

Fra: Magne Reidar Førde[Magne.Reidar.Forde@sunnfjord.kommune.no]
Sendt: 09.12.2024 14:12:40
Til: Postmottak SFVL[sfvlpost@statsforvalteren.no]
Tittel: Søknad om løyve til behandling av slam

Hei

Vedlagt er Søknad om løyve til behandling av slam, ved Førde kommunale avløpsrenseanlegg. Vedlagt er også Hellenes Bio sitt oppsett for slambehandling.

Vi arbeider med ei samanstilling av samtidige analysar og tilhøyrande resultat, frå ulike prosessar og prøvepunkt i renseanlegg og testanlegg. Denne samanstillinga er ikkje ferdig enno, og vil bli ettersend så snart den er ferdig.

Vennleg helsing

Magne Reidar Førde

Ass. einingsleiar/driftsingeniør VA

TLF: +47 57 61 28 27

Mob: +47 95 98 96 05

E-post: Magne.Reidar.Forde@sunnfjord.kommune.no

[Sunnfjord](#) kommune

Sentralbord: +47 57 72 20 00

www.sunnfjord.kommune.no

E-postar som vert ein del av vår saksbehandling eller har verdi som dokumentasjon, vil bli registrert i vårt saksbehandlingssystem og arkivert der.

Treng du å sende sensitive opplysningar til oss, kan du nytte skjema her:

[Elektronisk skjema for sensitive opplysningar](#)

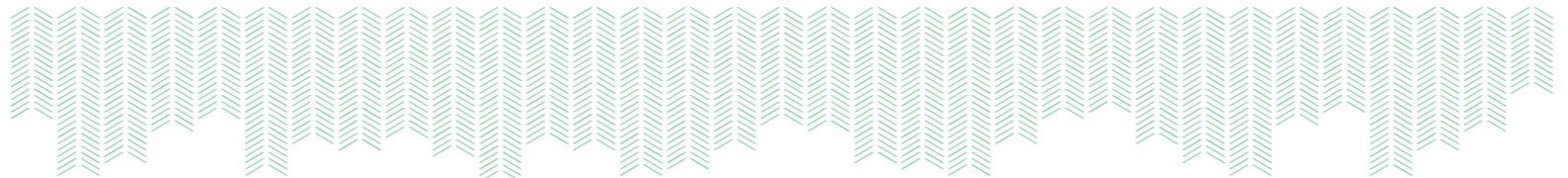


Sunnfjord
kommune



Førde kommunale reinseanlegg

Søknad om mellombels løyve til behandling av slam



Innhold

1. Søknad	3
2. Bakgrunn	3
3. Vedlegg	6

1. Søknad

Sunnfjord Kommune (SK) søker om løyve til termisk behandling/tørking av slam, ved det kommunale avløpsrenseanlegget RA100 i Førde.

- Alt avløpsslam frå RA100
- Avløpsslam fra andre kommunale rensesanlegg
- Testbehandling av (mindre mengder av) anna organisk råstoff, til dømes slam frå fiskeoppdrett

Søknaden gjeld såleis «overtaking og vidareføring» av Hellenes Industries AS (HIAS) sitt mellombelse løyve, «*Endret midlertidig løyve etter forurensningsloven til slambehandlingsanlegg ved Øyrane i Førde, Sunnfjord kommune*», datert 19.11.2024.

2. Bakgrunn

RA100 produserer i dag ca 2 300 tonn slam pr år, med gjennomsnitt tørrstoffinnhald på 22 %. I tillegg produserer anlegget ca 35 tonn feitt, pr år. Ein del av dette slammet, ca. 150 tonn, er kjemikaliar og polymerar til fosforfelling og avvatning.

Slammengda frå andre kommunale anlegg er ca 250 tonn slam pr år, med gjennomsnitt tørrstoffinnhald på mellom 5 – 10 %.

Samla slammengde vil dermed vere mellom 2 500 – 2 600 tonn pr år.

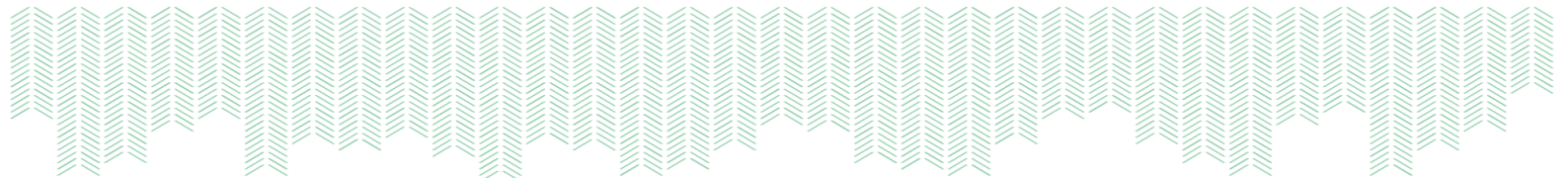
Slammet blir i dag transportert med bil via SUM sitt anlegg i Hesjedalen, og til Sløvåg, der det vert kompostert. Kommunen sine samla, årlege kostnader til slamproduksjon og slamhandtering, er totalt vel 5 mill. kroner.

Sunnfjord kommune har i 2-3 år samarbeidd med HIAS / Hellenesgruppa i deira utvikling av eit termisk behandlingsanlegg, Bio-TTU. Vi har levert avvatna avløpsslam til deira testpilot. Testresultata er svært gode og viser stort potensiale for reduserte behandlingkostnader og også stort potensiale for gjenbruk og sal av varmebehandla slam, samanlikna med dagens løysing.

Vi arbeider med planar for flytting av testanlegget frå HIAS sitt område på Verftet (Øyrane 12), til RA100 (Øyrane 11). Dette er ein del av utviklingsprosjektet Mission Zero, der eit vesentleg mål er å vidareutvikle RA100 frå avløpsrenseanlegg til ressursgjenvinningsanlegg, og utviklings- og visningsanlegg for VA-bransjen.

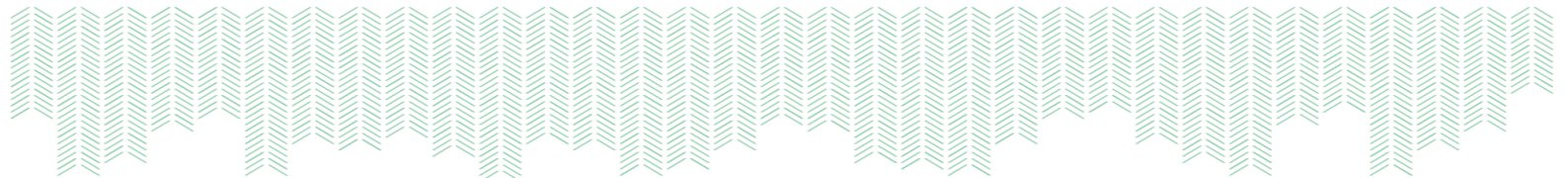
Samlokalisering og prosessintegrasjon vil gje mange fordelar;

- Utnytte eksisterande tekniske infrastruktur, som til dømes intern transport/distribusjon, avvatning, lagring og luftrensing, mm.
- Kontinuerleg behandling av heile slamproduksjonen.
- Integrasjon av alle anlegg og prosessar i felles sentral digital driftskontroll, med sanntidsstyring, opnar for teknisk og økonomisk effektivisering, optimalisering og kvalitetssikring av prosessane.
- Enklare og sikrere prosesslogistikk, med transport av råslam, rejecktatn, kondensat og tørka slam, i lukka og tette anlegg, utan utslepp og eksponering mot ytre miljø.
- Enkel, sikker og fleksibel logistikk for testing av ulike prosesskonfigurasjonar, med returstraumar og gjenbruk av ressursar, som til dømes energi/varme, og tørka slam /biokol som biomedium og/eller bæremedium i bioreaktor og fellingsreaktor.
- Samle all løyvepliktig aktivitet på same lokasjon.



Førde 06.12.2024

Magne Reidar Førde
Ass. einingsleiar/Driftsingeniør VA
Sunnfjord kommune



3. Vedlegg

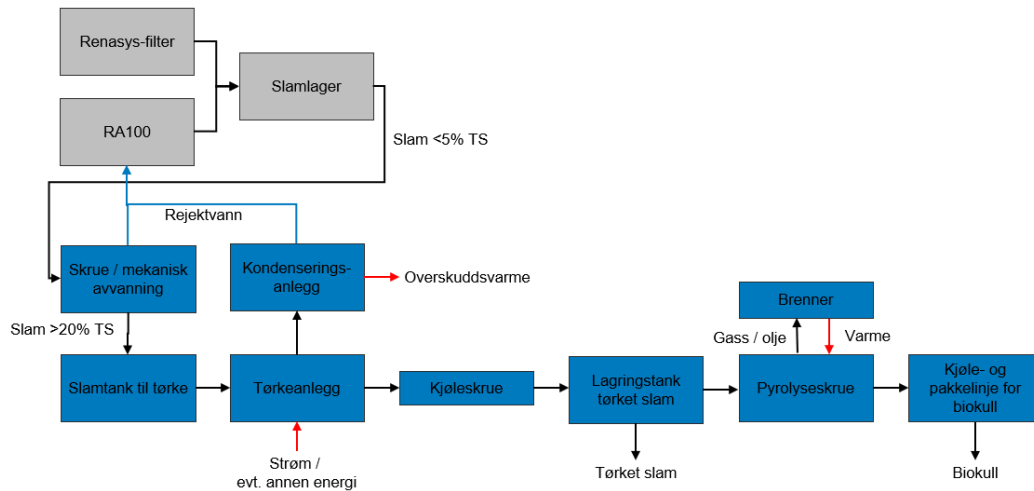
/1/ Oppsett for slambehandling ved renseanlegget – Prosessbeskrivelse Hellenes Bio – TTU

Oppsett for slambehandling ved renseanlegget på Øyrane – vedlegg til søknad om midlertidig løyve

Oppsett for termisk slambehandling ved renseanlegget

Prosesstdiagram for planlagt pilotanlegg for slambehandling – inkludert tørking og pyrolyse - er vist under:

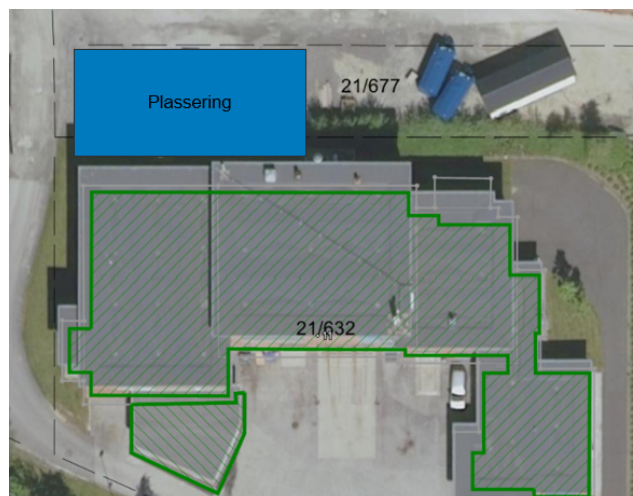
Prosessoversikt

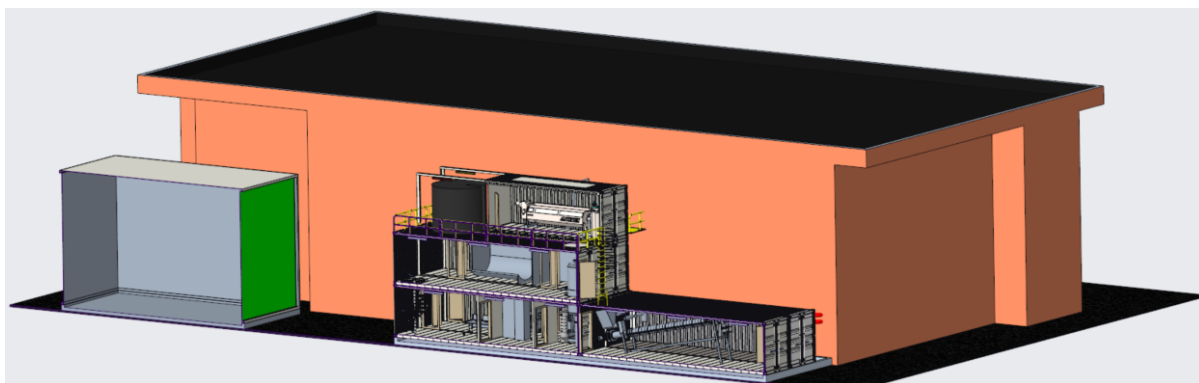


Pilotanlegget planlegges oppført ved renseanlegget i to trinn:

1. Anlegg for tørking av slam
2. Utvidelse med anlegg for pyrolyse etter tørkeanlegget

Anlegget foreslås lokalisert i umiddelbar tilknytning til dagens renseanlegg nordvest for dette. Skisser av anlegget er vist under:





Pilotprosjektets forventede miljøeffekt

Målsetningen er at pilotprosjektet for lokal slambehandling skal gi følgende gevinster for klima og øvrig ytre miljø:

- Redusert transportbehov slam ved at dette kan behandles lokalt i Førde
- Reduserte klimagassutslipp (metan + CO₂) ved i første omgang å unngå kompostering og dernest karbonlagringseffekten av produsert biokull
- Utnyttelse av energi i slammet (til tørkeprosessen) – og gjenvinning av overskuddsenergi fra prosessen til fjernvarmeanlegg / oppvarming av bygg
- Slam omdannes til et anvendbart produkt (biokull eller tørket slam) (mer om dette under)
- FoU på mulig nedbrytning og kontroll på farlige stoffer og utslipp (herunder patogener, PFAS, mikroplast) ved høytemperatur termisk behandling av avløpsslam

En viktig målsetning med pilotprosjektet vil være å bedre forstå og å validere disse forventede miljøgevinstene.

I første omgang vil disse gevinstene gjelde for Sunnfjord, men på sikt håper vi at et vellykket pilotprosjekt også kan bane vei for tilsvarende gevinster i andre kommuner.

Samtidig kan pilotprosjektet (i hvert fall midlertidig) ha enkelte negative miljøkonsekvenser:

- Forventet noe økt belastning på renseanlegget ved at kondensat / rejektivann føres tilbake til dette (mer om dette under)
- I en fase hvor slambehandlingen utvides til også å omfatte pyrolyse: Utslipp til luft fra forbrenning av syntesegass / pyrolyseolje
- Eventuelle påvirkninger på lokalmiljø: Pilotprosjektet vil fortsatt ha fokus på minst mulig negativ belastning på lokalmiljø – herunder risiko for lukt og støy – samt gode løsninger for å begrense slike effekter. For eksempel ser vi allerede på nye kullfilterløsninger i tilknytning til tørkebehandlingen av slam

Som for miljøgevinstene over, vil også det å fremskaffe erfaringsdata og bedre forstå disse potensielt negative miljøkonsekvensene være en viktig målsetning for pilotprosjektet når dette relokaliseres til renseanlegget og skaleres opp.

Pilotprosjektets forventede påvirkning på renseanlegget og utslipp fra dette

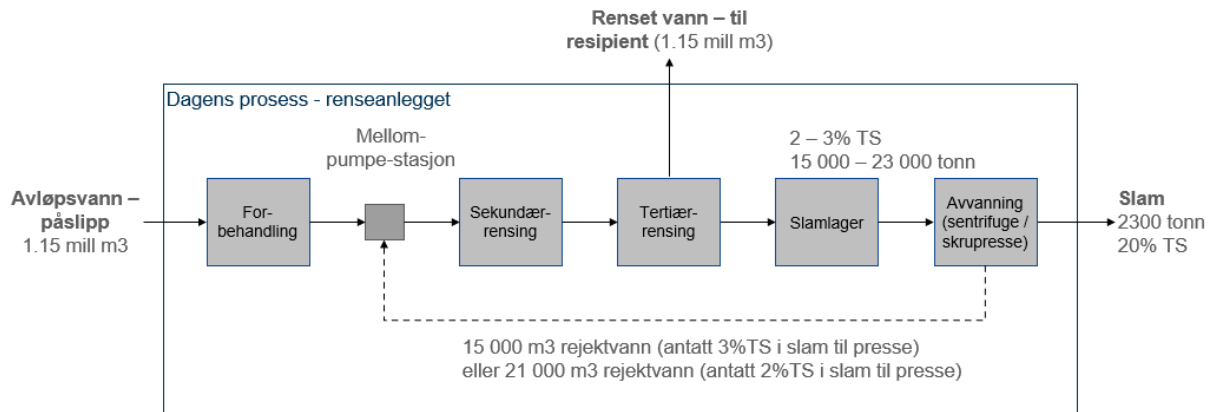
Rejektivann fra tørkeprosessen føres tilbake til renseanlegget. Innhold av fosfor, nitrogen eller tungmetaller i rejektivannet vil derfor kunne øke mengden av disse stoffene som renseanlegget må

håndtere. Sunnfjord Kommune forventer at dette rejektivannet vil medføre så begrensede økninger at dette vil være uproblematisk, men vi vil kommentere dette ytterligere under.

En overordnet prosessoversikt for renseanlegget – uten slambehandling – er vist under:

Prosessoversikt RA100

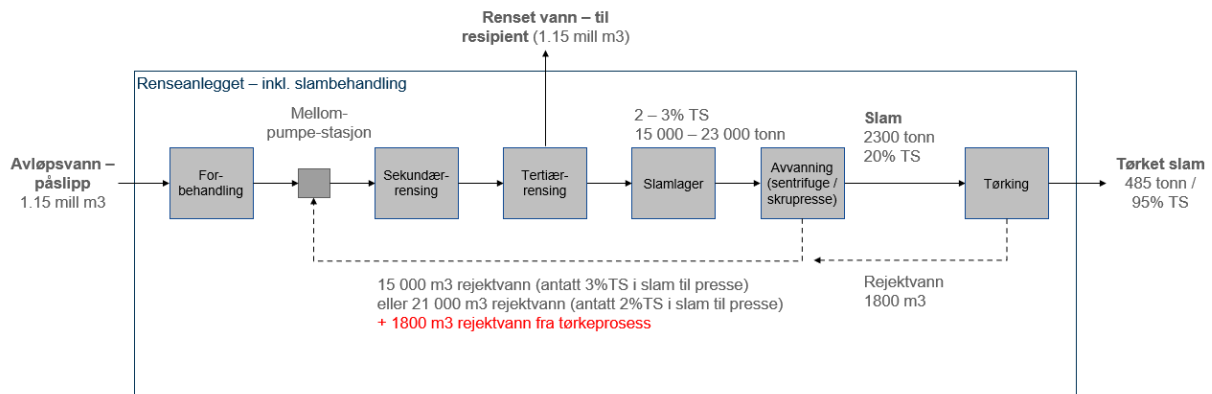
Uten tørking / slambehandling



Med tørkebehandling av slam (men uten pyrolyse) blir prosessen som vist under. Det er her antatt at vått slam (fra slamlager) avvannes mekanisk fra 2-5% TS til 20% TS i sentrifuge eller skrupresse. Det er videre antatt at rejektivann fra tørkeprosessen føres tilbake til samme mekaniske avvanningstrinn (skrupresse) for å begrense mengden organisk materiale / tørrstoff som føres tilbake fra tørkeprosessen til renseanleggets mellompumpestasjon.

Prosessoversikt RA100

Med tørkebehandling av slam



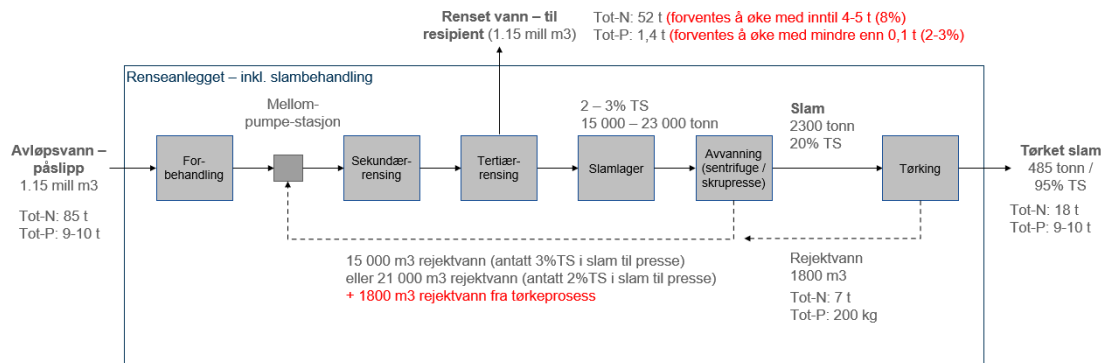
Som vi ser i dette bildet er vannmengden fra tørkeprosessen (ca. 1800 m3 per år) ca. 1,5 promille av total vannmengde som renseanlegget behandler (1,15 mill m3 per år).

Angående næringsstoffer i rejektivannet:

En estimert massebalanse for P/N er vist under. Denne bygger på gjennomsnitt av de målinger som er tatt, og summerer ikke helt riktig. Årsak til dette kan blant annet være at måletidspunkt på innløp, utløp og slam ikke er helt samsvarende. Vi mener likevel massebalansen gir et nyttig utgangspunkt for å vurdere endringer i P/N-mengder med tørkebehandling og påfølgende tilbakeføring av rejektivann til mellompumpestasjon:

Prosessoversikt RA100

Med tørkebehandling av slam



Note: Massebalansene for Tot-N og Tot-P går ikke helt opp. Årsaker til dette kan være noe ulike måletidspunkt og variasjon over tid, samt usikkerhet i enkelte analyser. For Tot-N er ca. 10% av mengde i innløp ikke redegjort for ut av anlegget, mens for Tot-P er estimerte mengder ut av anlegget 2,7 tonn (29%) høyere enn estimert verdi inn.

Vannmengde innløp	1.15 mill m3		
Vannmengde utløp	1.15 mill m3		
Mengde slam	2300 tonn		
Slam TS%	20 %		
Tørrt slam - TS%	95 %		
Mengde tørrt slam	484 tonn		
Mengde rejektivann	1 816 tonn		
		Total N	Tot-P
Innløp	Konsentrasjon	74.0 mg / l	8.1 mg / l
Innløp	Mengde	85.1 tonn	9.3 tonn
Utløp	Konsentrasjon	45.0 mg / l	1.2 mg / l
Utløp	Mengde	51.8 tonn	1.4 tonn
Mengde - andel av innløp		61 %	15 %
Tørrt slam	Konsentrasjon	38.0 g/kg TV	22.6 g/kg TV
Tørrt slam	Mengde	17.5 tonn	10.4 tonn
Mengde - andel av innløp		21 %	112 %
Rejektivann	Konsentrasjon	3850 mg / l	121.8 mg / l
Rejektivann	Mengde	7.0 tonn	0.2 tonn
Mengde - andel av innløp		8 %	2 %
Avvik (Tot-N / Tot-P ikke gjort rede for)		8.9 tonn	-2.7 tonn
Uforklart avvik - andel av mengde i innløp		10 %	-29 %

Målingene viser at det aller meste av fosforet følger slammet ut av rensetrinnene, og forblir i det tørkede slammet etter tørking. Fosformengde som går til utslipp er med disse målingene 15% av mengden i innløp, mens fosformengden i rejektivannet er 2-3% av mengden i innløp.

Basert på disse tallene vil forventet økt fosformengde i utløp – med tørkebehandling – være neglisjerbar.

Massebalansen for nitrogen er noe annerledes. Brorparten av Tot-N går til utløp, mens ca. 30% går i slammet. Av nitrogen i slammet ser knapt 30% ut til å følge rejeftvannet, noe som igjen tilsvarer ca. 8% av Tot-N i påslipp.

Tilbakeføring av rejeftvann kan derfor gi en estimert økning i nitrogennivå på **inntil 8%** til renseanlegget og resipient – om en ikke tar høyde for eventuell ytterligere forbehandling av dette rejeftvannet.

Sunnfjord Kommune av den oppfatning at økninger på disse nivåene skal være uproblematisk for renseanlegget å håndtere. Dette vil vi imidlertid ikke vite helt sikkert før en oppskalering gjøres og erfaringsdata fra denne foreligger. Vi vil i det fortsatte pilotprosjektarbeidet ha fokus på:

- Ytterligere målinger av P/N-nivå gjennom renseanleggs- og tørkeprosessen for å styrke datagrunnlaget knyttet til dette
- Ved flytting og oppskalering vil rejeftvannets påvirkning på renseanlegget overvåkes nøye. Dersom dette – mot formodning - skulle vise seg å medføre negativ påvirkning har vi et par ulike virkemidler som vil vurderes og potensielt implementeres for å avhjelpe:
 - Mekanisk avvanning av rejeftvannet i skrupresse – som beskrevet over – før det føres tilbake til renseanleggets mellompumpestasjon
 - Mulig installasjon av en scrubber i tørkeanleggets kondenseringsanlegg for ytterligere å redusere partikkelinnhold i kondensatet
 - På et senere tidspunkt kan det også være interessant å se på anvendelse av biokull fra pyrolyse inn i renseanleggets ulike rensetrinn

Angående tungmetaller i rejeftvannet

De analyser som er gjort (Eurofins) viser at tungmetallmengdene i rejeftvannet / kondensatet er begrensede sammenlignet med mengde av de samme tungmetallene som forblir i det tørkede slammet etter tørking.

Målingene viser at for Hg er mengden i rejeftvannet 10% av total mengde i rejeftvann + tørket slam, for As og Ni er andelen henholdsvis 9% og 6%, mens for alle andre tungmetaller som er vurdert er denne andelen 3% eller lavere.

	Mengde rejeftvann	Mengde i rejeftvann som % av mengde i rejeftvann + tørket slam
Tungmetall	(median - µg/l)	
Kadmium (Cd), oppsluttet	0.90	1 %
Bly (Pb), oppsluttet	39	3 %
Kvikksølv (Hg), oppsluttet	5.3	10 %
Nikkel (Ni), oppsluttet	335	6 %
Sink (Zn), oppsluttet	1510	2 %
Kobber (Cu), oppsluttet	545	2 %
Krom (Cr), oppsluttet	32	2 %
Arsen (As), oppsluttet	39	9 %

Vi har ikke gode tall for tungmetallinnhold i påslipp eller utslipp fra renseanlegget. Men basert på tabellen over forventer vi at økning i tungmetallbelastning på renseanlegget vil være liten også om alt slam tørkes og alt rejeftvann føres tilbake til renseanlegget.

Om produktet (tørket slam / biokull)

Statsforvalter har spurt om følgende: Informasjon om produktet (behandla slam):

- Kva konsentrasjonar av fosfor, nitrogen og miljøgifter inkludert tungmetall har slammet?
- Kva gjødselverdi vil biokolet ha?
- Vil det føre til meir fosforavrenning?
- Kva vil biokolet bidra med av verdi for jorda?

Vi vil her beskrive 3 alternative avsetninger for slam fra renseanlegget på Øyrane opp mot hverandre og spørsmålene over:

- Transport til kompostering – og deretter anvendelse som jord / til landbruk
- Tørking av slam lokalt – som så avsettes til kompostering / jord / landbruk
- Pyrolyse av slam – hvor biokullet anvendes til jord / landbruk

Angående (A) tungmetallkonsentrasjoner så ser vi som beskrevet over i hovedsak at tungmetaller i vått slam forblir i slammet også etter tørking, og vi forventer i stor grad også i biokullet etter pyrolyse. Konsentrasjonen av tungmetall vil dermed øke selv om absolutt mengde tungmetall forblir konstant. Dette kan utgjøre en utfordring opp mot gjødselvereforskrift / regelverk som setter grenser for relative konsentrasjoner, selv om vi (og andre aktører som arbeider med pyrolyse) vil argumentere for at det er de absolutte mengdene av disse miljøgiftene spredd til jord som burde være det viktigste – og disse vil jo ikke øke.

De analyser som er gjort av tørket slam viser i gjennomsnitt gjødselvereklasse 0 / I for ulike tungmetaller, men med noen enkeltmålinger i høyere klasse. Vi planlegger i det videre pilotprosjektarbeidet å gjennomføre flere analyser av tungmetaller både i tørket og biokull (pyrolysert slam) for å ha et enda bedre datagrunnlag for å vurdere ulike anvendelser av disse produktene.

Tungmetall	Snittmåling mg / kg TS	Gjødselvereklasser				
		0	1	2	3	4
Kadmium (Cd)	0.27	X				
Bly (Pb)	31.1	X				
Kvikksølv (Hg)	0.20		X			
Nikkel (Ni)	21.8		X			
Sink (Zn)	376			X		
Kobber (Cu)	99		X			
Krom (Cr)	11.9	X				

Angående fosfor / nitrogen / gjødselverdi

Som tidligere forklart vil fosfor i hovedsak følge tørrstoff-fraksjonen gjennom tørkebehandling, slik at mengde fosfor som tilføres (landbruks)jord forventes å være ca. samme om slammet komposteres vått eller komposteres eller blandes inn i jord tørt. Vi forventer derfor ikke at fosforavrenning (C) eller gjødselverdi med tanke på fosfor (B) vil være vesentlig forskjellig for alternativ #2 sammenlignet med #1. For nitrogen forventes noe lavere mengde til jord for alternativ #2 sammenlignet med #1, i lys av nitrogenbalansen som beskrevet i tidligere avsnitt.

Analyseresultater viser totalt nitrogen 36 – 45 g / kg TV i det tørkede slammet, og total fosfor mellom 1,8 og 2,5 g / 100g TS.

For alternativ #3 pyrolyse / biokull har vi p.t. ikke tilstrekkelige analyse- / erfaringsdata til å vurdere P/N balanse for denne prosessen – det er noe vi ønsker å arbeide videre med i det fortsatte pilotprosjektet.

Angående (D) biokullets verdi for jorden:

Det pågår FoU-arbeid i ulike land på de positive effekter biokull kan ha på jord. Slike mulige fordeler – som fortsatt må forstås bedre – omfatter blant annet:

- Bedret gjødselopptak i planter når biokull anvendes i kombinasjon med gjødsel – blant annet på grunn av biokullets overflateegenskaper (høy overflate per volumenhet)
- Absorberende egenskaper på miljøgifter i jorden
- I tillegg til at karbon i biokull i jord ser ut til å være kjemisk stabilt over tid slik at biokull i jord også kan fungere som karbonlagringsmetode

Vi har enn så lenge kun pyrolysert i liten / labbskala. I det videre pilotarbeidet vil vi skalere opp pyrolyse til et fullskala pilotanlegg – og gjennomføre forsøk med biokull fra dette for å se på hvilken effekt dette kan ha på jord.



STATSFORVALTAREN I VESTLAND
Njøsavegen 2
6863 LEIKANGER

Vår ref.:
25/1551-2

Dykkar ref.:
2019/7404 24.02.2025

Saksbehandlar:
Magne Reidar Førde

Dato:
04.04.2025

Ber om tilleggsopplysningar - søknad om løyve til behandling av slam - avløp - Førde tettstad- Sunnfjord

Viser til brev datert 24.02.2025, der De ber om meir informasjon. I det følgjande svarar vi

1. Varigheit av omsøkt løyve:

Løyvet gjeld testdrift av eit pilotanlegg, i eit felles utviklingsprosjekt i samarbeid mellom Sunnfjord Kommune og Hellenes Industries AS. Planlagt varigheit for dette utviklingsprosjektet er fram til 31.12.2028 og vi søker difor om mellombels løyve for same periode, fram til 31.12.2028.

2. Forholdet til oversikts- og reguleringsplanar:

Testanlegget skal monterast og koplast til eksisterande kloakkrenseanlegg. Arealet er omfatta av områdeplan for Ytre Øyrane, PlanID 1432201130001. Tiltaket er unnateke krav om detaljregulering Sjå Vedlegg 1.

3. Oversikt over interesser som kan bli påverka av verksemda:

Tiltaket er varsla med nabovarsel, i tråd med PBL, kap. 21, og SAK10 §5-2. Sjå Vedlegg 2. Merknader til varselet er motteke og svart ut. Sjå vedlegg 3.

Kan det være at gjennomført varsling er tilstrekkeleg, slik at ytterligere høyring ikkje vil være nødvendig, då dette tiltaket kun er eit tillegg til pågående og godkjent avløpsrensing og slamhandtering ved eksisterande kommunale renseanlegg, og med potensiale til vesentleg forbetring og effektivisering.

4. Meir vurderingar av risiko for utslepp av lukt:

En stor fordel med relokalisering av testanlegget, og tilkopling til eksisterande kloakkrenseanlegg, er at slam og rejeaktvatn kan transporterast i lukka rør, og behandlast i prosessanlegg som er kopla til ventilasjons- og luktrenseanlegg i eksisterande kloakkrenseanlegg.

Eit viktig mål for utviklingsprosjektet er at alt avløpsslam skal behandlast på staden. Eksisterande løysing med uttransport av konteinarar med vått avløpsslam, til Sløvåg, via Sunnfjord Miljøverk sitt anlegg i Hesjedalen, vil opphøyre. Dermed vil også den største kjelda til luktutslepp bli fjerna.

5. Vurdering av risiko for støy.

Slambehandlingsanlegget omfattar bevegeleg utstyr som kan avgje støy. Testanlegget skal plasserast i lukka og isolerte kontainermodular, og vi reknar ikkje med utvendig støybelastning utover støy frå eksisterande renseanlegg.

Støy ved transport av tørket slam, og på sikt biokol, må påreknast, men mengda av slam som må transportast, vert redusert vesentleg i høve til noverande mengder.

6. Supplerande analysedatasamanstilling.

Samanstilling av analyseresultat er lagt ved. Sjå Vedlegg 4 samt punkt 8 under.

7. Spørsmål til massebalansen i underlaget til søknaden.

7A. Korleis har de kome fram til estimerte utsleppstal i rødt her? Betyr dette at utsleppet blir 56 – 57 tonn nitrogen?

Basert på massebalansen (med dens usikkerhet) er forventa mengde Tot-N i rejecktvatnet, ca 7 tonn, dersom om alt slam vert tørkebehandla, og alt rejecktvatn frå tørkeprosessen vert ført tilbake til mellompumpestasjon.

Estimert andel nitrogen i utslepp til resipient, er 61% av påslepp til renseanlegget (52 tonn av 85 tonn). Antar vi at same andel (61%) av Tot-N i tilbakeført rejeckt vann går til utslepp, blir dette dei 4 – 5 tonn som er vist (61% x 8 tonn). I så fall aukar nitrogenmengda til resipient, frå estimerte 52 tonn til estimert 56 – 57 tonn.

Dersom der er relativt meir partikkelbunde nitrogen i slammet enn i det reinsa avløpsvatnet i utsleppet til resipient (som vi reknar med), vil auka nitrogenmengde til resipient, vere mindre. Dette får vi ikkje gode svar på før slambehandlinga og påfølgjande prøvetaking og måling, kjem i gang.

Estimata for fosfor er basert på same resonnement: Mengde Tot-P i rejecktvatnet ser ut til å være ca 2% av mengde fosfor i påsleppet til renseanlegget (200 kg / 9 – 10 tonn).

7B. Dersom det er slik at utløpsestimata i massebalansen er basert på måledata ved dagens situasjon, utan justering for det bidraget rejecktvatn frå tørkeprosessen vil ha, kan dette kanskje vere noko av årsaka til at reknestykket ikkje går heilt opp?

Estimata i massebalansen (tabellen under diagrammet), er basert på dagens situasjon. Dette gjeld både innløp og utløp, slik at i teorien burde massebalansen gå opp. Men målingar og analysar frå ulike prøvepunkt i heile anlegget, er ikkje gjort på same tidspunkt, og med pårekneleg usikkerhet i laboratorieanalyser av dei aktuelle parametraner i massebalansen, kan dette vere medverkende årsaker til avvika vi ser.

Vi har installert utstyr kontinuerleg/frekvent måling og analyse av dei stoffa som inngår i massebalansen, og vil dermed gradvis forbetre og dokumentere denne i løpet av prosjektperioden. Når fullskala testbehandling startar opp, vil faktisk effekt av behandlinga dermed kunne målast og analyserast meir presist. Om ønskeleg kan vi rapportere målingar og analyseresultat til Statsforvalteren oftare enn pålagd årsrapport.

8. Vi saknar informasjon om prøvetakinga som er gjort ved anlegget.

Prøver og analysar av rejecktvatn fra slambehandlinga hittil, er vist i «Rapportering av driftsdata for slambehandling 2024» sendt frå Hellenes Industries AS til Statsforvalteren, 22. januar 2025. Desse prøvene er tekne som stikkprøver av Hellenes Industries AS, og analysert av Eurofins. Rådata for enkeltprøver er vist under.

	Rejektvannsprøver						
	07.06.2023	09.06.2023	18.12.2023	26.06.2024	27.09.2024	11.10.2024	Enhet
Tungmetall							
Kadmium (Cd), oppsluttet	0,53	0,11	5,9	1,2	1,3	0,59	µg/l
Bly (Pb), oppsluttet	13	3,4	150	26	52	180	µg/l
Kvikksølv (Hg), oppsluttet	6,51	3,86	30,4	3,99	8,46	1,47	µg/l
Nikkel (Ni), oppsluttet	550	190	1600	410	260	90	µg/l
Sink (Zn), oppsluttet	820	300	12000	2200	2400	700	µg/l
Kobber (Cu), oppsluttet	370	67	3900	720	2000	200	µg/l
Krom (Cr), oppsluttet	13	3,7	160	26	45	38	µg/l
Arsen (As), oppsluttet	37	27	41	61	25	44	µg/l
Total Nitrogen (Inline)	4300	4400	2600	4100	4300	3400	mg/l
Ammonium (NH4-N)				3500		3000	mg/l
Total Fosfor (Inline)			230	75	89	93	mg/l
Orto-fosfat (PO4-P)				15		0,88	mg/l

9. Har de undersøkt kva form nitrogenet har i rejecktvatnet?

I tidlegare pilotbehandling med tørking av slam er det ikkje gjort analysar av nitrogenet i rejecktvatnet, utover dei prøvene av total-nitrogen og ammoniumnitrat som SFV tidlegare har bedt om.

Angående massebalansen for nitrogen – som også forklart i vedlegg til søknad: Brorparten av Tot-N vil følgje avløpsvatnet til utslepp, medan ca. 30% vil følgje slammet. Av nitrogen i slammet ser knapt 30% ut til å følgje rejecktvatnet, noe som igjen tilsvarer ca. 8% av Tot-N i påsleppet til renseanlegget.

Tilbakeføring av rejecktvatn kan derfor medføre eit estimert auka nitrogennivå på inntil 8% til renseanlegget og resipient, dersom vi ikke tek høgde for ytterlegare behandling av rejecktvatnet.

Vi reknar med at 8 % auka Tot-N vil være uproblematisk, så lenge det kommunale renseanlegget ikkje er pålagt nitrogenfjerning. Faktiske verknader vert målt, analysert og dokumentert i løpet av fullskala testdrift i prosjektperioden.

I prosjektarbeidet framover, vil vi ha fokus på:

- Ytterlegare målingar av P/N-nivå på ulike steg i rense- og tørkeprosessen, for å styrke datagrunnlaget knyttet til verknader og effektar.
- Verknadene av tilbakeføring av rejecktvatnet skal overvakast nøye. Dersom det viser seg å medføre negative verknader eller ulemper, har Helenes Industries virkemidlar og løysingar som kan vurderast og eventuelt implementerast.
 1. Mekanisk avvatning av rejecktvatnet i skrupresse, som forklart over før det blir ført tilbake til renseanlegget.
 2. Installasjon av scrubber i tørkeanlegget sitt kondenseringstrinn, for ytterlegare redusert partikkelinnhald i kondensatet.
 3. Det kan også vurderast å tilsette kalk i rejecktvatnet, for vidaresalg som gjødselvarer, i staden for tilbakeføring til renseanlegget.
 4. På et senere tidspunkt kan det også være interessant å teste tørka slam/biokol som aktivslam/beremedium i bioreaktoren.

