



## Overvakingsprogram for Florø - Undersøking av økologisk og kjemisk miljøtilstand i kystvatn

**Av:** Ingeborg E. Økland & Mette Eilertsen

**Til:** Statsforvaltaren i Vestland

**Dato:** 17.08.2022

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Statsforvaltaren i Vestland utarbeida eit forslag til overvakingsprogram for miljøtilstanden i fjordane rundt Florø. Overvakingsprogrammet vil vere eit supplement til eksisterande data frå området. Rådgivende Biologer AS takkar Statsforvaltaren i Vestland, ved Julie M. Andersen for oppdraget.

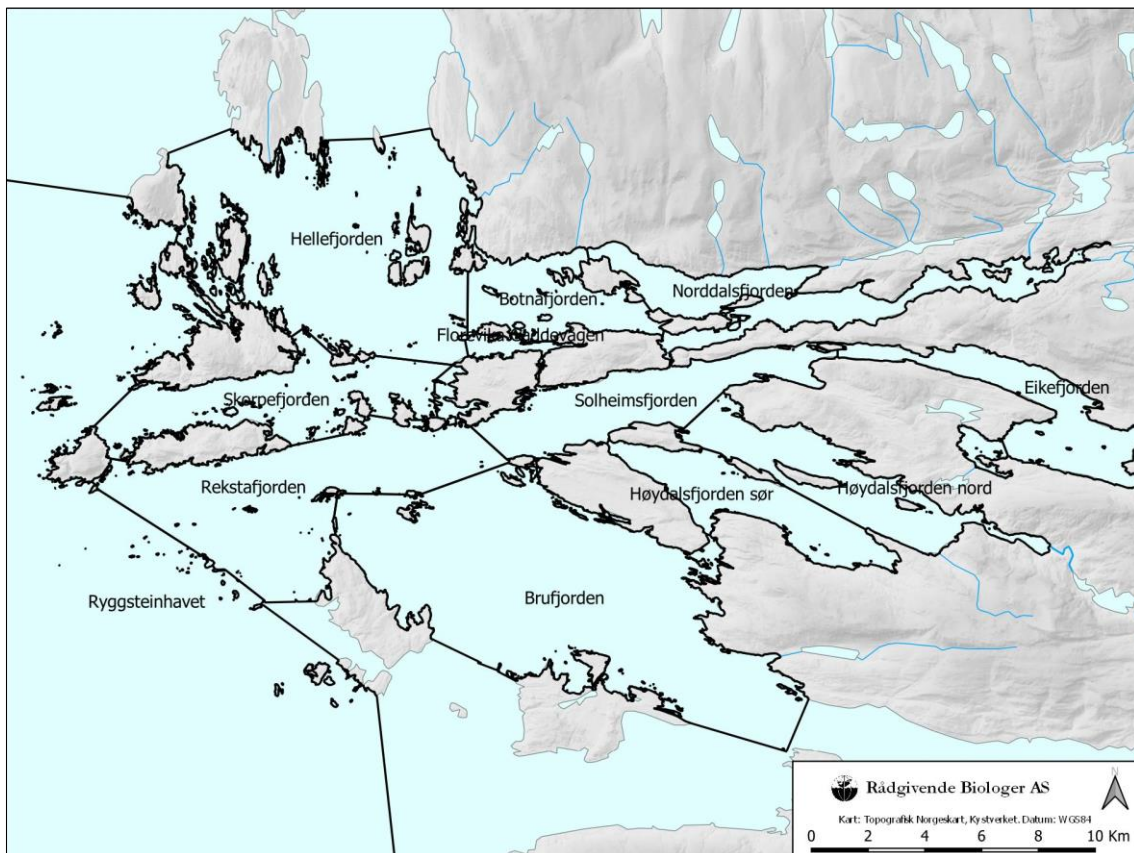
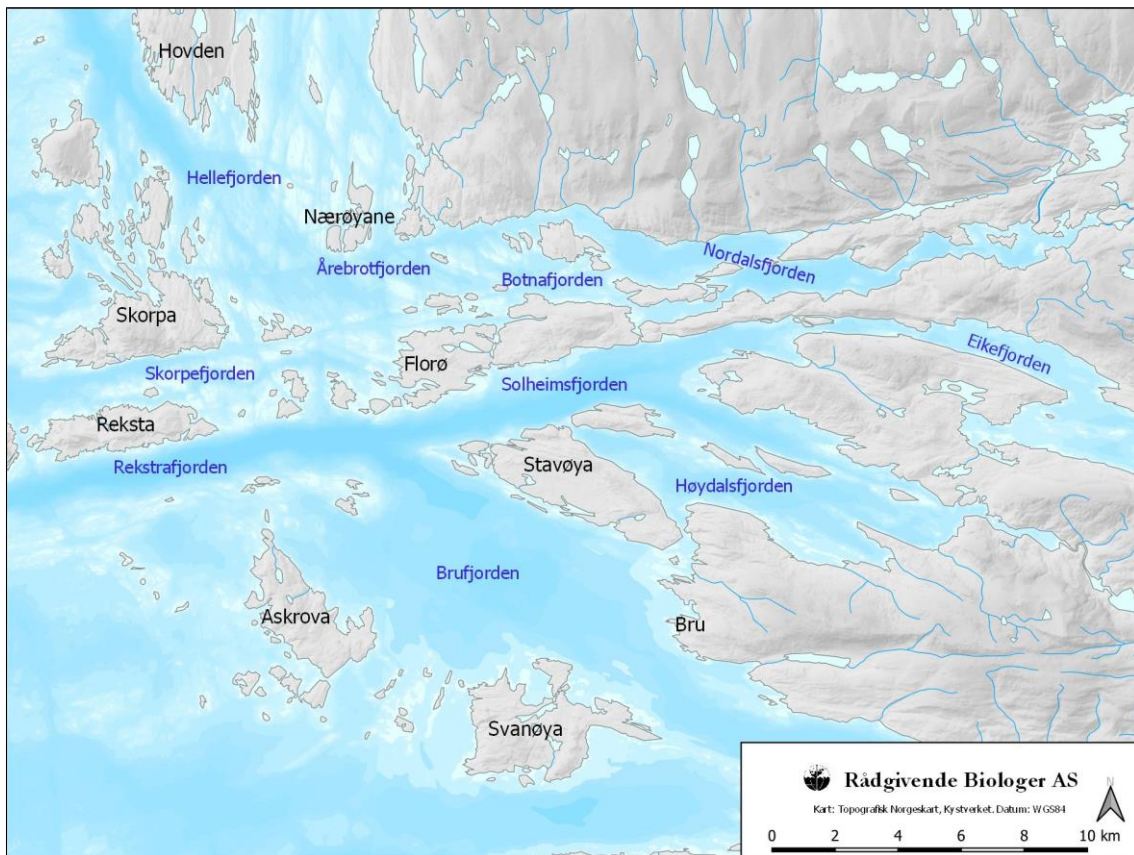
### Bakgrunn

