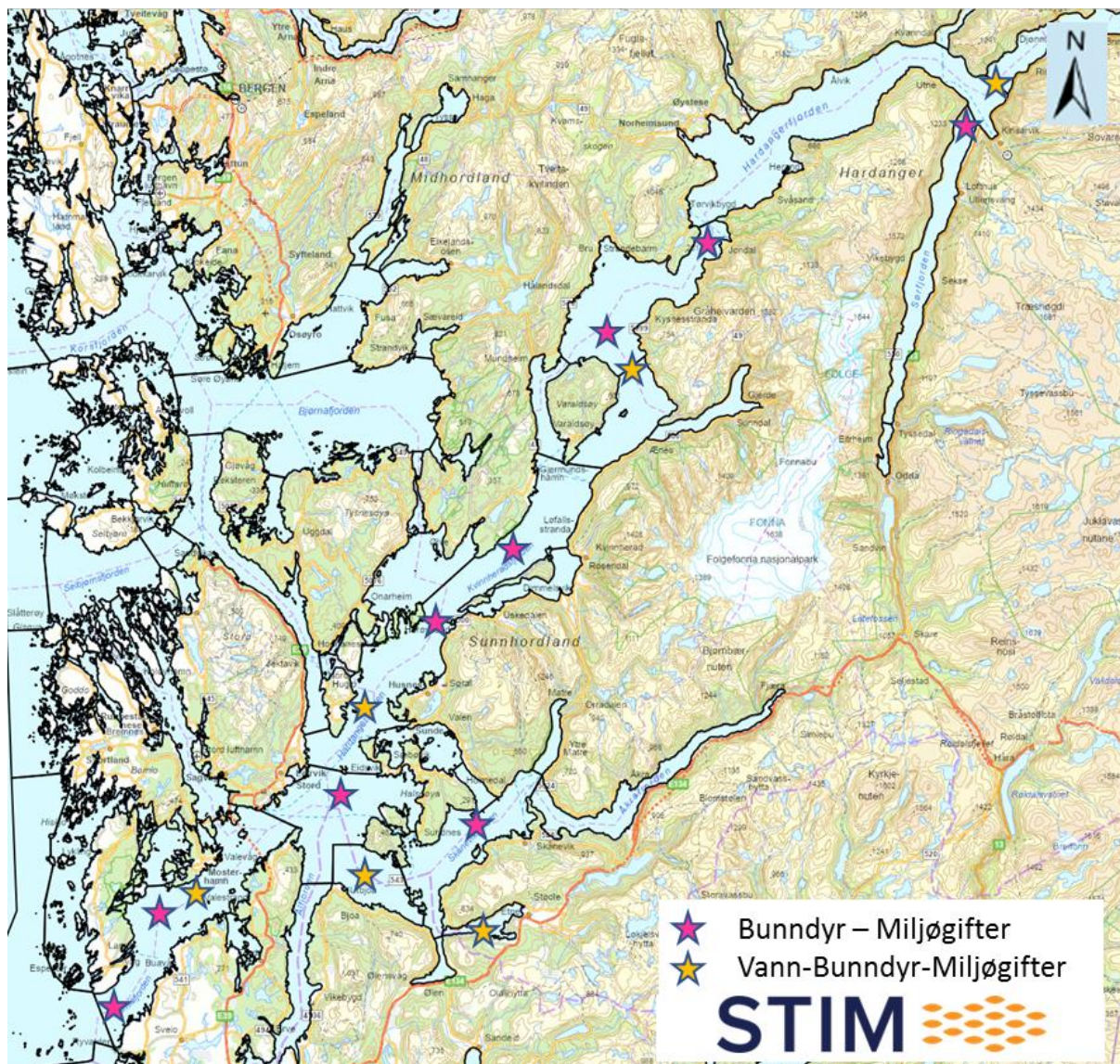
Det er oppgitt nøyaktige posisjoner for eksisterende stasjoner. For nye stasjoner er det oppgitt estimerte posisjoner, i tillegg til at de er tegnet inn på kart, men nøyaktig posisjon for disse stasjonene må avklares i felt (Tabell 2). Deler av fjordområdet er 700-900 m dyp. Prøvetaking på slike dyp er tidkrevende, noe det må tas hensyn til i planlegging av sedimentprøvetaking.



Tabell 2. Stasjonsoversikt med posisjoner og vannforekomster. Dybde er estimert fra kart. *For stasjoner som er nye er det gitt en estimert posisjon (i kursiv), nøyaktig posisjon avklares i felt.