Tiltak 1 og 2 vil ha særleg god effekt på fjerning av partikkelbunde nitrogen og fosfor i rejecktvatnet, som vi reknar som det viktigste negative bidraget

Dersom det skulle vise seg at også vatnløyst nitrogen er ei utfordring, vil eit aktuelt og forventa effektivt virkemiddel vere:

- Stripping av nitrogen i dampkondensator i tørkeanleggets kondenseringstrinn. Dette er en kjent metode for nitrogenfjerning fra vatn. Luft, som inneheld nitrogen, vert ført som gassbobler gjennom oppvarma rejecktvatn, og løyst nitrogen i rejecktvatnet vil følgje boblene ut av vatnet, og dermed redusere nitrogeninnhaldet.
- En ulempe med slik nitrogenstripping er energibehovet til oppvarming av vatnet som skal strippast. I Hellenes Industries sitt tørkeanlegg vert slammet varma opp, slik at det er varm damp og partiklar som vert ført vidare til kondenseringstrinnet. Dermed kan nitrogenstripping inkluderast utan ytterlegare energibehov.
- Avgassane fra slik stripping vil sannsynligvis førast gjennom ein sokalla thermal oxidizer for å bryte ned uønska avgasser og forhindre mulege luktutslepp.

Med helsing

Leif Halvor Kårstad
einingsleiar

Magne Reidar Førde
assisterande einingsleiar

Dette brevet er elektronisk godkjent om det ikkje er signert.



	Situasjonsplan - Testanlegg Øyrane 11
	11.03.2025
	Målestokk 1:500
	Sunnfjord kommune, Teknisk drift

Vedlegg 1C Unntak frå krav om regulering

1. Tomta ligg i områdeplanen for Ytre Øyrane og pt. 1.1 i føresegnene krev at det vert utarbeida detaljreguleringsplan eller at det vert søkt om og gitt dispensasjon frå dette kravet.

I pkt 1.1 i føresegnene står det også;

Unntak frå krav om detaljregulering er slik dette er fastsett i § 3.1.3 i føresegnene til kommuneplanen sin arealdel 2015-2027, samt offentlege vegar i områdereguleringa.

I pkt 3.1.3 i føresegnene er det fastsett unntak

3.1.3 Unntak frå krav om regulering

-

2. Tiltak etter PBL § 20-1 bokstav c, f, h, i. Dette gjeld også mindre tiltak som inngår i PBL § 20-2.

§ 20-1. Tiltak som omfattes av byggesaksbestemmelsene

Følgende tiltak omfattes av byggesaksbestemmelsene i denne lov:

f. oppføring, endring eller reparasjon av bygningstekniske installasjoner

Testanlegget til Renasys, som er montert, og Hellenes sitt testanlegg som skal monterast seinare i år, er mellombelse installasjonar for ein testperiode på 2-3 år. Vår plan er at dersom resultata etter testperioden tilseier permanent drift, vil anlegga bli integrert i eit permanent nytt tilbygg til RA 100. Dette vil innebære ny søknad.

Vi reknar difor med at dette tiltaket er innafor vilkåra for unntak frå krav om regulering.

Gjenpart nabovarsel

(Gjenpart av nabovarsel) Pbl § 21-3 inneholder opplysninger gitt i nabovarsel og kvittering for nabovarsel.

Sendes kommunen sammen med søknaden



27.09.2024 11:00:11 AR635431843

Søknaden gjelder

EIENDOM/BYGGSTED

Gnr	Bnr	Festenr	Seksjonsnr
21	632	0	0

Kommune Sunnfjord
Adresse Øyrane 11, 6800 FØRDE
Eier

Gnr	Bnr	Festenr	Seksjonsnr
21	677	0	0

Kommune Sunnfjord
Adresse ,
Eier

Det varsles herved om

Tiltakstype: Endring av bygg - utvendig - Tilbygg med samlet areal større enn 50 m2
Bygningstekniske installasjoner - Nytt anlegg

Tiltaksformål: Annet

Beskrivelse av bruk: Utviding av eksisterende bygningsmasse, inkludert tekniske anlegg, driftssentral, kontor- og personalrom.

GJELDENDE PLAN

Type plan: Områderegulering
Navn på plan: Ytre Øyrane

SPØRSMÅL VEDRØRENDE NABOVARSEL RETTES TIL:

Foretak/tiltakshaver: Magne Reidar Førde
E-post: Magne.Reidar.Forde@sunnfjord.kommune.no
Telefon:

27.09.2024 11:00:11 AR635431843

MERKNADER SENDES TIL:

Ansvarlig søker for tiltaket (for tiltak etter pbl § 20-1)

Foretak: SUNNFJORD KOMMUNE

Organisasjonsnummer: 921244207

Telefon:

E-post: Magne.Reidar.Forde@sunnfjord.kommune.no

Tiltakshaver (bare for tiltak uten ansvarlig søker pbl § 20-4)

Navn: SUNNFJORD KOMMUNE

Telefon: 57722000

E-post: postmottak@sunnfjord.kommune.no

FØLGENDE NABOER HAR FÅTT TILSENDT NABOVARSEL MED TILHØRENDE VEDLEGG:

Nabo/ gjenboereiendom

Gnr	Bnr	Festenr	Seksjonsnr
21	305	0	0

Eier/fester av naboeiendom: ANKERLØKKEN EIGEDOM AS

Adresse: C/O Tor Opseth, 6809 FØRDE

Nabovarsel sendt via: Fellestjenester bygg

Nabovarsel sendt: 23.05.2024

Status: Merknad

Mottatt merknad: 26.05.2024

Nabo/ gjenboereiendom

Gnr	Bnr	Festenr	Seksjonsnr
21	497	0	0

Eier/fester av naboeiendom: SUNNFJORD KOMMUNE

Adresse: Postboks 338, 6802 FØRDE

Nabovarsel sendt via: Fellestjenester bygg

Nabovarsel sendt: 23.05.2024

Status: Ikke svar

27.09.2024 11:00:11 AR635431843

27.09.2024 11:00:11 AR635431843

Nabo/ gjenboereiendom

Gnr	Bnr	Festenr	Seksjonsnr
21	664	0	0

Eier/fester av naboeiendom: FØRDEFJORDEN ENERGI AS**Adresse:** Postboks 7050,**Nabovarsel sendt via:** Fellestjenester bygg**Nabovarsel sendt:** 23.05.2024**Status:** Ikke svar

SIGNERT AV

MAGNE REIDAR FØRDE

Dette dokumentet er signert elektronisk og arkivert i Altinn.

27.09.2024 11:00:11 AR635431843

27.09.2024 11:00:11 AR635431843

Filvedlegg:

230711_OP_Renasys_Forde_Update_s.pdf
Arealråder for utbygging.pdf
Råmesøknad - Tilbygg RA 100 - Nye fasadar.pdf
Råmesøknad - Tilbygg RA 100 - Prinsippskisse modular og konstruksjonar.pdf
Muleg framtidig plassering av Hellenes TTU.pdf
Råmesøknad - Tilbygg RA 100 - Bakgrunn.pdf
AP 111.pdf
AP 101.pdf
Anlegg Fase 1 Situasjonsplan - Fasadar.pdf
Arealråder for utbygging.pdf
Utsnitt av Plankart_143220130001_Ytre-Øyrane_c.pdf
Muleg framtidig plassering av Hellenes TTU.pdf
KvitteringNabovarsel.pdf
5181-erklaring-om-ansvarsrett.pdf
5181-erklaring-om-ansvarsrett.pdf
Arealråder for utbygging.pdf
SvarPåNabovarsel_21_305_0.pdf

Bakgrunn for utbygging/utviding av RA 100 på Øyrane.

Byggeplanane har bakgrunn i tre samanfallande behov.

1. Behov for nye/større areal til driftssentral og kontorlokale til Teknisk drift.

Teknisk drift er i dag samlokalisert med Brann og redning, i brannstasjonen på Øyrane. Sunnfjord kommune er leietakar, og leigekostnadene er vesentleg høgare enn det som er muleg å oppnå med å utvide bygningsmassen i eit eksisterande kommunalt eigd bygg.

Etter samanslåinga til Sunnfjord kommune, vil effektivisering av Teknisk drift medføre at fleire driftsfunksjonar ha driftssentral og base i Førde, med påfølgjande auka arealbehov.

2. Pålegg frå Statsforvaltaren om utviding/tilpassing av eksisterande reinseanlegg.

I Statsforvaltaren sitt utsleppsløyve for RA 100, er det eit vilkår at anlegget skal ha kapasitet tilsvarande faktisk påslepp av avløpsvatn. Anlegget er dimesjonert for 28 000 pe, og faktisk påslepp har i fleire år vore over 30 000 pe.

Dei 2-3 siste åra har Teknisk drift samarbeidd med to lokale bedrifter, Renasys as og Hellenes AS, om utprøving og testing av ny teknologi og anlegg for avløpsreinsing og slambehandling.

Resultata og dokumentasjonen etter gjennomført pilotfase, viser at desse anlegga kan integrerast permanent i eksisterande prosessanlegg, og fysisk plasserast i tilbygg til RA 100.

3. Utvikling og forbetring av eksisterande reinseanlegg på Øyrane, og elles i landet, i tråd med nye strengare krav i nytt avløpsdirektiv.

I løpet av inneverande år vil EU vedta nytt avløpsdirektiv, med omfattande verknader for norske kommunar og avløpsselskap.

Resultata og dokumentasjonen etter gjennomført pilotfase ved RA 100 på Øyrane, viser at den nye teknologien, og dei nye anlegga som er testa, muleggjer vesentleg forbetring og effektivisering av eksisterande prosessanlegg, og også vesentlege kostnadsreduksjonar ved planlegging, dimensjonering, utbygging og drift av nye prosessanlegg.

Med utbygging/utviding av RA 100 på Øyrane, kan anlegget på Øyrane vere utviklings- og testsenter for heile VA-sektoren, i mange år framover. Mange kommunar, både i vårt nærområde og elles i landet, har meldt interesse, og nokre har også signert intensjonsavtale, om deltaking og finansiering av planlagde utviklingsprosjekt.

Vedlagde skisser og teikningar viser råmer og konstruksjonar for påbygg/tilbygg, ikkje endelege, faktisk planlagde bygningar.

Kvittering for nabovarsel

Prosjekt: Tilbygg RA 100 Øyrane 11 - 4647 - 21/632

Søker: SUNNFJORD KOMMUNE

Altinnreferanse: AR616431586

Eiendom/byggested

Adresse: Øyrane 11 , 6800 FØRDE

Kommune: Sunnfjord

Gårdsnr.:	Bruksnr.:	Festenr.:	Seksjonsnr.:
21	632	0	0

Adresse: ,

Kommune: Sunnfjord

Gårdsnr.:	Bruksnr.:	Festenr.:	Seksjonsnr.:
21	677	0	0

Følgende vedlegg er sendt med nabovarselet:

Vedleggstype:	Filnavn:
Nabovarsel	Nabovarsel.pdf
Situasjonsplan	230711_OP_Renasys_Forde_Update_s.pdf
TegningNyFasade	Råmesøknad - Tilbygg RA 100 - Nye fasadar.pdf
TegningNyFasade	Råmesøknad - Tilbygg RA 100 - Prinsippskisse modular og konstruksjonar.pdf
Folgebrev	Råmesøknad - Tilbygg RA 100 - Bakgrunn.pdf
TegningEksisterendeFasade	Anlegg Fase 1 Situasjonsplan - Fasadar.pdf

Følgende naboer har fått sending av nabovarsel med tilhørende vedlegg:

Eier/fester av naboeiendom: ANKERLØKKEN EIGEDOM AS

Adresse:	Gårdsnr.:	Bruksnr.:	Festenr.:	Seksjonsnr.:
Øyrane 15, 6800 FØRDE	21	305	0	0

Nabovarsel sendt via: Fellestjenester Bygg

Nabovarsel sendt: 23.05.2024 13:10:20

Eier/fester av naboeiendom: SUNNFJORD KOMMUNE

Adresse:	Gårdsnr.:	Bruksnr.:	Festenr.:	Seksjonsnr.:
Øyrane 11, 6800 FØRDE	21	497	0	0

Nabovarsel sendt via: Fellestjenester Bygg

Nabovarsel sendt: 23.05.2024 13:10:24

Eier/fester av naboeiendom: FØRDEFJORDEN ENERGI AS

Adresse:	Gårdsnr.:	Bruksnr.:	Festenr.:	Seksjonsnr.:
Øyrane 9, 6800 FØRDE	21	664	0	0

Nabovarsel sendt via: Fellestjenester Bygg

Nabovarsel sendt: 23.05.2024 13:10:29

Svar på nabovarsel

Du kan bruke dette skjemaet for å si fra om du har merknader eller ikke. Den som er ansvarlig for byggeprosjektet sender merknadene dine til kommunen sammen med byggesøknaden.



Her er det planer om å bygge, rive, eller endre

Prosjektnavn: Tilbygg RA 100 Øyrane 11 - 4647 - 21/632

Adresse: Øyrane 11, 6800 FØRDE

Kommune: Sunnfjord

Gårdsnr.:	Bruksnr.:	Festenr.:	Seksjonsnr.:
21	632	0	0

Adresse: ,

Kommune: Sunnfjord

Gårdsnr.:	Bruksnr.:	Festenr.:	Seksjonsnr.:
21	677	0	0

Nabovarselet er mottatt av

Eier/ fester av naboeiendom: ANKERLØKKEN EIGEDOM AS

Adresse: Øyrane 15, 6800 FØRDE

Gårdsnr.:	Bruksnr.:	Festenr.:	Seksjonsnr.:
21	305	0	0

Svar på nabovarselet (fylles ut av nabo/gjenboer):

Her kan du krysse av for om du har merknader eller ikke.

Dersom du har merknader, kan du skrive disse i tekstboksen under. Du kan også laste opp et vedlegg ved å trykke på "Oversikt - skjema og vedlegg" øverst til venstre.

Skjemaet kan kun sendes inn én gang.

- ☐ Jeg har ingen merknader
- ☒ Jeg har merknader

26.05.2024 09:29:26 AR616752973

26.05.2024 09:29:26 AR616752973

Merknad til nabovarselet:

Ankerløyken Eigdeom ønskjer meir informasjon, spesielt til målsatt situasjonsplan som viser eigedomsgrenser og avstandar til nabogrense. Vidare til teikningar som viser regulert hovudveg langs grensa til kommunen / reinseanlegget.

Dersom den som har sendt deg nabovarselet enkelt skal kunne kontakte deg ved behov, kan du legge inn e-post og/eller telefonnummer nedenfor. Dette er frivillig.

E-postadresse: toopseth@online.no

Telefonnummer: 91192610

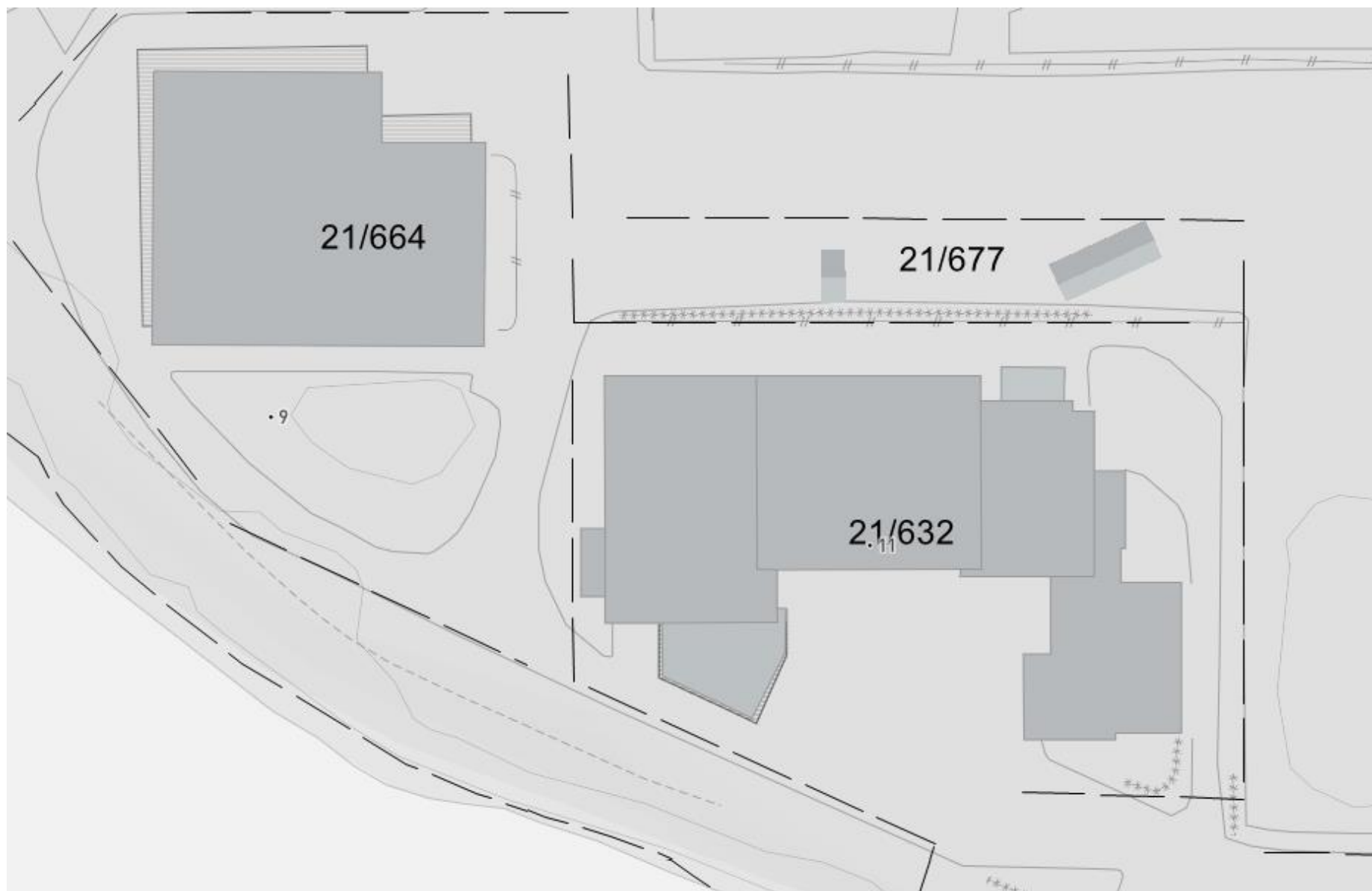
SIGNERT AV

TOR OPSETH på vegne av ANKERLØKKEN EIGEDOM AS 26.05.2024

Dette dokumentet er signert elektronisk og arkivert i Altinn.

26.05.2024 09:29:26 AR616752973

26.05.2024 09:29:26 AR616752973





	Situasjonsplan - Testanlegg Øyrane 11
	11.03.2025
	Målestokk 1:500
Sunnfjord kommune, Teknisk drift	

Rapport 1 Kontrollprøver 2024



Anlegg: 1432AL08 Førde RA

Rapport laget: 04.04.2025 14:27:29

Qdim:

Rensemetode: --

Fmaks NS9426:

Resultat av kontrollprøver:

Dato	Vannføring i prøveperioden m³/døgn	Vannføring Overløp m³/døgn	Værtype	Konsentrasjon mg/l											
				03 TOT-P Totalfosfor (tot-P)				01 BOF5 Biokjemisk oksygenforbruk				02 KOF Kjemisk oksygenforbruk (KOF CR)			
				Innløp	Utløp	Renseeffekt, uten overløp %	Krav overholdt	Innløp	Utløp	Renseeffekt, uten overløp %	Krav overholdt	Innløp	Utløp	Renseeffekt, uten overløp %	Krav overholdt
04.01.2024	0			3,100	0,890	71,3		80,0	13,0	83,8	Ja	260	52	80,0	Ja
04.01.2024	5 416			5,700	1,600	71,9		190,0	18,0	90,5	Ja	550	56	89,8	Ja
09.01.2024				11,000	0,650	94,1		450,0	13,0	97,1	Ja	1 200	59	95,1	Ja
21.01.2024	4 912			4,300	0,390	90,9		210,0				570	38	93,3	Ja
03.02.2024	4 719			3,900	1,000	74,4		120,0	8,0	93,3	Ja	420	41	90,2	Ja
15.02.2024	3 206			6,900	0,410	94,1		300,0	8,0	97,3	Ja	590	40	93,2	Ja
27.02.2024	3 728			6,500	0,340	94,8		230,0	9,0	96,1	Ja	540	33	93,9	Ja
10.03.2024	2 667			7,700	0,570	92,6		290,0	12,0	95,9	Ja	700	57	91,9	Ja
22.03.2024	6 165			4,600	0,300	93,5		190,0				460	32	93,0	Ja
04.04.2024	2 670			11,000	0,860	92,2		470,0	17,0	96,4	Ja	1 200	68	94,3	Ja
16.04.2024	2 697			8,300	0,390	95,3		370,0	14,0	96,2	Ja	910	44	95,2	Ja
05.05.2024	2 276			8,600	0,390	95,5		350,0	6,0	98,3	Ja	880	35	96,0	Ja
10.05.2024	2 331			10,000	0,560	94,4		450,0	6,0	98,7	Ja	1 100	40	96,4	Ja
28.05.2024	2 636			10,000	0,530	94,7		370,0				1 200	40	96,7	Ja
04.06.2024	4 856			6,800	0,600	91,2		320,0	10,0	96,9	Ja	810	45	94,4	Ja
Middel / Renseeffekt fra middelverdier				7,772	0,988	87,3		304,4	18,5	93,9		843	68	91,9	
Maks				16,000	5,200	96,7		560,0	87,0	98,7		1 600	340	98,1	
Min				1,100	0,200	9,1		80,0	4,0	70,7		260	25	62,6	
Krav (middel/maks)						90			/25	70			/125	75	

Dato	Vannføring i prøveperioden m³/døgn	Vannføring Overløp m³/døgn	Værtype	Konsentrasjon mg/l											
				03 TOT-P Totalfosfor (tot-P)				01 BOF5 Biokjemisk oksygenforbruk				02 KOF Kjemisk oksygenforbruk (KOF CR)			
				Innløp	Utløp	Renseeffekt, uten overløp %	Krav overholdt	Innløp	Utløp	Renseeffekt, uten overløp %	Krav overholdt	Innløp	Utløp	Renseeffekt, uten overløp %	Krav overholdt
21.06.2024	2 320			8,000	0,420	94,8		350,0	5,0	98,6	Ja	1 300	25	98,1	Ja
28.06.2024	2 690			8,800	0,880	90,0		370,0	10,0	97,3	Ja	870	58	93,3	Ja
10.07.2024	3 188			6,000	0,200	96,7		150,0	4,0	97,3	Ja	310	28	91,0	Ja
22.07.2024	2 306			7,700	0,520	93,2		270,0				640	40	93,8	Ja
05.08.2024	2 262			9,300	5,200	44,1		280,0	82,0	70,7	Ja	910	340	62,6	Nei
16.08.2024	4 194			6,000	1,100	81,7		200,0	18,0	91,0	Ja	510	78	84,7	Ja
28.08.2024	4 052			7,700	0,490	93,6		210,0	7,0	96,7	Ja	660	32	95,2	Ja
11.09.2024	6 687			7,300	0,690	90,5		230,0	22,0	90,4	Ja	510	83	83,7	Ja
21.09.2024	2 099			8,200	2,000	75,6		340,0	11,0	96,8	Ja	1 200	67	94,4	Ja
04.10.2024	2 805			13,000	1,400	89,2		380,0	23,0	93,9	Ja	1 400	93	93,4	Ja
16.10.2024	2 762			16,000	2,100	86,9		560,0	32,0	94,3	Ja	1 600	120	92,5	Ja
28.10.2024	4 119			8,800	1,400	84,1		400,0	32,0	92,0	Ja	950	120	87,4	Ja
09.11.2024	2 360			8,500	0,720	91,5		300,0	10,0	96,7	Ja	970	45	95,4	Ja
21.11.2024	2 656			11,000	3,000	72,7		410,0	87,0	78,8	Ja	1 300	220	83,1	Ja
05.12.2024	2 929			1,100	1,000	9,1		430,0	17,0	96,0	Ja	1 200	70	94,2	Ja
17.12.2024	3 516			6,900	0,280	95,9		230,0	8,0	96,5	Ja	680	35	94,9	Ja
30.12.2024	3 122			6,000	0,740	87,7		240,0	15,0	93,8	Ja	560	47	91,6	Ja
Middel / Renseeffekt fra middelverdier				7,772	0,988	87,3		304,4	18,5	93,9		843	68	91,9	
Maks				16,000	5,200	96,7		560,0	87,0	98,7		1 600	340	98,1	
Min				1,100	0,200	9,1		80,0	4,0	70,7		260	25	62,6	
Krav (middel/maks)						90			/25	70			/125	75	

Vurdering av kontrollprøver:

	Antall prøver				Restkonsentrasjon middel			Restkonsentrasjon maks			Renseeffekt %		
	Krav	Krav gyldige prøver	Res.	Vurdering	Krav	Res.	Vurdering	Krav	Res.	Vurdering	Krav	Res.	Vurdering
03 TOT-P Totalfosfor (tot-P)	24	21	32	Overholdt		0,988			5,200		90	87,3	Ikke overholdt
01 BOF5 Biokjemisk oksygenforbruk	24	21	32	Overholdt		18,5		25,0	32,0	Ikke overholdt	70	93,9	Overholdt
02 KOF Kjemisk oksygenforbruk (KOF CR)	24	21	32	Overholdt		68		125	120	Overholdt	75	92,9	Overholdt
SS Suspendert stoff			0										
TOT-N			0										

Ved utregning av restkonsentrasjoner og renseeffekter for BOF5 og KOF trekkes det fra de dårligste resultatene hvis det er tatt flere prøver enn kravet til gyldige prøver. Det trekkes kun fra resultater som er over kravet til middel og maks for restkonsentrasjoner, og renseeffekter som er lavere enn kravet.

Rapport 1 Kontrollprøver 2025



Anlegg: 1432AL08 Førde RA

Rapport laget: 04.04.2025 14:29:28

Qdim:

Rensemetode: --

Fmaks NS9426:

Resultat av kontrollprøver:

Dato	Vannføring i prøveperioden m³/døgn	Vannføring Overløp m³/døgn	Værtype	Konsentrasjon mg/l											
				03 TOT-P Totalfosfor (tot-P)				01 BOF5 Biokjemisk oksygenforbruk				02 KOF Kjemisk oksygenforbruk (KOF CR)			
				Innløp	Utløp	Renseeffekt, uten overløp %	Krav overholdt	Innløp	Utløp	Renseeffekt, uten overløp %	Krav overholdt	Innløp	Utløp	Renseeffekt, uten overløp %	Krav overholdt
05.01.2025	2 602			8,500	2,800	67,1		310,0	66,0	78,7	Ja	850	220	74,1	Nei
11.02.2025	2 491			13,000	4,000	69,2		560,0	66,0	88,2	Ja	1 500	310	79,3	Ja
16.02.2025	2 121			8,100	0,730	91,0		360,0	6,0	98,3	Ja	680	43	93,7	Ja
20.02.2025	2 617			8,600	0,520	94,0		320,0	9,0	97,2	Ja	880	58	93,4	Ja
23.02.2025	2 895			7,900	1,900	75,9		360,0	36,0	90,0	Ja	840	150	82,1	Ja
Middel / Renseeffekt fra middelverdier				9,220	1,990	78,4		382,0	36,6	90,4		950	156	83,6	
Maks				13,000	4,000	94,0		560,0	66,0	98,3		1 500	310	93,7	
Min				7,900	0,520	67,1		310,0	6,0	78,7		680	43	74,1	
Krav (middel/maks)						90			/25	70			/125	75	

Vurdering av kontrollprøver:

	Antall prøver				Restkonsentrasjon middel			Restkonsentrasjon maks			Renseeffekt %		
	Krav	Krav gyldige prøver	Res.	Vurdering	Krav	Res.	Vurdering	Krav	Res.	Vurdering	Krav	Res.	Vurdering
03 TOT-P Totalfosfor (tot-P)	24	21	5	Ikke overholdt		1,990			4,000		90	78,4	Ikke overholdt
01 BOF5 Biokjemisk oksygenforbruk	24	21	5	Ikke overholdt		36,6		25,0	66,0	Ikke overholdt	70	90,4	Overholdt
02 KOF Kjemisk oksygenforbruk (KOF CR)	24	21	5	Ikke overholdt		156		125	310	Ikke overholdt	75	85,6	Overholdt

	Antall prøver				Restkonsentrasjon middel			Restkonsentrasjon maks			Renseeffekt %		
	Krav	Krav gyldige prøver	Res.	Vurdering	Krav	Res.	Vurdering	Krav	Res.	Vurdering	Krav	Res.	Vurdering
SS Suspendert stoff			0										
TOT-N			0										

Ved utregning av restkonsentrasjoner og renseeffekter for BOF5 og KOF trekkes det fra de dårligste resultatene hvis det er tatt flere prøver enn kravet til gyldige prøver. Det trekkes kun fra resultater som er over kravet til middel og maks for restkonsentrasjoner, og renseeffekter som er lavere enn kravet.

Innløp	Innløp	Innløp	Innløp	Innløp	Utløp	Utløp	Utløp	Utløp
Dato	TOT-P	Orto-P	TOT-N	NH4 (ammonium)	TOT-P	Orto-P	TOT-N	NH4 (ammonium)
01.11.2023			58,2				30,3	
07.11.2023			122				65	
06.12.2023			134					
08.12.2023			80					
09.01.2024			93					
21.01.2024			10					
06.05.2024	7,6	6	64	44,6	0,8	0,55	50	40,1
28.05.2024	8,7		53	41,1	0,7		40	32,2
05.06.2024	7,15	4,9	51	47	0,63	0,45	41	38,2
21.06.2024	8				0,42			
28.06.2024	8,8				0,88			
10.07.2024	6				0,2			
22.07.2024	7,7				0,52			
05.08.2024	9,3				5,2			
16.08.2024	6				1,1			
28.08.2024	7,7				0,49			
11.09.2024	7,3				0,69			
21.09.2024	8,2				2			
04.10.2024	13				1,4			
Gjennomsnitt	8,1	5,5	74	44	1,2	0,5	45	37

Fra: Magne Reidar Førde[Magne.Reidar.Forde@sunnfjord.kommune.no]
Sendt: 21.02.2025 10:03:14
Til: Heggøy, Anette[anette.heggoy@statsforvalteren.no]
Tittel: Fw: Endelig rapport fra undersøkelsen i Førdefjorden Indre 2023-24

Hei

Vedlagt endeleg rapport frå Akvaplan.

Etter møte med Lars-Henrik Larsen der vi drøfta oppsummerte resultat, har vi følgjande merknader;

Som diskutert tenker jeg at den ene nitrat/nitritt-målingen fra 5/9-23 – selv om den så vidt er over grenseverdien mellom moderat og dårlig nivå, ikke burde gi unødig grunn til bekymring:

- Gjennomsnittet av målingene er 66 mikrog/l mens intervallene for moderat og dårlig er henholdsvis 23-65 og 65-250. Mens måleustikkerheten er +/- 15 mikrog / l
- Den høye verdien skyldes målingene i øvre vannlag 0m / 2m som ifølge det Larsen skriver forventes å i større grad skyldes Jølstra enn utslippet (i lavere vannlag) fra renseanlegget. På 5m / 10m dyp er mengden henholdsvis 53 og 17 mikrog / liter
- I tillegg er målingen tatt (om enn bare med en uke) utenfor den sommerperioden referansetabellen (90.26 i Veilederen) er satt opp for

Vi håper som diskutert at dette ikke medfører ytterligere behandlingstid på søknaden om løyve for slambehandling. Som vi jo ønsker nettopp for å kunne teste i større skala en behandlingsmetode som vi er sterkt overbeviste om at skal redusere total negativ miljøbelastning.

Eg har fridag i dag, og tek kontakt måndag.

Mvh

Magne Reidar Førde

Sendt fra [Outlook for iOS](#)

From: Lars-Henrik Larsen <lhl@akvaplan.niva.no>

Sent: Friday, February 21, 2025 9:17:41 AM

To: Magne Reidar Førde <Magne.Reidar.Forde@sunnfjord.kommune.no>

Cc: Anita Evenset <aev@akvaplan.niva.no>

Subject: Endelig rapport fra undersøkelsen i Førdefjorden Indre 2023-24

Hei,

Vedlagt rapporten oppdatert iht kommentarer og vårt møte tidligere denne måned. Beklaget at dette har trukket ut.

Du får bare ta kontakt om noe er uklart.

Med vennlig hilsen

Akvaplan-niva

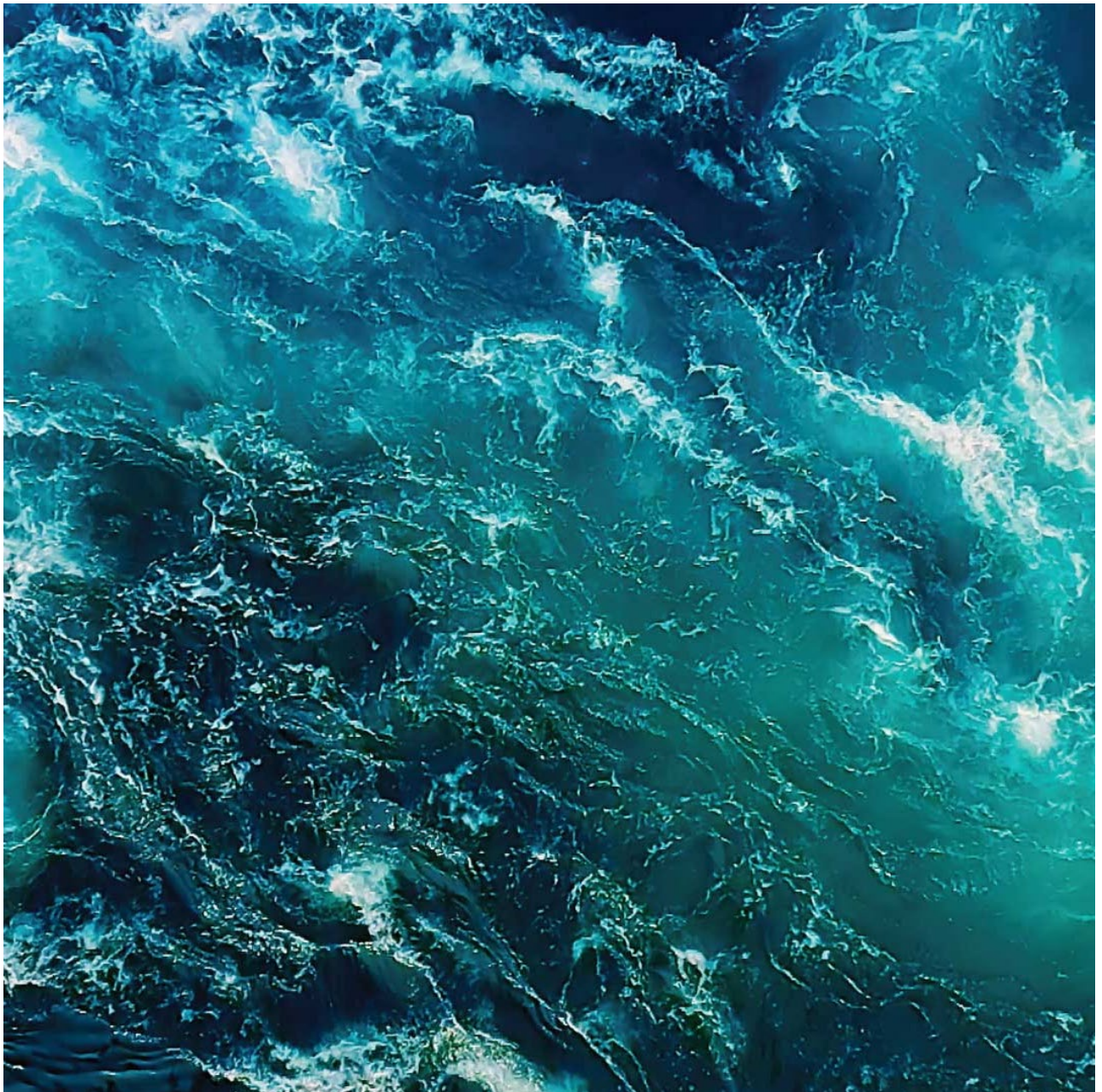
Lars-Henrik Larsen

Lars-Henrik Larsen | Seksjonsleder | Miljøutredning og overvåking | +47 481 14 233 | Teams
samtale 



Marin resipientundersøkelse i vannforekomst 0281010201-3-C Førdefjorden Indre, mai 2023 – april 2024.

Akvaplan-niva AS Rapport: 2025 64597.



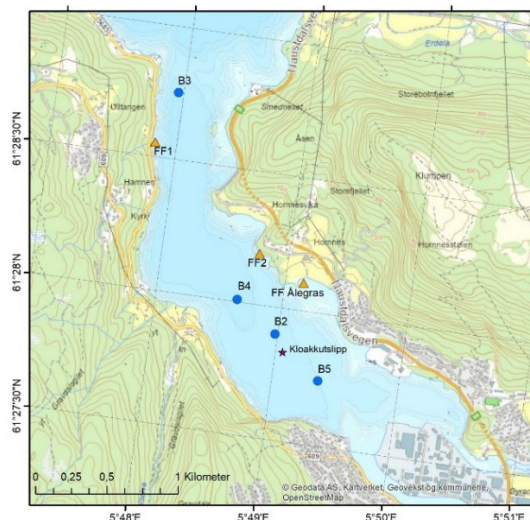
Marin resipientundersøkelse i vannforekomst 0281010201-3-C Førdefjorden Indre, mai 2023 – april 2024.

Forfatter(e)	Kristine Bondo Pedersen, Hans-Petter Mannvik, Ida Elisabeth Dahl-Hansen, Anne Tårånd Aasen, Lars-Henrik Larsen
Dato	18.02.2025
Rapport nr.	2025 64597.01
Antall sider	62
Distribusjon	Gjennom kunden
Kunde	Sunnfjord Kommune
Kontaktperson	Reidar Magne Førde

Sammendrag

Det ble i perioden mai 2023 til april 2024 gjennomført miljøundersøkelser i vannforekomsten 0281010201-3-C Førdefjorden Indre i Sunnfjord kommune, Vestland Fylke. Undersøkelsene omfattet målinger i vannsøylen (hydrografi, siktedyp) og analyser av nærings-salter og klorofyll-a i vannprøver fra to stasjoner 7 hhv. 12 ganger i løpet av ett år. Videre er det gjennomført undersøkelser i strandsonen (tre stasjoner) og på bløtbunn (fire stasjoner: bunnfauna og sedimenter). Prøvetaking i strandsonen og på bløtbunn ble gjennomført 26. juli 2023.

Stasjonskart for resipientundersøkelse i Førdefjorden Indre, 2023-24. Vannsøyle (B3 og B5) og bløtbunn (B2, B3, B4 og B5). Hardbunn i strandsonen ble undersøkt på FF1 og FF2 og ålegras ble kartlagt ved FF ålegras. Kloakkutslippet er lokalisert mellom stasjon B2 og B5 (stjerne).