Overvakingsprogrammet dekker fjordane rundt Florø og omfattar områda frå Brufjorden i sør, Rekstrafjorden og Skorpefjorden mot vest og Hellefjorden mot nord, og mot aust av Nordalsfjorden og Eikefjorden (**figur 2**). Dette området består av tolv ulike vassførekomstar. For vassførekomstar tilknytt Florøhalvøya er det mykje ulik industri, inkludert verft og verkstadar, fiskefordelingsindustri og anna næringsverksemd. I tillegg er det flyplass, fleire skytebaner, avfallshandteringsplassar og utslepp frå avløpsreinseanlegg (**figur 2**). Desse verksemdene kan gje utslepp av miljøgifter, nærings salt og organisk materiale. I dei andre vassførekomstane vil akvakultur vere den dominerande utsleppskjelda.

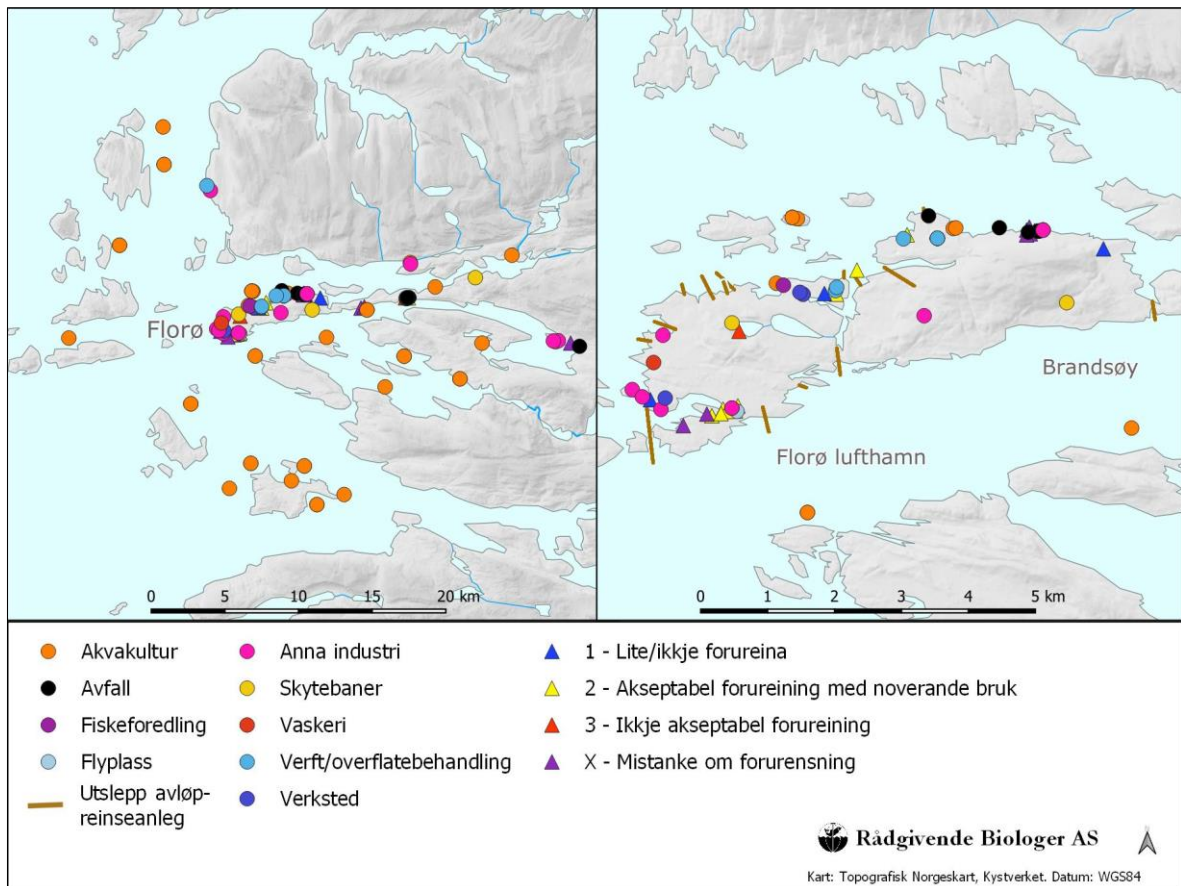
Ved dei fleste oppdrettslokalitetane er det gjort C-granskingar, der ein har kartlagt blautbotnfauna, innhald av kopar, sink, nærings salt og organisk materiale frå anlegga sine nærområde og i sona der ein antek det er påverknad frå oppdrettsverksemda. Ved enkelte av anlegga er det også gjort strandsonegranskingar.

I område med industri er det gjort ein rekkje granskingar, blant anna undersøking av blautbotnfauna og miljøgifter i sediment i nærområdet til utslepp og i resipienten ([vanmiljo.miljodirektoratet.no](http://vanmiljo.miljodirektoratet.no)). Med god dekning er det derfor ikkje naudsynt å ta prøvar for enkelte av vassførekomstane i samband med dette overvakingsprogrammet.

