

Overvåkingsprogram for Sognefjorden

Hovedprogram for vann og sediment

STIM Notat 17/2024

STIM 



STIM Miljø

Tittel:	Overvåkningsprogram for Sognefjorden – Hovedprogram for vann og sediment	
Forfatter(e):	Torunn Stople Kallelid, Libe Aranguren, Kristianne Hjorth Viken, Øydis Alme	Notatnummer: 17/2024
Prosjektleder:	Torunn Stople Kallelid	Dato notat: 03.09.2024
Oppdragsgiver:	Statsforvalteren i Vestland	Antall sider: 8
Konfidensiell:	Nei	Prosjektnummer: 2787

Prosjektansvarlig	Dato 03.09.2024	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 tatt på seg oppdraget fra Statsforvalteren i Vestland om å utarbeide et overvåkingsprogram for miljøtilstanden i Sognefjordsystemet, som inkluderer en rekke vannforekomster og vannområder i Vestland. Dette programmet finansieres som et spleiselag mellom bedrifter, kommuner og Statsforvalter.

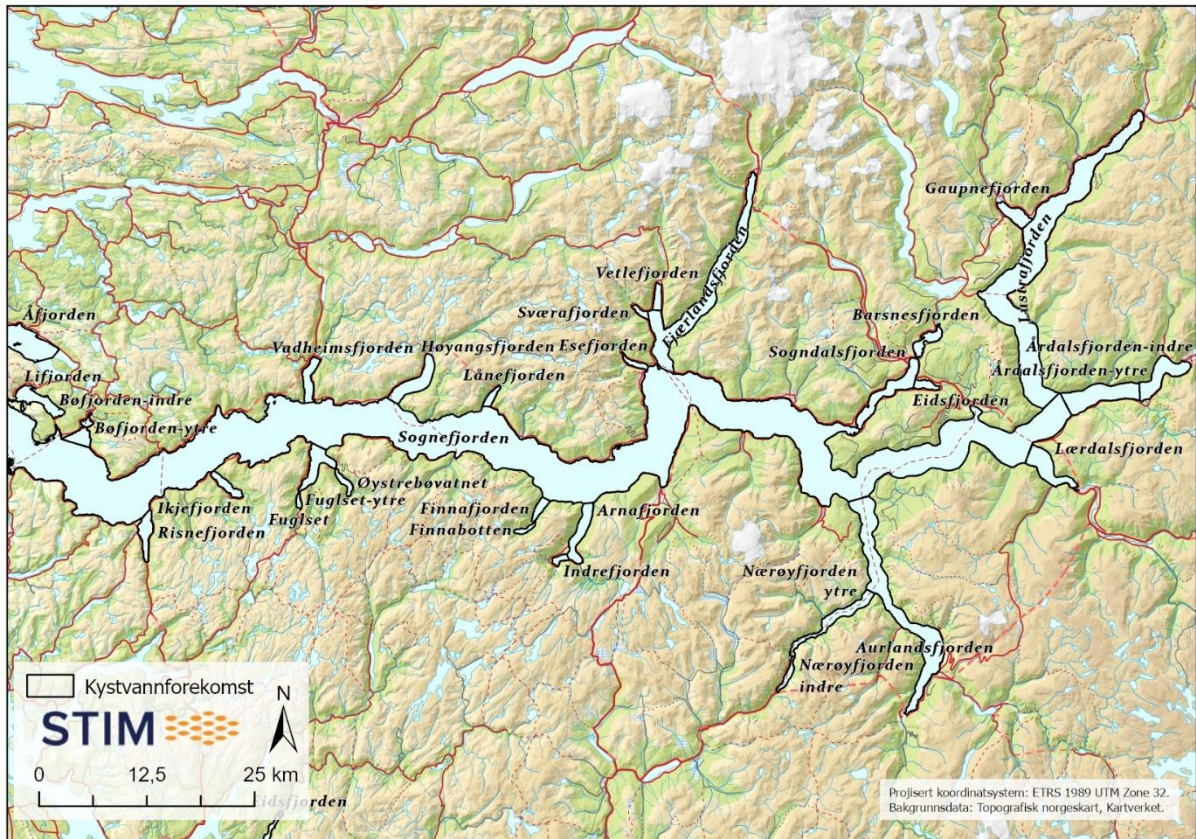
Overvåkingsprogrammet vil være et supplement til eksisterende data fra området. STIM AS takker Statsforvalteren i Vestland, ved Julie M. Andersen for samarbeidet.