Vannsøyle

Oksygenmetning i bunnvannet var svært god på begge stasjonene i vintersesongen. På den dypeste stasjonen i terskelbassenget (B3, 53 m dyp) var det lavere oksygenkonsentrasjoner i mai – september 2023 og i april 2024. Det ble ikke konstatert fravær av oksygen på noe tidspunkt, og utviklingen i oksygenmetning i bunnvannet over året følger et typisk mønster for et lagdelt terskelbasseng. Siktedypet tilsvarte tilstandsklasse III i mai og juli 2023. Vannsøylen var stort sett lagdelt hele perioden. Siktedypet påvirkes av oppblomstring av planteplankton, og avrenning fra Jølstraelven og mindre bekkefar i området. I hele perioden tilsvarte konsentrasjonene av klorofyll-a svært god kvalitet, med unntak av mars, der konsentrasjonen var 2-10 ganger så høy som i de øvrige måneder. I sommermånedene 2023 var det tilstandsklasse I-II for total fosfor, fosfat, totalt nitrogen og ammonium i vann fra både B3 og B5. Konsentrasjoner av nitrat og nitritt tilsvarte tilstandsklasse III i gjennomsnitt og i de fleste prøver. Stort sett samme mønster som i sommermånedene ble observert i vintermånedene 2023-2024. Det var tilstandsklasse I-II for total fosfor, fosfat, totalt nitrogen og ammonium i både B3 og B5, og tilstandsklasse III for nitrat og nitritt. Nitrat-nitritt verdiene var høyere i dybdeintervallet 0-5 meter enn i prøvene tatt i 10 m dyp, noe som indikerer at elvevannet er den største bidragsyter til nitrat og nitritt.

Sediment

Nivåene av alle metallene var lave på alle de fire undersøkte stasjonene, tilsvarende tilstandsklasse I – II. Det ble funnet høyt organisk innhold i sedimentet på alle fire stasjoner (en stasjon i tilstandsklasse III, tre stasjoner i klasse V). For de fleste organiske miljøgifter, med unntak av naftalen, PFOS og det

metallorganiske stoffet TBT, ble det påvist svært god til god miljøkvalitet. Det ble påvist moderat forurensning med naftalen i sediment fra stasjon B3 og B5. I sediment fra stasjon B4 var det moderat forurensning med PFOS. TBT-innholdet tilsvarte tilstandsklasse IV i sediment fra stasjon B2, og tilstandsklasse III på de andre stasjoner. Resultatene viser at det ikke er høyere innhold av miljøgifter nærmest kloakkutslippet. Dette indikerer at det er andre kilder til forekomstene av naftalen og PFOS. TBT har tidligere vært benyttet i antigroemidler på skip og stammer derfor sannsynligvis fra sjøbaserte kilder.

Bløtbunnsfauna

Bunnfauna ble undersøkt på de samme fire stasjoner som ble undersøkt for miljøgifter. Faunaen var forstyrret på stasjon B2 og B5 der den samlede indeksen nEQR viste hhv. tilstandsklasse IV og klasse III. For de to andre stasjonene var faunaen lett påvirket og i tilstandsklasse II. De mest dominante artene på alle stasjonene omfatter hovedsakelig arter som er opportunistiske og tolerante. Det ble registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på stasjon B2 og B5, men ikke på de to andre stasjonene. B2 og B5 hadde stor dominans av topp-ti artene, mens stasjonene i større avstand fra utslippet hadde mindre dominans av artene på topp-ti. Resultatene indikerer at det tilføres en betydelig mengde organisk materiale til bassenget, og denne tilførselen overstiger eller tilsvarende bunnfaunaens omsetningskapasitet, slik at "lageret" av organisk materiale i bunnsedimentet opprettholdes. De relativt gode oksygenforhold i bunnvannet (for et terskelbasseng å være), gjør at bunnfaunaen har tilgang på dette matfatet hele året, og de bidrar dermed til omsetning av dette. Stor næringstilgang fører til oppblomstring av opportunistar, f.eks. belastningsindikatoren *Capitella capitata* på stasjon B2 nærmest utslippet.

Strandsone

Begge strandsonestasjoner fikk økologisk tilstandsklasse III, noe som tilsier at området er noe eutrofiert. Dette bekreftes også av at begge stasjoner hadde høy andel opportunistiske alger, med tilstandsklasse III på stasjon FI-1 og V på stasjon FI-2. Begge stasjoner var også svært artsfattige, men dette tilskrives at området er ferskvannspåvirket i øvre vannlag, noe som ofte fører til lavere biodiversitet i fjæresone.

Ålegress

Ålegressengene ved Hornnes og i Hornnesvika var i god tilstand mht. tetthet og i svært god tilstand mht. forekomst av trådformede påvekststalger på ålegresset. Det er parameteren nedre voksegrense som trekker ned tilstandsklassen for ålegressengene. Nedre voksegrense skal representere ålegressets tilgang til lys, noe som blir negativt påvirket dersom vannet har høy turbiditet. Siktedypet målt på stasjon B5 i fjorden i juni var 6,5 m, som gir tilstandsklasse II, og i juli 4,8 m, som gir tilstandsklasse III. Dette tyder på at vannet er påvirket av partikler (forhøyet turbiditet), men hvorvidt dette påvirker lystilgangen til ålegresset så mye at de begrenses til nedre voksedyp på 1,3 m er usikkert. Det kan også være andre faktorer som begrenser nedre voksegrense for ålegress, f.eks. bølgeeksponering utenfor en ålegressbukt, strømforhold på dypere vann, uegnet substrat, salinitet, osv. Ut fra et biologisk faglig perspektiv og med hensyn til ålegressets ellers gode tilstand, er det sannsynlig at tilstandsklasse III for ålegressengene ikke er riktig, og at det er andre faktorer enn lystilgang som begrenser dybdeutbredelsen til ålegresset. Selv om ålegressengene ved Hornnes og i Hornnesvika ikke er særlig store, kan de ha en viktig lokal økologisk betydning. Det er svært få områder med sedimentbunn i eufotisk sone i Førdefjorden, og dermed få mulige voksesteder for ålegress og arter som er assosiert med ålegress. De få områdene som er der, bør derfor tas vare på.

Godkjenninger



Lars-Henrik Larsen
Prosjektleder



Anita Evenset
Kvalitetskontroll rapport

Innholdsfortegnelse

FORORD	5
1 INNLEDNING.....	6
2 MATERIALE OG METODER.....	8
2.1 Vannsøyle.....	8
2.2 Sediment	10
2.3 Bløtbunnsfauna	13
2.4 Strandsone	15
2.5 Kartlegging av ålegress	17
3 RESULTATER.....	20
3.1 Vannsøylen.....	20
3.2 Sediment	24
3.3 Bløtbunnsfauna	27
3.4 Strandsone	30
3.5 Ålegress	34
4 DISKUSJON OG KONKLUSJONER	40
4.1 Vannsøyle.....	40
4.2 Sediment	40
4.3 Bløtbunnsfauna	41
4.4 Strandsone	41
4.5 Ålegress	41
4.6 Utvikling ift. tidligere undersøkelser	42
4.7 Videre undersøkelser	42
5 REFERANSER.....	43
6 VEDLEGG	44
6.1 Vedlegg 1 – Hydrografiprofiler	44
6.2 Vedlegg 2 - Beskrivelse av bunndyrstatistikk.....	51
6.3 Vedlegg 3 – Grabbverdier for hver stasjon	54
6.4 Vedlegg 4 – Artslister bløtbunnsfauna	55
6.5 Vedlegg 5 – RSL-indeks for makroalger	60
6.6 Vedlegg 6 – Analysebevis sedimenter	61
6.7 Vedlegg 7 – Analysebevis, klorofyll-a og næringssalter i vann	62

Forord

Det er i perioden mai 2023 til april 2024 gjennomført marinbiologiske undersøkelser i Vannforekomst 0281010201-3-C, Førdefjorden Indre. Undersøkelsene er gjennomført for å beskrive miljøtilstand og vurdere påvirkning fra utslipp av kommunal kloakk til vannforekomsten. Undersøkelsene er gjennomført på oppdrag fra Sunnfjord kommune.

Undersøkelsen er utført av Akvaplan-niva AS med ALS Laboratory Group Norway og TosLab som underleverandører på analyser av sediment og vann. Laboratoriene er akkreditert for de utførte analysene.

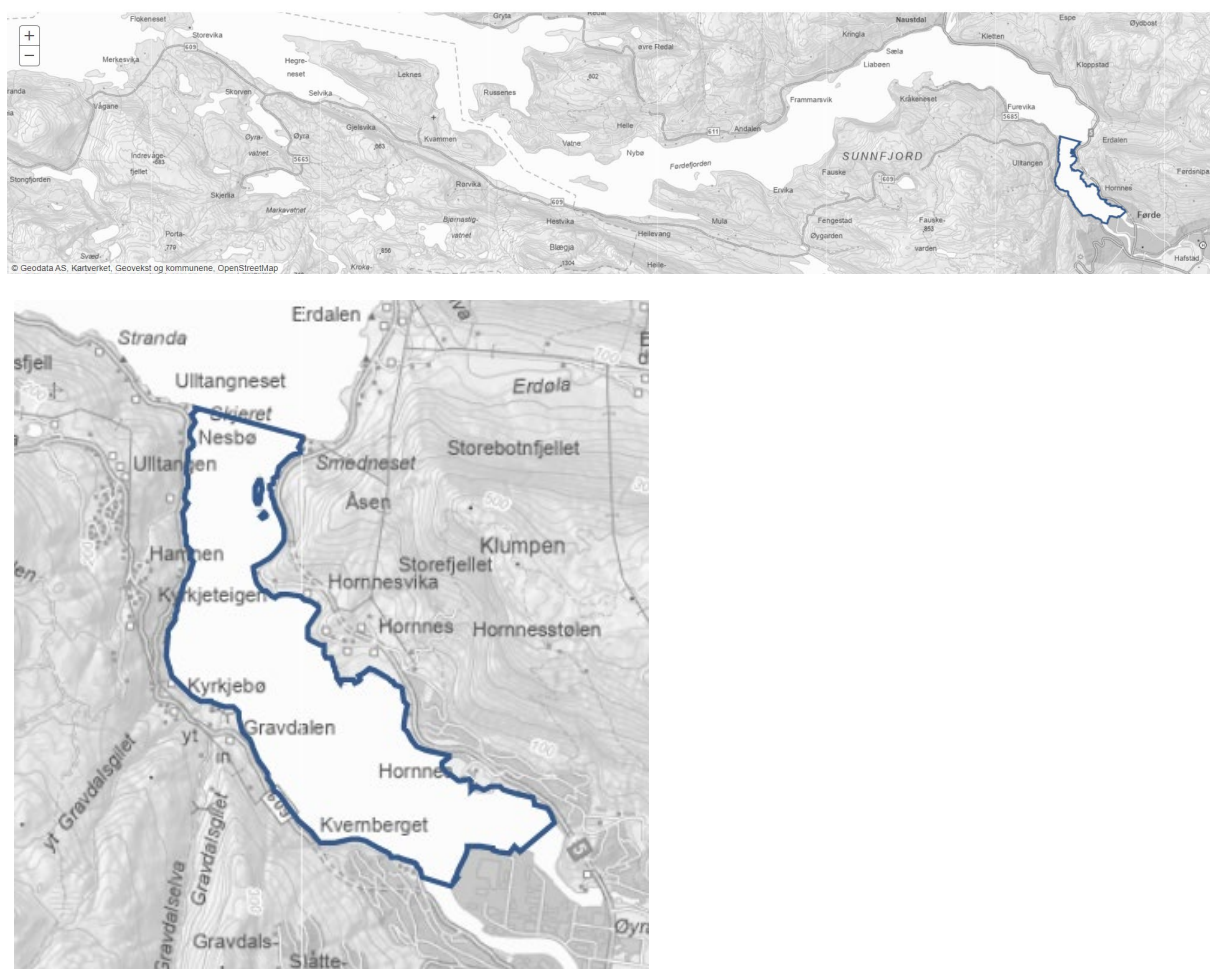
Månedlige registreringer av hydrografiske profiler og innsamling av vannprøver er gjennomført av lokal kjentmann, Freddy Ulltang, 12 ganger i perioden mai 2023 til april 2024, mens øvrig feltarbeid er utført av Akvaplan-niva personell.

 NORSK AKKREDITERING TEST-079	Akvaplan-niva AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking av marine sedimenter, analyser av TOC, kornstørrelse og makrofauna og faglig vurderinger og fortolkninger, akkrediteringsnr. TEST-079. Akkrediteringen er i hht. NS-EN ISO/IEC 17025 (www.akkreditering.no).
	ALS Laboratory Group Norway / ALS Scandinavia AB er akkreditert av Swedac for analyser av tungmetaller, akkrediteringsnr. 2030. Akkrediteringen er i hht. EN ISO/IEC 17025 (www.alsglobal.no).

1 Innledning

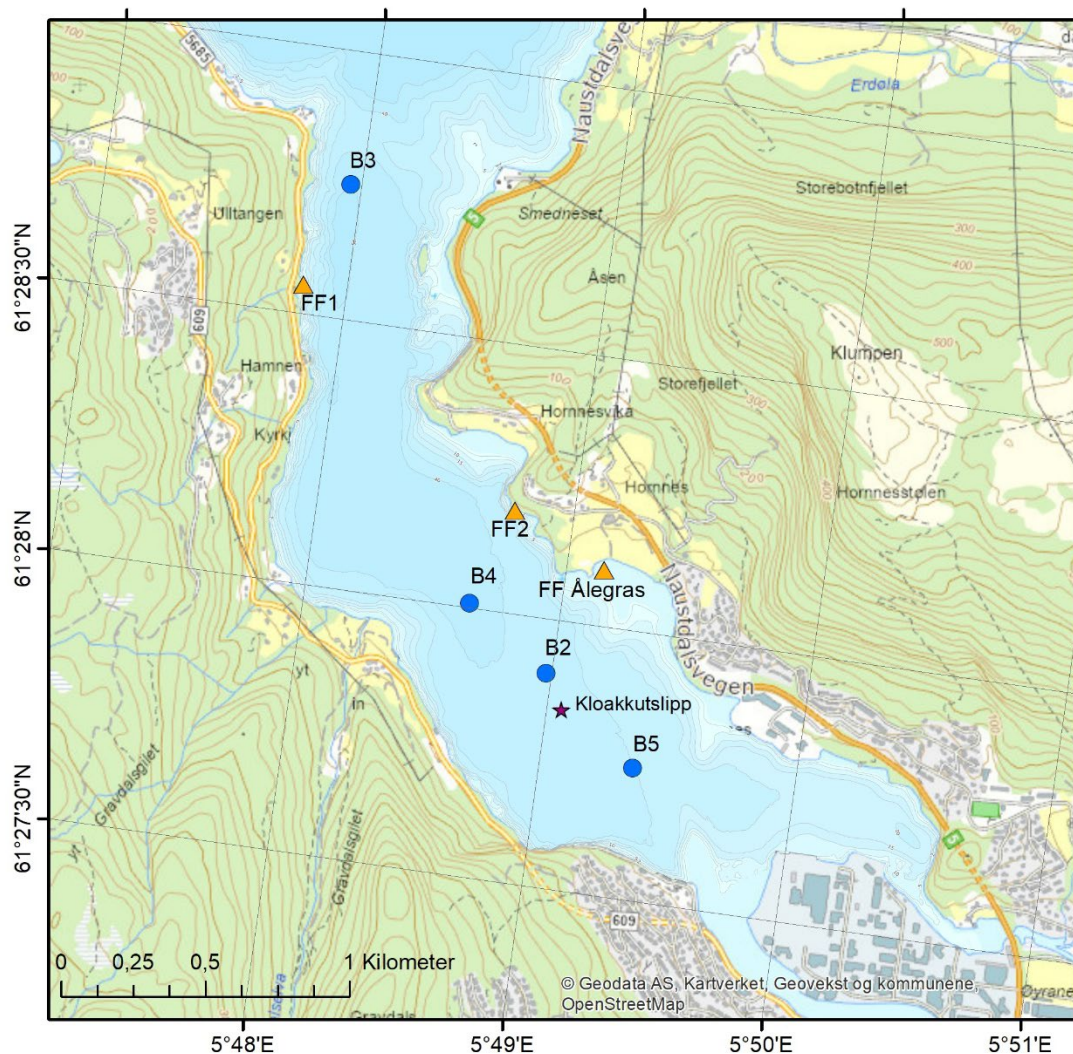
Vannforekomsten 0281010201-3-C Førdefjorden Indre er resipient (mottaker) for kloakk fra tettbebyggelsen i Førde. Miljøpåvirkningen fra utslippet overvåkes regelmessig.

Vannforekomsten ligger innerst i Førdefjorden i Sunnfjord kommune, Vestland fylke. Vannforekomsten er en 2,2 kvadratkilometer stor ferskvannspåvirket, beskyttet fjord (vanntype M4) i økoregion Nordsjøen Nord. Vannforekomsten er avgrenset mot den øvrige fjorden av en terskel på ca. 35 m dyp mellom Ulltangneset og Smedneset (Figur 1). Bassengdypet innenfor terskelen er 52 m og økologisk tilstand i vannforekomsten er registrert som dårlig, mens kjemisk tilstand er registrert som udefinert (Van-nett.no 10. januar 2025).



Figur 1 Vannforekomsten 0281010201-3-C Førdefjorden Indre er en ferskvannspåvirket beskyttet fjord som ligger helt innerst i Førdefjorden i Sunnfjord kommune (Vann-nett 2025).

Undersøkelsene i 2023-2024 har omfattet målinger i vannsøylen (hydrografi, siktedyp) og analyser av næringssalter og klorofyll-a i vannprøver fra to stasjoner 12 ganger i løpet av ett år. Videre er det gjennomført undersøkelser i strandsonen (tre stasjoner: makroalger og ålegress) og på bløtbunn (fire stasjoner: bunnfauna og sedimenter). Prøvetaking i strandsonen og på bløtbunn ble gjennomført 26. juli 2023. Lokalisering av prøvepunkt, innsamlingsfrekvens og undersøkelsesmetoder er i henhold til undersøkelsesprogram utarbeidet av VannVest 5. januar 2023. Lokalisering av prøvetakingsstasjonene er vist i Figur 2 og Tabell 1.



Figur 2 Stasjonskart for resipientundersøkelse i Vannforekomst 0281010201-3-C Fårdefjorden Indre, 2023-24. Vannsøyle (B3 og B5) og bløtbunn (B2, B3, B4 og B5). Hardbunn i strandsonen ble undersøkt på FF1 og FF2, og ålegras engen kartlagt ved FF ålegras. Kloakkutslippet er lokalisert mellom stasjon B2 og B5 (stjerne).

Tabell 1 Stasjonsoversikt og koordinater (WGS84) for resipientundersøkelsen i Fårdefjorden Indre 2023-24

Stasjon (nummer/vanddyb)	Koordinater		Prøvetaking
	Nord	Øst	
B2 (38 m)	61°27,900'	05°48,998'	Bunnfauna, sediment
B3 (53 m)	61°28,752'	05°47,976'	Vannsøyle, bunnfauna, sediment
B4 (44 m)	61°28,009'	05°48,664'	Bunnfauna, sediment
B5 (31 m)	61°27,747'	05°49,382'	Vannsøyle, bunnfauna, sediment
FF1 (0 m)	61°28,554'	05°47,847'	Hardbunn strandson
FF2 (0 m)	61°28,192'	05°48,787'	Hardbunn strandson
FF Ålegras	61°28,106'	05°49,165'	Oppmåling av ålegras-eng
Kloakkutslipp	61°27,837'	05°49,077'	---

2 Materiale og metoder

2.1 Vannsøyle

Det ble i perioden mai 2023 til april 2024 gjennomført undersøkelser i vannsøylen i alt 12 ganger. Måling og prøvetaking omfattet hydrografiske registreringer, innsamling av vannprøver og måling av siktedyp på stasjonene B3 og B5 (Figur 2). Målinger i vannsøylen ble gjennomført ved hjelp av en Sensordata SD204 CTDO-sonde som ble senket til bunnen på hver stasjon. Siktedyp ble målt ved hjelp av en hvit sikteskive som ble senket ned fra vannoverflaten.

Vannprøver ble samlet inn ved hjelp av en 1-liters vannhenter i forhåndsdefinerte dyp. Vannprøver til næringssaltanalyser ble konserverert med 4M svovelsyre, mens vannprøver til analyser for klorofyll-a ble filtrert og filterinnsatsen ble frosset. Utstyr benyttet er vist i Figur 3.



Figur 3 Utstyr benyttet til måling og prøvetaking i vannsøylen i Førdefjorden Indre 2023-24. Fra venstre: Sensordata CTDO-sonde for registrering av temperatur, saltholdighet, oksygeninnhold og trykk, sikteskive for måling av siktedyp, vannhenter og filtreringsenhet for vannprøver.

2.1.1 Oksygeninnhold og hydrografi

Det ble gjennomført registreringer av vertikalprofiler av saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygenmetning fra overflate til bunn.

2.1.2 Siktedyp

Siktedyp ble registrert til nærmeste 0,5 m ved hjelp av en 30 cm diameter sikteskive som ble senket ned i sjøen med tau. Grenseområdet for synlig/ikke synlig skive gir siktedypet. Bestemmelse av vannfarge ble gjort ved halvt siktedyp.

2.1.3 Næringssalter

Vannprøver til analyse av innhold av uorganiske næringssalter ble prøvetatt ved hjelp av vannhenter og tatt som diskrete prøver i dypene 0, 2, 5 og 10 m. I prøver tatt for analyse av næringssalter ble det tilsatt 2 ml 4M svovelsyre for konservering og prøvene ble lagret mørkt og kjølig inntil de ble sendt til analyse hos TosLab i Tromsø. Prøvene ble analysert for total fosfor (tot-P), fosfat, totalt nitrogen (tot-N), nitrat (NO₃), nitritt (NO₂) og ammonium (NH₄).

2.1.4 Klorofyll-a

Til klorofyllbestemmelse ble det prøvetatt en liter fra 0, 5 m og 10 m dyp. Prøvene fra samme stasjon ble blandet og 1 liter av dette ble filtrert gjennom 47 mm GFF-filtre, senest 24 timer etter prøvetakingen. Klorofyll-a filtrene ble lagret i tett aluminiumsfolie og lynlåsposer på frys inntil analyse på Akvaplan-niva sin kjemi-lab.

2.1.5 Klassifisering av vannkvalitet

Klassifisering av miljøtilstand for parametere for vannkvalitet er gjort i hht. Veileder 02:2018 (rev.2020) (Tabell 2 og Tabell 3).

Tabell 2 Tilstandsklassifisering av næringssalter i vannprøver tatt i sommersesongen (juni – august), oksygen (bunnvann) og siktedyp ved salinitet > 18 psu (fra Veileder 02:2018 rev. 2020). Grenser for oksygenmetning over hele året.

Parameter	Tilstandsklasse				
	I	II	III	IV	V
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Total fosfor (µg P/l)	< 11.5	11.5-16	16-29	29-60	> 60
Fosfat	< 3,5	3,5 - 7	7 - 16	16 - 50	> 50
Total nitrogen (µg N/l)	< 250	250-330	330-500	500-800	> 800
Nitrat + Nitrit (µg N/l)	< 12	12-23	23-65	65-250	> 250
Ammonium (µg N/l)	< 19	19-50	50-200	200-325	> 325
Siktedyp (m)	> 7.5	7.5-6	6-4.5	4.5-2.5	< 2.5
Oksygen metning (%)	> 65	65-50	50-35	35-20	< 20

Tabell 3 Tilstandsklassifisering av næringssalter i vannprøver tatt i vintersesong (desember – februar) (fra Veileder 02:2018 rev. 2020).

Parameter	Tilstandsklasse				
	I	II	III	IV	V
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Total fosfor (µg P/l)	<20	20 - 25	25 - 42	42 - 60	>60
Fosfat	<14,5	14,5 - 21	21 - 34	34 - 50	>50
Total nitrogen (µg N/l)	<291	291 - 380	380 - 560	560 - 800	>800
Nitrat + Nitrit (µg N/l)	<97	97 - 125	125 - 225	225 - 350	>350
Ammonium (µg N/l)	33	33 - 75	75 - 155	155 - 325	>325

2.2 Sediment

Sedimentprøver til kjemiske og biologiske analyser ble samlet inn med en 0,1 m² van Veen grabb (Figur 4) på fire stasjoner.



Figur 4 0,1 kvadratmeter VanVeen grabb benytte til innsamling av bunnsediment og fauna i Førdefjorden Indre juli 2023. Avbildet prøve ble ikke godkjent. Foto: Lars-Henrik Larsen Akvaplan-niva.

En kvalitativ beskrivelse (farge/lukt/utseende) ble notert for hver grabbprøve. Kun prøver med helt lukket grabb og uforstyrret sedimentoverflate ble godkjent. Innsamlet sediment ble frosset for videre bearbeidelse i laboratorium. For analyser av miljøgifter og totalt organisk karbon (TOC) ble det øverste sedimentlaget (0 – 1 cm) prøvetatt, mens de øverste 5 cm ble prøvetatt for analyse av kornfordeling.

Akvaplan-niva er akkreditert for feltinnsamling, opparbeiding og faglige vurderinger i henhold til gjeldende standarder og veiledere. For gjennomføring og opparbeiding er følgende standarder og kvalitetssikringssystemer benyttet:

- ISO 5667-19:2004: *Guidance on sampling of marine sediments*.
- ISO 16665:2014. *Water quality – Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macro fauna*.
- Interne prosedyrer. *Kvalitetshåndbok for Akvaplan-niva*.
- Veileder 02:2018 (revidert 2020). *Klassifisering av miljøtilstand i vann*. Norsk klassifiseringssystem for vann i henhold til Vannforskriften. Veileder fra Direktoratgruppen.
- M 608:2016 (revidert 2020). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota*.

2.2.1 Totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling

Andelen finstoff, dvs. fraksjonen mindre enn 63 µm, ble bestemt etter våtsikting av prøvene. Fraksjonen større enn 63 µm ble tørket og siktet i en oppsats av sikter med avtagende maskevidde fra 2 mm ned til 63 µm. Hver siktefraksjon ble veid, og resultatene angitt i prosent av den totale prøven på tørrvektbasis.

Etter tørking av prøvene ved 40 °C ble innhold av TOC bestemt ved NDIR-deteksjon (Nondispersive infrared sensor) i henhold til DIN EN 17505:2022 (Soil and waste characterization – Temperature dependent differentiation of total carbon (TOC400, ROC, TIC900)). For å kunne klassifisere miljøtilstanden basert på innhold av TOC, er de målte konsentrasjonene normalisert for andel finstoff (nTOC) ved bruk av ligningen: $nTOC = TOC + 18(1 - F)$, hvor TOC og F står for henholdsvis målt TOC-verdi og andel finstoff (%) i prøven (Aure *m.fl.*, 1993).

Klassifisering av miljøtilstanden for sedimentene er basert på normalisert TOC, og ble gjennomført i henhold til Veileder 02:2018 (rev. 2020).

Tabell 4 Tilstandsklassifisering av organisk innhold (nTOC) i marine sedimenter (veileder 02:2018).

nTOC, mg/g	< 20 I Svært god	20 - 27 II God	27 - 34 III Moderat	34 - 41 IV Dårlig	> 41 V Svært dårlig
------------	---------------------	-------------------	------------------------	----------------------	------------------------

2.2.2 Metaller

Prøvene (0 – 1 cm) for metallanalyse ble oppsluttet og konsentrasjonen av utvalgte metaller ble bestemt ved hjelp av ICP-SFMS i henhold til US EPA 200.7, CSN EN ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120. US EPA 200.7, CSN EN ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120 (Vedlegg 6).

Metallene som inngår i denne undersøkelsen er arsen (As), kadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni), bly (Pb) og sink (Zn). Det ble også utført analyser av krom(III) (Cr³⁺) og krom(VI) (Cr⁶⁺).

Klassifisering av miljøtilstanden med hensyn til metaller ble gjennomført i henhold til M-608:2016 (rev. 2020). Krom(III) og krom(VI) er ikke med i veilederen, men sum krom har grenseverdier.

Tabell 5 Tilstandsklassifisering for metaller (mg/kg TS) i marine sedimenter (M-608:2016 (rev. 2020)). Det finnes ikke lengre en tilstandsklasse III for kobber i sediment.

Metall	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Cu	<20	20-84	-	84-147	>147
Cr	<60	60 - 620	620 - 6000	6000 - 15500	>15500
As	<15	15 - 18	18 - 71	71 - 580	>580
Cd	<0,2	0,2 – 2,5	2,5 - 16	16 – 157	>157
Ni	<30	30 - 42	42 - 271	271 - 533	>533
Zn	<90	90 - 139	139 - 750	750 - 6690	>6690
Hg	<0,05	0,05 – 0,52	0,52 – 0,75	0,75 – 1,45	>1,45
Pb	< 25	25 - 150	150 - 1480	1480 - 2000	>2000

2.2.3 Organiske miljøgifter

Som for de utvalgte metallene ble innholdet av organiske miljøgifter bestemt i det øverste laget (0 - 1 cm) av sedimentet. En oversikt over hvilke standard metoder som er benyttet for bestemmelse av innhold av ulike miljøgifter er vist i Tabell 6. Klassifisering av resultatene er gjort iht veileder 02:2018 (Tabell 7).

Tabell 6 Standard analysemetoder benyttet for bestemmelse av organiske miljøgifter i sediment.

Organisk miljøgift	Standard analysemetode
PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner)	US EPA 429, US EPA 3550
PCB (polyklorerte bifenyler)	US EPA 1668, US EPA 3550
PFAS (perfluorerte stoffer)	DIN 38414-14
TBT (Tributyltinn)	ISO 23161:2018

Tabell 7 Tilstandsklassifisering for organiske miljøgifter ($\mu\text{g/kg TS}$) i marine sedimenter (M-608:2016 (rev. 2020)).

Organisk stoff	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
PAH (polyaromatiske hydrokabler)					
Naftalen	0 - 2	2 - 27	27 - 1754	1754 - 8769	> 8769
Acenaftylen	0 - 1,6	1,6 - 33	33 - 85	85 - 8500	> 8500
Acenaften	0 - 2,4	2,4 - 96	96 - 195	195 - 19500	> 19500
Fluoren	0 - 6,8	6,8 - 150	150 - 694	694 - 34700	> 34700
Fenantren	0 - 6,8	6,8 - 780	780 - 2500	2500 - 25000	> 25000
Antracen	0 - 1,2	1,2 - 4,8	4,8 - 30	30 - 295	> 295
Fluroanten	0 - 8	8 - 400			400 - 2000
Pyren	0 - 5,2	5,2 - 84	84 - 840	840 - 8400	> 8400
Benzo(a)antracen	0 - 3,6	3,6 - 60	60 - 501	501 - 50100	> 50100
Krysen	0 - 4,4	4,4 - 280			280 - 2800
Benzo(b)fluoranten	0 - 90	90 - 140			140 - 10600
Benzo(k)fluoranten	0 - 90	90 - 135			135 - 7400
Benzo(a)pyren	0 - 6	6 - 183	183 - 230	230 - 13100	> 13100
Indeno(1,2,3-cd) pyren	0 - 20	20 - 63			63 - 2300
Dibenso(ah)antracen	0 - 12	12 - 27	27 - 273	273 - 2730	> 2730
Benzo(g,h,i)perylene	0 - 18	18 - 84			84 - 1400
PAH16	0 - 300	300 - 2000	2000 - 6000	6000 - 20000	> 20000
PCB (polyklorerte bifenyler)					
PCB-7		0 - 4,1	4,1-43	43-430	> 430
PFAS (perfluorerte stoffer)					
PFOA		0-71			
PFOS		0-0,23	0,23-72		
Metall-organiske stoffer					
TBT*	0 - 1	1 - 5	5 - 20	20 - 100	>100

*Forvaltningsmessig tilstandsklasser, ikke basert på toksisitet

2.3 Bløtbunnsfauna

2.3.1 Om påvirkning av bunndyrssamfunn

Påvirkninger på bunndyrssamfunnet i bløte sedimenter kan best vurderes gjennom kvantitative analyser av utbredelse og forekomst av arter og artsgrupper. Fordi de fleste bløtbunnartene er lite mobile, vil faunasammensetningen i stor grad gjenspeile de stedsegnete miljøforholdene. Derfor er arts- og individfordelingen (artsmangfoldet eller "diversiteten") i bunnfaunaen en viktig indikator for miljøforholdene på en lokalitet. Fordi bunnfaunaen er til stede hele året, integreres årstidsvariasjonen i de overliggende vannmassene i de miljøpåvirkningene faunaen utsettes for. Derfor kan man gjennom tolkning av arts- og individfordeling få opplysninger om både dagens miljøsituasjon og hvordan forholdene har vært den siste tiden.

Under naturlige forhold forekommer bunndyrene i bestemte forhold mellom arter og individer. Ved ytre forstyrrelser vil det kunne oppstå forandringer i denne forventede balansen. Noen arter (såkalte opportunistar) kan stimuleres av endrede forhold og øke i antall, mens følsomme arter vil reduseres i antall eller forsvinne helt. Forandringene kan

kvantifiseres gjennom beregning av forskjellige indekser for artsmangfoldet. Miljødirektoratet benytter en rekke indekser i sitt klassifiseringssystem for miljøtilstand i fjorder og kystfarvann (Veileder 02:2018 rev. 2020).

2.3.2 Innsamling og fiksering

Alle bunndyrprøvene ble tatt med en 0,1 m² van Veen grabb. Kun grabbskudd hvor grabben var fullstendig lukket, og overflaten uforstyrret, ble godkjent. Etter godkjenning ble innholdet vasket i en 1 mm sikt og gjenværende materiale fiksert med 4 % formalin tilsatt fargestoffet bengalrosa og nøytralisert med boraks.

2.3.3 Kvantitative bunndyrsanalyser

På de fire bløtbunnsstasjonene ble det innsamlet fire prøver pr stasjon (replikater). Sortert materiale ble opparbeidet kvantitativt. Bunndyrene ble identifisert til fortrinnsvis artsnivå eller annet hensiktsmessig taksonomisk nivå og talt. De kvantitative artslistene inngikk i statistiske analyser. Se Vedlegg 2 for beskrivelse av analysemetoder. For å klassifisere miljøtilstanden er Direktoratgruppens veileder 02:2018 (rev. 2020) benyttet (Tabell 8). Følgende statistiske metoder ble benyttet for å beskrive samfunnenes struktur og for å vurdere likheten mellom ulike samfunn:

- Shannon-Wiener diversitetsindeks (H')
- Hurlberts diversitetsindeks (ES₁₀₀) - forventet antall arter pr. 100 individer
- Ømfintlighetsindeks (ISI₂₀₁₂), uegnet ved lavt individ/artstall
- Sensitivitetsindeks (NSI)
- S sammensatt indeks for artsmangfold og ømfintlighet (NQI1)
- Ømfintlighetsindeks som inngår i NQI1 (AMBI)
- Normalisert EQR (nEQR)
- Pielou's jevnhetsindeks (J)
- Antall arter plottet mot antall individer i geometriske artsklasser
- Clusteranalyser
- De ti mest dominerende taksa pr. stasjon (topp-ti)

Indeksene er beregnet som gjennomsnitt av fire replikater pr stasjon.

Tabell 8 Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (Veileder 02:2018 (rev. 2020) vanntype M/N3-5 (Nordsjøen Nord)).

Indeks	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
H'	5,9 – 3,9	3,9 - 3,1	3,1 – 2,0	2,0 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI ₂₀₁₂	13,1 – 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,5	4,5 - 0
NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
NQI1	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
nEQR	1,0 – 0,8	0,8 – 0,6	0,6 – 0,4	0,4 – 0,2	0,2 – 0,0

2.4 Strandsone

2.4.1 Overvåkning av littoral hardbunn

En semikvantitativ strandsoneundersøkelse ble utført etter Veileder 02:2018 og ISO 19493:2007 den 26. juli 2023. Fjæresone som ikke var tørrlagt ved undersøkelsestidspunkt ble undersøkt ved snorkling. I henhold til Veileder 02:2018 anbefales det at feltregistreringer gjøres ved snorkling mellom mid-tidevann og høyvann slik at algene kan observeres oppreist i vannet. Man får da bedre oversikt over arter som befinner seg i overgangen mellom tørrlagt fjære og sublittoral sone. I områder med store variasjoner mellom høy- og lavvann, over 1 meter, som f.eks. Nord-Norge, anser vi ikke snorkling ved høyvann som en hensiktsmessig metode. Ved høyvann kan nedre del av littoralsonen være under 2 - 2,5 meter med vann og dermed vanskelig tilgjengelig ved snorkling.

Undersøkelsen ble gjennomført langs et 8 m (min.)–15 m (maks.) bredt transekt, plassert vinkelrett på strandlinjen. På hver stasjon ble området mellom øverste flomål (supralittoral sone) og laveste lavvann (øvre del av sublittoral sone) undersøkt. Bredden av sonedannende arter av alger og dyr (spiraltang, grisetang, blæretang, sagtang, rur og evt. andre dominante arter) ble målt med målebånd som ble lagt ut fra et referansepunkt øverst i littoralsonen, ved antatt øverste flomål. Arter som ikke lot seg identifisere i felt ble tatt med til laboratorium for nærmere undersøkelse. Hver stasjon ble dokumentert fotografisk. GPS-posisjon, helning og stasjonens fysiske forhold ble registrert på et stasjonsskjema for verdisetting av fjæra (fjærepotensialet) etter Vedlegg til Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, vanndirektivet 2018b). Helning er i rapporten angitt etter intervallene som brukes i systemet for Natur i Norge (NiN) for marine naturtyper (Artsdatabanken 2023) (Tabell 9).

Tabell 9 Trinndeling av helning brukt i NiN kartlegging, Natur i Norge. Trinndelingen angir grad av helning som igjen viser grad av forstyrrelsesintensitet (Artsdatabanken 2023).

Benevnning	Helning	Forstyrrelse
Flatberg	< 4 °	Her har berget så liten helning at det er fare for at strø og vann samler seg opp og gir en «omvendt helningsbetinget forstyrrelse»
Svakt hellende bergknaus	4 ° – 60 °	Her er det liten helningsbetinget forstyrrelse, dvs. at det er liten fare både for oppsamling av strø og vann, og for tap av biomasse, som følge av krefter som virker nedover på organismene.
Sterkt hellende bergknaus	60 ° – 80 °	Her har berget så sterk helning at det er betydelig fare for helningsbetinget forstyrrelse.
Bergvegg	80 ° – 90 °	Berg med stor fare for helningsbetinget forstyrrelse.

På hver stasjon ble fastsittende alger, inklusive epifytter, og fastsittende eller lite mobile dyr registrert med tilstedeværelse og dekningsgrad ved å bruke en seks-delt skala (Tabell 10). For solitære dyr som f.eks. sjøanemoner ble individer registrert i stedet for dekningsgrad. Arter som ikke kunne artsbestemmes i felt ble tatt med for nærmere identifisering under lupe/mikroskop.

Eventuell forsøpling, annen synlig forurensing, nedslamming, forekomst av beleggdannende diatomeer/bakterier, lukt, eventuelle anoksiske forhold og andre spesielle forhold ved stasjonen ble notert på feltskjemaet. Beskrivelsen for hver stasjon gjelder for et område på ca. 50 m bredde, med det 10 m brede undersøkelsesbeltet i midten.

Tabell 10 Skala for estimering av dekningsgrad for alger og fastsittende/lite mobile dyr i semikvantitative undersøkelser (Direktoratsgruppen, vanndirektivet 2018).

KODE	BETEGNELSE	DEKNINGSGRAD (% AV SUBSTRAT)
1	Enkeltfunn	0
2	Spredt forekomst	0 – 5 %
3	Frekvent forekomst	>5 – 25 %
4	Vanlig forekomst	>25 – 50 %
5	Betydelig forekomst	>50 – 75 %
6	Dominerende forekomst	>75 – 100 %

Ut fra registreringene av makroalger ble miljøtilstanden til strandsonestasjonene vurdert ved hjelp av fjæresoneindeksene RSL (Reduced species list/Fjæreindeks uten mengde) eller RSLA (Reduced species list abundance/Fjæreindeks med mengde). Valg av RSL/RSLA-indeks skjer ihht. hvilken økoregion og vanntype den aktuelle stasjonen befinner seg i. RSLA er utviklet for vanntypene åpen eksponert kyst, moderat eksponert kyst/fjord og beskyttet kyst/fjord, mens RSL benyttes i ferskvannspåvirket fjord og sterkt ferskvannspåvirket fjord. RSL/RSLA er multimetriske indekser som består av følgende parametere:

- Normalisert artsantall
- Prosentandel av grønnaalger, rødalger og brunalger
- Summert forekomst av grønnaalger og brunalger (kun bruk i RSLA)
- Forholdstall mellom ESG1- og ESG2-arter (ESG = Ecological Status Group)
- Prosentvis andel opportunistar.