Det manglar informasjon om blautbotnfauna og miljøgifter i sentrale fjordområde i fleire av vassførekomstane, og det er lite data om innhaldet av nærings salt i øvre del av vassøyla i fjordsystemet. I Nordalsfjorden er det fleire terskla basseng, og ein ynskjer meir informasjon om oksygentilhøva i botnvatnet gjennom året.



**Figur 1.** Oversikt fjordane rundt Florø (øvt) med innteikning av vassførekomstar (nedst)



**Figur 2.** Oversikt over utslepp frå avløpsreinseanlegg, ulik industri og akvakultur i områda rundt Florø

## Overvakingsprogram

Overvakingsprogrammet vil omfatte ei resipientgransking som startar i desember 2022 (som del av 2023 vintersesong), med prøvetaking av vatn, sediment for analyse av blautbotnfauna og miljøgifter. Prøvetaking av vatn vil fortsette i 2024 og 2025, til saman 3 sommar- og vintersesongar. Granskinga vil supplere kunnskapsgrunnlaget for tidlegare utførte granskingar. I tillegg til resipientgranskinga skal eksisterande data frå tidlegare granskingar i området samanstilla. Etter at resipientgranskinga er utført, bør det gjerast ei vurdering av program og frekvens for vidare overvaking av fjordsystemet.

## Resipientgransking 2023-2025

Resipientgranskinga skal gjennomførast i høve til Norsk Standard NS-EN ISO 16665:2014, NS EN ISO 5667-19:2004, vassforskrifta sin rettleiar 02:2018 revidert 2020 og NS 9410:2016.

Det skal takast prøvar frå 6 stasjonar i dei djupaste delane av vassførekomstane Rekstrafjorden, Skorpefjorden, Hellefjorden, Botnafjorden og Nordalsfjorden (**figur 1, 3, tabell 1 og 2**). På desse stasjonane skal ein undersøke blautbotnfauna, støtteparametrar, miljøgifter i sediment, hydrografi og nærings salt og klorofyll i vatn. På 5 stasjonar i høvesvis Brufjorden, Høydalsfjorden N, Høydalsfjorden S, Eikefjorden og Botnafjorden/Botnastranda, 2 stasjonar i Florevika-Gaddevågen, 6 stasjonar i Solheimsfjorden, 1 stasjon i Hellefjorden og 3 stasjonar i Gunhildvågen-Klubbevika skal ein undersøke blautbotnfauna, støtteparametrar, miljøgifter i sediment og hydrografiprofilar. Ein stasjon i Gunhildvågen-Klubbevika skal blautbotnfauna og støtteparameter undersøkjast. På 4 stasjonar i Nordalsfjorden og 1 stasjon i Klavfjorden skal hydrografiprofilar takast på same tidspunkt som hydrografimåling til botn vert tatt på øvrige stasjonar (**tabell 4**).

Det er ikkje oppgitt nøyaktige posisjonar for prøvetaking dei er berre vist i kart (**figur 3**). Stasjonar i



djupområder skal leggjast til det djupaste punktet og nøyaktig posisjon må avgjerast i felt. I enkelte av områda er det mykje kablar på botnen, og dette må og takast omsyn til ved prøvetaking.

**Tabell 1.** Stasjonsoversikt med posisjonar, vassførekomst og kva granskingar som skal gjerast. Djupner er estimert frå kart. Stasjonar som ikkje er prøveteke tidlegare har ikkje eksakt posisjon, sjå **figur 3** for plassering av stasjon.