Stasjon	Long	Lat	Dybde (ca m)	Type	Vannforemost
Ny stasjon*	<i>6.723158</i>	<i>60.426345</i>	640	Vann-Bunndyr-Miljøgift	Eidfjorden
Sørfjorden, St 4	6.6680	60.3858	302	Bunndyr-Miljøgift	Sørfjorden Ytre del
Hardangerfjorden (Hissfjorden), S19	6.20833	60.273	565	Bunndyr-Miljøgift	Hissfjorden
Hardangerfjord 11-1	6.0300	60.1900	474	Bunndyr-Miljøgift	
Sildafjorden	6.08287	60.15722	660	Vann-Bunndyr-Miljøgift	Sildafjorden
Ny stasjon*	<i>5.8889</i>	<i>59.9903</i>	578	Bunndyr-Miljøgift	Kvinnheradsfjorden
Ny stasjon*	<i>5.7528</i>	<i>59.9233</i>	509	Bunndyr-Miljøgift	Husnesfjorden
Hardangerfjorden, Tveitøyane (St 3)	5.6350	59.8417	138	Vann-Bunndyr-Miljøgift	Husnesfjorden
Ny stasjon*	<i>5.5992</i>	<i>59.7643</i>	360	Bunndyr-Miljøgift	Klosterfjorden
Ny stasjon*	<i>5.65043</i>	<i>59.69569</i>	380	Vann-Bunndyr-Miljøgift	Bjoafjorden
S8 Etnefjorden	5.86302	59.65387	198	Vann-Bunndyr-Miljøgift	Etnefjorden
Ny stasjon*	<i>5.84559</i>	<i>59.74242</i>	345	Bunndyr-Miljøgift	Skånevikfjorden
Bømlafjorden FN 13 (O-4)	5.36025	59.66996	340	Vann-Bunndyr-Miljøgift	
Ny stasjon*	<i>5.2921</i>	<i>59.6495</i>	357	Bunndyr-Miljøgift	Bømlafjorden
Ny stasjon*	<i>5.2210</i>	<i>59.5653</i>	330	Bunndyr-Miljøgift	





Figur 3 Oversikt over stasjoner og type miljøundersøkelser i Hardangerfjorden og omkringliggende fjorder.



Tabell 3 Oversikt over parametere som skal undersøkes på de ulike stasjonene.

Stasjon	Sediment parameter			Vann
	Biologiske parameter	Støtte-parameter	Miljøgifter	Nærings salt
Ny stasjon (Eidfjorden)	Bløtbunnsfauna, klorofyll	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner og furaner	TotalP, totalN, fosfat, ammonium, nitrat/nitritt
Sørfjorden, St 4	Bløtbunnsfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner, furaner	-
Hardangerfjorden (Hissfjorden), S19	Bløtbunnsfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner, furaner, klororganiske pesticider	-
Hardangerfjord 11-1	Bløtbunnsfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner, furaner, klororganiske pesticider	-
Sildafjorden	Bløtbunnsfauna, klorofyll	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner, furaner	TotalP, TotalN, forfat, ammonium, nitrat/nitritt
Ny stasjon (Kvinnheradsfjorden)	Bløtbunnsfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner, furaner, klororganiske pesticider	-
Ny stasjon (Husnesfjorden)	Bløtbunnsfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner, furaner, klororganiske pesticider	-
Hardangerfjorden, Tveitøyane (St 3)	Bløtbunnsfauna, klorofyll	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner, furaner, klororganiske pesticider	TotalP, TotalN, forfat, ammonium, nitrat/nitritt
Ny stasjon (Klosterfjorden)	Bløtbunnsfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner, furaner, klororganiske pesticider	-
Ny stasjon (Bjoafjorden)	Bløtbunnsfauna, klorofyll	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner, furaner	TotalP, TotalN, forfat, ammonium, nitrat/nitritt
S8 Etnefjorden	Bløtbunnsfauna, klorofyll	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner, furaner	TotalP, TotalN, forfat, ammonium, nitrat/nitritt
Ny stasjon (Skånevikfjorden)	Bløtbunnsfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner, furaner	-
Bømlafjorden FN 13 (O-4)	Bløtbunnsfauna, klorofyll	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner, furaner	TotalP, totalN, fosfat, ammonium, nitrat/nitritt
Ny stasjon (Bømlafjorden)	Bløtbunnsfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner, furaner klororganiske pesticider	-
Ny stasjon (Bømlafjorden)	Bløtbunnsfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner, furaner, klororganiske pesticider	-



Sediment

For bløtbunnsfauna skal det tas 4 parallelle prøver per stasjon (Tabell 4). For støtteparametere og miljøgifter skal det tas 3 parallelle grabbhugg som samles i en blandprøve per stasjon. Alle stasjonene som skal undersøkes for miljøgifter skal undersøkes for tungmetaller, PAH16, PCB7 og TBT, i tillegg til PFAS, bromerte flammehemmere og siloksaner, som står på EU sin prioriteringsliste. Enkelte stasjoner skal også undersøkes for klororganiske pesticider.