Disse parameterne klassifiseres etter tabeller i vedlegg 5. Fullstendig bakgrunn og metode for beregning av indeksen finnes i Veileder 02:2018. RSL/RSLA-indeksen gir bakgrunn for å regne ut EQR (Ecological Quality Ratio), som regnes ut for hver parameter gitt ovenfor. Denne verdien normaliseres til nEQR for å kunne sammenligne med andre økologiske undersøkelser. nEQR klassifiseres etter Tabell 11.

Tabell 11 Klassegrenser for nEQR (Direktoratsgruppen, vanndirektivet 2018).

Klasse	Verdi	Betegnelse
I	1-0,8	Meget God
II	0,8-0,6	God
III	0,6-0,4	Moderat
IV	0,4-0,2	Dårlig
V	0,2-0	Svært dårlig

2.4.2 Feltarbeid og stasjonsplassering

Undersøkelsene i strandsone ble gjennomført 26. juli 2023 på lavvann. Oversikt over stasjoner og tilhørende koordinater finnes i Tabell 12, og tidevannsdata på undersøkelsestidspunktet er gitt i Tabell 13. Det ble utført undersøkelser på to hardbunnsstasjoner, stasjon FI-1 og FI-2. Begge stasjonene ligger i vannforekomst Førdefjorden-Indre som er en ferskvannspåvirket fjord i økoregion Nordsjøen Nord, og som har vanntype M4. Stasjonsplasseringen er satt med tanke på økologisk tilstandsklassifisering av vannforekomsten. De er derfor satt på to punkter som ligger mest mulig spredt i vannforekomsten, i områder der fjæresonen er naturlig og som ikke ligger i nærheten av større kjente menneskelige påvirkningskilder.

Tabell 12 Oversikt over hardbunnsstasjoner i littoralsone undersøkt i vannforekomst Førdefjorden Indre 26.07.2023.

Stasjon	Koordinater (Lat/Long)		Vann-område	Vannforekomst ID	Vanntype	Indeks
	N	E				
FI-1	61°28.6015782'	5°48.2976582'	Førde-fjorden-Indre	0281010201-3-C	M4 Ferskvannspåvirket beskyttet fjord	RSL4
FI-2	61°27.86586'	5°48.4692022'	Førde-fjorden-Indre	0281010201-3-C	M4 Ferskvannspåvirket beskyttet fjord	RSL4

Tabell 13 Tidevannsdata for Førde 26.07.2023. Kilde: <https://kartverket.no/til-sjos/se-havniva>

Dato	Tid høyvann/lavvann	Høyvannsnivå cm	Lavvannsnivå cm	Tidevannsforskjell cm
26.07.2023	04:56 / 11:25	147	61	86

2.5 Kartlegging av ålegress

Ålegress tilhører frøplantene, der planten består av rot, stengel og blader. I Norge er det vanlig ålegress (*Zostera marina*) som danner store enger og vokser i sjøen i alle økoregioner. Ålegress vokser på bløtbunn, på alt fra sandbunn til områder med mer mudder, i relativt bølgebeskyttede områder. Ålegress skiller seg fra tang og tare ved at de har et rotsystem i sedimentet til næringsopptak. Arten kan danne store eller små enger, og har en viktig økologisk funksjon (Bekkby *m. fl.* 2017) av stor betydning for produksjon og biologisk mangfold langs kysten, inkludert for fisk og sjøfugl. Ålegress leverer også en rekke økosystemtjenester, inkludert beskyttelse mot erosjon, karbonbinding- og lagring, oksygentilførsel til bunnen og opptak av næringssalter.

2.5.1 Feltarbeid

Metodikk for overvåkning av ålegress fulgte beskrivelsen i veileder 02:2018, og beskrivelsen av naturtypen følger NiN-systemet (Natur i Norge) for kartlegging av naturtyper på skala 1:500. Kartleggingen av den antatt tilstedeværende ålegressengen ved Hornnes i Førdefjorden ble utført 26.07.2023. I tillegg ble et lite område i Hornnesvika undersøkt for ålegress.

Området som skulle kartlegges var lite og grunt og kartleggingen foregikk ved snorkling med følgebåt. Snorkling startet i den ytre delen av området og ved første funn av ålegress ble den dype kanten av forekomsten fulgt til det ikke ble registrert flere punkter med ålegress innover fjorden. Utbredelsen av ålegressengen ble så kartlagt ved å følge den grunne kanten av forekomsten. Etter avgrensing av området ble flere transekter på tvers av forekomsten kartlagt slik at tettheten av ålegresset, lengde og begroingsalger over det meste av enga ble undersøkt. Nedre voksegrense for engen ble målt med målebånd festet til et lodd. Alle punkter ble registrert med GPS med tilhørende notater for tetthet, lengde, begroingsalger, substrat, annen begroing. Enga ble også fotografisk dokumentert. GPS-punkter med notater har gitt grunnlag for å lage kart med avgrensing av ålegressenga ved Hornnes.

2.5.2 Beregning av ålegressindeks

For beregning av ålegressindeksen trengs data på følgende parametre:

- **Tetthet av ålegress**
- Tetthet av ålegress registreres på alle punkter i transekter over enga. Den defineres på en 4-delt skala, i hht. veileder 02:2018 (Tabell 14).
- **Begroingsalger på ålegress**
- Begroingsalger på ålegress registreres på alle punkter i transekter over enga. Den defineres på en 4-delt skala, i hht. veileder 02:2018 (Tabell 14). Det er viktig å skille mellom alger som vokser på selve ålegresset og alger som vokser mellom ålegressplantene.
- **Nedre voksegrense**

Nedre voksegrense er bestemt av hvor klart vannet er, og bestemmer dermed ålegressets tilgang til lys som benyttes til fotosyntese. Eutrofi påvirker vannets klarhet og dermed nedre voksegrense. For ålegress kan det også være andre forhold som bestemmer nedre voksegrense, for eksempel bølgeeksponering utenfor en bukt. Ålegressenger som kun vokser i tidevannssonen er ikke begrenset av vannkvalitet. I slike tilfeller er lokaliteten ikke egnet for måling av nedre voksedyp. Det er nedre voksegrense for eng som benyttes i beregning av ålegressindeksen. Nedre voksegrense for engen er definert som dypeste observasjon av spredt ålegress (dvs. tetthetsklasse 2), som i hht. Veileder 02:2018 er beregnet å tilsvare minimum 10% dekningsgrad. Det er brukt klassegrenser for økoregion Nordsjøen Nord og vanntype 4 (Tabell 15).

I tillegg registreres høyde på ålegresset. Dette er ikke inkludert i gjeldende indeks, men ble registrert på så mange punkter som mulig, med hovedfokus på midten av engen, der ålegresset hadde sin mest frodige utforming (jfr. Veileder 02:2018). Høyden ble målt ved å plukke opp enkeltplanter i ulike deler av enga og måle disse uten røtter med målebånd. Høyden deles inn i tre kategorier etter veileder 02:2018.

Tabell 14 Skala for tetthet av ålegress og mengde begroingsalger på ålegress (veileder 02:2018).

Skala	Tetthet	Begroing	Høyde (ikke med i indeks)
1	Enkeltfunn (enkelte planter)	Enkeltplanter begrodd	Ålegress < 20 cm
2	Spredte planter	Spredt med begroingsalger	Ålegress 20 - 60 cm
3	Middels tett, flekkvis tett eng	middels tett/vanlig med begroingsalger	Ålegress > 60 cm
4	Tett og heldekkende eng	Heldekkende tett med begroingsalger	-

Tabell 15 Poengverdier for referanseverdier og klassegrenser (gitt i meter) for ålegressets nedre voksegrense for beregning av EQR, hentet fra veileder 02:2018.

Nedre voksedyp (m*) for ålegress i ulike økoregioner og vanntyper.								
Økoregion	Vanntype	Referanse-dyp	5 poeng hvis dyp	4 poeng hvis dyp	3 poeng hvis dyp	2 poeng hvis dyp	1 poeng hvis dyp	0 poeng hvis dyp
Skagerrak	1	>9	>9	>7-9	>5-7	>4-5	>2-4	0-2
Skagerrak	2	>7	>7	>6-7	>4-6	>3-4	>1-3	0-1
Skagerrak	3	>5	>5	>4-5	>3-4	>2-3	>1-2	0-1
Nordsjøen sør	1	>12	>12	>10-12	>7-10	>5-7	>2-5	0-2
Nordsjøen sør	2	>8	>8	>6-8	>5-6	>3-5	>2-3	0-2
Nordsjøen sør	3	>8	>8	>6-8	>5-6	>3-5	>2-3	0-2
Nordsjøen nord	3	>7	>7	>6-7	>4-6	>3-4	>1-3	0-1
Nordsjøen nord	4	>7	>7	>6-7	>4-6	>3-4	>1-3	0-1
Nordsjøen nord	6	>6	>6	>5-6	>4-5	>2-4	>1-2	0-1

Basert på parameterne nevnt ovenfor kan man beregne ålegressindeksen (EQR, vannkvalitet) etter følgende formel hentet fra veileder 02:2018:

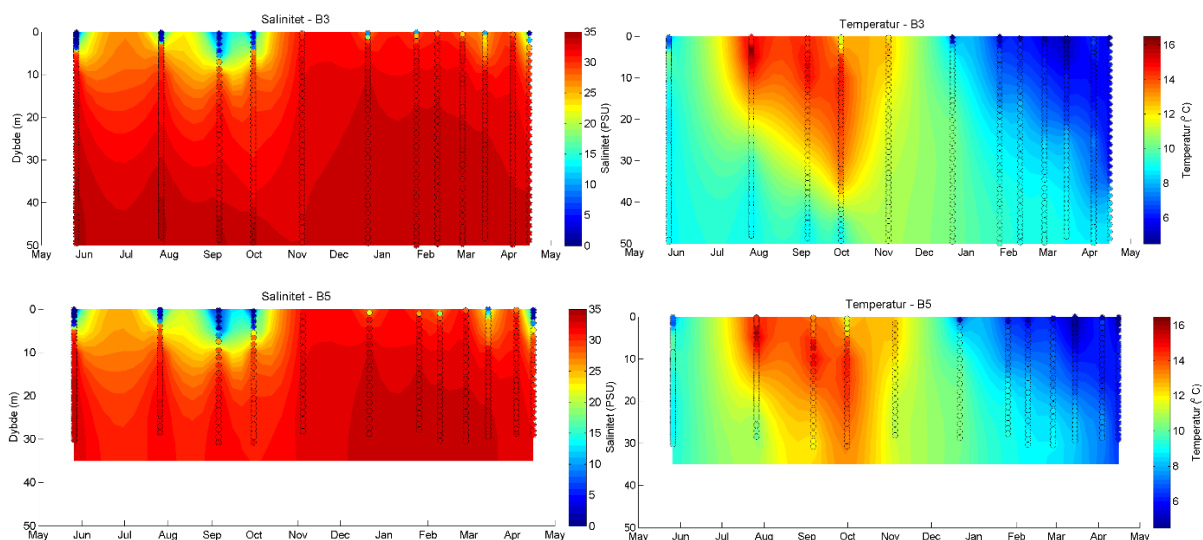
$$EQR = \left\{ \left[\frac{0,5 \times \text{poeng nedre voksegrense}}{5} \right] + \left[\frac{0,3 \times \text{poeng tetthet}}{4} \right] + \left[\frac{0,2 \times \text{poeng areal uten filamentøse alger}}{4} \right] \right\}$$

3 Resultater

3.1 Vannsøylen

3.1.1 Lagdeling av vannsøylen

Førdefjorden Indre er et ferskvannspåvirket terskelbasseng, og dette ble dokumentert i de hydrografiske målingene av saltholdighet og temperatur. På stasjon B3 ble det observert innslag av ferskvann i overflatelaget i juni og september – oktober, ned til ca. 10 m dyp (Figur 5, venstre delfigur). Også på stasjon B5, som ligger nærmest elveutløpet, ble det observert innslag av ferskvann i overflatelaget i juni, samt i perioden september-oktober, ned til ca. 10 m dyp. Høsten 2023 kunne det spores varmere vann helt ned til bunnen på stasjon B5 (Figur 5, venstre delfigur).



Figur 5 Konturplott (mai 2023 – april 2024) av saltholdighet (venstre delfigur) og temperatur på stasjonene B3 og B5 i Førdefjorden Indre.

3.1.2 Oksygeninnhold

Oksygenmetningen i bunnvannet på begge stasjoner i perioden mai 2023 - april 2024 er oppsummert i Tabell 16, mens hydrografiprofilene fra hver måling er vist i vedlegg 1.

Stasjon B5 (31 m dyp) som ligger nærmest kloakkutslippet (Figur 2) hadde oksygeninnhold i bunnvannet som i hele perioden lå i beste tilstandsklasse (tilstandsklasse I svært god), med unntak av den 25.05.23 da det ble målt oksygenmetning i tilstandsklasse II (god).

I bunn av stasjon B3 (53 m dyp) var det i de i vinterperioden (november 23 – mars 24) god oksygenmetning, mens både sommer og høst 2023 og vår 2024 viste dårligere metning (Tabell 16).

Tabell 16 Oksygenmetning (%) i bunnvannet på stasjon B3 (53 m dyp) og B5 (31 m dyp) i Førdefjorden Indre, 2023-2024. Klassifisering i hht. Veileder 02:2018 (rev. 2020). Det var feil i CTD målinger 05.09.23 og resultatene er derfor ikke tatt med i tabellen.

St.	Dato Parameter	26.05 2023	26.07 2023	05.09 2023	30.09 2023	04.11 2023	21.12 2023	25.01 2024	09.02 2024	27.02 2024	14.03 2024	03.04 2024	15.04 2024
B3	O ₂ metning %	53,2	39,6	-	19,8	78,6	68,7	74,6	74,5	70,2	68,8	26,3	43,4
B5	O ₂ metning %	61,6	95,3	-	82	72,9	67,5	71,4	70,2	66,8	65,3	66,3	93,4

3.1.3 Siktedyp

Siktedyp for hver stasjon i perioden mai 2023 – april 2024 er vist i Tabell 17. Forut for observasjonene i september 2023 og mars 2024 ble det registrert mye nedbør og mye partikler i vannet som følge av høy tilførsel av ferskvann fra elven og fargen ble oppgitt som "gul". Da var også siktedypet lavest (2,0 – 3,2 m). I september tilsvarte dette dårlig til svært dårlig kvalitet (tilstandsklasse IV-V). I mai og juli ble siktedyp klassifisert som moderat.

Det er iht. Veileder 02:2018 kun grenseverdier for siktedyp i sommerperioden (juni – august). Det ble observert fluktuasjoner i siktedyp over hele året. I november, januar og februar var siktedyp mellom 5,5-9,5 m, mens det i målinger gjort i desember og mars viste siktedyp på 2,4-3,2 m. I starten av april var det dypere siktedyp (5,5-6,8 m) enn i midten av samme måned (3,5-4,5 m). Det er stort sett samvariasjon i siktedypet på de to stasjoner, og observasjonene gjort under innsamling tyder på nedbør og ferskvannsavrenning fra elven som viktigste årsak til de store variasjonene (Tabell 17).

Tabell 17 Observasjoner av siktedyp og vannfarge på stasjon B3 og B5 i Førdefjorden Indre, mai 2023 til april 2024. Klassifisering av siktedyp i hht. Veileder 02:2018 (rev. 2020) $psu > 18$, gjelder for sommerperioden (juni – august).

Dato	Stasjon B3		Stasjon B5		Observasjoner
	Sikt (m)	Farge	Sikt (m)	Farge	
26.05.2023*	5,3	gulgrønn	4,5	gul	Stille, sol 15 grader kl. 1010
27.06.2023					
26.07.2023	5,5	gul	4,8	gulbrun	Stille, lettskyet, kl. 1030
05.09.2023*	2,0	brungrønn	2,0	gulgrønn	Veldig dårlig vær her i noen dager, mye regn og vind. Lufttemp. 12 grader og delvis skyet, lite vind. Veldig mye brunt vatn fra elver og mye lauv/kvist og div i sjøen
30.09.2023	2,0	gul	2,5	gulbrun	Overskyet, regn kl. 1200
04.11.2023	9,5	gulgrønn	8,0	gulgrønn	Lettskyet, sol kl. 0900
21.12.2023	3,0	brungrønn	2,5	gulgrønn	0 grader, snøbyger kl. 15
25.01.2024	6,0	grønn	5,5	grønn	3 grader, klarvær kl. 15
09.02.2024	7,0	grønn	8,0	grønn	Minus 8 grader, klarvær, isflak
27.02.2024	6,0	grønn	6,0	grønn	Sørlig kuling, regn, 3 grader kl. 17
14.03.2024	3,2	gulbrun	2,4	gulbrun	Sørlig frisk bris, regn og 5 grader kl. 1730, har vært mye nedbør de 2 siste dager, store elver og ganske brun sjø for tida
03.04.2024	5,5	grønn	6,8	grønn gul	Vindstille, lett regn og 4 grader kl. 18
15.04.2024	3,5	gul	4,5	gul	Vindstille, sol og 9 grader kl. 18.
Snitt siktedyp	4,88	---	4,79	---	---

* Klassifisert iht 02:2018 uansett prøvetaking 5 dager utenfor definert sommerperiode.

3.1.4 Næringssalter

Innholdet av total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, nitrat + nitritt og ammonium i de øvre 10 m av vannsøylen på stasjon B3 og B5 for henholdsvis sommer (mai-september) og vintermånedene (desember-februar) er sammenfattet i Tabell 18 og Tabell 19. Analyseresultater for hver dybde (0, 2, 5 og 10 m) finnes i analyserapporter fra TosLab i vedlegg 7.

I sommermånedene 2023 var det tilstandsklasse I-II (svært god til god) for total fosfor, fosfat, totalt nitrogen og ammonium på både B3 og B5. Konsentrasjoner av nitrat og nitritt

tilsvarte tilstandsklasse III (moderat) i gjennomsnitt og i de fleste prøver. 5. september 2023 ble det imidlertid målt en konsentrasjon så vidt innenfor tilstandsklasse 4 (dårlig) på stasjon B5.

Tabell 18 Vannkvalitetsdata fra Førdefjorden Indre, sommer 2023. Ved verdi mindre enn kvantifiseringsgrense, brukes halve verdien for beregning av gjennomsnitt. Gjennomsnitt av fire prøvetakingsdyp pr stasjon/dato (0, 2, 5 og 10 m dyp). Grenseverdier for sommer ved $psu > 18$ er brukt for klassifiseringen, iht. Veileder 02:2018, tabell 9.26). Prøvene fra 26. mai og 5. september er klassifiser trass i tidsavvik på 5 dager.

Stasjon	Parameter (mikrogram/l)	26.05.2023	27.06.2023	26.07.2023	05.09.2023	Gjennomsnitt sommer
B3	Total fosfor	5,5	7,7	7,1	12,7	8,2
	Total nitrogen	243	173	186	195	199,1
	Nitrat + nitritt	53	36	44	48	45,2
	Fosfat	2,0	4,6	3,2	4,4	3,5
	Ammonium	19	10	15	15	14,7
B5	Total fosfor	7,6	8,4	6,9	12,2	8,8
	Total nitrogen	158	184	189	196	181,5
	Nitrat + nitritt	53	35	46	66	49,9
	Fosfat	2,3	4,9	3,2	5,1	3,9
	Ammonium	31	13	12	12	17,0

Stort sett samme mønster som i sommermånedene ble observert i vintermånedene 2023-2024. Det var tilstandsklasse I-II (svært god til god) for total fosfor, fosfat, totalt nitrogen og ammonium i både B3 og B5, og tilstandsklasse III (moderat) for nitrat og nitritt.

Tabell 19 Vannkvalitetsdata fra Førdefjorden Indre, vinter 2023-24. Ved verdi mindre enn kvantifiseringsgrense, brukes halve verdien av kvantifiseringsgrensen for beregning av gjennomsnitt. Grenseverdier for vinter ved $psu > 18$ er brukt for klassifisering, iht. Veileder 02:2018 tabell 9.26.

Stasjon	Parameter (mikrogram/l)	12.12.2023	25.01.2024	09.02.2024	Gjennomsnitt vinter
B3	Total fosfor	16	16	18	17
	Total nitrogen	312	318	283	304
	Nitrat + nitritt	193	128	195	172
	Fosfat	12	13	15	13
	Ammonium	9	19	4	11
B5	Total fosfor	17	17	19	18
	Total nitrogen	304	227	202	244
	Nitrat + nitritt	211	128	120	152
	Fosfat	14	14	15	14
	Ammonium	20	20	13	17

Resultatene for nitrat+nitritt på begge stasjoner kommer ut i tilstandsklasse III (IV) både sommer og vinter. Den vertikale oppløsningen av resultatene er gitt i Tabell 20.

Tabell 20 Vertikal oppløsning av analyseresultater for nitritt + nitrat på stasjon B3 og B5 i Førdefjorden Indre 2023-24. Resultater i mikrogram N/l.

St.	Prøvedyp	Sommer				Vinter		
		26.05.2023	27.06.2023	26.07.2023	05.09.2023	12.12.2023	25.01.2024	09.02.2024
B3	0 m	110	99	85	84	240	170	200
	2 m	91	36	85	74	170	130	190
	5 m	<10	<10	<10	29	180	110	210
	10 m	<10	<10	<10	<10	180	110	180
	Gj. snitt	53	36	44	48	193	128	195
B5								
	0 m	110	91	86	96	230	170	120
	2 m	84	39	88	97	210	130	120
	5 m	14	<10	<10	53	200	110	120
	10 m	<10	<10	<10	17	200	110	120
	Gj.snitt	53	35	46	66	211	128	118

Prøvene fra de øvre, elvepåvirkete vannlagene (0, 2 m) viser jevnt over de høyeste konsentrasjoner av nitritt + nitrat.

3.1.5 Klorofyll-a

Innholdet av klorofyll-a for hver stasjon er presentert i Tabell 21. I tabellen er konsentrasjonene sammenlignet med grenseverdier i Veileder 02:2018. I hele perioden tilsvare konsentrasjonene svært god kvalitet (tilstand I), med unntak av mars, der konsentrasjonen er 2-10 ganger så høy som de øvrige måneder. Den tilsvare fortsatt god kvalitet (tilstand II).

Tabell 21. Analyser av klorofyll-a fra Førdefjorden Indre, 2023-24 med konsentrasjoner i µg/l. Blandprøver fra 0, 5 og 10 m dyp). Grenseverdier for beskyttet vann type, Norskehavet ved $psu > 30$ er brukt for klassifiseringen, iht. Veileder 02:2018 (tabell 9.3).

Stasjon	Parameter	05.09.23	30.09.23	04.11.23	09.02.24	27.02.24	14.03.24	03.04.24	15.04.24
B3	Klorofyll-a	1,1	0,4	0,3	0,2	0,9	4,6	1,1	2,2
	Phaeo	2,3	1,5	1,0	0,2	1,2	3,4	1,5	2,5
B5	Klorofyll-a	0,8	0,6	0,1	0,2	1,1	4,7	1,2	1,9
	Phaeo	1,5	1,4	0,3	0,3	1,4	3,6	1,2	1,8

3.2 Sediment

3.2.1 TOC, total nitrogen og kornfordeling

Nivåer av organisk karbon (TOC) og kornfordeling i sediment fra stasjonene i Førdefjorden er presentert i Tabell 22. TOC-nivået var høyt på alle stasjonene, tilsvarende tilstandsklasse III "Moderat" på stasjon B3 og klasse V "Svært dårlig" på de tre andre stasjonene. Sedimentet var moderat grovt- til moderat finkornet, med pelittandel mellom 47,2 og 79,3 %.

Tabell 22 TOC- og kornfordeling i bunnsediment (0-1 cm) på stasjoner i Førdefjorden, juli 2023.

St.	Sedimentbeskrivelse	TOC, mg/g	nTOC	Pelitt %
B2	Brunt-svart sediment, kråkeboller, svak H ₂ S lukt	52	55,9	79,3
B3	Brunt sediment, lite synlige dyr, ingen lukt	27	32,2	73,4
B4	Grå-svart sand, dyr (kråkeboller, slangestjerner), ingen lukt	37	46,2	47,2
B5	Svart sediment, sandig, kråkeboller, svak H ₂ S lukt	59	67,8	49,4

3.2.2 Metaller

Nivåene av metaller i sediment fra stasjonene i Førdefjorden er vist i Tabell 23. Nivåene av arsen, krom, nikkel og bly var lave og i tilstandsklasse I "Svært god" på alle stasjonene. Nivåene av kadmium var lett forhøyet på stasjon B2 og B5, tilsvarende klasse II "God", og lave med klasse I "Svært god" på de to andre stasjonene.

Nivået av kobber på var lavt på stasjon B3, i klasse I "Svært god", og lett forhøyet med klasse II "God" på de andre stasjonene.

Nivåene av kvikksølv på stasjonene ble satt i klasse II "God". Dette skyldes at deteksjonsgrensen for kvikksølv hos utførende laboratorium er 0,20 mg/kg og grenseverdien for klasse II er 0,05 – 0,52 mg/kg.

Nivået av sink på stasjon B2 var lett forhøyet, tilsvarende klasse II "God", og lavt med klasse I "Svært god" på de andre stasjonene.

Det var også lave konsentrasjoner av krom på samtlige stasjoner.

Tabell 23. Nivå av metaller i sediment (alle i mg/kg TS) fra stasjoner i Førdefjorden, 2023. Resultatene er klassifisert ihht. Veileder M-608. Det er ikke grenseverdier for krom(III) og krom(VI) i veilederen.

St.	B2	B3	B4	B5
As	7,9	6,3	12,2	7,2
Cd	0,35	<0,10	<0,10	0,20
Cr	12,7	11,1	12,5	10,6
Cr(3+)	12,7	11,0	12,5	10,6
Cr(6+)	<0,200	0,0720	<0,0600	<0,0200
Cu	35,8	17,0	24,2	24,0
Hg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Ni	10,5	9,8	10,1	8,6
Pb	17,0	15,6	17,7	13,1
Zn	90,1	60,9	66,8	68,3

3.2.3 Organiske miljøgifter

Resultatene fra analysene av miljøgifter i sediment er vist i Tabell 24. I sediment fra stasjon B3 og B5 ble det påvist innhold av PCB i konsentrasjoner som tilsvarer en god miljøkvalitet (tilstandsklasse II). I sediment fra stasjonene B2 og B4 ble det ikke påvist innhold av PCB, men deteksjonsgrensen tilsvarer tilstandsklasse II. Da PCB er et menneskeskapt kjemikalie finnes det ikke naturlige bakgrunnsverdier av PCB. Derfor er den laveste mulig klassifisering tilstandsklasse II – god kvalitet.

Det ble påvist innhold av naftalen tilsvarende moderat miljøkvalitet (tilstandsklasse III) i sediment fra stasjon B3 og B5. I sediment fra B2 og B4 ble det ikke påvist innhold av naftalen, men deteksjonsgrensen tilsvarte god miljøkvalitet. Av de øvrige 15 analyserte PAH-forbindelser ble det enten ikke påvist innhold, eller påvist lave konsentrasjoner, tilsvarende god-svært god miljøtilstand (Tabell 24).

Konsentrasjonen av TBT tilsvarte tilstandsklasse IV i sediment fra B2 og tilstandsklasse III i sediment fra de andre stasjonene, når det sammenlignes med forvaltningsmessige tilstandsklasser. Hvis det sammenlignes med tilstandsklasser basert på toksisitet tilsvarer konsentrasjonene av TBT i sediment fra alle stasjoner svært dårlig miljøkvalitet (tilstandsklasse V). Forurensningen med TBT stammer trolig fra sjøbaserte kilder (skip/skipsverft) og ikke fra kloakkutslipp.

Det er bare to PFAS forbindelser som har etablerte tilstandsklasser, PFOA og PFOS. Det ble ikke påvist innhold av PFOA på noen av stasjonene, men deteksjonsgrensen tilsvarer tilstandsklasse II (det er ingen tilstandsklasse I, da stoffene er menneskeskapt). Det ble påvist PFOS på alle stasjoner. I sediment fra stasjon B4 tilsvarte konsentrasjonen moderat miljøkvalitet (tilstandsklasse III) og i de øvrige stasjoner god miljøkvalitet (tilstandsklasse II). På stasjon B3 ble det ikke påvist andre PFAS-forbindelser, men på stasjon B5 ble det påvist innhold av PFDS og på stasjon B2 ble det også påvist PFDS og PFUnDA. På stasjon B4 ble det påvist PFDS, PFUnDA og PFDA. Det er ikke mulig å sammenligne konsentrasjonene av disse PFAS-forbindelser med økologiske grenseverdier, da disse ikke finnes. Det ble ikke påvist andre av de 32 analyserte PFAS-forbindelser.

Basert på undersøkelsene er det ikke tegn til at kloakkutslipp har påvirket konsentrasjoner av PCB, PAH, TBT eller PFAS i Førdefjorden. Stasjoner nærmest kloakkutslipp viser ikke høyere konsentrasjoner av disse miljøgifter enn i andre deler av fjorden.

Tabell 24. Miljøgifter i sediment fra stasjonene i Førdefjorden, 2023. Klassifisering i hht M-608:2016 (rev. 2020). Grå farge viser stoffer som ikke har tilstandsklasser. Alle verdier er angitt i tørt sediment.

Stoff	Enhet	B2	B3	B4	B5
PCB					
PCB 28	mg/kg TS	<0,00020	0,00021	<0,00020	<0,00029
PCB 52	mg/kg TS	<0,00010	0,00011	<0,00010	<0,00029
PCB 101	mg/kg TS	<0,00050	0,00033	<0,00050	<0,00029
PCB 118	mg/kg TS	<0,00020	0,00022	<0,00030	<0,00029
PCB 138	mg/kg TS	<0,00060	0,00084	<0,00040	0,00039
PCB 153	mg/kg TS	<0,00050	0,00074	<0,00060	0,00056
PCB 180	mg/kg TS	<0,00020	0,00015	<0,00020	<0,00029
Sum PCB-7	mg/kg TS	<0,00115*	0,0026	<0,00115*	0,00095
PAH forbindelser					
Naftalen	mg/kg TS	<0,020*	0,078	<0,020*	0,044
Acenafylen	mg/kg TS	<0,010*	<0,010*	<0,010*	<0,010*
Acenaften	mg/kg TS	<0,010*	<0,010*	<0,010*	<0,010*
Fluoren	mg/kg TS	<0,010*	<0,010*	<0,010*	<0,010*
Fenantren	mg/kg TS	<0,010*	<0,010*	<0,010*	<0,010*
Antracen	mg/kg TS	<0,0040*	<0,0040*	<0,0040*	<0,0040*
Fluoranten	mg/kg TS	0,025	0,016	0,025	0,019
Pyren	mg/kg TS	0,024	0,018	0,025	0,018
Benso(a)antracen	mg/kg TS	0,013	<0,010*	0,012	<0,010*
Krysen	mg/kg TS	0,017	<0,010*	0,012	<0,010*
Benso(b)fluoranten	mg/kg TS	0,051	0,055	0,049	0,027
Benso(k)fluoranten	mg/kg TS	0,017	0,016	0,014	<0,010*
Benso(a)pyren	mg/kg TS	0,024	0,02	0,017	0,011
Dibenso(ah)antracen	mg/kg TS	<0,010*	<0,010*	<0,010*	<0,010*
Benso(ghi)perylene	mg/kg TS	0,039	0,0388	0,0363	0,0191
Indeno (1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,032	0,032	0,026	0,01
Sum PAH-16	mg/kg TS	0,242	0,274	0,216	0,148
Butyltin forbindelser					
Monobutyltinn	µg/kg TS	2,12	1,23	2,47	2,68
Dibutyltinn	µg/kg TS	25,8	11,4	24,1	31,7
Tributyltinn**	µg/kg TS	21,5	5,67	9,36	15,3
PFAS forbindelser					
Perfluorobutansyre (PFBA)	µg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Perfluoropentansyre (PFPeA)	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Perfluoroheksansyre (PFHxA)	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Perfluoroheptansyre (PFHpA)	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Perfluorooktansyre (PFOA)	µg/kg TS	<0,050*	<0,050*	<0,050*	<0,050*
Perfluorononansyre (PFNA)	µg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Perfluorodekansyre	µg/kg TS	<0,050	<0,050	0,073	<0,050
Perfluoroundekansyre (PFUnDA)	µg/kg TS	0,054	0,071	0,112	<0,050
Perfluorododekansyre (PFDoDA)	µg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Perfluorotridekansyre (PFTrDA)	µg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Perfluorotetradekansyre (PFTeDA)	µg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Perfluoroheksadekansyre (PFHxDA)	µg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Perfluorooktadekansyre (PFOcDA)	µg/kg TS	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Perfluorbutansulfonat (PFBS)	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Perfluoropentansulfonat (PFPeS)	µg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Perfluoroheksansulfonat (PFHxS)	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Perfluoroheptansulfonat (PFHpS)	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Perfluorooktansulfonat (PFOS)	µg/kg TS	0,212	0,183	0,359	0,156
Perfluoromonansulfonat (PFNS)	µg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Perfluordekansulfonat (PFDS)	µg/kg TS	0,334	<0,050	0,123	0,156
Perfluorododekansulfonat (PFDoDS)	µg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
4:2 Fluortelomersulfonat (4:2 FTS)	µg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
6:2 Fluortelomersulfonat (6:2 FTS)	µg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
8:2 Fluortelomersulfonat (8:2 FTS)	µg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
10:2 Fluortelomersulfonat (10:2 FTS)	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Perfluorooktansulfonamid (PFOSA)	µg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
N-Metyl perfluorooktan sulfonamid (MeFOS)	µg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
N-Etyl perfluorooktan sulfonamid (EtFOSA)	µg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
N-Metyl perfluorooktan sulfonamidetanol	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
N-Etyl perfluorooktan sulfonamidetanol	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
HPFHxA	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
PF-3,7-DMOA	µg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20

* Fargelagt iht. deteksjonsgrense.

** Forvaltningsmessig tilstandsklasser

3.3 Bløtbunnsfauna

3.3.1 Artsmangfold, ømfintlighet og jevnhet

Resultatene fra de kvantitative bunndyr analysene er presentert i Tabell 25. Diversitetsindekser for hver grabb er vist i vedlegg 3.

Antall individ varierte fra 390 på stasjon B4 til 4660 på stasjon B2 og antall arter fra 23 på stasjon B5 til 73 på stasjon B3. På B2 viste alle indeksene, inklusiv nEQR, tilstandsklasse IV "Dårlig", og på B5 klasse II, III og IV, med nEQR i klasse III "Moderat". På de to andre stasjonene viste de fleste indeksene, inklusiv nEQR, klasse II "God".

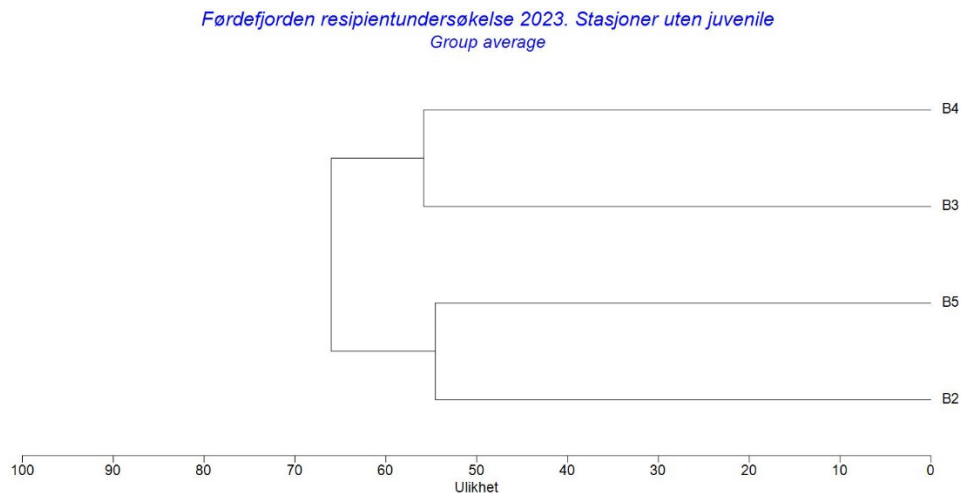
Tabell 25 Antall arter og individer pr. 0,4 m², H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks. ES₁₀₀ = Hurlberts diversitetsindeks. NQI1 = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet). ISI₂₀₁₂ = ømfintlighetsindeks. NSI = sensitivitetsindeks. J = Pielous jevnhetsindeks. AMBI = ømfintlighetsindeks (inngår i NQI1). nEQR = normalisert EQR for stasjoner i Førdefjorden, 2023. Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av fire replikater) iht. Veileder 02:2018 (rev. 2020), vanntype M4.

St.	B2	B3	B4	B5
Ant. ind.	4660	1035	390	2523
Ant. Arter (taxa)	30	73	44	23
H'	1,77	4,03	3,81	1,87
ES ₁₀₀	9,4	29,3	25,4	9,0
NQI1	0,431	0,671	0,705	0,591
ISI ₂₀₁₂	6,19	8,13	7,66	6,08
NSI	12,18	21,08	21,74	20,04
nEQR	0,353	0,746	0,731	0,459

3.3.2 Clusteranalyse

For å undersøke likheten i faunasammensetning mellom stasjonene ble den multivariate teknikken clusteranalyse benyttet (se metodebeskrivelse i Vedlegg 2). Resultatene fra denne er presentert i dendrogram i Figur 6. I dendrogrammet er graden av ulikhet mellom stasjonene uttrykt langs den horisontale aksene. To stasjoner med identisk arts- og individfordeling vil få 0 % ulikhet, mens to stasjoner uten like arter, vil få 100 % ulikhet. Metoden gjør det dermed mulig å identifisere grupper av stasjoner med like arts- og individforhold. I tillegg gjør den det lettere å synliggjøre eventuelle avvik som for eksempel kan knyttes til antropogene påvirkninger av bunndyrssamfunnet.

Det er forholdsvis liten likhet i faunasammensetningen og stasjonene ble skilt i to hovedgrupper. I den ene var faunasammensetningen på B2 og B5 45 % lik og i den andre var B3 og B4 44 % lik. De to gruppene var 33 % lik hverandre.



Figur 6 Stasjonsvis clusterplott for bløtbunnsfaunaen på fire stasjoner i Førdefjorden Indre, 26. juli 2023.

3.3.3 Artssammensetning

Hovedtrekkene i artssammensetningen er vist i form av en "topp-10" artsliste fra hver stasjon i Tabell 26. I Rygg og Norling (2013) inndeles artene i fem økologiske grupper (Ecological groups; EG) basert på verdien av sensitivitetsindeksene. Disse gruppene går fra sensitive arter (gruppe I) til forurensningsindikatorer (pollution indicator species; gruppe V).

Faunaen på stasjon B2 var dominert av forurensningsindikatoren *Capitella capitata* (flerbørstemark) med 74 % av individene. De andre dominante artene på stasjonene var hovedsakelig tolerante og opportunistiske arter, sammen med en nøytral art.

Faunaen på stasjon B3 var dominert av den opportunistiske flerbørstemarken *Pseudopolydora nordica* med 37 % av individene. De andre dominante artene på stasjonene var hovedsakelig tolerante arter, sammen med to nøytrale og en sensitiv art.

Faunaen på B4 var dominert av den tolerante slangestjernen *Amphiura filiformis* med 24 % av individene. De andre dominante artene på stasjonene var en blanding av sensitive, nøytrale, tolerante og opportunistiske arter.

Faunaen på B5 var dominert av den tolerante flerbørstemark gruppen *Prionospio* sp. med 56 % av individene. De andre dominante artene på stasjonene var en blanding nøytrale, tolerante og opportunistiske arter, sammen med forurensningsindikatoren *Oligochaeta* indet. (fåbørstemark).