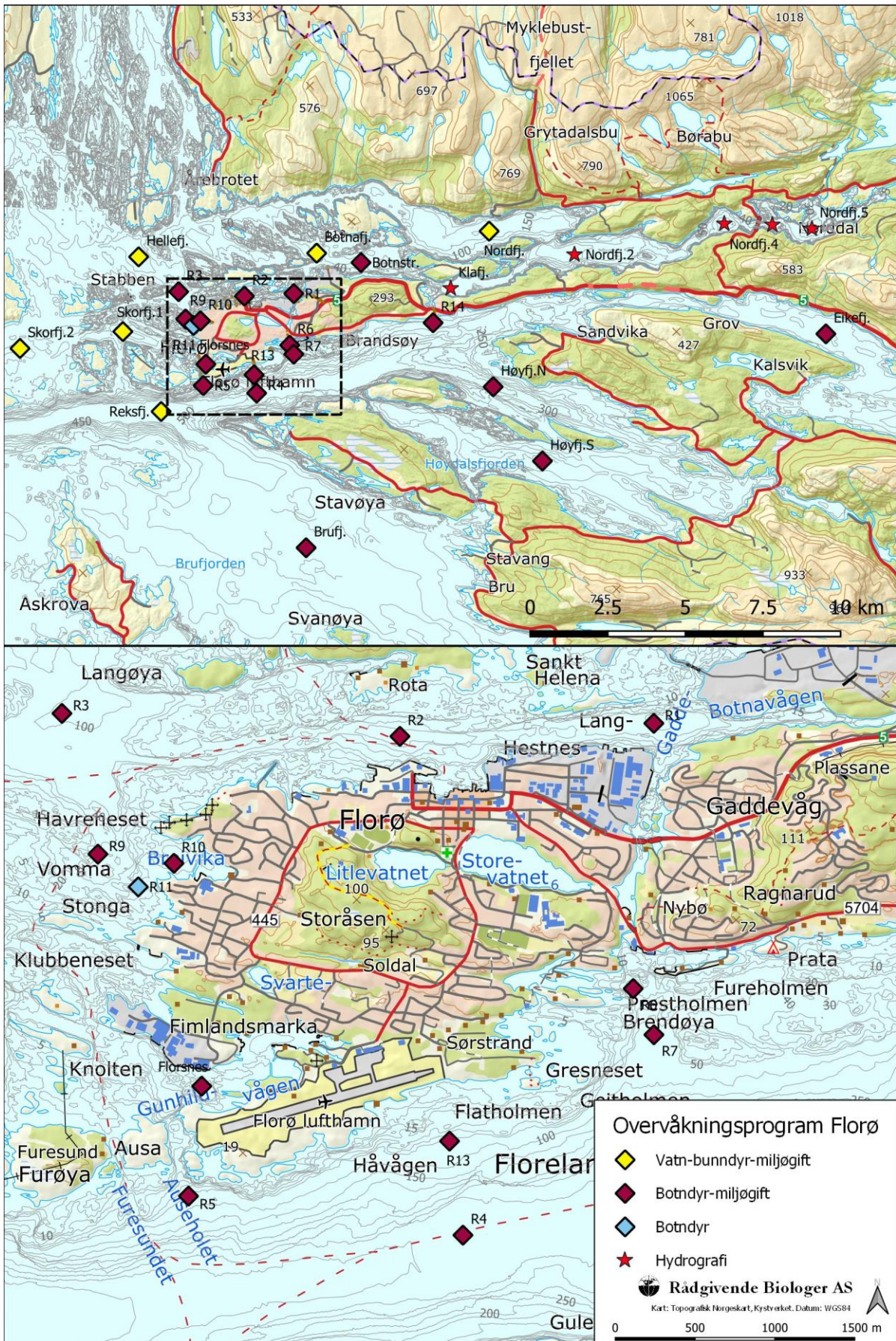
Stasjon	Posisjon N	Posisjon N	Djup (ca)	Vassførekomst
Hellefj.			194	Hellefjorden
Botnafj.			132	Botnafjorden
Nordfj.			202	Nordalsfjorden
Skorfj.1			180	Skorpefjorden
Skorfj.2			165	Skorpefjorden
Reksfj.			540	Resktrafjorden
Brufj.			345	Brufjorden
Høyfj.S			263	Høydalsfjorden Sør
Høyfj.N			355	Høydalsfjorden Nord
Eikefj.			122	Eikefjorden
Botnstr.			85	Botnafjorden
Flornes			30	Gunhildvågen-Klubbevika
R1	61°36,304	05°03,312	55	Florevika-Gaddevågen
R2	61°36,208	05°01,515	64	Florevika-Gaddevågen
R15			80	Hellefjorden
R4	61°34,542	05°02,184	435	Solheimsfjorden
R5			50	Solheimsfjorden
R6			36	Solheimsfjorden
R7			80	Solheimsfjorden
R9			27	Gunhildvågen-Klubbevika
R10			10	Gunhildvågen-Klubbevika
R11			25	Gunhildvågen-Klubbevika
R13			60	Solheimsfjorden
R14			160	Solheimsfjorden
Klafj.			94	Nordalsfjorden
Nordfj.2			285	Nordalsfjorden
Nordfj.3			214	Nordalsfjorden
Nordfj.4			118	Nordalsfjorden
Nordfj.5			154	Nordalsfjorden