Bakgrunn

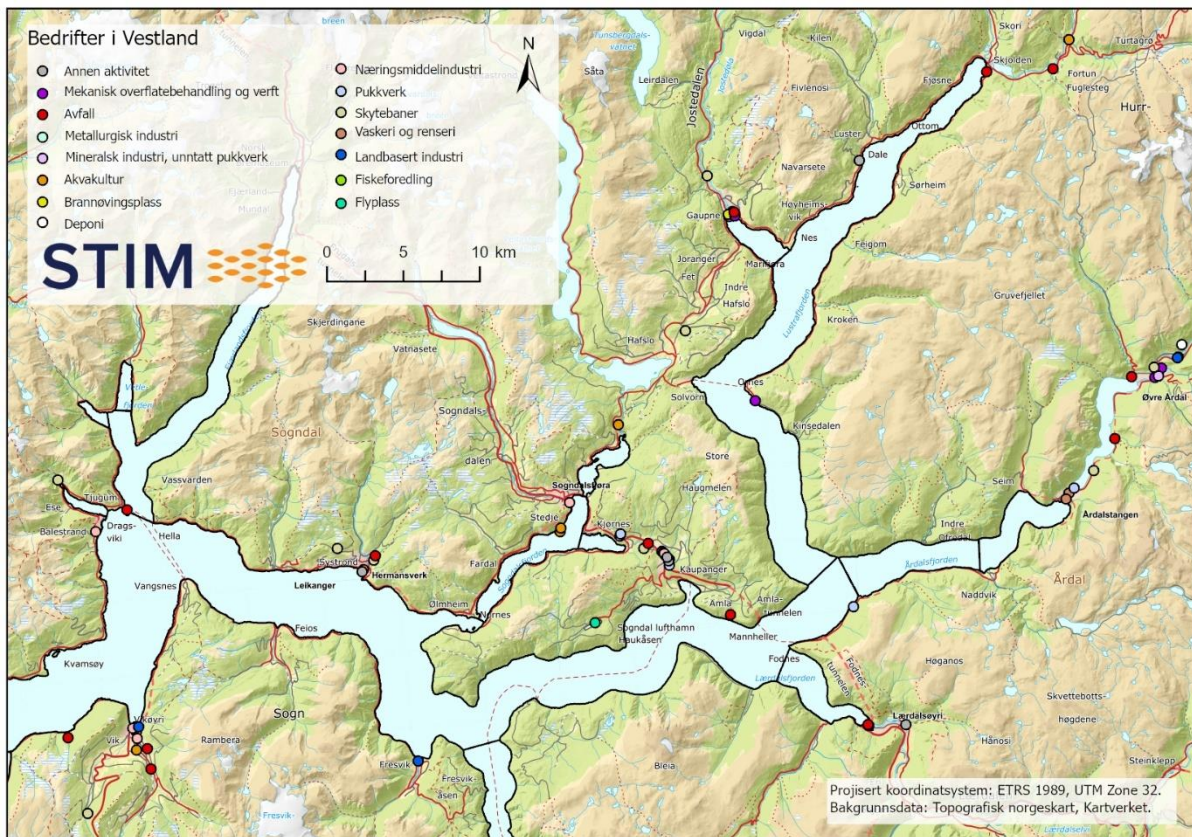
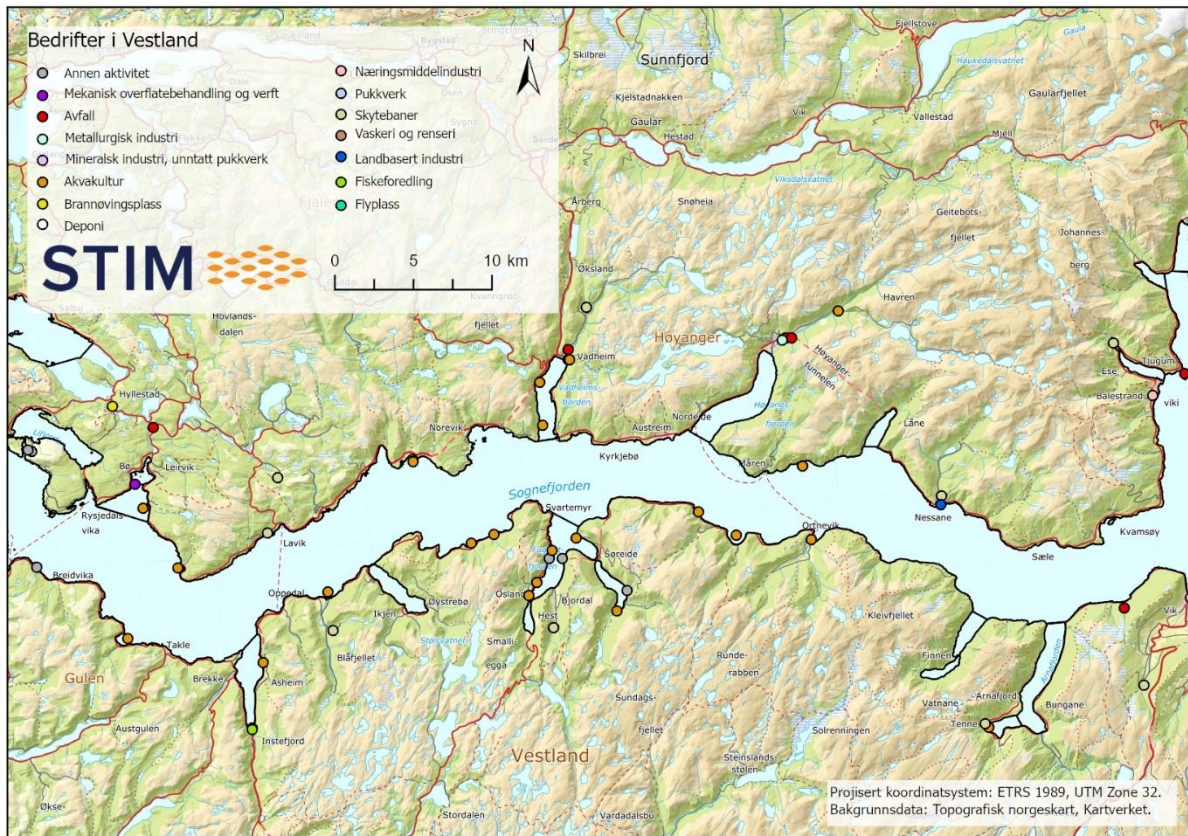
Overvåkingsprogrammet dekker, fra vest mot øst, fjordområdene Ytre Sogn, Sognefjorden og Indre Sogn i Vestland (Figur 1). Uten at alle vil bli prøvetatt, så dekker hovedprogrammet i sum alle vannforekomstene i Sognefjordsystemet, men hovedprogrammet skal gå i vannforekomstene Sognefjorden, Årdalsfjorden-ytre og Lustrafjorden. Andre vannforekomster som skal prøvetas er oppgitt i et eget dokument.