Stasjonene B2 og B5 nærmest utslippet hadde stor dominans av topp-ti artene (hhv. 98 og 99%) av totalt antall taxa, mens stasjonene i større avstand hadde mindre dominans av artene på top-til (hhv. 78 og 71 %). Det ble kun funnet forurensningsindikatorer på stasjon B2 og B5.

Tabell 26. Antall individer, kumulativ % og økologisk gruppe (EG)* hos de ti mest tallrike bunndyrene på stasjonene (0,4 m²) i Førdefjorden Indre, 26. juli 2023. Stasjonslokalisering og avløpspunkt er vist i ingress (utsnitt av Figur 2).

	Stasjon B2	EG	Ant. Ind.	Kum %
	<i>Capitella capitata</i> (flerbørstemark)	V	3461	74
	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (flerbørstemark)	III	412	83
	<i>Prionospio</i> sp. (flerbørstemark)	III	201	87
	<i>Protodorvillea kefersteini</i> (flerbørstemark)	IV	158	91
	<i>Lagis koreni</i> (flerbørstemark)	IV	148	94
	<i>Macoma calcarea</i> (musling)	IV	46	95
	<i>Phyllodoce maculata</i> (flerbørstemark)	IV	42	96
	<i>Varicorbula gibba</i> (musling)	IV	42	97
	<i>Oxydromus flexuosus</i> (flerbørstemark)	III	33	97
	<i>Chaetozone</i> sp. (flerbørstemark)	III	27	98
	Stasjon B3			
	<i>Pseudopolydora nordica</i> (flerbørstemark)	IV	387	37
	<i>Parathyasira equalis</i> (musling)	III	54	42
	<i>Thyasira flexuosa</i> (musling)	III	45	47
	<i>Prionospio</i> sp. (flerbørstemark)	III	39	51
	<i>Spiophanes kroyeri</i> (flerbørstemark)	III	38	54
	<i>Chaetozone</i> sp. (flerbørstemark)	III	35	58
	<i>Galathowenia oculata</i> (flerbørstemark)	III	35	61
	<i>Aphelochaeta</i> sp. (flerbørstemark)	II	34	64
	<i>Euclymeninae</i> indet. (flerbørstemark)	I	33	67
	<i>Glycera alba</i> (flerbørstemark)	II	32	71
	Stasjon B4			
	<i>Amphiura filiformis</i> (slangestjerne)	III	92	24
	<i>Chaetozone</i> sp. (flerbørstemark)	III	60	39
	<i>Kurtiella bidentata</i> (musling)	IV	38	49
	<i>Abra nitida</i> (musling)	III	26	55
	<i>Brissopsis lyrifera</i> (sjøpiggsvin)	II	23	61
	<i>Thyasira flexuosa</i> (musling)	III	20	66
	<i>Diastylodes biplicatus</i> (storkreps)	I	16	70
	<i>Lagis koreni</i> (flerbørstemark)	IV	11	73
	<i>Thyasira sarsii</i> (musling)	IV	10	76
	<i>Amphictene auricoma</i> (flerbørstemark)	II	8	78
	Stasjon B5			
	<i>Prionospio</i> sp. (flerbørstemark)	III	1421	56
	<i>Protodorvillea kefersteini</i> (flerbørstemark)	IV	688	84
	<i>Heteromastus filiformis</i> (flerbørstemark)	IV	156	90
	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (flerbørstemark)	III	89	93
	<i>Oligochaeta</i> indet. (fåbørstemark)	V	47	95
	<i>Cirratulus cirratus</i> (flerbørstemark)	IV	34	96
	<i>Brissopsis lyrifera</i> (sjøpiggsvin)	II	27	98
	<i>Nemertea</i> indet. (slimormer)	III	13	98
	<i>Enteropneusta</i> indet. (krageormer)	Ik	9	98
	<i>Lagis koreni</i> (flerbørstemark)	IV	9	99

*Økologiske grupper: EG I = sensitive arter. EG II = nøytrale arter. EG III = tolerante arter. EG IV = opportunistiske arter. EG V = forurensningsindikatorer. Fra Rygg og Norling, 2013. Ik = ikke kjent økologisk gruppe.

3.4 Strandsone

3.4.1 Stasjon FI-1

Generelle registreringer:

Fjærtype: Oppsprukket fjell

Helning: Svakt hellende bergknaus 4° – 60°

Sjøppel, synlig forurensing, nedslamming, diatomeer: Ingen

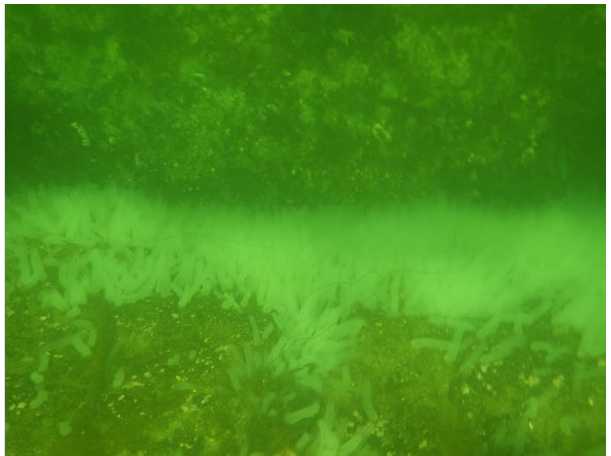
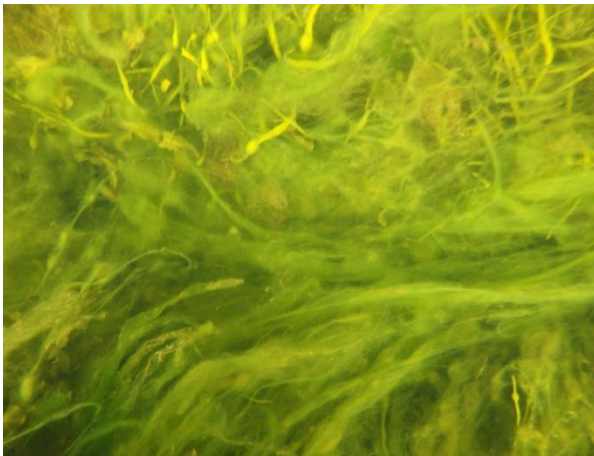
Lukt og anoksiske forhold (mangel på oksygen): Ingen

Økologisk tilstand: nEQR = 0,52 **Tilstand:** III - Moderat

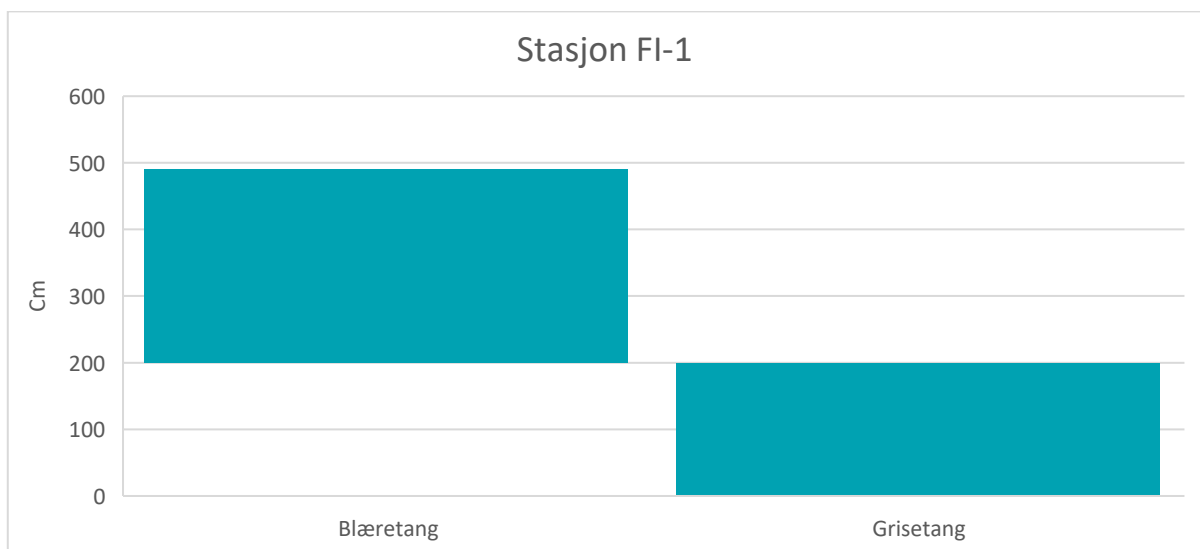
Øvrig beskrivelse: Oversikt over stasjonen er vist i Figur 7. Fra øvre del av strandsonen vokste et 2,9 m bredt belte av blæretang (*Fucus vesiculosus*) i betydelig forekomst, etterfulgt av et 2 m bredt belte av grisetang (*Ascophyllum nodosum*) i dominerende forekomst i midtre og nedre fjære (Figur 9). Både blæretang og grisetang i midtre og nedre fjære var tett bevokst av betydelig forekomst av slekten grønnhår (*Ulothrix* sp.), en opportunistisk, trådformet grønналge, noe som kan tyde på at området er noe eutrofiert. I øvre sublittoral sone var det svært lite alger, men et bredt belte av sjøpung (*Ciona intestinalis*) vokste på berget på ca. 5 m dyp (Figur 8). Stasjonen viste ingen spor etter menneskelig påvirkning. Stasjonen var generelt artsfattig med bare 8 algetaksa og 3 dyretaksa registrert (Tabell 27).



Figur 7 Oversikt over stasjon FI-1, 26.07.2023.



Figur 8 Detaljer fra stasjon FI-1, 26.07.2023. Til venstre: Grisetail (Ascophyllum nodosum) overgrodd med grønnalgen grønnhår (Ulothrix sp.) som det var mye av på stasjonen. Til høyre: Sjøpung (Ciona intestinalis) ble funnet i store mengder i sublittoral sone på ca. 5 m dyp.



Figur 9 Soneringen på stasjon FI-1, 26.07.2023. Figuren viser utbredelsen av de sonedannende algene og dyrene på denne stasjonen. 0-punktet på y-aksen er satt på laveste fjæremål.

Tabell 27 Arter og dekningsgrad (skala fra 1 – 6) funnet på stasjon FI-1, 26.07.2023.

Latinsk navn	Norsk navn	Dekningsgrad
Flora	Alger	
<i>Cladophora rupestris</i>	Vanlig grønndusk	5
<i>Ulothrix</i> sp.	Grønnhår	5
<i>Ulva intestinalis</i>	Tarmgrønnske	3
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Grisetang	6
<i>Elachista fucicola</i>	Tanglo	3
<i>Fucus serratus</i>	Sagtang	4
<i>Fucus vesiculosus</i>	Blæretang	5
<i>Hildenbrandia rubra</i>	Fjæreblood	4
Fauna	Dyr	
<i>Asterias rubens</i>	Vanlig korstroll	4
<i>Ciona intestinalis</i>	Grønnsekkdyr	5
<i>Hydrozoa</i>	Polypdyr	4

3.4.2 Stasjon FI-2

Generelle registreringer:

Fjæretype: Oppsprukket fjell

Helning: Svakt hellende bergknaus 4° – 60°

Søppel, synlig forurensing, nedslamming, diatomeer: Ingen

Lukt og anoksiske forhold (mangel på oksygen): Ingen

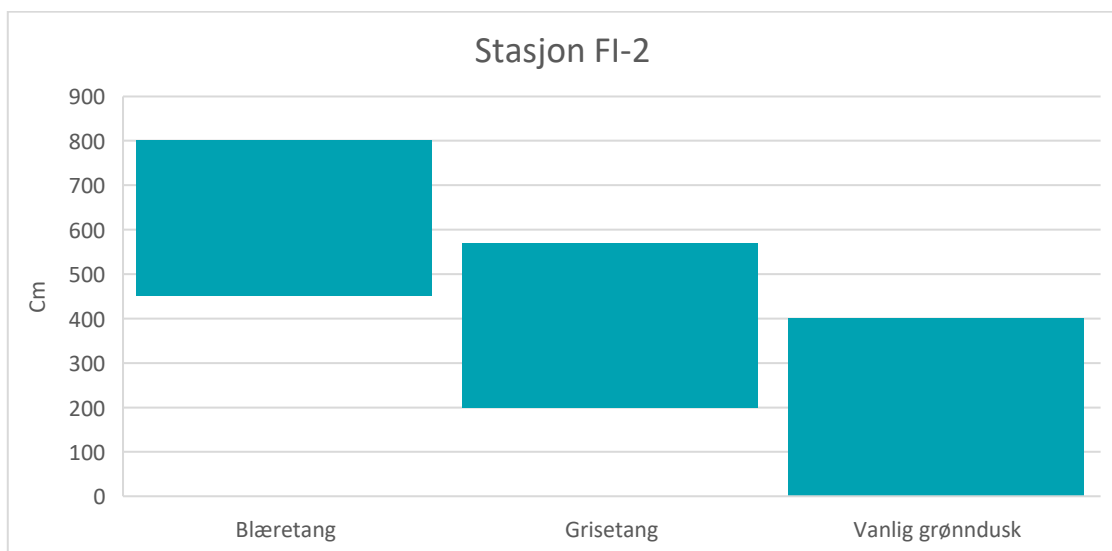
Økologisk tilstand: nEQR = 0,41 **Tilstand:** III - Moderat

Øvrig beskrivelse: Oversikt over stasjonen er vist i Figur 10. Fra øvre del av strandsonen vokste et 3,5 m bredt belte av blæretang (*Fucus vesiculosus*) i dominerende forekomst som overlappet med et 3,7 m bredt belte av grisetang (*Ascophyllum nodosum*) i dominerende forekomst. Grisetangbeltet overlappet med et 4 m bredt belte av vanlig grønndusk (*Cladophora rupestris*) i betydelig forekomst (Figur 11). I sublittoral sone forekom de opportunistiske algeslektene *Ulva* og vanlig brunsl (Ectocarpus siliculosus) i hhv. vanlig og spredt forekomst, noe som kan tyde på at området er noe eutrofiert. I øvre sublittoral sone var det ellers svært lite alger, men berget var begrodd av kalkalgen slettrugl (*Phymatolithon* sp.). Stasjonen viste ingen direkte spor etter menneskelig påvirkning, men lå like ved en stor steinfylling som det ble drevet noe gravearbeid på under feltarbeidet. Stasjonen var generelt artsfattig med bare 7 algetaksa og 3 dyretaksa registrert (

Tabell 28).



Figur 10 Oversikt over stasjon FI-2, 26.07.2023. Til venstre: Stasjonen lå på et svaberg som stakk naturlig ut fra eller svært bratt fjæresone, noe som illustreres i bildet underst til høyre. Til høyre øverst: Stasjonen lå i nærheten av en steinfylling i sjø.



Figur 11 Soneringen på stasjon FI-2, 26.07.2023. Figuren viser utbredelsen av de sonedannende algene og dyrene på denne stasjonen. 0-punktet på y-aksen er satt på laveste fjæremål.

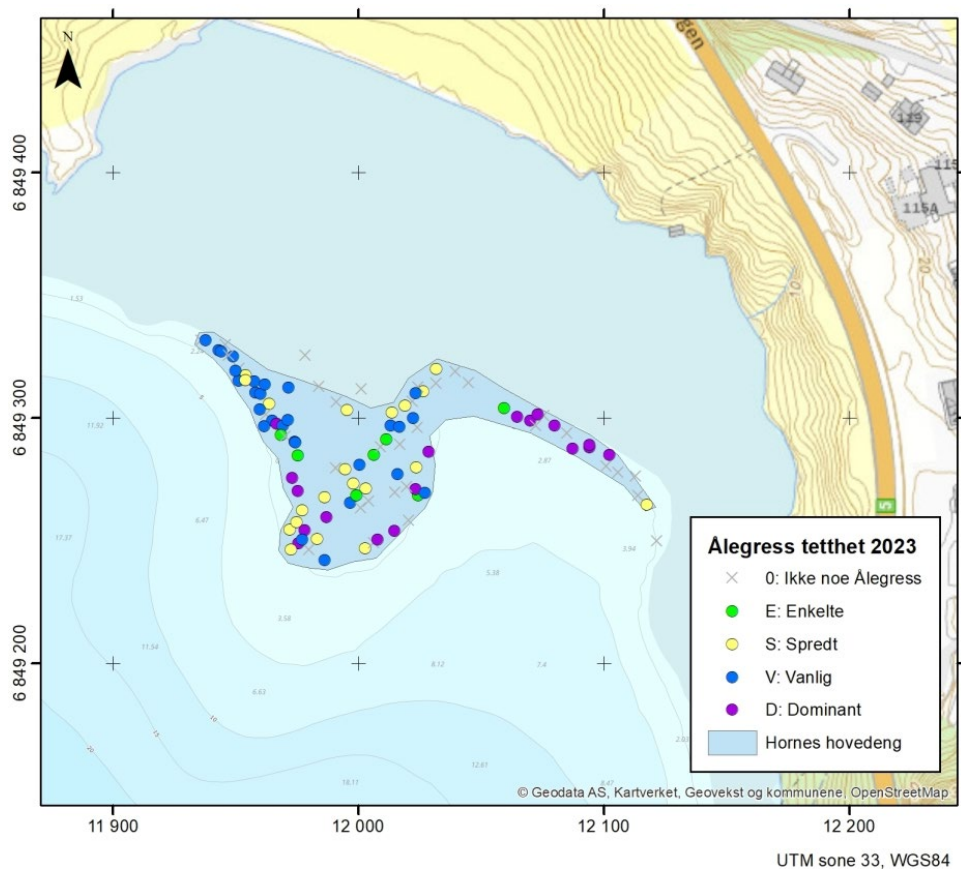
Tabell 28 Arter og dekningsgrad (skala fra 1 – 6) funnet på stasjon FI-2, 26.07.2023.

Latinsk navn	Norsk navn	Dekningsgrad
Flora	Alger	
<i>Cladophora rupestris</i>	Vanlig grønndusk	5
<i>Ulva</i> sp.		4
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Grisetang	6
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	Vanlig brunsl	3
<i>Fucus vesiculosus</i>	Blæretang	6
<i>Hildenbrandia rubra</i>	Fjæreblood	5
<i>Phymatolithon</i> sp.	Sletttrugl	5
Fauna	Dyr	
<i>Asterias rubens</i>	Vanlig korstroll	3
Hydrozoa	Polypdyr	4
<i>Littorina littorea</i>	Stor strandsnegl	3

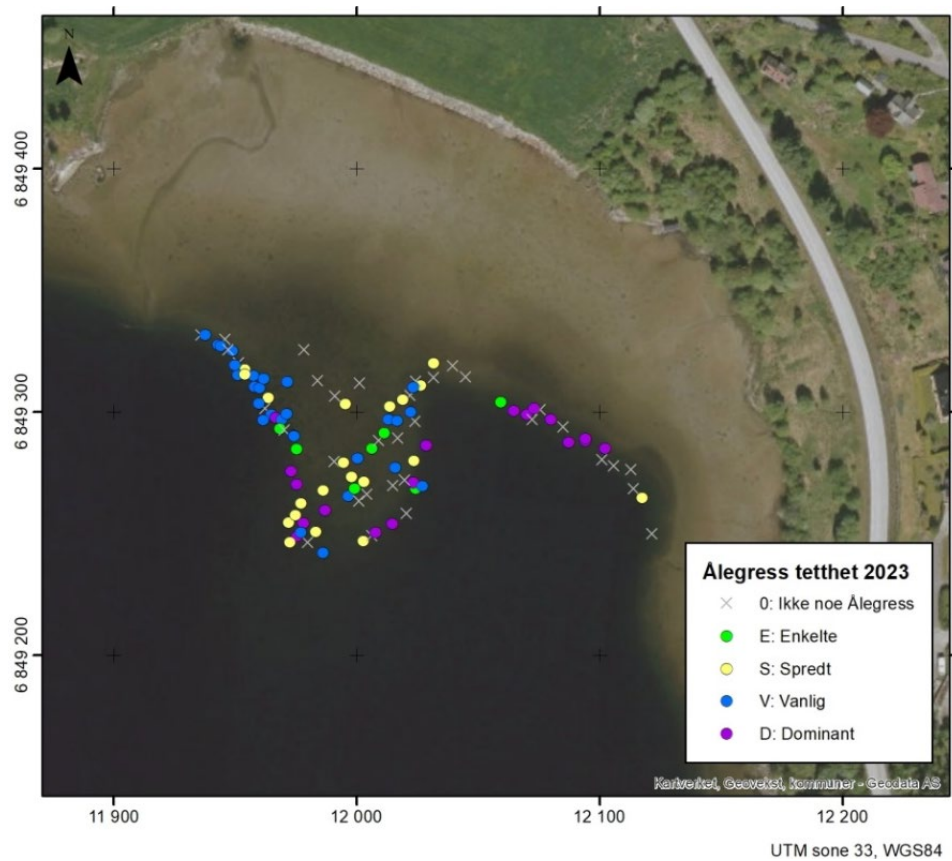
3.5 Ålegress

Ifølge NiN er området i sjøen ved Hornnes i hovedsak karakterisert som eufotisk saltvanns-sedimentbunn (MA05), men deler av området er dekket av ålegress og kan karakteriseres som sublittoral saltvanns-undervannseng (MB02-01) (Artsdatabanken, Natur i Norge 2023). Det beregnede arealet av ålegressenga var 6002 m² (Figur 12 og Figur 13).

Nedre voksegrense for ålegress ved Hornnes var 1,3 m (Tabell 29). Det er usikkert om dette er ekte nedre voksegrense da det på kart ser ut som ålegresset holder seg på en grunn "tunge" med sedimentbunn som strekker seg ut fra land. Grensen for engens øvre utbredelse fulgte grensen for tørrlagt strand på lavvann, slik at ålegresset antakelig er neddykket i vann det meste av tiden, og bare tørrlagt på springfjære.

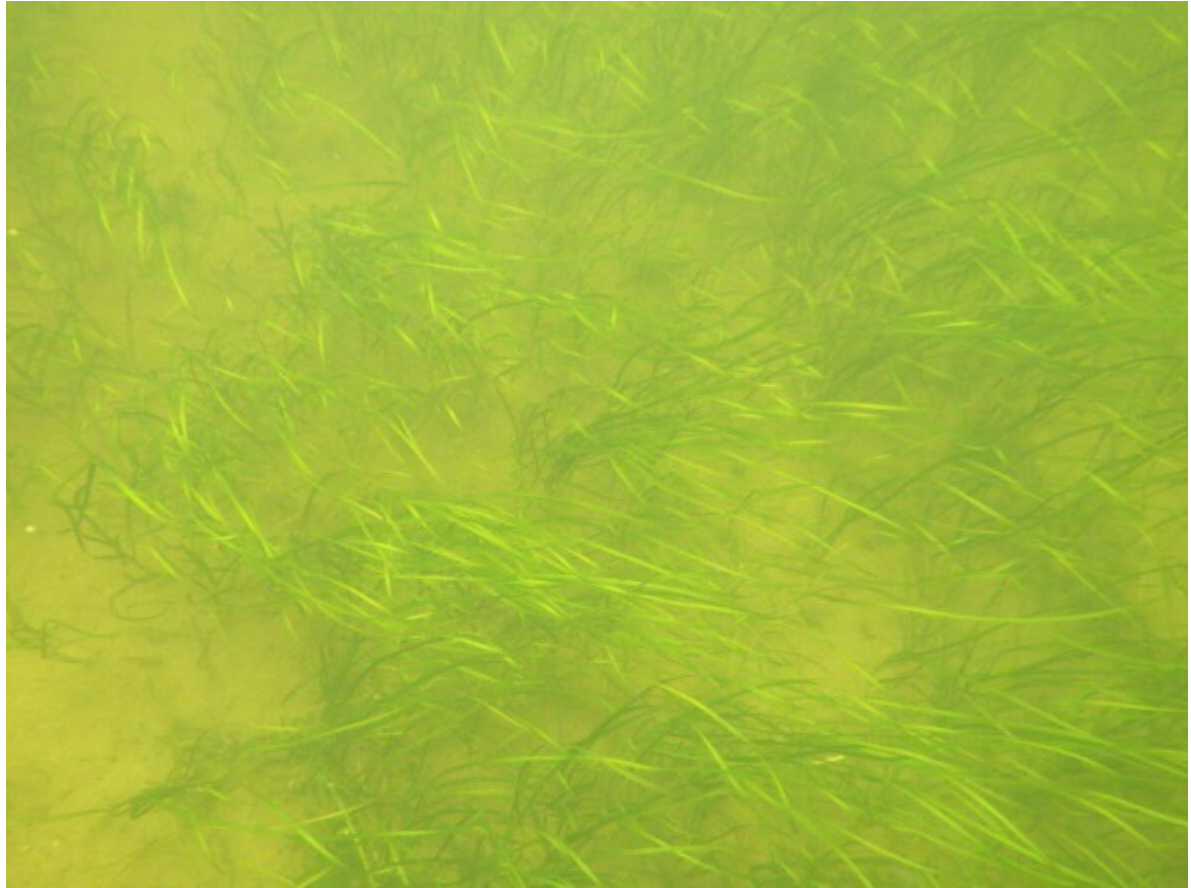


Figur 12 Oversikt over den registrerte ålegressenga ved Hornnes i Førdefjorden, 26.07.2023.

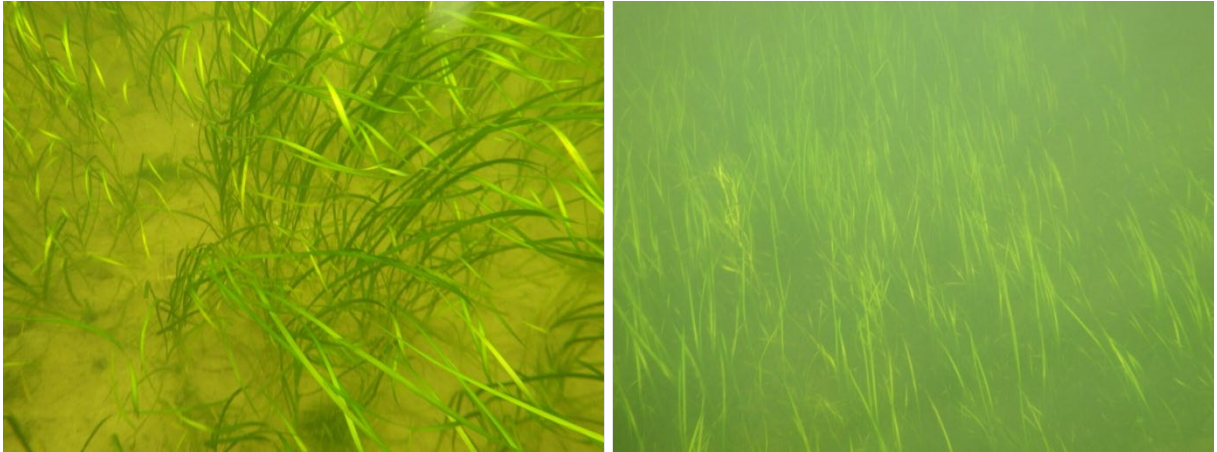


Figur 13 Flyfoto med den registrerte ålegressenga ved Hornnes i Førdefjorden, 26.07.2023.

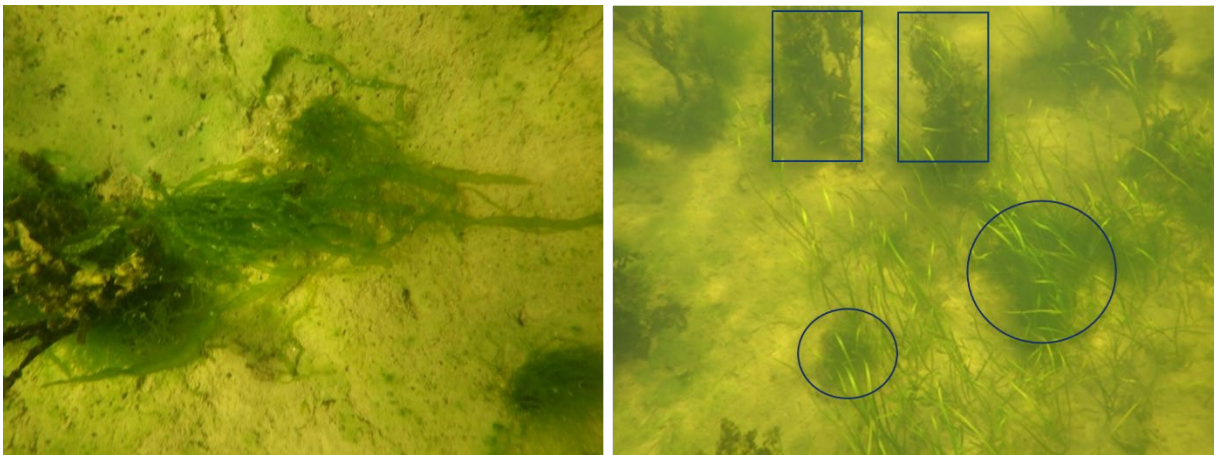
Ålegressenga ved Hornnes defineres som en flekkvis tett eng i tetthetsklasse 3. Ålegresset var 20 - 60 cm høyt og uten begroing (Figur 14 og Figur 15). Det ble registrert en del spredte punkter med vekst av den opportunistiske grønnalgeslekten *Ulva* (Figur 16), men grønnalgene vokste alltid på bunnen og ikke på selve ålegresset. Dette kan være tegn på eutrofiering, men *Ulva* er en algeslekt som ofte finnes naturlig i store mengder på grunn sedimentbunn.



Figur 14 Ålegress i vanlig tetthet (tetthetsklasse 3) ved Hornnes i Førdefjorden, 26.07.2023. Hele forekomsten var uten begroingsalger og i svært god tilstand.

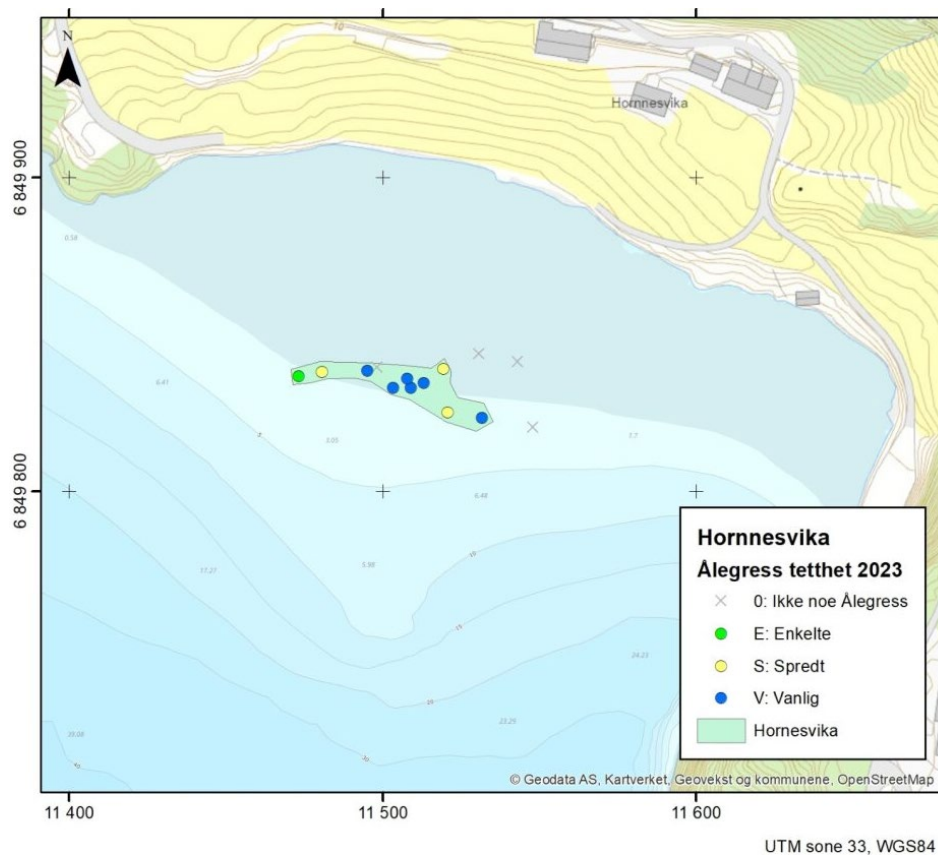


Figur 15 Ålegress ved Hornnes i Fårdefjorden, 26.07.2023. Til venstre sees vanlig forekomst av ålegress. Til høyre sees dominerende forekomst av ålegress.

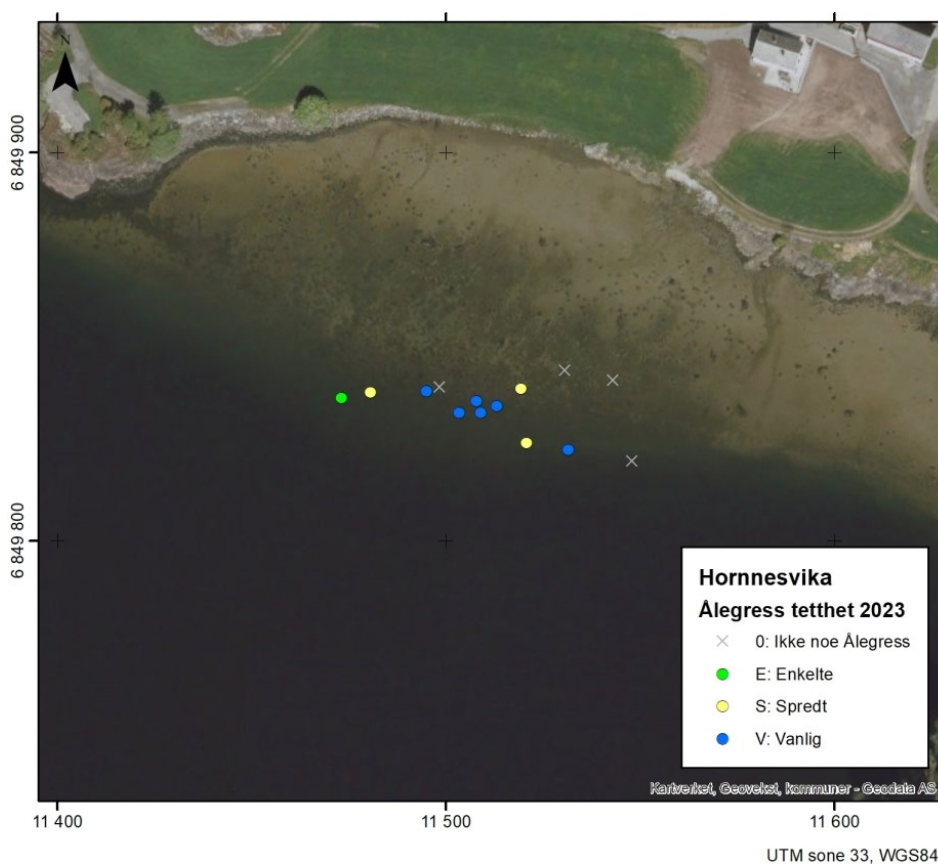


Figur 16 Ålegress ved Hornnes i Fårdefjorden, 26.07.2023. Til venstre sees et eksempel på grønnalgeslekten Ulva som forekom flekkvis voksende på bunnen i området med ålegress. Til høyre sees Ulva på bunnen under ålegresset, markert med sirkler. Firkantene viser vekst av blæretang som også forekom i området.

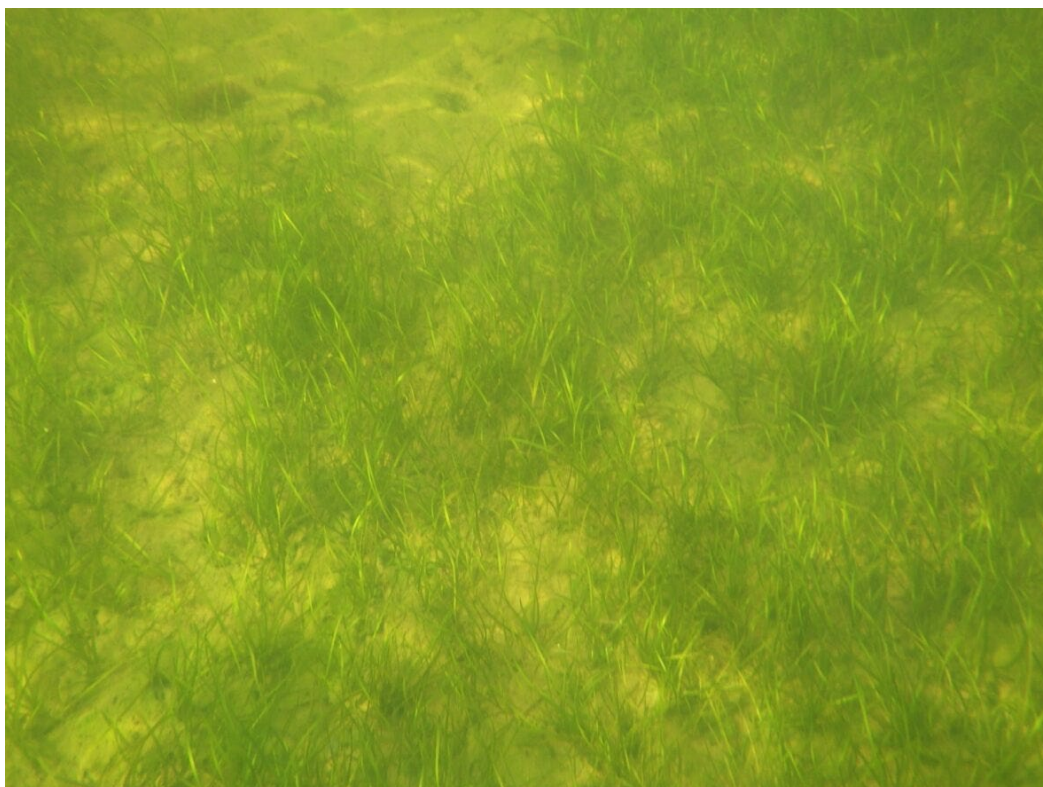
Området med saltvanns-sedimentbunn i Hornnesvika var noe mindre enn ved Hornnes. Området med ålegresseng har ikke vært kartlagt tidligere, og ble beregnet til 554 m² (Figur 17 og Figur 18). Ålegressets var som ved Hornnes en flekkvis tett eng (tetthetsklasse 3) (Tabell 29), uten begroingsalger, og 20 - 60 cm høyt (Figur 19).



Figur 17 Oversikt over den registrerte ålegressenga i Hornnesvika i Førdefjorden, 26.07.2023.



Figur 18 Flyfoto over Hornnesvika i Førdefjorden med ålegressenga som ble registrert 26.07.2023.



Figur 19 Ålegress i vanlig tetthet i Hornnesvika i Førdefjorden, 26.07.2023. Hele forekomsten var uten begroingsalger og i svært god tilstand.

Tabell 29 Feltregistrering av ålegress i Førdefjorden på stasjonene Hornnes og Hornnesvika. Areal for eng, nedre voksegrense, både absolutt (uansett tetthet) og for eng (minimum spredt med ålegress), ålegressets tetthet, ålegressets høyde og mengden begroingsalger. Dybdeverdiene er vannstandskorrigert i hht. laveste astronomiske tidevann (LAT), i tråd med Veileder 02:2018.