**Tabell 2.** Oversikt over parametrar som skal undersøkjast på dei ulike stasjonane.

Stasjon	Biologiske parametrar	Sediment parametrar		Vatn Nærings salt
		Støtte-parameter	Miljøgifter	
Hellefj.	Blautbotnfauna, klorofyll	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT, PFAS, bromerte flammehemmarar, siloksaner, furaner, klororganiske pesticider	Total P, fosfat, total N, ammonium, nitrat/nitritt
Botnafj.	Blautbotnfauna, klorofyll	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT, PFAS, siloksaner, bromerte flammehemmere, furaner, klororganiske pesticider	Total P, fosfat, total N, ammonium, nitrat/nitritt
Nordfj.	Blautbotnfauna, klorofyll	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT, bromerte flammehemmarar, furaner, klororganiske pesticider	Total P, fosfat, total N, ammonium, nitrat/nitritt
Skorfj.1	Blautbotnfauna, klorofyll	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT, PFAS, siloksaner, bromerte flammehemmarar,	Total P, fosfat, total N, ammonium, nitrat/nitritt
Skorfj.2	Blautbotnfauna, klorofyll	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT, PFAS, siloksaner, bromerte flammehemmarar	Total P, fosfat, total N, ammonium, nitrat/nitritt

Stasjon	Biologiske parametrar	Sediment parametrar		Vatn Nærings salt
		Støtte-parameter	Miljøgifter	
<b>Reksfj.</b>	Blautbotnfauna, klorofyll	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT, PFAS, siloksaner, bromerte flammehemmarar	Total P, fosfat, total N, ammonium, nitrat/nitritt
<b>Brufj.</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT, bromerte flammehemmarar, furaner, klororganiske pesticider	-
<b>Høyfj.S</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT, bromerte flammehemmarar, furaner, klororganiske pesticider	-
<b>Høyfj.N</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT bromerte flammehemmarar, furaner, klororganiske pesticider	-
<b>Eikefj.</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT	-
<b>Botnstr.</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT, PFAS, siloksaner, bromerte flammehemmarar	-
<b>Flornes</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT, PFAS, bromerte flammehemmarar	-
<b>R1</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT PFAS, siloksaner, bromerte flammehemmarar	-
<b>R2</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT PFAS, siloksaner, bromerte flammehemmarar	-
<b>R3</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT, PFAS, siloksaner, bromerte flammehemmarar	-
<b>R4</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC, hydrografi	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT, PFAS, siloksaner, bromerte flammehemmarar	-
<b>R5</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC,	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT	-
<b>R6</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC,	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT	-
<b>R7</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC,	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT	-
<b>R9</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC,	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT	-
<b>R10</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC,	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT, PFAS	-
<b>R11</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC,	-	-
<b>R13</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC,	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT, PFAS, bromerte flammehemmarar	-
<b>R14</b>	Blautbotnfauna	Kornfordeling, TOC,	Tungmetall, PAH16, PCB7, TBT	-
<b>Klafj.</b>		Hydrografi	-	-
<b>Nordfj.2</b>	-	Hydrografi	-	-
<b>Nordfj.3</b>	-	Hydrografi	-	-
<b>Nordfj.4</b>	-	Hydrografi	-	-
<b>Nordfj.5</b>	-	Hydrografi	-	-
	-	Hydrografi	-	-





Figur 3. Oversikt over stasjoner og kva type granskingar som skal gjerast.