Av påvirkingskilder er det i de ytre delene av Sognefjorden akvakultur som dominerer, men her finnes også noen verft og annen landbasert industri (Figur 2). I Høyangsfjorden er det metallurgisk industri, og det er en del landbasert industri og skytebaner i noen av fjordarmene til Sognefjorden. I indre deler av Sognefjorden er det mindre akvakulturaktivitet enn i den ytre delen. I Årdalsfjorden Indre er det metallurgisk industri, og det er også en del landbasert industri (Figur 2).

I Høyangsfjorden er det gjennomført en del overvåking av industripåvirkning fra Hydro Aluminium, Høyanger og Nyrstar Høyanger i sediment og biota (blåskjell (*Mytilus edulis*)), blæretang (*Fucus vesiculosus*) og O-skjell (*Modiolus modiolus*). Det ble undersøkt for et utvalg av miljøgifter som inkluderte bl.a. tungmetaller og PAHer. I Årdalsfjorden Indre og Årdalsfjorden Ytre er det også gjort undersøkelser i forbindelse med overvåking av industripåvirkning i sediment og biota (blåskjell). Der er det undersøkt bløtbunnsfauna, organisk materiale og miljøgifter. I Aurlandsfjorden er det gjort undersøkelser av miljøgifter og organisk materiale i innseilingen til Flåm. I midten av hele Sognefjorden og inn i Årdalsfjorden ble det i 2021 tatt havforsuringsprøver. Det er også gjort C-undersøkelser rundt flere av oppdrettsanleggene i hele fjordsystemet, der bløtbunnsfauna, kobber, sink, næringssalt og organisk materiale har blitt undersøkt i nærområdet til oppdrettsanleggene. I 2020 ble det gjennomført prøvetaking i sediment i 5 vannforekomster knytt til Sognefjorden og i 2021 gjennomførte Havforskningsinstituttet undersøkelser i blåskjell ved 8 fruktområder i området fra Balestrand til Kaupanger. Begge undersøkelsen ble utført på oppdrag fra Statsforvalteren. Miljødirektoratets basisovervåking ved programmet Økokyst har stasjoner i Sognefjordsystemet som blir prøvetatt regelmessig. I tillegg har Høgskolen i Vestland gjort mye marinbiologiske undersøkelser.



Figur 1 Oversikt over Sognefjorden og omkringliggende fjorder, med inntegnede vannforekomster. Sognesjøen fra vest og innover i Sognefjorden øverst, og midtre og indre del av Sognefjorden med de ulike fjordarmene nederst. Kart utarbeidet i ArcGIS Pro.



Figur 2 Oversikt over ulike industri, akvakultur og utslipp av avløpsrensingsanlegg i Sognefjorden og omkringliggende fjorder, med integrerte vannforekomster. Kart utarbeidet i ArcGIS Pro.

Overvåkingsprogram

Overvåkingsprogrammet vil omfatte en resipientundersøkelse som vil gå over tre 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 2025-2027

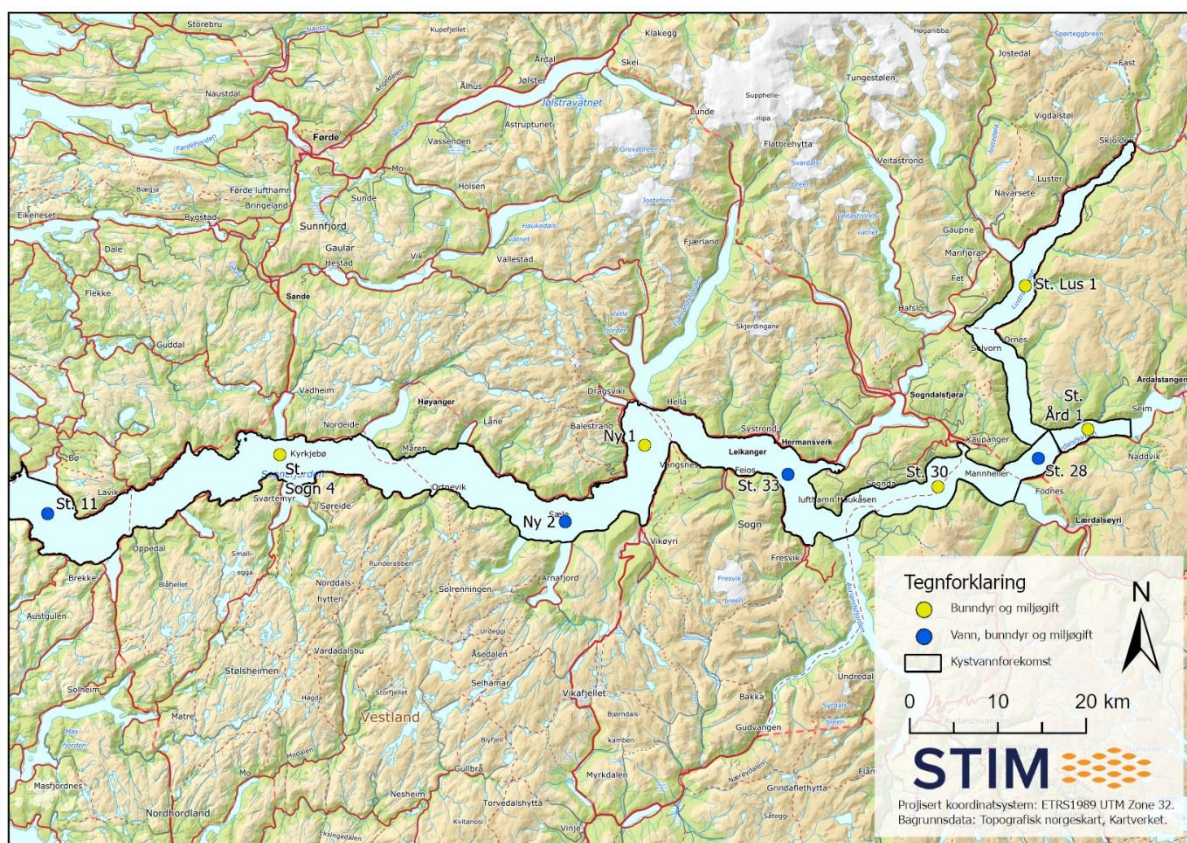
Resipientundersøkelsen skal gjennomføres i henhold til Norsk Standard ISO 16665:2014, NS EN ISO 5667-19:2004, NS 9410:2016 og klassifiseringsveileder 02:2018 (revidert 2020).