Stasjonsnavn	Hornnes	Hornnesvika
Vanntype	M4	M4
Område	Førdefjorden-Indre	Førdefjorden-Indre
LAT	61°28.0545582'	61°28.2897612'
LONG	5°49.1915379'	5°48.5890819'
Dato	26.07.2023	26.07.2023
Areal m ² eng	6002	554
Nedre voksegrense m	1,3	1,2
Nedre voksegrense, eng	1,3	1,2
Tetthet ålegress (skala)	3	3
Høyde ålegress (skala)	3	2
Mengde begroingsalger (skala)	1	1

Poengene for å regne ut EQR var like på begge ålegressengene og EQR ble derfor regnet ut likt for begge områdene, etter formelen gitt i veileder 02:2018:

$$\text{EQR} = \frac{\text{Nedre voksegrense}}{((0,5 \times 1)/5)} + \frac{\text{Tetthet}}{((0,3 \times)/4)} + \frac{\text{Filamentøse alger}}{((0,2 \times 4)/4)} = 0,525$$

som gir tilstandsklasse III "Moderat". Siden det mangler klassegrenser for Norskehavet Sør er denne klassifiseringen gjort etter klassegrenser fra Nordsjøen Nord. Det er derfor usikkert om dette er riktig tilstandsklassifisering. En visuell vurdering av ålegresset tilsier at det er i svært god tilstand og at nedre voksegrense antakelig er begrenset av andre faktorer enn eutrofiering i vannsøylen.

4 Diskusjon og konklusjoner

4.1 Vannsøyle

Oksygenmetning i bunnvannet var svært god på begge de undersøkte stasjonene i vintersesongen (tilstandsklasse I). På den dypeste stasjonen i terskelbassenget (B3, 53 m dyp) var det lavere oksygenkonsentrasjoner i mai – september 2023 (tilstandsklasse II – V) og i april 2024 (tilstandsklasse IV – V). I mai 2023 var det litt lavere oksygenkonsentrasjon på stasjon B5 (tilstandsklasse II). Det ble ikke konstatert fravær av oksygen på noe tidspunkt, og utviklingen over året i oksygenmetning i bunnvannet følger et typisk mønster for et lagdelt terskelbasseng.

Siktedypet tilsvarte tilstandsklasse III på begge stasjoner i mai og juli 2023. Et lavere siktedyp ble observert 5. september 2023 (2,0 m). Det lave siktedypet skyldes at det var mye nedbør med påfølgende stor tilførsel av ferskvann fra elven forut for målingene. Dette ble bekreftet av salinitetsmålingene som viste innslag av ferskvann i overflatelaget på begge stasjonene i september – oktober, ned til ca. 8 - 10 m dyp.

I hele perioden tilsvarte konsentrasjonene av klorofyll-a svært god kvalitet (tilstand I), med unntak av mars, der konsentrasjonen var 2-10 ganger så høy som i de øvrige måneder. Den tilsvarte imidlertid fortsatt god kvalitet (tilstand II). Siktedypet påvirkes av oppblomstring av planteplankton, og avrenning fra Jølstra elven og mindre bekkefar i området. Sammenholdt med meteorologiske observasjoner synes nedbør og elvetilførsler å ha størst påvirkning på siktedypet.

I sommermånedene 2023 var det tilstandsklasse I-II (svært god til god) for total fosfor, fosfat, totalt nitrogen og ammonium i både B3 og B5. Konsentrasjoner av nitrat og nitritt tilsvarte tilstandsklasse III (moderat kvalitet) i gjennomsnitt og i de fleste prøver. I september 2023 ble det imidlertid målt en konsentrasjon tilsvarende tilstandsklasse 4 (dårlig tilstand) i vann fra stasjon B5.

Stort sett samme mønster som i sommermånedene ble observert i vintermånedene 2023-2024. Det var tilstandsklasse I-II (svært god til god) for total fosfor, fosfat, totalt nitrogen og ammonium i både B3 og B5, og tilstandsklasse III (moderat kvalitet) for nitrat og nitritt. Nitrat-nitritt verdiene var høyere i dybdeintervallet 0-5 meter dyp enn i prøvene fra prøvene tatt i 10 m dyp, noe som indikerer at elvevannet er den største bidragsyter med nitrat og nitritt.

4.2 Sediment

Nivåene av alle metallene var lave på alle de fire undersøkte stasjonene, tilsvarende tilstandsklasse I – II. Det ble funnet høyt organisk innhold i sedimentet på alle fire stasjoner (en stasjon i tilstandsklasse III, tre stasjoner i klasse V).

For de fleste organiske miljøgifter, med unntak av naftalen, PFOS og det metallorganiske stoffet TBT, ble det påvist svært god til god miljøkvalitet. Det ble påvist moderat forurensning med naftalen i sediment fra stasjon B3 og B5. I sediment fra stasjon B4 var det moderat forurensning med PFOS. TBT-innholdet tilsvarte tilstandsklasse IV i sediment fra stasjon B2, og tilstandsklasse III på de andre stasjoner. Resultatene viser at det ikke er høyere innhold av miljøgifter nærmest kloakkutslippet. Dette indikerer at det er andre kilder til forekomstene av naftalen og PFOS. TBT har tidligere vært benyttet i antigroemidler på skip og stammer derfor sannsynligvis fra sjøbaserte kilder.

4.3 Bløtbunnsfauna

Bunnfauna ble undersøkt på de samme fire stasjoner som ble undersøkt for miljøgifter. Faunaen var forstyrret på stasjon B2 og B5 der den samlede indeksen nEQR viste hhv. tilstandsklasse IV "Dårlig" og klasse III "Moderat". For de to andre stasjonene var faunaen lett påvirket og i tilstandsklasse II "God".

De mest dominante artene på alle stasjonene omfatter hovedsakelig arter som er opportunistiske og tolerante, men det var også enkelte forekomster av sensitive og nøytrale arter. Det ble registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på stasjon B2 og B5, men ikke på de to andre stasjonene. B2 og B5, nærmest utslippet, hadde stor dominans av topp-ti artene (hhv. 98 og 99%) av totalt antall taxa, mens stasjonene i større avstand hadde mindre dominans av artene på topp-ti (hhv. 78 og 71 % på B3 og B4). Resultatene indikerer at det tilføres en betydelig mengde organisk materiale til bassenget, og denne tilførselen overstiger eller tilsvarende bunnfaunaens omsetningskapasitet, slik at "lageret" av organisk materiale opprettholdes. De relativt gode oksygenforhold i bunnvannet (for et terskelbasseng å være), gjør at bunnfaunaen har tilgang på dette matfatet hele året, og de bidrar dermed til omsetning av dette. Stor næringstilgang fører til oppblomstring av opportunister, f.eks. belastningsindikatoren *Capitella capitata* på stasjon B2 nærmest utslippet.

4.4 Strandsone

Begge strandsonestasjoner fikk økologisk tilstandsklasse III – Moderat, noe som tilsier at området er noe eutrofiert. Dette bekreftes også av at begge stasjoner hadde høy andel opportunistiske alger, med tilstandsklasse III "Moderat" på stasjon FI-1 og V "Svært dårlig" på stasjon FI-2. Begge stasjoner var også svært artsfattige, men dette tilskrives at området er ferskvannspåvirket i øvre vannlag, noe som ofte fører til lavere biodiversitet i fjæresone.

4.5 Ålegress

Ålegressengene ved Hornnes og i Hornnesvika var i god tilstand mht. tetthet og i svært god tilstand mht. forekomst av trådformede påvekstalger på ålegresset. Det er parameteren nedre voksegrense som trekker ned tilstandsklassen for ålegressengene, og det er usikkert om nedre voksegrense er reell for disse to engene. Nedre voksegrense skal representere ålegressets tilgang til lys, noe som blir negativt påvirket dersom vannet har høy turbiditet. Siktedypet målt på stasjon B5 i fjorden i juni var 6,5 m, som gir tilstandsklasse II "God", og i juli 4,8 m, som gir tilstandsklasse III "Moderat". Dette tyder på at vannet er påvirket av partikler (forhøyet turbiditet), men hvorvidt dette påvirker lystilgangen til ålegresset så mye at de begrenses til nedre voksedyp på 1,3 m er usikkert. Det kan også være andre faktorer som begrenser nedre voksegrense for ålegress, f.eks. bølgeeksponering utenfor en ålegressbukt, strømforhold på dypere vann, uegnet substrat, salinitet, osv. Flere steder i Nord-Norge er det også blitt registrert ålegressenger som vokser kun i tidevannssonen, og ikke ser ut til å være begrenset av vannkvalitet. Ut fra et biologisk faglig perspektiv og med hensyn til ålegressets ellers gode tilstand, er det sannsynlig at tilstandsklasse III "Moderat" for ålegressengene ikke er riktig, og at det er andre faktorer enn lystilgang som begrenser dybdeutbredelsen til ålegresset.

Naturtypen sublitoral saltvanns-undervannseng, omtalt som type M7 i norsk rødliste for naturtyper, er vurdert som livskraftig (LC) i rødlista (Artsdatabanken, 2018). Selv om ålegressengene ved Hornnes og i Hornnesvika ikke er særlig store, kan de ha en viktig lokal økologisk betydning. Det er svært få områder med sedimentbunn i eufotisk sone i

Førdefjorden, og dermed få mulige voksesteder for ålegress og arter som er assosiert med ålegress. De få områdene som er der, bør derfor tas vare på.

4.6 Utvikling ift. tidligere undersøkelser

Det ble gjennomført en resipientundersøkelse i vannforekomsten Førdefjorden Indre, med fokus på betydningen av kloakkutslippet, i 2000 (Nøland 2001) og i 2004-05 (Molvær 2006). Resultatene fra disse undersøkelsene er ikke tilgjengelig i vann-nett. Oksygenresultatene fra 2023-24 samsvarer stort sett med observasjoner gjort i terskelbassenget litt innenfor stasjon B3 i 2004-05 (Molvær 2006).

Faunadataene fra foreliggende undersøkelse tyder på at kloakkutslippet bidrar til organisk anrikning av sedimentet på de tre nærmeste stasjonene (B2, B4 og B5), mens tilførsler fra Jølstraelven spres mer i resipienten og bidrar til anrikning på alle fire bløtbunnsstasjoner. Bunntopografien, med et terskeldyp på 37 m og et bassengdyp på 53 m (Stasjon B3), tilsier at miljøforholdene på stasjon B3 vil reflektere et naturlig høyt organisk innhold og lav faunadiversitet. Sedimentet har imidlertid lavere organisk innhold og en mer artsrik bunnfauna enn stasjonene nærmest kloakkutslippet (og også nærmest elven). Dette peker også på en lokal påvirkning fra kloakken, mens vannutskiftningen i bassenget er såpass god at det kombinerte bidraget fra elven og kloakken ikke synes å overstige den samlede resipientkapasiteten.

I 2013 ble det i forbindelse med utfylling ved Ankerløkken ved elveutløpet innerst i vannforekomsten tatt sedimentprøver. Det ble ved den anledningen konstatert lukt av H₂S fra sedimentet på 11 m vanddyp, og nTOC innholdet ble bestemt til 33 mg/g (Tverberg. m.fl. 2014). Videre rapporterer forfatterne at "sedimentet hadde svært lavt artsantall og relativt høyt individantall bunnfauna, og synes best karakterisert ved tilstandsklasse "dårlig". Det fremsto dermed som tydelig påvirket med hensyn på bunndyr. Sedimentet inneholdt generelt metaller innenfor tilstandsklasse I = "bakgrunnsnivå", svakt forhøyde verdier av PAH- og PCB-stoffer innenfor tilstandsklasse II = "god", og sterkt til svært sterkt forhøyde verdier for tributyltinn (TBT) innenfor tilstand IV = "dårlig" og V = "svært dårlig". Det fremsto dermed som lite til moderat påvirket med hensyn på miljøgifter" (Tverberg. m.fl. 2014).

Undersøkelsen fra 2013 er gjennomført på grunnere vanddyp enn foreliggende undersøkelse, slik at direkte sammenligning på replikat og stasjonsnivå ikke er mulig. TBT-problematikken er fortsatt aktuell, mens det for biologisk mangfold synes å være en forbedring. Normalisert TOC er betydelig dårligere (tre stasjoner i tilstandsklasse V, en i klasse III) enn i 2013, men verdiene er ikke direkte sammenlignbare på grunn av ulike stasjonsplassering og vanddyp.

4.7 Videre undersøkelser

Førdefjorden Indre påvirkes av elveavrenning, kloakkutslipp og kvaliteten på det innstrømmende tidevannet. Det anbefales videre kartlegging og kvantifisert hvilke kilder som bidrar hvor mye. Undersøkelsen i 2023-24 identifiserer elvebidraget som betydelig for næringssalter, mens bildet er litt mer variert for bidraget av organisk materiale.

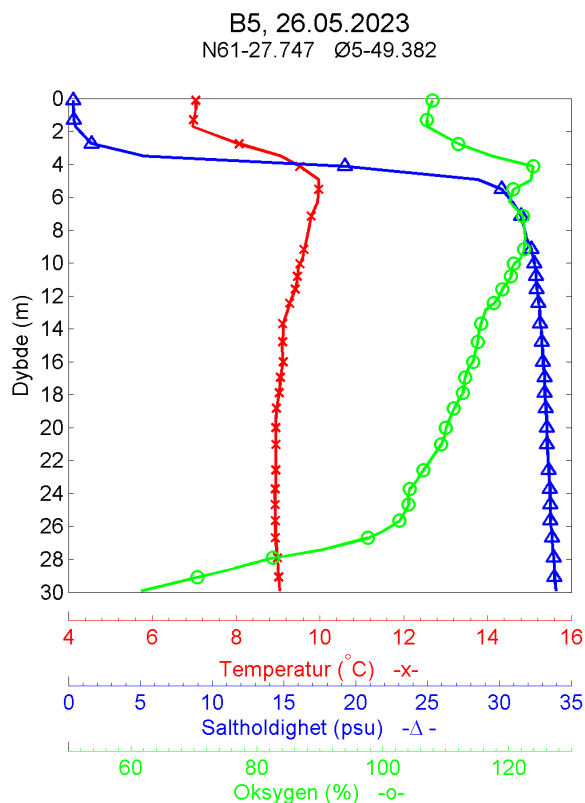
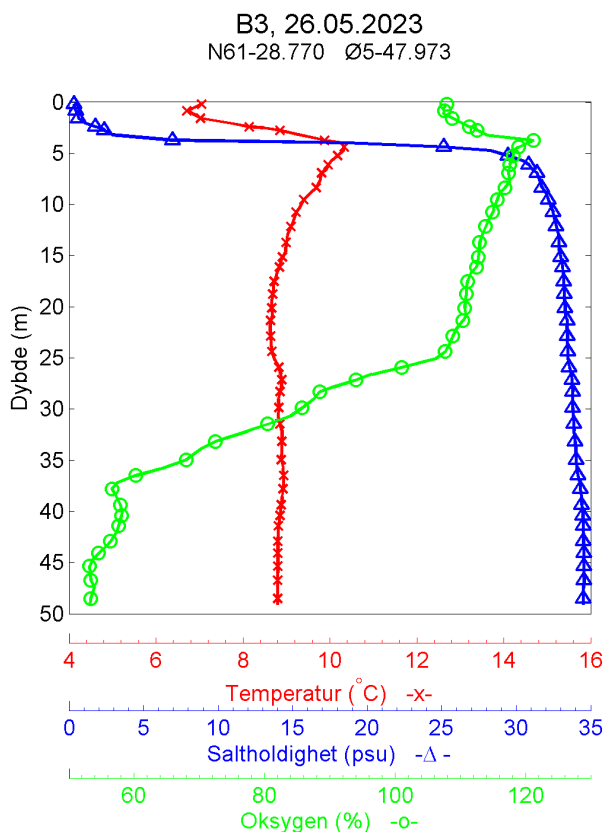
5 Referanser

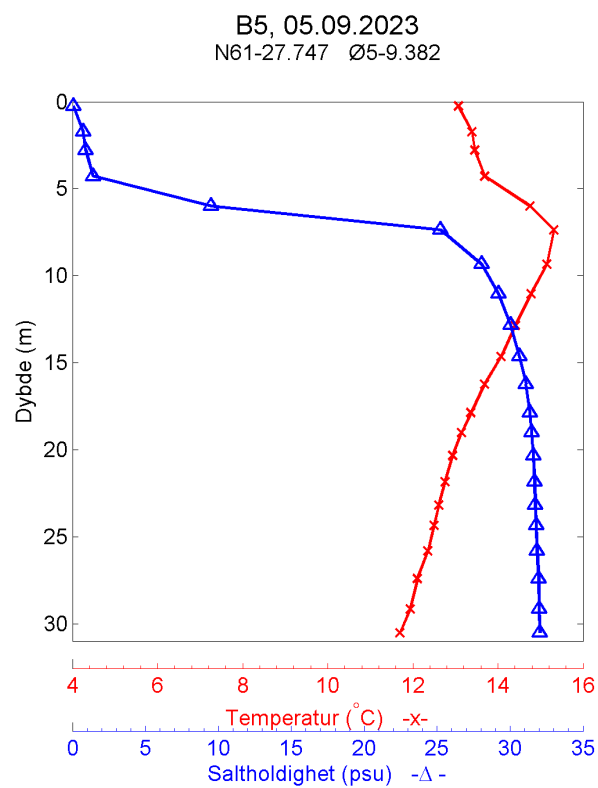
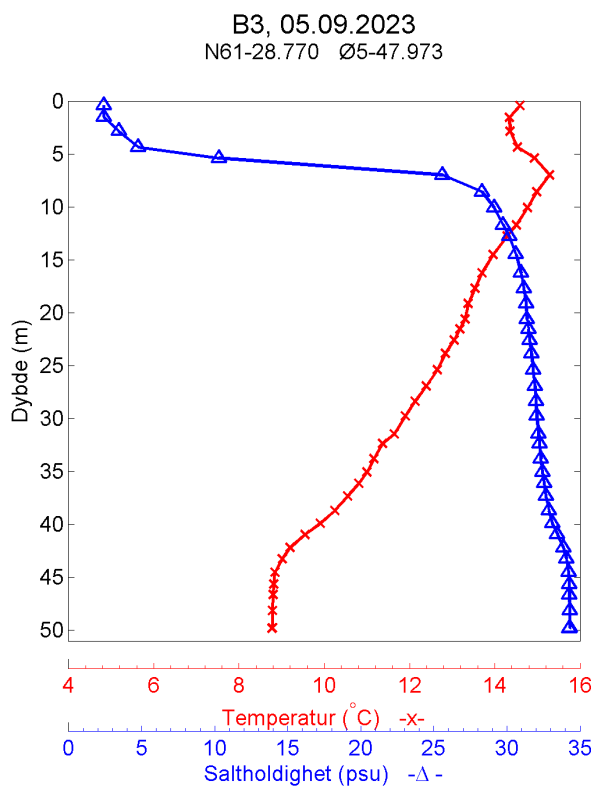
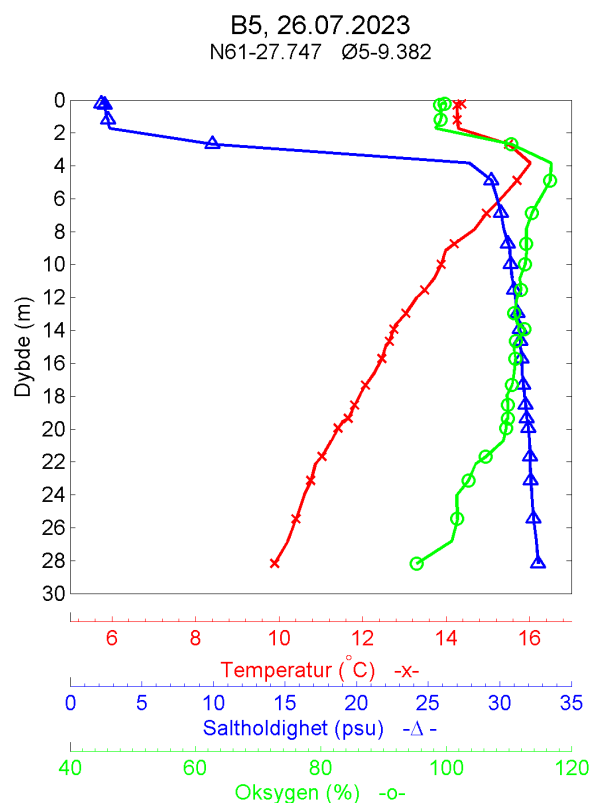
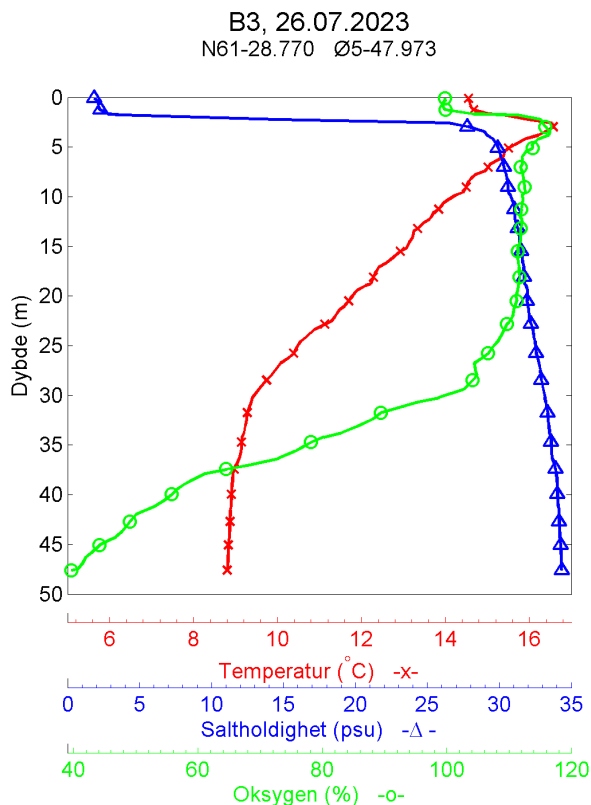
- Artsdatabanken, 2018. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet 25.06.2023:
https://artsdatabanken.no/rln/2018/18/marin_undervannseng?mode=headless
- Artsdatabanken, 2021 (24. november). Norsk rødliste for arter 2021.
<https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/>
- Artsdatabanken, 2023. HF Helningsbegrenset forstyrrelsesindeks. Hentet fra
<https://www.artsdatabanken.no/Pages/179734>
- Artsdatabanken, Natur i Norge. Hentet 25.06.2023:
<https://naturinorge.artsdatabanken.no/NIN-3.0-T-C-PE-NA-MB-A-MB02>
- Aure, J., E. Dahl, N. Green, J. Magnusson, F. Moy, A. Pedersen, B. Rygg, og M. Walday, 1993. Langtidsovervåking av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1990 og samlerapport 1990-91. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 510/93.
- Bekkby, T., Christie, H., Kile, M., Gitmark, J.K., Brænden, R. 2017. Kartlegging av ålegras (*Zostera marina*) i Møre og Romsdal i 2015 og 2016. Norsk Institutt for Vannforskning rapport L.NR. 7134-2017, 34 s.
- Direktoratsgruppen. 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2018 (revidert 2020). 263 s.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018b (rev 2020). Vedlegg til 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann (klassifiseringsveilederen). Miljødirektoratet
- ISO 16665:2014. *Water quality – Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macro fauna.*
- ISO 23161:2018. Soil quality — Determination of selected organotin compounds — Gas-chromatographic method.
- ISO 5667-19, 2004. Guidance on sampling of marine sediments.
- M 608:2016 (revidert 2020). Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. Miljødirektoratet, 13 s.
- Molvær, J. 2006. Utslipp av kommunalt avløpsvann til Førdefjorden. Undersøkelse av strømforhold, lagdeling og vannkvalitet på begge sider av fjordterskelen. NIVA rapport 5159-2006. 43 sider.
- Nøland S. A. 2001. Miljøovervåking av indre basseng i Førdefjorden 1999/2000. Sluttrapport. Rapport nr. 2001-0125. 33s + vedlegg.
- Rygg, B. & K. Norling, 2013. Norwegian Sensitive Index (NSI) for marine macro invertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA report SNO 6475-2013. 48 p.
- Tverberg J., Hellen B.A., Eilertsen M. 2014. Utfylling i sjø ved Ankerløkken, Førde kommune. Konsekvensutredning av biologisk mangfold. Rådgivende Biologer AS, rapport 1854, 43 s

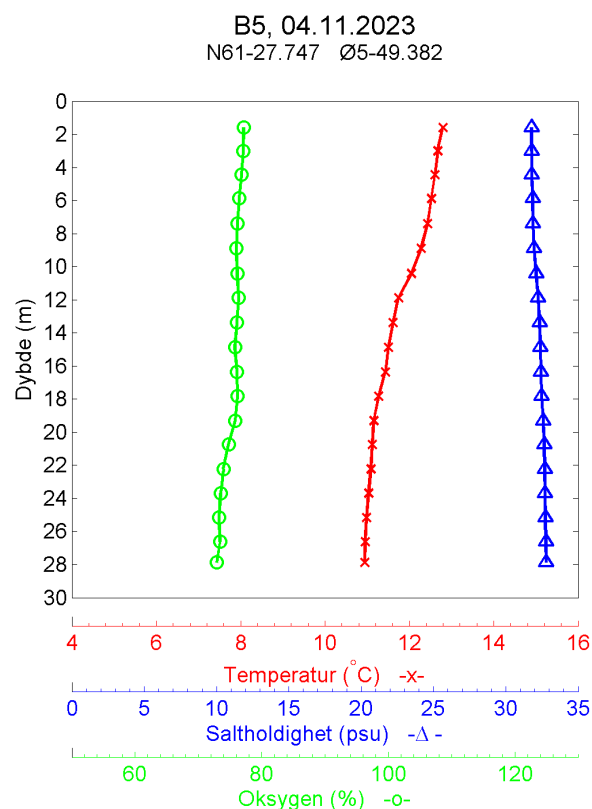
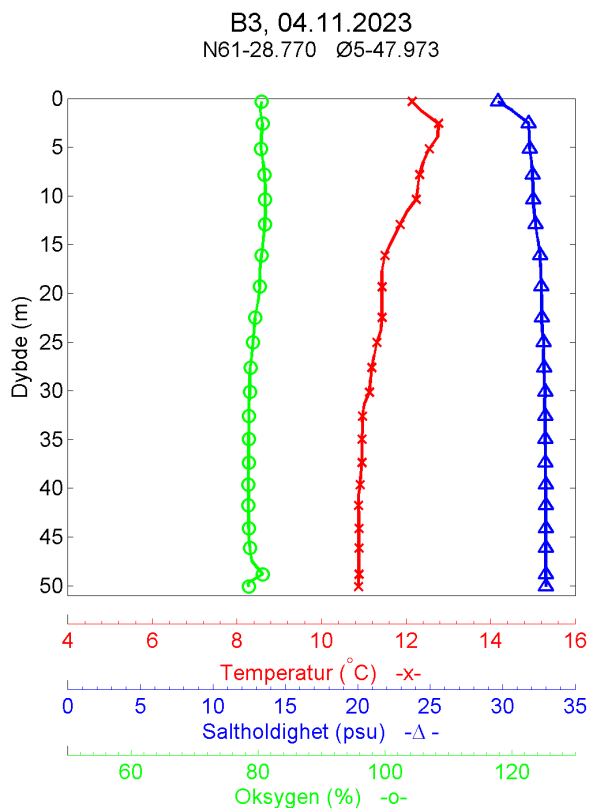
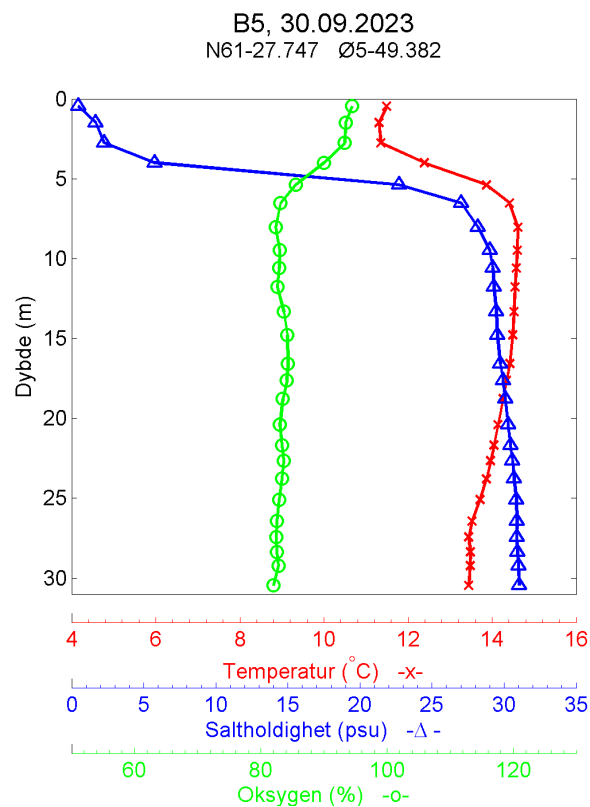
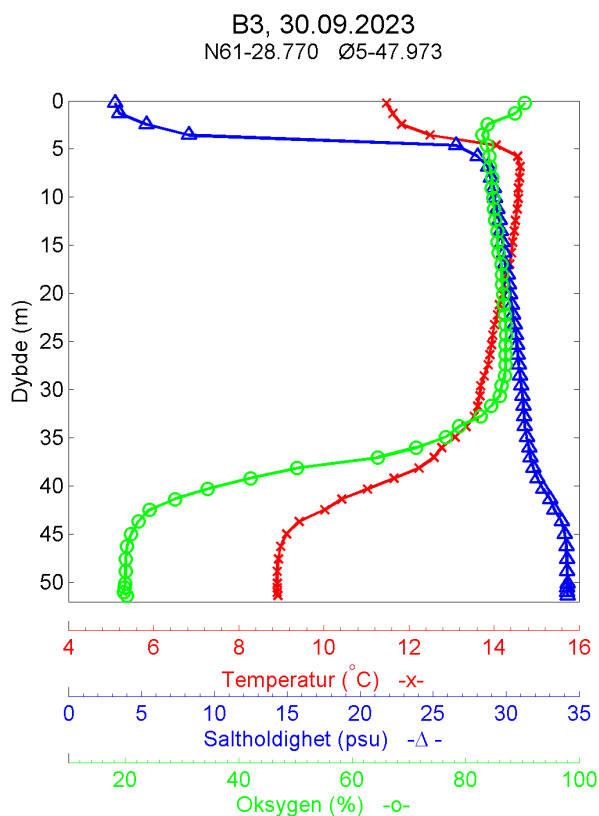
6 Vedlegg

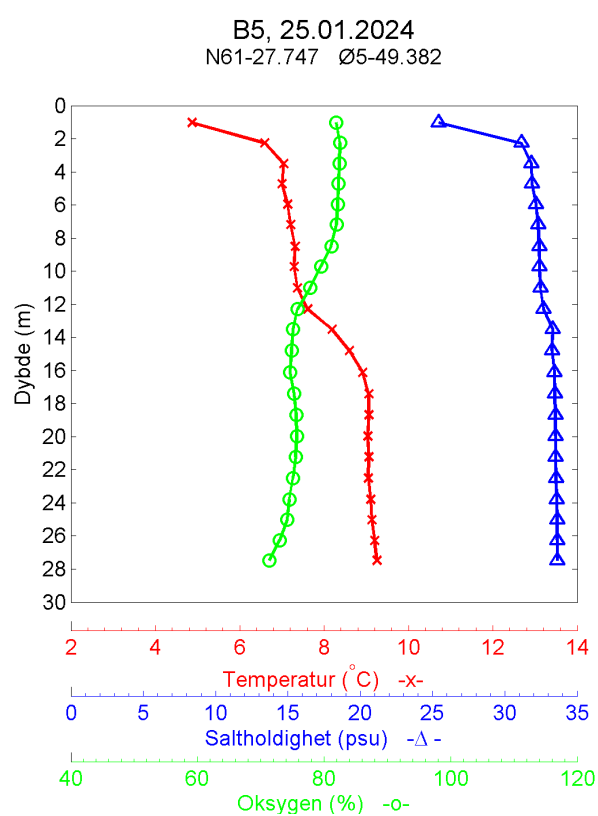
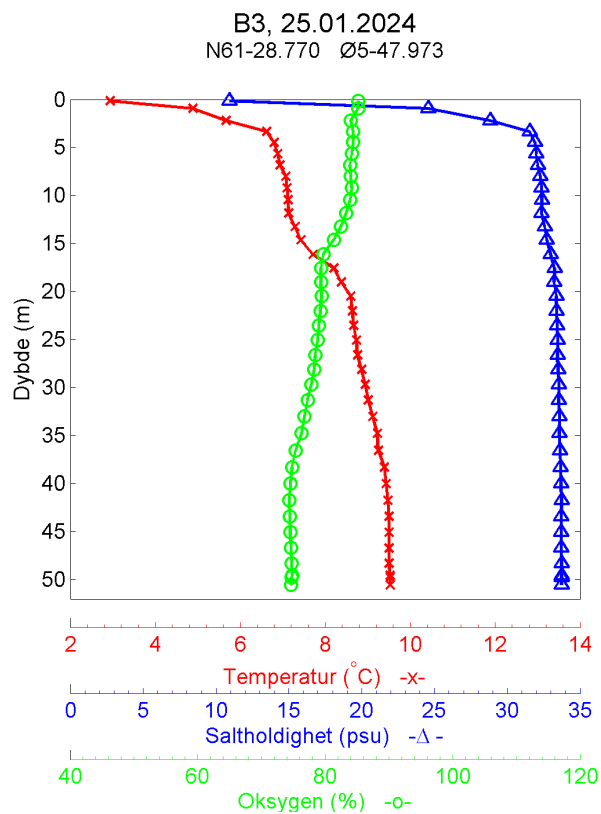
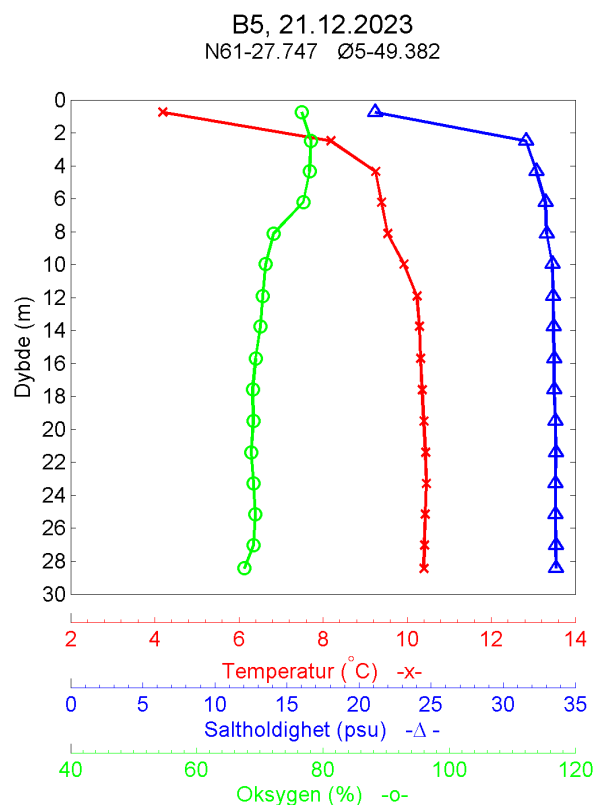
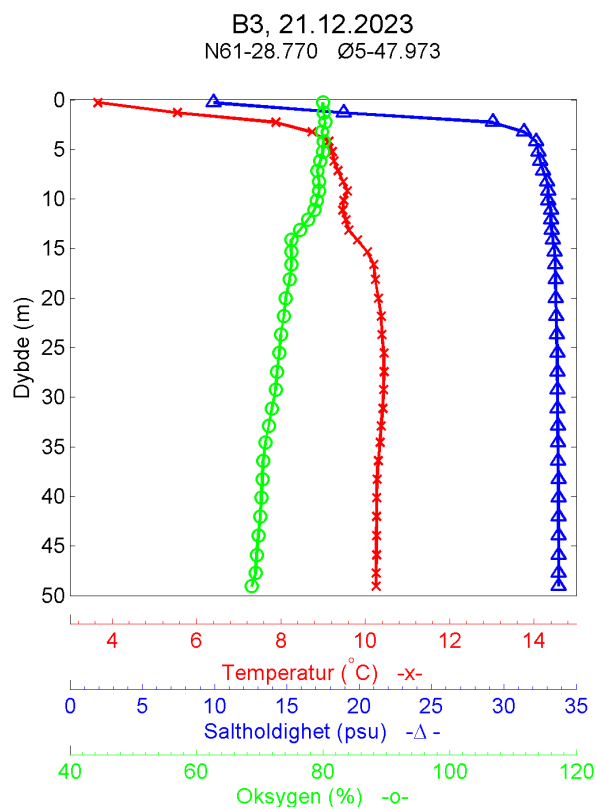
6.1 Vedlegg 1 – Hydrografiprofiler

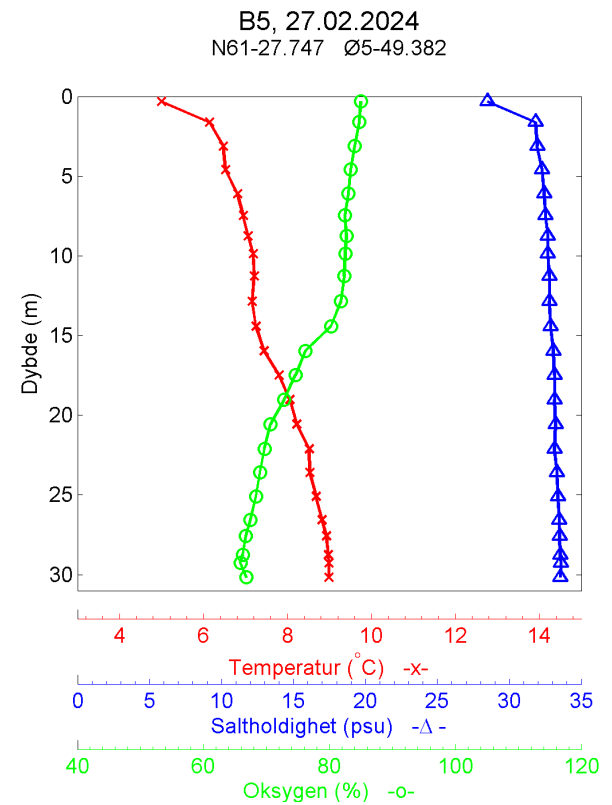
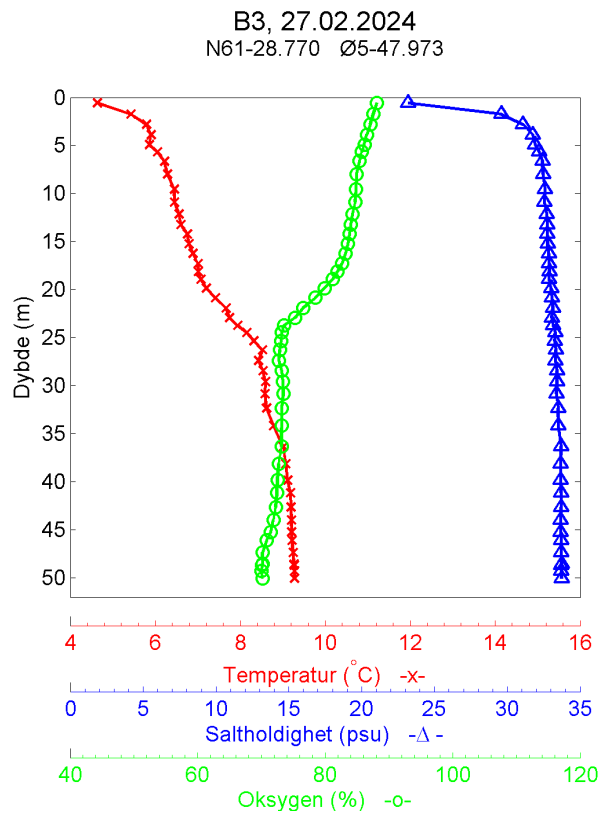
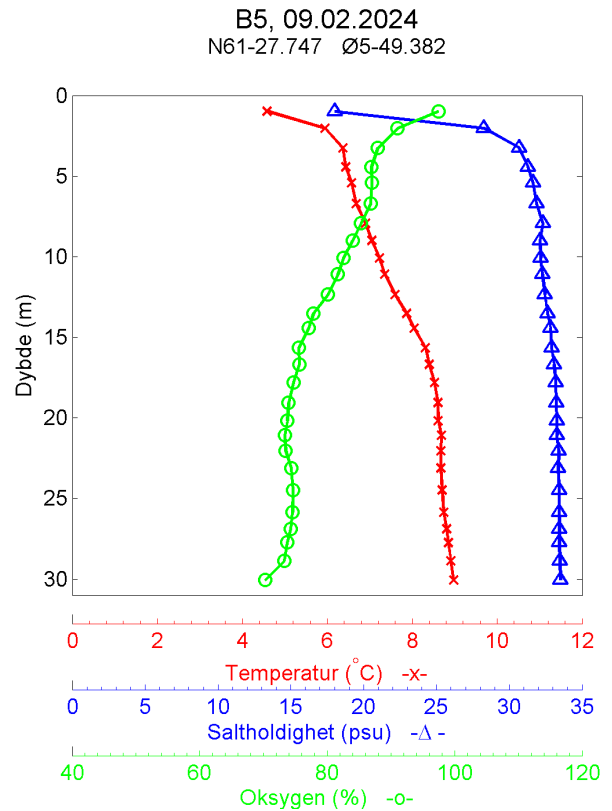
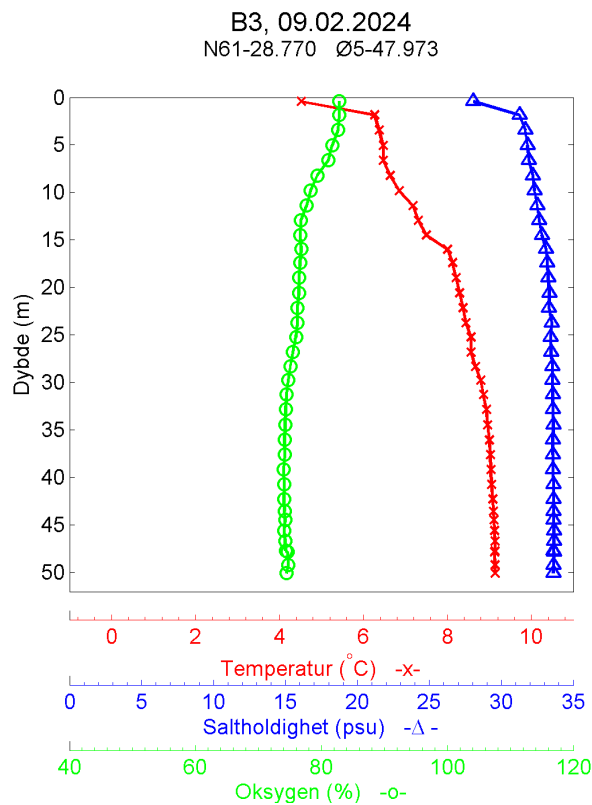
Det er målt hydrografiske profiler ved hjelp av en CTD0 sonde på stasjon B3 og B5 i alt 12 ganger i perioden 26. mai 2023 til 15. april 2024. Datoer og tilhørende meteorologiske observasjoner finnes i hovedrapportens tabell 17. Målingen 5. september er uten oksygenresultater på grunn av instrumentfeil.