### Sediment

For blautbotnfauna vil det bli tatt 4 parallelle prøvar per stasjon (**tabell 3**). Prøvar for støtteparameter og miljøgifter vil bli tatt som blandprøve frå 3 parallelle grabbhogg per stasjon. Alle stasjonane der miljøgifter skal undersøkast vil bli undersøkt for tungmetall, PAH16, PCB7 og TBT. I tillegg til desse stoffa som er vanlegast å undersøke ved resipientgranskingar, vil ein del sambindingar frå EU si liste over prioriterte stoff bli undersøkt i sedimentet i dei djupe fjordområda (PFAS, bromerte flammehemmarar og siloksaner). Dette er stoff som det er auka fokus på og som er assosiert med industri, og enkelte av dei også med oppdrett og andre utslepp. På stasjonane som ligg i område med oppdrettsverksemd vil også sambindingar som er assosiert med fôr brukt i oppdrettsnæringa bli undersøkt (bromerte flammehemmarar, furaner, og klororganiske pesticider).

**Tabell 3.** Oversikt over sedimentprøvar som skal takast, frekvens og antal prøvar per stasjon.

Parameter	Frekvens	Antal prøvar
Blautbotnfauna	1	4 parallelle prøvar
Miljøgifter og støtteparametrar	1	3 parallelle prøvar samla i ein blandprøve
Støtteparametrar	1	1 prøve

### Vasskvalitet

Næringssaltprøvar i vatn skal takast ved 0 m, 5 m og 10 m minimum månadleg om vinter og sommar, men det er tilrådd at det blir tatt prøvar kvar 14. dag innan for sesongen i høve til rettleiar 02:2018. Vi tilrår at det blir tatt prøvar kvar 14. dag i februar, og gjennom heile sommarsesongen for å få betre oversikt over tilhøva i fjorden (**tabell 4**). Sommarsesongen er spesielt godt eigna til å fange opp tilførselar av næringssalt sidan det naturlege innhaldet er lågt i denne sesongen.

Det skal takast prøvar for klorofyll månadleg gjennom sesongen i frå februar til oktober, forutan om dei to første månadane då det skal takast kvar 14. dag. Klorofyll skal målast ved hjelp av CTD-sonde eller ved analyse av vassprøvar. Det er lagt opp til å måle klorofyll med CTD-sonde i dette overvåkingsprogrammet. Siktedjup vert tatt på same tid som det vert tatt næringssaltprøvar eller klorofyll. Prøvetakinga for vatn skal gå over 3 år. Vi vil og tilrår at det vert tatt hydrografiprofil til botnen ein gong per sesong, for å undersøkje oksygentilhøva i botnvatnet.

**Tabell 4.** Oversikt over vassprøvar som skal takast, med kva frekvens og antal prøvar per stasjon.

Parameter	Frekvens												Prøvar per stasjon
	jan.	feb.	mar.	apr.	mai	jun.	jul.	aug.	sept.	okt	nov	des	
klorofyll		2	2	1	1	2	1	1	1	1	-		0, 5, 10 m
næringssalt	1	2	-	-	-	2	2	2	-	-	-	1	0, 5, 10 m
siktedjup	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	-	1	
Hydrografi til botn	1			1					1				

## **Referansar**

- Direktoratgruppa Vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 – Revidert 2020. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 229 sider.
- Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. Standard Norge, 24 sider.
- Norsk Standard NS 9410:2016. Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge, 29 sider.
- Norsk Standard NS-EN ISO 16665:2014. Vannundersøkelser – Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna. Standard Norge, 44 sider.