Det skal tas prøver fra ni stasjoner i de ulike vannforekomstene i Sognefjordområdet (Figur 3 og Tabell 1). På fire stasjoner skal det undersøkes: bløtbunnsfauna, støtteparameter, miljøgifter i sediment, hydrografi, næringssalter og klorofyll i vann. På fem stasjoner skal det undersøkes: bløtbunnsfauna, støtteparameter og miljøgifter i sediment (Tabell 2).

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 1). I Sognefjorden er de fleste stasjonene på 900-1300 m dyp. Prøvetaking på slike dyp er tidkrevende, og det må derfor tas hensyn til i planlegging av sedimentprøvetaking.

Tabell 1 Stasjonsoversikt med posisjoner og vannforekomster. Dybde er estimert fra kart. *For stasjonen som er ny er det gitt en estimert posisjon, nøyaktig posisjon avklares i felt. Koordinatsystem: EUREF89-Desimalgrader.

Stasjon	Kode i vannmiljø	Lat	Long	Dybde	Analyse	Vannforekomst
St. Lus 1	02.80-88296	61,3453	7,3740	378	Bunndyr og miljøgift	Lustrafjorden
St. 30	02.80-108344	61,1383	7,2000	913	Bunndyr og miljøgift	Sognefjorden
St. 28	02.80-108342	61,1700	7,4100	763	Vann, bunndyr og miljøgift	Sognefjorden
St. 33	02.80-108347	61,1467	6,8833	930	Vann, bunndyr og miljøgift	Sognefjorden
Ny stasjon 1	-	61,1707	6,5802	1095	Bunndyr og miljøgift	Sognefjorden
Ny stasjon 2	-	61,0905	6,4185	1209	Vann, bunndyr og miljøgift	Sognefjorden
St. Sogn 4	02.80-88293	61,1453	5,8134	1285	Bunndyr og miljøgift	Sognefjorden
St. 11	02.80-108326	61,0733	5,3317	1210	Vann, bunndyr og miljøgift	Sognefjorden
St. Ård. 1	02.80-88297	61,2011	7,5137	763	Bunndyr og miljøgift	Årdalsfjorden - Ytre



Figur 3 Oversikt over stasjoner og type miljøundersøkelser i Sognefjorden og omkringliggende fjorder. Kart utarbeidet i ArcGIS Pro.

Tabell 2 Oversikt over parametere som skal undersøkes på de ulike stasjonene.

Stasjon	Sedimentparameter			Vann
	Biologiske parameter	Støtteparameter	Miljøgifter	Nærings salt
St. Lus 1	Bløtbunnsfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, dioksiner og furaner, klororganiske pesticider	-
St. 28	Bløtbunnsfauna, klorofyll	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner og furaner	Total-P, total-N, fosfat, ammonium, nitrat/nitritt
St. 30	Bløtbunnsfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner og furaner	-
St. 33	Bløtbunnsfauna, klorofyll	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner og furaner	Total-P, total-N, fosfat, ammonium, nitrat/nitritt
Ny stasjon	Bløtbunnsfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, dioksiner og furaner, klororganiske pesticider	-
Ny stasjon	Bløtbunnsfauna, klorofyll	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, dioksiner og furaner, klororganiske pesticider	Total-P, total-N, fosfat, ammonium, nitrat/nitritt
St. Sogn 4	Bløtbunnsfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, dioksiner og furaner, klororganiske pesticider	-
St. 11	Bløtbunnsfauna, klorofyll	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, dioksiner og furaner, klororganiske pesticider	Total-P, total-N, fosfat, ammonium, nitrat/nitritt
St. Ård. 1	Bløtbunnsfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetaller, PAH-16, PCB-7, TBT, bromerte flammehemmere (PBDE, TBBPA, HBCD), siloksaner, PFAS, dioksiner og furaner	-