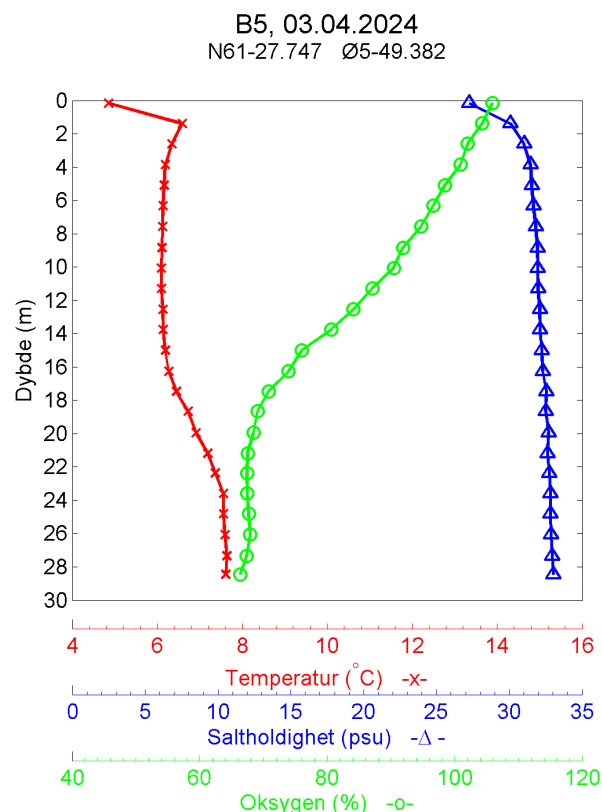
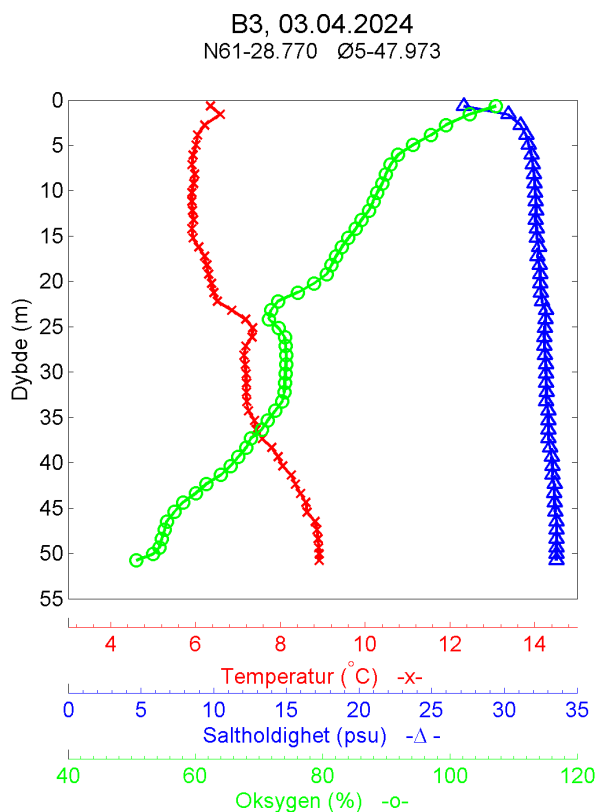
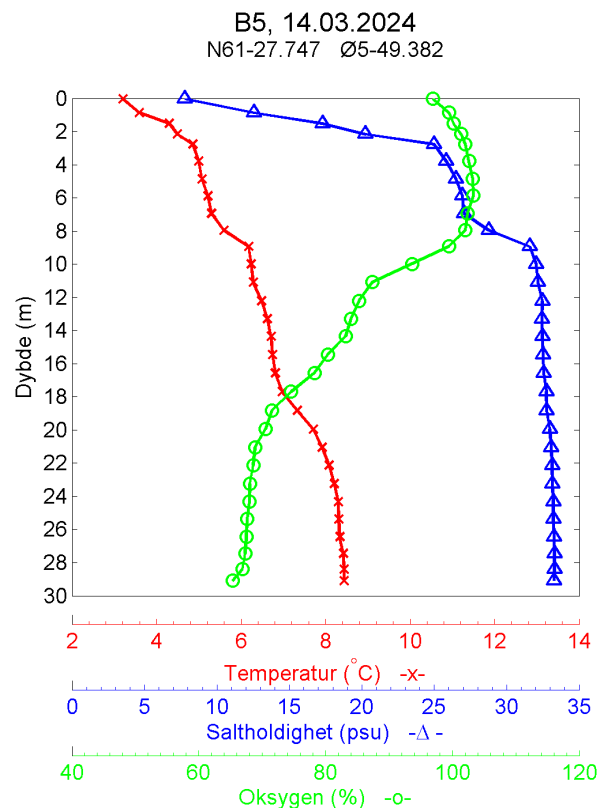
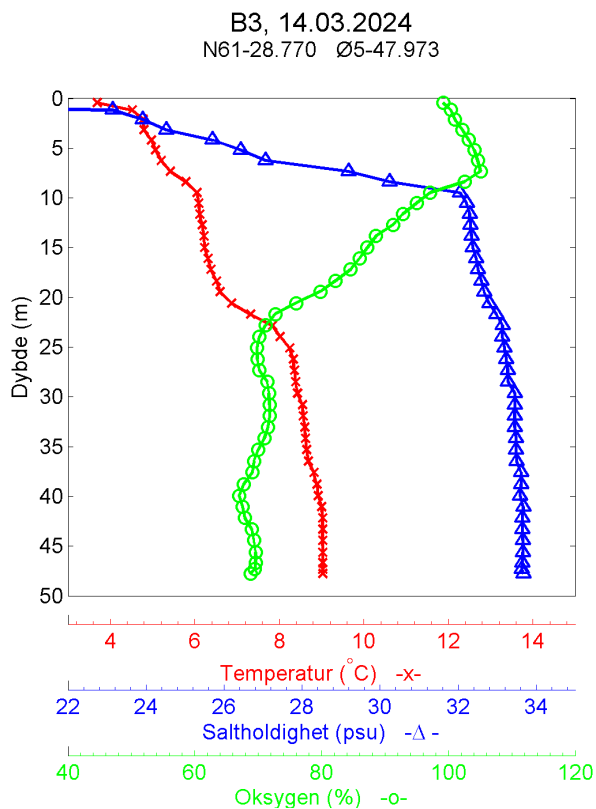


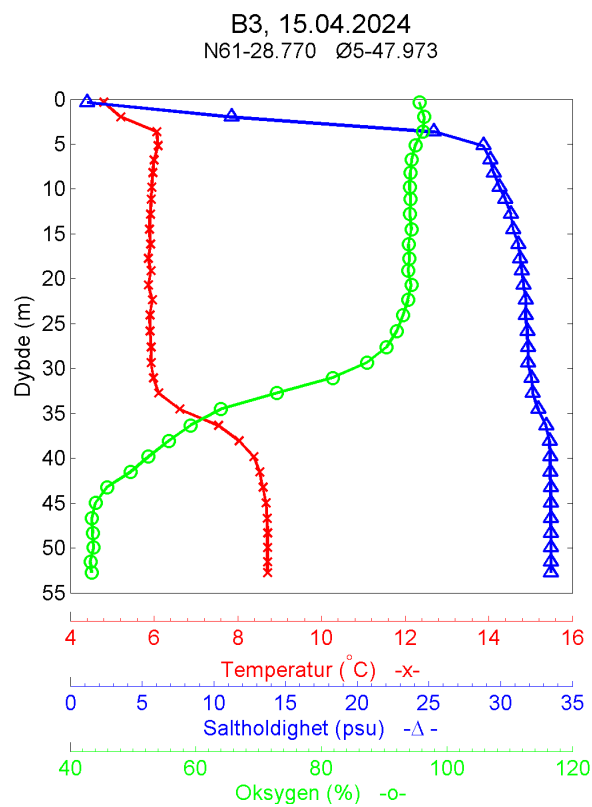
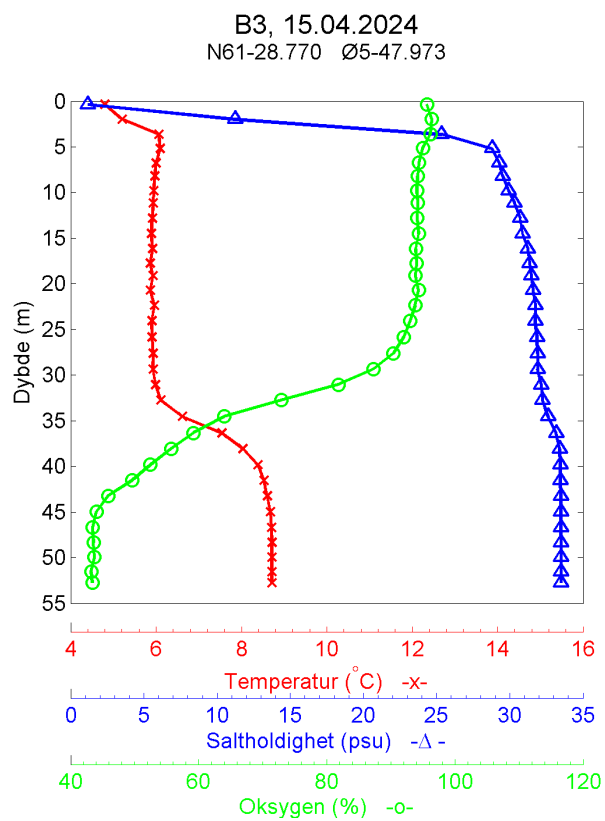












6.2 Vedlegg 2 - Beskrivelse av bunndyrstatistikk

Diversitetsmål

Diversitet er et begrep som uttrykker mangfoldet i dyre- og plantesamfunnet på en lokalitet. Det finnes en rekke ulike mål for diversitet. Noen tar mest hensyn til artsrikheten (mål for artsrikheten), andre legger mer vekt på individfordelingen mellom artene (mål for jevnhet og dominans). Ulike mål uttrykker derved forskjellige sider ved dyresamfunnet. Diversitetsmål er "klassiske" i forurensningsundersøkelser fordi miljøforstyrrelser typisk påvirker samfunnets sammensetning. Svakheten ved diversitetsmålene er at de ikke alltid fanger opp endringer i samfunnsstrukturen. Dersom en art blir erstattet med like mange individer av en ny art, vil ikke det gjøre noe utslag på diversitetsindeksene.

Shannon-Wieners indeks (Shannon & Weaver, 1949) er gitt ved formelen:

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \log_2 \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

der n_i = antall individer av art i i prøven
 N = total antall individer
 s = antall arter

Indeksen tar hensyn både til antall arter og mengdefordelingen mellom artene, men det synes som indeksen er mest følsom for individfordelingen. En lav verdi indikerer et artsfattig samfunn og/eller et samfunn som er dominert av en eller få arter. En høy verdi indikerer et artsrikt samfunn.

Pielous mål for jevnhet (Pielou, 1966)

har følgende formel, der symbolene er som i Shannon-Wieners indeks

$$J = \frac{H'}{\log_2 s}$$

Hurlberts diversitetskurver

Grafisk kan diversiteten uttrykkes i form av antall arter som funksjon av antall individer. Med utgangspunkt i total antall arter og individer i en prøve søker man å beregne hvor mange arter man ville vente å finne i delprøver med færre individer. Diversitetsmålet blir derved uavhengig av prøvestørrelsen og gjør at lokaliteter med ulik indvidtetthet kan sammenlignes direkte. Hurlbert (1971) har gitt en metode for å beregne slike diversitetskurver basert på sannsynlighetsberegning.

ES_n er forventet antall arter i en delprøve på n tilfeldig valgte individer fra en prøve som inneholder total N individer og s arter og har følgende formel:

$$ES_n = \sum_{i=1}^s \left[1 - \frac{\binom{N-N_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right]$$

der N = total antall individ i prøven
 N_i = antall individ av art i
 n = antall individ i en gitt delprøve (av de N)
 s = total antall arter i prøven

Plott av antall arter i forhold til antall individer

Artene deles inn i grupper/klasser etter hvor mange individer som er registrert i en prøve. Det vanlige er å sette klasse I = 1 individ pr. art, klasse II = 2-3 individer, klasse III = 4-7 individer, klasse IV = 8-15 individer, osv., slik at de nedre klassegrensene danner en følge av ledd på formen 2^x , $x=0,1,2, \dots$. En slik følge kalles en geometrisk følge, derfor kalles klassene for geometriske klasser. Hvis antall arter innenfor hver klasse plottes mot klasseverdien på en lineær skala, vil det fremkomme en kurve som uttrykker individfordelingen mellom artene i samfunnet. Det har vist seg at i prøver fra upåvirkede samfunn vil det være mange arter med lavt individantall og få arter med høyt individantall, slik at vi får en entoppet, asymmetrisk kurve med lang "hale" mot høye klasseverdier. Denne kurven vil være godt tilpasset en log-normal fordelingskurve.

Ved moderat forurensing forsvinner en del av de individfattige artene, mens noen som blir begunstiget, øker i antall. Slik flater kurven ut, og strekker seg mot høyere klasser eller den får ekstra topper. Under slike forhold mister kurven enhver likhet med den statistiske log-normalfordelingen. Derfor kan avvik fra log-normalfordelingen tolkes som et resultat av en påvirkning/forurensing. Det har vist seg at denne metoden tidlig gir utslag ved miljøforstyrrelse. Ved sterk forurensning blir det bare noen få, men ofte svært tallrike arter tilbake. Log-normalfordelingskurven vil da ofte gjenoppstå, men med en lavere topp og spredt over flere klasser enn for uforstyrrede samfunn.

Faunaens fordelingsmønster

Variasjoner i faunaens fordelingsmønster over området beskrives ved å sammenligne tettheten av artene på hver stasjon. Til dette brukes multivariate klassifikasjons- og ordinasjons-analyser (Cluster og MDS).

Analysene i denne undersøkelsen ble utført ved hjelp av programpakken PRIMER v5. Inngangsdata er individantall pr. art, pr. prøve. Prøvene kan være replikater eller stasjoner. Det tas ikke hensyn til hvilke arter som opptrer. Forut for klassifikasjons- og ordinasjonsanalysene ble artslistene dobbelt kvadratrot-transformert. Dette ble gjort for å redusere avviket mellom høye og lave tetthetsverdier og dermed redusere eventuelle effekter av tallmessig dominans hos noen få arter i datasettet.

Clusteranalyse

Analysen undersøker faunalikheten mellom prøver. For å sammenligne to prøver ble Bray-Curtis ulikhetsindeks benyttet (Bray & Curtis, 1957):

$$d_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n |X_{ki} - X_{kj}|}{\sum_{k=1}^n (X_{ki} + X_{kj})}$$

der n = antall arter sammenlignet
 X_{ki} = antall individ av art k i prøve nr. i
 X_{kj} = antall individ av art k i prøve nr. j

Indeksen avtar med økende likhet. Vi får verdien 1 hvis prøvene er helt ulike, dvs. ikke har noen felles arter. Identiske arts- og individtall vil gi verdien 0. Prøver blir gruppert sammen etter graden av likhet ved å bruke "group-average linkage". Forholdsvis like prøver danner en gruppe (cluster). Resultatet presenteres i et tredigram (dendrogram).

Ømfintlighet (AMBI, ISI og NSI)

Ømfintligheten bestemmes ved indeksene ISI og AMBI. Beregning av ISI er beskrevet av Rygg (2002). Sensitivitetsindeksen AMBI (Azti Marin Biotic Index) tilordner en ømfintlighetsklasse (økologisk gruppe, EG): EG-I: sensitive arter, EG-II: indifferente arter, EG-III: tolerante arter, EG-IV: opportunistiske arter, EG-V: forurensningsindikerende arter. Sammensetningen av makro-evertebratsamfunnet i form av andelen av økologiske grupper indikerer omfanget av en forurensningspåvirkning.

NSI er en sensitivitetsindeks som ligner AMBI, men er utviklet med basis i norske faunadata og ved bruk av en objektiv statistisk metode. En prøves NSI verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av alle individene i prøven.

Sammensatte indekser (NQI1 og NQI2)

Sammensatte indekser NQI1 og NQI2 bestemmes både ut fra arts mangfold og ømfintlighet. NQI1 er brukt i NEAGIG (den nordøst-atlantiske interkalibreringen). De fleste land bruker nå sammensatte indekser av samme type som NQI1 og NQI2.

NQI1 indeksen er beskrevet ved hjelp av formelen:

$$\text{NQI1 (Norwegian quality status, version 1)} = [0.5 * (1 - \text{AMBI}/7) + 0.5 * (\text{SN}/2.7) * (N/(N+5))]$$

Diversitetsindeksen $SN = \ln S / \ln(\ln N)$, hvor S er antall arter og N er antall individer i prøven

Referanser:

- Bray, R.T. & J.T. Curtis, 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, 27:325-349.
- Hurlbert, S.N., 1971. The non-concept of the species diversity: A critique and alternative parameters. *Ecology* 52:577-586.
- Pielou, E. C., 1966. Species-diversity and pattern-diversity in the study of ecological succession. *Journal of Theoretical Biology* 10, 370-383.
- Rygg, B., 2002. Indicator species index for assessing benthic ecological quality in marine water of Norway. *NIVA report SNO 4548-2002*. 32 p.
- Shannon, C.E. & W. Weaver, 1949. The Mathematical Theory of Communication. *Univ Illinois Press*, Urbana 117 p.

6.3 Vedlegg 3 – Grabbverdier for hver stasjon

st.nr.		B2_01	B2_02	B2_03	B2_04	B3_01	B3_02	B3_03	B3_04
no. ind.		374	2003	1415	868	413	204	167	251
no. spe.		25	16	15	15	45	44	40	46
Shannon-Wiener:		3,3	0,9	1,1	1,8	3,3	4,1	4,5	4,2
Pielou		0,71	0,23	0,28	0,47	0,60	0,76	0,84	0,77
ES100		15	6	6	10	26	29	32	30
SN		1,81	1,37	1,37	1,42	2,12	2,26	2,26	2,24
ISI-2012		7,12	6,26	5,56	5,79	8,41	7,91	8,07	8,14
AMBI		3,189	5,606	5,509	4,889	3,488	3,261	2,963	3,245
NQI1		0,60	0,35	0,36	0,41	0,64	0,68	0,69	0,67
NSI		19,5	8,7	9,1	11,4	20,1	21,3	21,7	21,1

st.nr.		B4_01	B4_02	B4_03	B4_04	B5_01	B5_02	B5_03	B5_04
no. ind.		111	96	86	97	784	158	420	1161
no. spe.		27	26	28	22	12	17	15	12
Shannon-Wiener:		3,9	3,7	4,2	3,5	1,4	2,6	1,7	1,8
Pielou		0,82	0,78	0,86	0,78	0,38	0,63	0,44	0,51
ES100		26	26	28	22	5	14	10	7
SN		2,13	2,15	2,23	2,03	1,31	1,75	1,51	1,27
ISI-2012		7,19	8,24	8,08	7,15	5,47	6,18	6,12	6,55
AMBI		2,381	2,419	2,458	2,304	1,837	2,766	2,748	2,472
NQI1		0,71	0,70	0,71	0,69	0,61	0,62	0,58	0,56
NSI		21,6	21,7	21,6	22,0	20,3	20,3	20,6	19,0

6.4 Vedlegg 4 – Artslister bløtbunnsfauna

Artsliste pr stasjon

Førdefjorden Indre resipientundersøkelse juli 2023

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	03	04	-	Sum
Stasjonsnr.: B2										
NEMERTINI										
			Nemertea indet.		1				-	1
ANNELIDA										
	Polychaeta									
		Spionida								
			Aphelochoeta sp.		1				-	1
			Chaetozone sp.		26	1			-	27
			Dipolydora sp.		1				-	1
			Prionospio sp.		118	33	38	12	-	201
			Spiophanes kroyeri		1				-	1
		Capitellida								
			Capitella capitata			1729	1169	563	-	3461
			Notomastus latericeus		4				-	4
		Phyllodocida								
			Eumida ockelmanni		2		1		-	3
			Glycera alba		17	2	2	6	-	27
			Oxydromus flexuosus		6	14	4	9	-	33
			Phyllodoce maculata		1	7	4	30	-	42
			Polynoidae indet.		1				-	1
		Amphinomida								
			Paramphinome jeffreysii		17	139	108	148	-	412
		Eunicida								
			Lumbrineridae indet.		1				-	1
			Protodorvillea kefersteini		49	34	47	28	-	158
		Terebellida								
			Lagis koreni		48	30	30	40	-	148
		Sabellida								
			Circeis armoricana		1				-	1
CRUSTACEA										
	Malacostraca									
		Cumacea								
			Diastylis sp.		1	1		2	-	4
		Amphipoda								
			Westwoodilla caecula			1		2	-	3
MOLLUSCA										
	Prosobranchia									
		Archaeogastropoda								
			Margarites helicinus		1				-	1
		Mesogastropoda								
			Euspira nitida				1	1	-	2
	Bivalvia									
		Veneroida								
			Lucinoma borealis			1	2		-	3
			Macoma calcarea		23	5	5	13	-	46
			Tellimya ferruginosa		3	2			-	5
			Tellimya tenella				1		-	1
			Thyasira flexuosa		12			3	-	15
			Thyasira sarsii		3				-	3
		Myoida								
			Varicorbula gibba		33	2	2	5	-	42
ECHINODERMATA										
	Echinoidea									
		Spartangoida								
			Brissopsis lyrifera		3	2	1	6	-	12
Maksverdi:					118	172	116	563		3461
Antall arter/taxa:					25	16	15	15		30
Sum antall individ:										4660
Stasjonsnr.: B3										
CNIDARIA										
	Anthozoa									
			Virgularia mirabilis		1				-	1
NEMERTINI										

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	03	04	-	Sum
SIPUNCULIDA			Nemertea indet.		5	4	5	5	-	19
			Golfingia margaritacea		1				-	1
			Phascolion strombus					1	-	1
			Sipuncula indet.				1		-	1
ANNELIDA	Polychaeta	Orbiniida	Paradoneis lyra					1	-	1
			Aphelocheata sp.		7	11	8	8	-	34
			Chaetozone sp.		4	6	5	20	-	35
			Prionospio sp.		28	1		10	-	39
			Pseudopolydora nordica		217	62	39	69	-	387
			Scolecopsis sp.		7	4	5	2	-	18
			Spiophanes kroyeri		7	15	7	9	-	38
		Capitellida	Axiiothella catenata					2	-	2
			Capitella capitata				1		-	1
			Chirimia biceps			1	1		-	2
			Clymenura sp.					1	-	1
			Euclymeninae indet.		6	11	6	10	-	33
			Heteromastus filiformis		1	1		2	-	4
			Notomastus latericeus		2	1	2		-	5
			Praxillella praetermissa		8	6	2	5	-	21
			Rhodine loveni		2	1	1	1	-	5
		Opheliida	Scalibregma inflatum					1	-	1
			Eumida ockelmanni					3	-	3
		Phyllodocida	Eunereis longissima			1	1	1	-	3
			Glycera alba		6	9	4	13	-	32
			Goniada maculata		3	3		3	-	9
			Harmothoe sp.		7	1	1	2	-	11
			Nephtys incisa			1	2		-	3
			Oxydromus flexuosus		2	1	1	3	-	7
			Pholoe baltica		1				-	1
			Pilargidae indet.					1	-	1
			Sthenelais sp.		1				-	1
		Amphinomida	Paramphinode jeffreysii		5	3	4	2	-	14
		Eunicida	Abyssoninoe scopa		4	6	1	1	-	12
		Oweniida	Galathowenia oculata		9	1		25	-	35
			Owenia sp.					1	-	1
		Flabelligerida	Diplocirrus glaucus		4	3	10	2	-	19
		Terebellida	Lamispina falcata		1				-	1
			Ampharete finmarchica		1				-	1
		Sabellida	Amphicteis gunneri		1			1	-	2
			Lagis koreni		4	1	3		-	8
			Sosane sulcata					1	-	1
			Sosane wahrbergi		5				-	5
			Terebellides sp.		4	1	2		-	7
			Trichobranchus roseus			1			-	1
			Chone sp.		2	1		2	-	5
CRUSTACEA	Malacostraca	Cumacea	Siboglinum sp.		4	1	6		-	11
			Diastylis sp.			1			-	1
		Amphipoda	Lysianassidae indet.				1		-	1
			Periculodes longimanus		1		2		-	3
			Westwoodilla caecula		3	2	2	6	-	13
		Decapoda	Paguridae indet.				1		-	1
MOLLUSCA	Caudofoveata									

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	03	04	-	Sum
			Caudofoveata indet.				2	1	-	3
	Prosobranchia									
		Mesogastropoda	Euspira montagui			1			-	1
	Opisthobranchia									
		Cephalaspidea	Acteon tornatilis		1			1	-	2
			Cylichna cylindracea					1	-	1
			Hermania sp.		1	1	2		-	4
	Bivalvia									
		Nuculoida	Ennucula tenuis			1			-	1
		Veneroida								
			Abra nitida				1	1	-	2
			Arctica islandica			1			-	1
			Lucinoma borealis		1			1	-	2
			Mendicula ferruginosa			1	1	1	-	3
			Parathyasira equalis		21	16	10	7	-	54
			Tellimya tenella		1	1	2	1	-	5
			Thyasira flexuosa		10	10	14	11	-	45
			Thyasira sarsii		2	1	1	5	-	9
		Myoida								
			Varicorbula gibba		2	6	5	3	-	16
		Pholadomyoida								
			Thracia devexa			1	2		-	3
PHORONIDA										
			Phoronis sp.		1	1		1	-	3
ECHINODERMATA										
	Ophiuroidea									
		Ophiurida	Amphiura filiformis		6	1	2	2	-	11
	Echinoidea									
		Spartangoida	Brissopsis lyrifera			1	1		-	2
			Echinocardium flavescens					1	-	1
			Spatangoida indet. juv.				1	2	-	3
	Holothuroidea									
		Apodida	Labidoplax buskii		3				-	3
				Maksverdi:	217	62	39	69		387
				Antall arter/taxa:	45	44	41	47		74
				Sum antall individ:						1038
Stasjonsnr.: B4										
CNIDARIA										
	Anthozoa									
			Edwardsia sp.		1		1		-	2
			Synarachnactis lloydii					2	-	2
NEMERTINI										
			Nemertea indet.		5				-	5
ANNELIDA										
	Polychaeta									
		Orbiniida								
			Orbinia sertulata			1	1		-	2
		Spionida								
			Aphelochaeta sp.		1		1	1	-	3
			Chaetozone sp.		13	18	12	17	-	60
			Cirratulus cirratus				1		-	1
			Prionospio sp.		1	2	1		-	4
			Pseudopolydora nordica			1			-	1
			Scolecopsis sp.			1			-	1
			Spiophanes kroyeri		2		2		-	4
		Capitellida								
			Notomastus latericeus		3			1	-	4
		Phyllodocida								
			Eumida ockelmanni				1		-	1
			Glycera alba		2	2	2	2	-	8
			Glyphohesion klatti				1		-	1
			Goniada maculata		1				-	1
			Harmothoe sp.		1			1	-	2

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	03	04	-	Sum
			Hesionidae indet.		1				-	1
			Laetmonice filicornis			1			-	1
			Nephtys incisa			1	1		-	2
			Oxydromus flexuosus		1	1		1	-	3
			Sige fusigera			1			-	1
		Oweniida								
			Galathowenia oculata			1			-	1
		Flabelligerida								
			Diplocirrus glaucus			2		1	-	3
		Terebellida								
			Amphictene auricoma		2	2	3	1	-	8
			Lagis koreni		1	4	2	4	-	11
			Pectinaria belgica				1		-	1
CRUSTACEA										
	Malacostraca									
		Cumacea								
			Diastylis cornuta					2	-	2
			Diastylodes biplicatus		3	4	2	7	-	16
		Amphipoda								
			Westwoodilla caecula			1	2	1	-	4
MOLLUSCA										
	Opisthobranchia									
		Cephalaspidea								
			Cylichna cylindracea		1	1	1		-	3
			Hermania sp.			1	2		-	3
	Bivalvia									
		Veneroida								
			Abra nitida		11	5	7	3	-	26
			Kurtiella bidentata		16	8	8	6	-	38
			Lucinoma borealis				1		-	1
			Tellimya ferruginosa		1				-	1
			Tellimya tenella		3	1	1	1	-	6
			Thyasira flexuosa		2	4	9	5	-	20
			Thyasira sarsii		4	1	3	2	-	10
		Myoida								
			Varicorbula gibba		1		1	2	-	4
ECHINODERMATA										
	Asteroidea									
			Asteroidea indet. juv.		1				-	1
	Ophiuroidea									
		Ophiurida								
			Amphipholis squamata		1				-	1
			Amphiura chiajei		2	1	1	2	-	6
			Amphiura filiformis		22	27	12	31	-	92
	Echinoidea									
		Spartangoida								
			Brissopsis lyrifera		9	4	6	4	-	23
				Maksverdi:	22	27	12	31		92
				Antall arter/taxa:	28	26	28	22		45
				Sum antall individ:						391

Stasjonsnr.: B5

NEMERTINI

			Nemertea indet.		4	3	3	3	-	13
ANNELIDA										
	Polychaeta									
		Spionida								
			Chaetozone sp.			4	3	1	-	8
			Cirratulus cirratus			4	15	15	-	34
			Prionospio sp.		517	81	295	528	-	1421
		Capitellida								
			Capitella capitata			1			-	1
			Heteromastus filiformis		1	1	11	143	-	156
			Notomastus latericeus		1	2			-	3
		Phyllodocida								
			Glycera alba				1		-	1
			Glycinde nordmanni			1			-	1
			Goniada maculata		2		1		-	3
			Oxydromus flexuosus		1		1		-	2
		Amphinomida								
			Paramphinode jeffreysii		39	19	17	14	-	89
		Eunicida								
			Protodorvillea kefersteini		204	19	46	419	-	688

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	03	04	-	Sum
		Terebellida	Lagis koreni		8	1			-	9
		Oligochaeta	Oligochaeta indet.			8	12	27	-	47
CRUSTACEA	Malacostraca	Cumacea	Diastylodes biplicatus			2			-	2
			Diastylodes serratus				1	1	-	2
		Amphipoda	Westwoodilla caecula				1		-	1
MOLLUSCA	Bivalvia	Veneroida	Kurtiella bidentata			3			-	3
			Tellinmya ferruginosa			1		1	-	2
		Myoida	Varicorbula gibba		1				-	1
ECHINODERMATA	Echinoidea	Spartangoida	Brissopsis lyrifera		4	7	11	5	-	27
			Spatangoida indet. juv.			1			-	1
HEMICHORDATA			Enteropneusta indet.		2	1	2	4	-	9
Maksverdi:					517	81	295	528		1421
Antall arter/taxa:					12	18	15	12		24
Sum antall individ:										2524

6.5 Vedlegg 5 – RSL-indeks for makroalger

Resultater for RSL4 indeks i Førdefjorden 2023.

TABELL 5. EQR beregning	FI-1		FI-2	
	RSL4	EQR	RSL4	EQR
Normalisert rikhet (ant arter)	8	0,38	8	0,38
%grønn/tot	29	0,66	29	0,66
%rød/tot	14	-	29	-
ESG1/ESG2	1,3	-	1,3	-
%opp/tot	29	0,51	43	0,19
nEQR		0,52		0,41

Klassegrenser for RSL4 Indeks, fra veileder 02:2018.

		Normalisert rikhet (ant arter*F)	% andel arter Grønnauger (%grønn/tot)	% andel arter Rødalger (%rød/tot)	ESG1/ESG2	% andel arter opportunistar (%opp/tot)
Øvre EQR klassegrense	Meget God	1	1	1	1	1
Nedre EQR klassegrense		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
EQR Klassebredde		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Øvre klassegrense		40	0	100	1	0
Nedre klassegrense		25	25	30	0,65	16
Klassebredde		15	25	70	0,35	16
Øvre EQR klassegrense	God	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Nedre EQR klassegrense		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
EQR Klassebredde		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Øvre klassegrense		25	25	30	0,65	16
Nedre klassegrense		16	30	23	0,50	23
Klassebredde		9	5	7	0,15	7
Øvre EQR klassegrense	Moderat	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Nedre EQR klassegrense		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
EQR Klassebredde		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Øvre klassegrense		16	30	23	0,50	23
Nedre klassegrense		9	40	16	0,35	36
Klassebredde		7	10	7	0,15	13
Øvre EQR klassegrense	Dårlig	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Nedre EQR klassegrense		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
EQR Klassebredde		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Øvre klassegrense		9	40	16	0,35	36
Nedre klassegrense		4	60	10	0,10	41
Klassebredde		5	20	6	0,25	5
Øvre EQR klassegrense	Svært Dårlig	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Nedre EQR klassegrense		0	0	0	0	0
EQR Klassebredde		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Øvre klassegrense		4	60	10	0,10	41
Nedre klassegrense		0	100	0	0,00	100
Klassebredde		4	40	10	0,10	59

6.6 Vedlegg 6 – Analysebevis sedimenter

6.7 Vedlegg 7 – Analysebevis, klorofyll-a og næringssalter i vann

Akvaplan-niva prosedyre "Pigmentanalyse i sediment"

Resultater fra underleverandør TosLab, Analyserapporter

232371, prøvetakingsdato 26. mai 2023

233622, prøvetakingsdato 27. juni 2023

233623, prøvetakingsdato 26. juli 2023

234399, prøvetakingsdato 5. september 2023

241503, prøvetakingsdato 12. desember 2023

241504, prøvetakingsdato 25. januar 2024

241505, prøvetakingsdato 9. februar 2024

ANALYSERAPPORT

Kunde: Sunnfjord Kommune
Kundemerking: Fordefjorden
Kontaktperson kunde:
Prosjektnr.: 64597

Rapport nr.: P230132
Rapportdato: 2023-11-14
Ankomst dato: 2023-07-31

Lab-id. P230132-01

Objekt	Prøvestasjon/ID	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	B2	64597 - Fordefjorden		2023-07-13
		Overvåkningsprogram		

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
Arsen (As) ^a	7.87	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Kadmium(Cd) ^a	0.35	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Kron(III), Cr3+ ^a	12.7	ng/kg TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	
Krom(Cr) ^a	12.7	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Kron(VI), Cr6+ ^a	<0.200	ng/kg TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	
Kobber (Cu) ^a	35.8	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Kvikksølv (Hg) ^a	<0.20	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Nikkel (Ni) ^a	10.5	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Bly (Pb) ^a	17.0	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Sink (Zn) ^a	90.1	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 28 ^a	<0.00020	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 52 ^a	<0.00010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 101 ^a	<0.00050	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 118 ^a	<0.00020	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 138 ^a	<0.00060	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 153 ^a	<0.00050	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 180 ^a	<0.00020	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
SumPCB-7 ^a	<0.00115	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Naftalen ^a	<0.020	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Acenaftylen ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Acenaften ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Fluoren ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Fenantren ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Antracen ^a	<0.0040	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Fluoranten ^a	0.025	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Pyren ^a	0.024	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benzo(a)antracen ^a	0.013	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Krysen ^a	0.017	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benzo(b)fluoranten ^a	0.051	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benzo(k)fluoranten ^a	0.017	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benzo(a)pyren ^a	0.024	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Dibenzo(ah)antracen ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	

Tabellen fortsetter på neste side...

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde: Sunnfjord Kommune
Kundemerking: Fordefjorden
Kontaktperson kunde:
Prosjektnr.: 64597

Rapport nr.: P230132
Rapportdato: 2023-11-14
Ankomst dato: 2023-07-31

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
Benso(ghi)perylene ^a	0.039	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Indeno (1,2,3-cd)pyren ^a	0.032	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
SumPAH-16 ^{ab}	0.242	ng/kg TS	2023-11-14	2023-11-14	Intern metode	
SumPAH carcinogene ^a	*0.154	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Monobutyltinn ^a	2.12	µg/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	SS-EN ISO 23161:2018	
Dibutyltinn ^a	26	µg/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	SS-EN ISO 23161:2018	
Tributyltinn ^a	21.5	µg/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	SS-EN ISO 23161:2018	
Fraksjon <0,063 mm ^a	79.3	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±7.93
Fraksjon 0,063-0,125 mm ^a	15.4	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±1.54
Fraksjon 0,125-0,25 mm ^a	2.08	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.208
Fraksjon 0,25-0,5 mm ^a	1.25	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.0375
Fraksjon 0,5-1 mm ^a	0.760	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.076
Fraksjon 1-2 mm ^a	0.280	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.028
Fraksjon >2 mm ^a	0.900	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.09
Pelitt	79.3	wt% TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	±7.93
Sand	19.8	wt% TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	
Grus	0.900	wt% TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	±0.09
Totalt organisk karbon ^a	52	ng/g TS	2023-08-15	2023-09-06	CSN EN 13137:2002/ CSN EN 15936/ CSN ISO 10694	
nTOC	55.9	ng/g TS	2023-11-10	2023-11-10	Veileder 02:2018	
Perfluorobutansyre (PFBA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoropentansyre (PFPeA) ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorohexansyre (PFHxA) ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroheptansyre (PFHpA) ^a	*<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorooktansyre (PFOA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorononansyre (PFNA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	

Tabellen fortsetter på neste side...