Tabell 4 Oversikt over sedimentprøvetaking, frekvens, antall grabbhugg, og antall totale prøver.

Parameter	Frekvens	Antall hugg	Antall prøver
Bløtbunnsfauna	1	4 prøver	4 prøver
Miljøgifter	1	3 parallelle prøver	1 blandprøve av 3 hugg
Støtteparameter	1	3 parallelle prøver	1 blandprøve av 3 hugg

Vannkvalitet

I henhold til anbefalingene i klassifiseringsveileder 02:2018 skal nærings saltprøver tas ved 0 m, 5 m og 10 m minimum månedlig om sommeren (juni-august) og vinteren (desember-februar), men det er anbefalt at det blir tatt prøver hver 14. dag gjennom begge sesongene (Tabell 5).

Det skal tas prøver for klorofyll månedlig gjennom sesongen fra februar til oktober, men de to første månedene skal det være prøvetaking hver 14. dag for å få bedre mulighet til å fange opp vår oppblomstringen, som er i henhold til klassifiseringsveileder 02:2018 (Tabell 5).

Vannprøvetaking for klorofyll og nærings salter skal gå over 3 år. Klorofyllmålinger kan gjennomføres med CTD etter avklaring med Miljødirektoratet. For å undersøke oksygenforholdene i bunnvannet i Etnefjorden skal det tas hydrografiprofil til bunnen en gang månedlig i det første året. Deretter skal målingene følge klassifiseringsveilederen hvis ikke resultatene gir grunn til å tilpasse prøvetakingstidspunkt. På de øvrige stasjonene skal frekvens følge klassifiseringsveilederen. Det skal også tas hydrografimålinger sammen med bløtbunnsprøvetaking for å forstå og vurdere resultatene for bløtbunnsfauna, som er i henhold til klassifiseringsveileder 02:2018 (Tabell 5).

Tabell 5. Oversikt over vannprøvetaking, med frekvens, dyp, og antall prøver per stasjon. (*) Målinger tas hver måned første år i Etnefjorden

Parameter	Frekvens												Dyp (m)	Prøver per stasjon
	jun.	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	des.	jan.	feb.	mars.	apr.	mai.		
Klorofyll	1	1	1	1	1	-	-	-	2	2	1	1	0, 5, 10	3
Nærings salter	2	2	2	-	-	-	1	1	2	-	-	-	0, 5, 10	3
Siktedyp	2	2	2	1	1	-	1	1	2	2	1	1		
Hydrografi til bunnen	(*)	(*)	(*)	1	1	1	1	1	1	1	1	(*)		



Litteratur

02:2018, V. (2020). *Klassifisering av miljøtilstand i vann - Miljødirektoratet.*

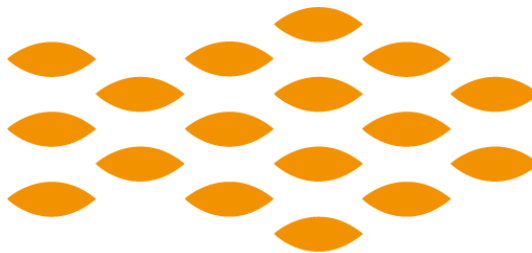
<https://www.vannportalen.no/veiledere/klassifiseringsveileder/>

Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004. (2004). *NS-EN ISO 5667-19 Veiledning i sedimentprøvetaking (TEI 070214).* 1–23.

Norsk Standard NS-EN ISO 16665:2014. (2014). *Water quality-Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna COPYRIGHT PROTECTED DOCUMENT.*

NS 9410:2016. (2016). *Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.* 1–34.





STIM utfører marine miljøundersøkelser og miljøovervåkning på oppdrag fra fylker, kommuner, oljeselskap, industri og havbruksnæring. STIM Miljø er akkreditert for prøvetaking av sediment til analyse av biologi, kjemi og sedimentkarakteristikk, samt fjæreundersøkelser, bruk av blåskjell i bur, taksonomisk analyse og faglig vurdering og fortolkning under akkrediteringsnummer Test 157.

Vi utfører også naturtypekartlegging, vannsøyleundersøkelser, risikovurdering av forurenset sediment, strømmålinger og modellering av strømforhold, samt andre miljøundersøkelser og rådgivingstjenester.

www.STIM.no