Sediment

For bløtbunnsfauna skal det tas fire parallelle prøver per stasjon (Tabell 3). For støtteparametere og miljøgifter i sediment skal det tas tre parallelle grabbhugg som samles i en blandprøve per stasjon. Alle stasjonene som skal undersøkes for miljøgifter skal undersøkes for tungmetall, PAH16, PCB7, TBT, bromerte flammehemmere, siloksaner, dioksiner og furaner. I tillegg til disse stoffene skal det på noen stasjoner undersøkes for noen av forbindelsene som står på EU sin prioriteringsliste, disse stoffene er PFAS og klororganiske pesticider. Hydrografi til bunn skal utføres ved hver stasjon som støtteparameter. For de fire stasjonene i hovedfjordsystemet som inngår i overvåking av vannsøylen kan de månedlige målingene benyttes (se avsnitt for vannkvalitet).

Tabell 3 Oversikt over sedimentprøvetaking, frekvens, antall grabbhugg, og antall totale prøver per stasjon.

Parameter	Frekvens	Antall prøver	Antall stasjoner	Totalt antall hugg
Bløtbunnsfauna	1	4 hugg	9	36
Miljøgifter	1	1 blandprøve av 3 hugg	9	27
Støtteparameter - sediment	1	1 blandprøve av 3 hugg	9	27
Støtteparameter - Hydrografi	1	1 hydrografi til bunn	9	

Vannkvalitet

I henhold til anbefalingene i klassifiseringsveileder 02:2018 skal næringssaltprøver 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 4).

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 våroppblomstringen, som er i henhold til klassifiseringsveileder 02:2018 (Tabell 4).

Vannprøvetaking for klorofyll og næringssalter skal gå over tre år. Klorofyllmålinger kan gjennomføres med et fluorometer påkoblet en CTD etter avklaring med Miljødirektoratet. For å undersøke oksygenforholdene i bunnvannet skal det tas hydrografiprofil til bunnen en gang månedlig det første året. Deretter skal det tas en ny vurdering om hydrografiprøvetaking kan tas en gang per sesong, eventuelt tre ganger om vinteren (desember-februar) da dette er perioden man forventer lavest oksygenkonsentrasjoner. 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 4).

Tabell 4 Oversikt over vannprøvetaking, med frekvens, dyp, og antall prøver per stasjon.

Parameter	jan.	feb.	mars.	apr.	mai.	jun.	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	des.	Dyp (m)	Antall stasjoner	Totalt antall prøver pr år	Totalt antall prøver i 3 år
Klorofyll*	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	-	-	0, 5, 10	4	44	132
Nærings-salter	1	2	-	-	-	2	2	2	-	-	-	1	0, 5, 10	4	120	360
Siktedyp	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1		1		4	64	192
Hydrografi til bunn**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		4	48	-

*Tas med fluorometer påkoblet CTD

**Disse kan brukes som støtteparameter ved bunnprøver i de fire vannstasjonene

Litteratur

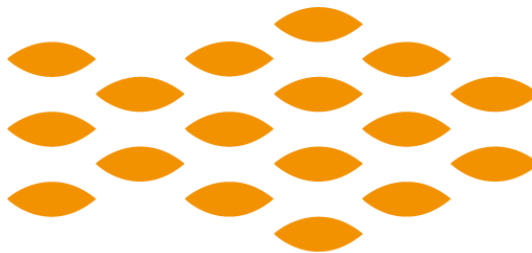
02:2018, V. (2020). *Klassifisering av miljøtilstand i vann - Miljødirektoratet.*

<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