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Trondheim

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde: Sunnfjord Kommune
Kundemerking: Fordefjorden
Kontaktperson kunde:
Prosjektnr.: 64597

Rapport nr.: P230132
Rapportdato: 2023-11-14
Ankomst dato: 2023-07-31

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
Perfluorodekansyre (PFDA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroundekansyre (PFUnDA) ^a	0.054	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorododekansyre (PFDoDA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorotridekansyre (PFTrDA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorotetradekansyre (PFTeDA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroheksadekansyre (PFHxDA) ^a	<1.0	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorooktadekansyre (PFOcDA) ^a	<5.0	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorbutansulfonat (PFBS) ^a	<0.10	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorpentansulfonat (PFPeS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorheksansulfonat (PFHxS) ^a	<0.10	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorheptansulfonat (PFHpS) ^a	<0.10	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroktansulfonat (PFOS) ^a	0.212	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluornonansulfonat (PFNS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluordekansulfonat (PFDS) ^a	0.334	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluordodekansulfonat (PFDoDS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
4:2 Fluortelonersulfonat (4:2 FTS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
6:2 Fluortelonersulfonat (6:2 FTS) ^a	<0.05	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
8:2 Fluortelonersulfonat (8:2 FTS) ^a	<0.10	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	

Tabellen fortsetter på neste side...

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Trondheim

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde: Sunnfjord Kommune
Kundemerking: Fordefjorden
Kontaktperson kunde:
Prosjektnr.: 64597

Rapport nr.: P230132
Rapportdato: 2023-11-14
Ankomst dato: 2023-07-31

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
10:2 Fluortelomer-sulfonat (10:2 FTS) ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
N-Metyl perfluorooktan sulfonamid (MeFOS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
N-Etyl perfluorooktan sulfonamid (EtFOSA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
N-Metyl perfluorooktan sulfonamidetanol ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
N-Etyl perfluorooktan sulfonamidetanol (^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
HPFHpA ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
PF-3,7-DMOA ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	

^a Prøvingen er utført av eksternt laboratorium ALS Laboratory Group

^b test

Lab-id. P230132-02

Objekt	Prøvestasjon/ID	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	B3	64597 - Fordefjorden		2023-07-13
		Overvåkningsprogram		

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
Arsen (As) ^a	6.30	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Kadmium(Cd) ^a	<0.10	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Kron(III), Cr3+ ^a	11.0	ng/kg TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	
Krom(Cr) ^a	11.1	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Kron(VI), Cr6+ ^a	0.0720	ng/kg TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	
Kobber (Cu) ^a	17.0	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Kvikksølv (Hg) ^a	<0.20	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Nikkel (Ni) ^a	9.80	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Bly (Pb) ^a	15.6	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Sink (Zn) ^a	60.9	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 28 ^a	0.00021	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 52 ^a	0.00011	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	

Tabellen fortsetter på neste side...

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Trondheim

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde: Sunnfjord Kommune
Kundemerking: Fordefjorden
Kontaktperson kunde:
Prosjektnr.: 64597

Rapport nr.: P230132
Rapportdato: 2023-11-14
Ankomst dato: 2023-07-31

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
PCB 101 ^a	0.00033	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 118 ^a	0.00022	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 138 ^a	0.00084	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 153 ^a	0.00074	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 180 ^a	0.00015	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
SumPCB-7 ^a	0.00260	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Naftalen ^a	0.078	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Acenaftylen ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Acenaften ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Fluoren ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Fenantren ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Antracen ^a	<0.0040	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Fluoranten ^a	0.016	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Pyren ^a	0.018	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benzo(a)antracen ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Krysen ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benzo(b)fluoranten ^a	0.055	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benzo(k)fluoranten ^a	0.016	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benzo(a)pyren ^a	0.02	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Dibenso(ah)antracen ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benso(ghi)perylene ^a	0.0388	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Indeno (1,2,3-cd)pyren ^a	0.032	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
SumPAH-16 ^a	0.274	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
SumPAH carcinogene ^a	*0.123	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Monobutyltinn ^a	1.23	µg/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	SS-EN ISO 23161:2018	
Dibutyltinn ^a	11	µg/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	SS-EN ISO 23161:2018	
Tributyltinn ^a	5.67	µg/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	SS-EN ISO 23161:2018	
Fraksjon <0,063 mm ^a	73.4	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±7.34
Fraksjon 0,063-0,125 mm ^a	14.8	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±1.48
Fraksjon 0,125-0,25 mm ^a	4.92	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.492
Fraksjon 0,25-0,5 mm ^a	5.40	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.162
Fraksjon 0,5-1 mm ^a	0.650	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.065
Fraksjon 1-2 mm ^a	0.440	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.044

Tabellen fortsetter på neste side...

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Trondheim

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde: Sunnfjord Kommune
Kundemerking: Fordefjorden
Kontaktperson kunde:
Prosjektnr.: 64597

Rapport nr.: P230132
Rapportdato: 2023-11-14
Ankomst dato: 2023-07-31

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
Fraksjon >2 mm ^a	0.350	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.035
Pelitt	73.4	wt% TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	±7.34
Sand	26.2	wt% TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	
Grus	0.350	wt% TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	±0.035
Totalt organisk karbon ^a	27	mg/g TS	2023-08-15	2023-09-06	CSN EN 13137:2002/ CSN EN 15936/ CSN ISO 10694	
nTOC	32.2	mg/g TS	2023-11-10	2023-11-10	Veileder 02:2018	
Perfluorobutansyre (PFBA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoropentansyre (PFPeA) ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorohexansyre (PFHxA) ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroheptansyre (PFHpA) ^a	*<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorooktansyre (PFOA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorononansyre (PFNA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorodekansyre (PFDA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroundekansyre (PFUnDA) ^a	0.071	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorododekansyre (PFDoDA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorotridekansyre (PFTriDA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorotetradekansyre (PFTeDA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorohexadekansyre (PFHxDA) ^a	<1.0	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorooktadekansyre (PFOcDA) ^a	<5.0	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorbutansulfonat (PFBS) ^a	<0.10	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	

Tabellen fortsetter på neste side...

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Trondheim

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde: Sunnfjord Kommune
Kundemerking: Fordefjorden
Kontaktperson kunde:
Prosjektnr.: 64597

Rapport nr.: P230132
Rapportdato: 2023-11-14
Ankomst dato: 2023-07-31

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
Perfluorpentansulfonat (PFPeS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorheksansulfonat (PFHxS) ^a	<0.10	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorheptansulfonat (PFHpS) ^a	<0.10	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroktansulfonat (PFOS) ^a	0.183	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoronansulfonat (PFNS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluordekansulfonat (PFDS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluordodekansulfonat (PFDOS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
4:2 Fluortelomersulfonat (4:2 FTS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
6:2 Fluortelomersulfonat (6:2 FTS) ^a	<0.05	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
8:2 Fluortelomersulfonat (8:2 FTS) ^a	<0.10	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
10:2 Fluortelomersulfonat (10:2 FTS) ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroktansulfonanid (PFOSA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
N-Metyl perfluorooktan sulfonanid (MeFOS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
N-Etyl perfluorooktan sulfonanid (EtFOSA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
N-Metyl perfluorooktan sulfonanidetanol ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
N-Etyl perfluorooktan sulfonanidetanol () ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
HPFHpA ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
PF-3,7-DMOA ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	

^a Prøvingen er utført av eksternt laboratorium ALS Laboratory Group

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Trondheim

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde: Sunnfjord Kommune
Kundemerking: Fordefjorden
Kontaktperson kunde:
Prosjektnr.: 64597

Rapport nr.: P230132
Rapportdato: 2023-11-14
Ankomst dato: 2023-07-31

Lab-id. P230132-03

Objekt	Prøvestasjon/ID	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	B4	64597 - Fordefjorden		2023-07-13
		Overvåkningsprogram		

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
Arsen (As) ^a	12.2	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Kadmium(Cd) ^a	<0.10	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Kron(III), Cr3+ ^a	12.5	ng/kg TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	
Krom(Cr) ^a	12.5	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Kron(VI), Cr6+ ^a	<0.0600	ng/kg TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	
Kobber (Cu) ^a	24.2	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Kvikksølv (Hg) ^a	<0.20	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Nikkel (Ni) ^a	10.1	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Bly (Pb) ^a	17.7	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Sink (Zn) ^a	66.8	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 28 ^a	<0.00020	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 52 ^a	<0.00010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 101 ^a	<0.00050	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 118 ^a	<0.00030	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 138 ^a	<0.00040	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 153 ^a	<0.00060	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 180 ^a	<0.00020	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
SumPCB-7 ^a	<0.00115	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Naftalen ^a	<0.020	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Acenaftylene ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Acenaften ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Fluoren ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Fenantren ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Antracen ^a	<0.0040	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Fluoranten ^a	0.025	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Pyren ^a	0.025	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benzo(a)antracen ^a	0.012	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Krysen ^a	0.012	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benzo(b)fluoranten ^a	0.049	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benzo(k)fluoranten ^a	0.014	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benzo(a)pyren ^a	0.017	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Dibenzo(ah)antracen ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	

Tabellen fortsetter på neste side...

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde: Sunnfjord Kommune
Kundemerking: Fordefjorden
Kontaktperson kunde:
Prosjektnr.: 64597

Rapport nr.: P230132
Rapportdato: 2023-11-14
Ankomst dato: 2023-07-31

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
Benso(ghi)perylene ^a	0.0363	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Indeno (1,2,3-cd)pyren ^a	0.026	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
SumPAH-16 ^a	0.216	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
SumPAH carcinogene ^a	*0.13	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Monobutyltinn ^a	2.47	µg/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	SS-EN ISO 23161:2018	
Dibutyltinn ^a	24	µg/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	SS-EN ISO 23161:2018	
Tributyltinn ^a	9.36	µg/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	SS-EN ISO 23161:2018	
Fraksjon <0,063 mm ^a	47.2	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±4.72
Fraksjon 0,063-0,125 mm ^a	39.2	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±3.92
Fraksjon 0,125-0,25 mm ^a	11.1	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±1.11
Fraksjon 0,25-0,5 mm ^a	0.680	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.0204
Fraksjon 0,5-1 mm ^a	0.420	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.042
Fraksjon 1-2 mm ^a	0.170	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.017
Fraksjon >2 mm ^a	1.18	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.118
Pelitt	47.2	wt% TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	±4.72
Sand	51.6	wt% TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	
Grus	1.18	wt% TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	±0.118
Totalt organisk karbon ^a	37	ng/g TS	2023-08-15	2023-09-06	CSN EN 13137:2002/ CSN EN 15936/ CSN ISO 10694	
nTOC	46.2	ng/g TS	2023-11-10	2023-11-10	Veileder 02:2018	
Perfluorobutansyre (PFBA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoropentansyre (PFPeA) ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroheksansyre (PFHxA) ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroheptansyre (PFHpA) ^a	*<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorooktansyre (PFOA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorononansyre (PFNA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	

Tabellen fortsetter på neste side...

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde: Sunnfjord Kommune
Kundemerking: Fordefjorden
Kontaktperson kunde:
Prosjektnr.: 64597

Rapport nr.: P230132
Rapportdato: 2023-11-14
Ankomst dato: 2023-07-31

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
Perfluorodekansyre (PFDA) ^a	0.073	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroundekansyre (PFUnDA) ^a	0.112	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorododekansyre (PFDoDA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorotridekansyre (PFTTrDA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorotetradekansyre (PFTeDA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroheksadekansyre (PFHxDA) ^a	<1.0	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorooktadekansyre (PFOcDA) ^a	<5.0	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorbutansulfonat (PFBS) ^a	<0.10	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorpentansulfonat (PFPeS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorheksansulfonat (PFHxS) ^a	<0.10	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorheptansulfonat (PFHpS) ^a	<0.10	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroktansulfonat (PFOS) ^a	0.359	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluornonansulfonat (PFNS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluordekansulfonat (PFDS) ^a	0.123	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluordodekansulfonat (PFDoDS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
4:2 Fluortelonersulfonat (4:2 FTS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
6:2 Fluortelonersulfonat (6:2 FTS) ^a	<0.05	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
8:2 Fluortelonersulfonat (8:2 FTS) ^a	<0.10	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	

Tabellen fortsetter på neste side...

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Trondheim

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde: Sunnfjord Kommune
Kundemerking: Fordefjorden
Kontaktperson kunde:
Prosjektnr.: 64597

Rapport nr.: P230132
Rapportdato: 2023-11-14
Ankomst dato: 2023-07-31

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
10:2 Fluortelonersulfonat (10:2 FTS) ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
N-Metyl perfluorooktan sulfonamid (MeFOS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
N-Etyl perfluorooktan sulfonamid (EtFOSA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
N-Metyl perfluorooktan sulfonamidetanol ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
N-Etyl perfluorooktan sulfonamidetanol (^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
HPFHpA ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
PF-3,7-DMOA ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	

^a Prøvingen er utført av eksternt laboratorium ALS Laboratory Group

Lab-id. P230132-04

Objekt	Prøvestasjon/ID	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	B5	64597 - Fordefjorden		2023-07-13
		Overvåkningsprogram		

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
Arsen (As) ^a	7.15	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Kadmium(Cd) ^a	0.20	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Krom(III), Cr3+ ^a	10.6	ng/kg TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	
Krom(Cr) ^a	10.6	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Krom(VI), Cr6+ ^a	<0.0200	ng/kg TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	
Kobber (Cu) ^a	24.0	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Kvikksølv (Hg) ^a	<0.20	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Nikkel (Ni) ^a	8.60	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Bly (Pb) ^a	13.1	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Sink (Zn) ^a	68.3	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 28 ^a	<0.00029	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 52 ^a	<0.00029	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 101 ^a	<0.00029	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	

Tabellen fortsetter på neste side...

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde: Sunnfjord Kommune
Kundemerking: Fordefjorden
Kontaktperson kunde:
Prosjektnr.: 64597

Rapport nr.: P230132
Rapportdato: 2023-11-14
Ankomst dato: 2023-07-31

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
PCB 118 ^a	<0.00029	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 138 ^a	0.00039	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 153 ^a	0.00056	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
PCB 180 ^a	<0.00029	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
SumPCB-7 ^a	0.00095	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Naftalen ^a	0.044	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Acenaftylen ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Acenaften ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Fluoren ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Fenantren ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Antracen ^a	<0.0040	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Fluoranten ^a	0.019	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Pyren ^a	0.018	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benzo(a)antracen ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Krysen ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benzo(b)fluoranten ^a	0.027	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benzo(k)fluoranten ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benzo(a)pyren ^a	0.011	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Dibenso(ah)antracen ^a	<0.010	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Benso(ghi)perylene ^a	0.0191	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Indeno (1,2,3-cd)pyren ^a	0.01	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
SumPAH-16 ^a	0.148	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
SumPAH carcinogene ^a	*0.048	ng/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	
Monobutyltinn ^a	2.68	µg/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	SS-EN ISO 23161:2018	
Dibutyltinn ^a	32	µg/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	SS-EN ISO 23161:2018	
Tributyltinn ^a	15.3	µg/kg TS	2023-08-15	2023-09-06	SS-EN ISO 23161:2018	
Fraksjon <0,063 mm ^a	49.4	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±4.94
Fraksjon 0,063-0,125 mm ^a	27.8	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±2.78
Fraksjon 0,125-0,25 mm ^a	13.3	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±1.33
Fraksjon 0,25-0,5 mm ^a	6.58	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.1974
Fraksjon 0,5-1 mm ^a	1.76	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.176
Fraksjon 1-2 mm ^a	0.580	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.058
Fraksjon >2 mm ^a	0.630	%	2023-08-15	2023-09-06	Intern metode	±0.063

Tabellen fortsetter på neste side...

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Trondheim

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde: Sunnfjord Kommune
Kundemerking: Fordefjorden
Kontaktperson kunde:
Prosjektnr.: 64597

Rapport nr.: P230132
Rapportdato: 2023-11-14
Ankomst dato: 2023-07-31

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
Pelitt	49.4	wt% TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	±4.94
Sand	50.0	wt% TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	
Grus	0.630	wt% TS	2023-11-10	2023-11-10	Intern metode	±0.063
Totalt organisk karbon ^a	59	ng/g TS	2023-08-15	2023-09-06	CSN EN 13137:2002/ CSN EN 15936/ CSN ISO 10694	
nTOC	67.8	ng/g TS	2023-11-10	2023-11-10	Veileder 02:2018	
Perfluorobutansyre (PFBA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoropentansyre (PFPeA) ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorohexansyre (PFHxA) ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroheptansyre (PFHpA) ^a	*<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorooktansyre (PFOA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorononansyre (PFNA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorodekansyre (PFDA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroundekansyre (PFUnDA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorododekansyre (PFDoDA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorotridekansyre (PFTriDA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorotetradekansyre (PFTeDA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorohexadekansyre (PFHxDA) ^a	<1.0	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorooktadekansyre (PFOcDA) ^a	<5.0	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorbutansulfonat (PFBS) ^a	<0.10	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoropentansulfonat (PFPeS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	

Tabellen fortsetter på neste side...

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Trondheim

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde: Sunnfjord Kommune
Kundemerking: Fordefjorden
Kontaktperson kunde:
Prosjektnr.: 64597

Rapport nr.: P230132
Rapportdato: 2023-11-14
Ankomst dato: 2023-07-31

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
Perfluorheksansulfonat (PFHxS) ^a	<0.10	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluorheptansulfonat (PFHpS) ^a	<0.10	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroktansulfonat (PFOS) ^a	0.156	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluornonansulfonat (PFNS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluordekansulfonat (PFDS) ^a	0.156	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluordodekansulfonat (PFDOS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
4:2 Fluortelomersulfonat (4:2 FTS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
6:2 Fluortelomersulfonat (6:2 FTS) ^a	<0.05	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
8:2 Fluortelomersulfonat (8:2 FTS) ^a	<0.10	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
10:2 Fluortelomersulfonat (10:2 FTS) ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
N-Metyl perfluorooktan sulfonamid (MeFOS) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
N-Etyl perfluorooktan sulfonamid (EtFOSA) ^a	<0.050	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
N-Metyl perfluorooktan sulfonamidetanol ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
N-Etyl perfluorooktan sulfonamidetanol (^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
HPFHpA ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	
PF-3,7-DMOA ^a	<0.20	µg/kg TS	2023-08-23	2023-09-06	DIN 38414-14	

^a Prøvingen er utført av eksternt laboratorium ALS Laboratory Group

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Trondheim

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Sunnfjord Kommune	Rapport nr.:	P230132
Kundemerking:	Fordefjorden	Rapportdato	2023-11-14
Kontaktperson kunde:		Ankomst dato	2023-07-31
Prosjektnr.:	64597		

nTOC klassifiseres ihht. veileder 02:2018. Øvrige parametre klassifiseres ihht. veileder M-608 (Rev. 31.10.2020)

Analyse	Standard	Grenseverdi - farger				
Arsen (As)	Intern metode	<15	15 - 18	18 - 71	71 - 580	>580
Kadmium(Cd)	Intern metode	<0.2	0.2 - 2.5	2.5 - 16	16 - 157	>157
Krom(Cr)	Intern metode	<60	60 - 620	620 - 6000	6000 - 15500	>15500
Kobber (Cu)	Intern metode	<20	20 - 84	84 - 147	>147	
Kvikksølv (Hg)	Intern metode	<0.05	0.05 - 0.52	0.52 - 0.75	0.75 - 1.45	>1.45
Nikkel (Ni)	Intern metode	<30	30 - 42	42 - 271	271 - 533	>533
Bly (Pb)	Intern metode	<25	25 - 150	150 - 1480	1480 - 2000	>2000
Sink (Zn)	Intern metode	<90	90 - 139	139 - 750	750 - 6690	>6690
PCB 28	Intern metode	<4.1	4.1 - 43	43 - 430	>430	
PCB 52	Intern metode	<4.1	4.1 - 43	43 - 430	>430	
PCB 101	Intern metode	<4.1	4.1 - 43	43 - 430	>430	
PCB 118	Intern metode	<4.1	4.1 - 43	43 - 430	>430	
PCB 138	Intern metode	<4.1	4.1 - 43	43 - 430	>430	
PCB 153	Intern metode	<4.1	4.1 - 43	43 - 430	>430	
PCB 180	Intern metode	<4.1	4.1 - 43	43 - 430	>430	
SumPCB-7	Intern metode	<4.1	4.1 - 43	43 - 430	>430	
Naftalen	Intern metode	<0.002	0.002 - 0.027	0.027 - 1.754	1.754 - 8.769	>8.769
Acenaftylen	Intern metode	<0.0016	0.0016 - 0.033	0.033 - 0.085	0.085 - 8.5	>8.5
Acenaften	Intern metode	<0.0024	0.0024 - 0.096	0.096 - 0.195	0.195 - 19.5	>19.5
Fluoren	Intern metode	<0.0068	0.0068 - 0.15	0.15 - 0.694	0.694 - 34.7	>34.7

* = Ikke akkreditert resultat

ANALYSERAPPORT

Kunde:	Sunnfjord Kommune	Rapport nr.:	P230132
Kundemerking:	Fordefjorden	Rapportdato	2023-11-14
Kontaktperson kunde:		Ankomst dato	2023-07-31
Prosjektnr.:	64597		

nTOC klassifiseres ihht. veileder 02:2018. Øvrige parametre klassifiseres ihht. veileder M-608 (Rev. 31.10.2020)

Analyse	Standard	Grenseverdi - farger				
Fenantren	Intern metode	<0.0068	0.0068 - 0.78	0.78 - 2.5	2.5 - 25	>25
Antracen	Intern metode	<0.0012	0.0012 - 0.0048	0.0048 - 0.03	0.03 - 0.295	>0.295
Fluoranten	Intern metode	<0.008	0.008 - 0.4	0.4 - 2	>2	
Pyren	Intern metode	<0.0052	0.0052 - 0.084	0.084 - 0.84	0.84 - 8.4	>8.4
Benso(a)antracen	Intern metode	<0.0036	0.0036 - 0.06	0.06 - 0.501	0.501 - 50.1	>50.1
Krysen	Intern metode	<0.0044	0.0044 - 0.28	0.28 - 2.8	>2.8	
Benso(b)fluoranten	Intern metode	<0.09	0.09 - 0.14	0.14 - 10.6	>10.6	
Benso(k)fluoranten	Intern metode	<0.09	0.09 - 0.135	0.135 - 7.4	>7.4	
Benso(a)pyren	Intern metode	<0.006	0.006 - 0.183	0.183 - 0.23	0.23 - 13.1	>13.1
Dibenso(ah)antracen	Intern metode	<0.012	0.012 - 0.027	0.027 - 0.273	0.273 - 2.73	>2.73
Benso(ghi)perylene	Intern metode	<0.018	0.018 - 0.084	0.084 - 1.4	>1.4	
Indeno (1,2,3-cd)pyren	Intern metode	<0.02	0.02 - 0.063	0.063 - 2.3	>2.3	
SumPAH-16	Intern metode	<0.3	0.3 - 20	20 - 60	60 - 200	>200
Tributyltinn	SS-EN ISO 23161:2018	<1	1 - 5	5 - 20	20 - 100	>100
nTOC	Veileder 02:2018	<20	20 - 27	27 - 34	34 - 41	>41
Perfluoroktansyre (PFOA)	DIN 38414-14	<71				
Perfluoroktansulfonat (PFOS)	DIN 38414-14	<0.23	0.23 - 72	>72		

* = Ikke akkreditert resultat

ANALYSERAPPORT

Kunde: Sunnfjord Kommune
Kundemerking: Fordefjorden
Kontaktperson kunde:
Prosjektnr.: 64597

Rapport nr.: P230132
Rapportdato: 2023-11-14
Ankomst dato: 2023-07-31

Analyseansvarlig:

Ingar H. Wasbotten

Signatur:



Ingar H. Wasbotten

Underskriftsberettiget:

Signatur:



Analysene gjelder bare for de prøver som er testet. De oppgitte analyseresultat omfatter ikke feil som måtte følge av prøvetagningen, inhomogenitet eller andre forhold som kan ha påvirket prøven før den ble mottatt av laboratoriet. Rapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. En eventuell klage skal leveres laboratoriet senest en måned etter mottak av analyseresultat. Nærmere informasjon om analysemetodene (måleusikkerhet, metodeprinsipp etc.) fås ved henvendelse til Akvaplan-Niva AS

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Trondheim

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
Ingar H. Wasbotten

ihw@akvaplan.niva.no

		Forfatter KPB
		Godkjent av / Godkjent dato
Dokumenttype Prosedyre	Versjon 1	Verifisert av [Verified by (initials)]
Tittel Pigmentanalyse i sediment		Ved bruk av utskrift, sjekk gyldighet mot digital versjon

1. Hensikt

Bearbeiding av prøver for bestemmelse av pigmenter (klorofyll-a og phaeopigment) i vann.

2. Ansvar

Metodeansvarlig pigmentanalyse.

3. Kjemikalier

90% Aceton:

Tilsett 100ml destillert vann til 900ml 100% aceton.

~10% HCl:

Tilsett 30ml 37% HCl til 70ml destillert vann. OBS! ALLTID TILSETT VANN FØRST.

4. Prosedyre

Dag 1 - Ekstrahere pigmenter over natten i 10ml 90% aceton

1. Bruk hansker. Ta filtrene (prøvene) ut av fryseren i mørke (bruk aluminiumsfolie) bare ta ut 4-6 filter om gangen.
2. Ta ut filteret av aluminiumsfolien i mørke, brett filteret og plasser i en markert 15ml glass sentrifugerør. Noter nummeret på sentrifugerør i LIMS på tilsvarende prøve (LIMS nummer)
3. Tilsett 10ml 90% aceton og skru på lokket – Bruk avtrekk! Rist prøven forsiktig. Plasser prøverøret i et stativ og tildekke med aluminiumsfolie. **OBS! prøvene er lyssensitive.** Gjenta trinn 2 og 3 for alle prøvene.
4. Plasser stativet med sentrifugerør i fryseren over natten og trykk på tidsstempel i LIMS. Prøvene må ikke ekstraheres lengre enn 24 timer. Rist prøvene iblant eller når det passer.
5. Noter dypde og filtreringsvolumen i LIMS.

Dag 2 – Bestemmelse av klorofyll-a og phaeophytin

6. Skru på TURNER fluorometer. Sjekk at lampen lyser. Fluorometeret trenger ca. 30min oppvarmingstid.
7. Ta prøvene ut av fryseren og rist en gang til og trykk på tidsstempel i LIMS.
8. Mens prøvene temperere skyll et fluorometer kyvette med aceton og tørk av med tørkepapir - Bruk punktavsug! Fyll kyvetten med 3-4ml 90% aceton og sett på instrumentet. Les av BLANKen. Verdien skal være null og stabilt. Kast BLANKen i 'aceton waste'.

9. Ta en prøve og overfør 3-4ml acetonekstrakt til et fluorometer kyvette. Tørk av kyvetten med tørkepapir (fingeravtrykk e.l. må unngås) og sett på instrumentet. Vent til verdien er stabilt og les av. Er verdien veldig ustabil trykk på * knappen på instrumentet. Displayet vil sirkulere gjennom DLY (delay), AVG (average) og END. Noter verdien i LIMS.
10. Vises det OVERLOAD i displayet må prøven fortynnes med 90% aceton. HUSK å notere fortynningsfaktor i LIMS. Hvis prøven ikke må fortynnes blir fortynningsfaktor 1.
11. Ta kyvetten ut av instrumentet og tilsett 2-3 dråper med 10% HCl for å omdanne klorofyll-a til phaeophytin. Bruk parafilm for å dekke kyvetten og rist forsiktig. Les av verdien på instrumentet og noter i LIMS.
12. Kast prøven i 'aceton waste' - Bruk punktavsug! Skyll kyvetten deretter med destillert vann (2-3 ganger). La kyvetten dryppes av opp ned i stativet. Fortsett med neste prøven til hele sekvensen er ferdig.

Etter hele sekvensen er ferdig kast alt aceton som blir brukt i 'aceton waste' og la sentrifugerør med filtrene avdampe i avtrekkskap over natten. Vask sentrifugerør og lokk i oppvaskmaskin og la lufttørke opp ned i stativet. Rydd plassen din slik at alt er klar igjen for den som kommer etter deg.

Referanser

Welschmeyer, N.A. (1994): Fluorometric analysis of chlorophyll-a in the presence of chlorophyll-b and pheopigments. Limnol. Oceanogr. 39 (8), 1985 - 1992

Akvaplan Niva v/Ingar H. Wasbotten
 postboks 6606 Langnes
 Framsenteret
 Hjalmar Johansens gate 14
 9296 Tromsø

Dato 2023-06-16
 Prøve ID S232371
 Versjon 1
 Analyseperiode 2023-06-01 - 2023-06-16
 Ordre/faktura: 64597

Gjelder: Sjøvann/APN 64597

S232371-01

Prøvemottak 2023-06-01 Analyse start 2023-06-01 Analyse slutt 2023-06-16 Objekt Sjøvann Prøveuttak 2023-05-26

Prøvestednavn B3 Prøvetype Sjøvann Merking 0m

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	<5	µg/l		
Løst fosfat, PO ₄ -P	Intern, ISO 15681-2	<2	µg/l P		
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	330*	µg/l	±82	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	110*	µg/l N	±16	
Ammonium, NH ₄ -N ^a	Intern, ISO 15923-1	17.0*	µg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S232371-02

Prøvemottak 2023-06-01 Analyse start 2023-06-01 Analyse slutt 2023-06-16 Objekt Sjøvann Prøveuttak 2023-05-26

Prøvestednavn B3 Prøvetype Sjøvann Merking 2m

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	<5	µg/l		
Løst fosfat, PO ₄ -P	Intern, ISO 15681-2	<2	µg/l P		
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	320*	µg/l	±79	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	91*	µg/l N	±15	
Ammonium, NH ₄ -N ^a	Intern, ISO 15923-1	17.0*	µg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
 Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
 Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
 Prøvetakning ikke akkreditert.
 Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
 Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
 For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
 CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

S232371-03

Prøvemottak 2023-06-01	Analyse start 2023-06-01	Analyse slutt 2023-06-16	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-05-26
Prøvestednavn B3	Prøvetype Sjøvann	Merking 5m		

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	8	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	2	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	150*	µg/l	±37	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	<10*	µg/l N		
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	<40*	µg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S232371-04

Prøvemottak 2023-06-01	Analyse start 2023-06-01	Analyse slutt 2023-06-16	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-05-26
Prøvestednavn B3	Prøvetype Sjøvann	Merking 10m		

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	9	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	4	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	170*	µg/l	±42	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	<10*	µg/l N		
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	<40*	µg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S232371-05

Prøvemottak 2023-06-01	Analyse start 2023-06-01	Analyse slutt 2023-06-16	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-05-26
Prøvestednavn B5	Prøvetype Sjøvann	Merking 0m		

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	<5	µg/l		
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	<2	µg/l P		
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	200*	µg/l	±49	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	110*	µg/l N	±17	

Tabellen fortsetter på neste side...

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	15.0*	µg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S232371-06

Prøvemottak 2023-06-01	Analyse start 2023-06-01	Analyse slutt 2023-06-16	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-05-26
Prøvestednavn B5	Prøvetype Sjøvann	Merking 2m		

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	7	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	<2	µg/l P		
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	180*	µg/l	±46	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	84*	µg/l N	±15	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	10.0*	µg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S232371-07

Prøvemottak 2023-06-01	Analyse start 2023-06-01	Analyse slutt 2023-06-16	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-05-26
Prøvestednavn B5	Prøvetype Sjøvann	Merking 5m		

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	10	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	3	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	130*	µg/l	±33	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	14*	µg/l N	±15	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	79.0*	µg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S232371-08

Prøvemottak 2023-06-01	Analyse start 2023-06-01	Analyse slutt 2023-06-16	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-05-26
Prøvestednavn B5	Prøvetype Sjøvann	Merking 10m		

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	11	µg/l	±1.7	
Løst fosfat, PO ₄ -P	Intern, ISO 15681-2	4	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	120*	µg/l	±31	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	<10*	µg/l N		
Ammonium, NH ₄ -N ^a	Intern, ISO 15923-1	<40*	µg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Med vennlig hilsen

Ida Bjørnstad
Laboratorietekniker

Kopi til

lhl@akvaplan.niva.no,
oyl@akvaplan.niva.no,
gdh@akvaplan.niva.no,
ehh@akvaplan.niva.no

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.

Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.

Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.

Prøvetakning ikke akkreditert.

Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.

Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.

For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat

CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

Akvaplan Niva v/Ingar H. Wasbotten
postboks 6606 Langnes
Framsenteret
Hjalmar Johansens gate 14
9296 Tromsø

Dato 2023-08-22
Prøve ID S233622
Versjon 1
Analyseperiode 2023-08-10 - 2023-08-18
Ordre/faktura: 64597

Gjelder: Sjøvann/APN 64597

S233622-01

Prøvemottak 2023-08-10 Analyse start 2023-08-11 Analyse slutt 2023-08-18 Objekt Sjøvann Prøveuttak 2023-06-27

Prøvestednavn B3 Prøvetype Sjøvann Merking 0m

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	6	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	2	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	220*	µg/l	±55	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	99*	µg/l N	±15	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.007*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S233622-02

Prøvemottak 2023-08-10 Analyse start 2023-08-11 Analyse slutt 2023-08-18 Objekt Sjøvann Prøveuttak 2023-06-27

Prøvestednavn B3 Prøvetype Sjøvann Merking 2m

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	10	µg/l	±1.5	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	4	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	200*	µg/l	±50	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	36*	µg/l N	±15	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.0043*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.

Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.

Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.

Prøvetakning ikke akkreditert.

Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.

Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.

For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat

CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

S233622-03

Prøvemottak
2023-08-10

Analyse start
2023-08-11

Analyse slutt
2023-08-18

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2023-06-27

Prøvestednavn
B3

Prøvetype
Sjøvann

Merking
5m

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	8	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	5	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	160*	µg/l	±41	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	<10*	µg/l N		
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.012*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S233622-04

Prøvemottak
2023-08-10

Analyse start
2023-08-11

Analyse slutt
2023-08-18

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2023-06-27

Prøvestednavn
B3

Prøvetype
Sjøvann

Merking
10m

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	7	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	6	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	110*	µg/l	±28	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	<10*	µg/l N		
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.016*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S233622-05

Prøvemottak
2023-08-10

Analyse start
2023-08-11

Analyse slutt
2023-08-18

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2023-06-27

Prøvestednavn
B5

Prøvetype
Sjøvann

Merking
0m

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	7	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	2	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	200*	µg/l	±51	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	91*	µg/l N	±15	

Tabellen fortsetter på neste side...

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.0059*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S233622-06

Prøvemottak 2023-08-10	Analyse start 2023-08-11	Analyse slutt 2023-08-18	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-06-27
Prøvestednavn B5	Prøvetype Sjøvann	Merking 2m		

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	9	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	5	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	200*	µg/l	±51	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	39*	µg/l N	±15	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.0047*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S233622-07

Prøvemottak 2023-08-10	Analyse start 2023-08-11	Analyse slutt 2023-08-18	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-06-27
Prøvestednavn B5	Prøvetype Sjøvann	Merking 5m		

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	8	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	5	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	150*	µg/l	±39	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	<10*	µg/l N		
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.012*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S233622-08

Prøvemottak 2023-08-10	Analyse start 2023-08-11	Analyse slutt 2023-08-18	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-06-27
Prøvestednavn B5	Prøvetype Sjøvann	Merking 10m		

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier /krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	9	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	7	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	170*	µg/l	±44	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	<10*	µg/l N		
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.029*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Med vennlig hilsen

Liv Nasset
Avdelingsleder Kjemi

Kopi til
lhl@akvaplan.niva.no

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

Akvaplan Niva v/Ingar H. Wasbotten
postboks 6606 Langnes
Framsenteret
Hjalmar Johansens gate 14
9296 Tromsø

Dato 2023-08-22
Prøve ID S233623
Versjon 1
Analyseperiode 2023-08-10 - 2023-08-18
Ordre/faktura: 64597

Gjelder: Sjøvann/APN 64597

S233623-01

Prøvemottak 2023-08-10 Analyse start 2023-08-11 Analyse slutt 2023-08-18 Objekt Sjøvann Prøveuttak 2023-07-26

Prøvestednavn B3 Prøvetype Sjøvann Merking 0m

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	6	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	<2	µg/l P		
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	160*	µg/l	±40	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	85*	µg/l N	±15	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.0073*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S233623-02

Prøvemottak 2023-08-10 Analyse start 2023-08-11 Analyse slutt 2023-08-18 Objekt Sjøvann Prøveuttak 2023-07-26

Prøvestednavn B3 Prøvetype Sjøvann Merking 2m

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	5	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	<2	µg/l P		
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	180*	µg/l	±45	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	85*	µg/l N	±15	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.02*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.

Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.

Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.

Prøvetakning ikke akkreditert.

Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.

Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.

For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat

CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

S233623-03

Prøvemottak
2023-08-10

Analyse start
2023-08-11

Analyse slutt
2023-08-18

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2023-07-26

Prøvestednavn
B3

Prøvetype
Sjøvann

Merking
5m

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	11	µg/l	±1.6	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	6	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	240*	µg/l	±61	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	<10*	µg/l N		
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.031*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S233623-04

Prøvemottak
2023-08-10

Analyse start
2023-08-11

Analyse slutt
2023-08-18

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2023-07-26

Prøvestednavn
B3

Prøvetype
Sjøvann

Merking
10m

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	6	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	4	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	160*	µg/l	±41	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	<10*	µg/l N		
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	<0.003*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S233623-05

Prøvemottak
2023-08-10

Analyse start
2023-08-11

Analyse slutt
2023-08-18

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2023-07-26

Prøvestednavn
B5

Prøvetype
Sjøvann

Merking
0m

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	<5	µg/l		
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	2	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	230*	µg/l	±59	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	86*	µg/l N	±15	

Tabellen fortsetter på neste side...

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

Fortsettelse av tabell fra forrige side.

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.02*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S233623-06

Prøvemottak 2023-08-10	Analyse start 2023-08-11	Analyse slutt 2023-08-18	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-07-26
Prøvestednavn B5	Prøvetype Sjøvann	Merking 2m		

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	6	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	2	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	270*	µg/l	±68	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	88*	µg/l N	±15	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.0047*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S233623-07

Prøvemottak 2023-08-10	Analyse start 2023-08-11	Analyse slutt 2023-08-18	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-07-26
Prøvestednavn B5	Prøvetype Sjøvann	Merking 5m		

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	8	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	5	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	130*	µg/l	±34	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	<10*	µg/l N		
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.02*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S233623-08

Prøvemottak 2023-08-10	Analyse start 2023-08-11	Analyse slutt 2023-08-18	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-07-26
Prøvestednavn B5	Prøvetype Sjøvann	Merking 10m		

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	10	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	4	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS 4743 autoanalysator	120*	µg/l	±29	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	<10*	µg/l N		
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	<0.003*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Med vennlig hilsen

Liv Nasset
Avdelingsleder Kjemi

Kopi til
lhl@akvaplan.niva.no

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

Akvaplan Niva v/Ingar H. Wasbotten
postboks 6606 Langnes
Framsenteret
Hjalmar Johansens gate 14
9296 Tromsø

Dato 2023-10-17
Prøve ID S234399
Versjon 1
Analyseperiode 2023-09-20 - 2023-10-17
Ordre/faktura: APN 64597

Gjelder: Sjøvann/APN 64597

S234399-01

Prøvemottak 2023-09-20 Analyse start 2023-09-20 Analyse slutt 2023-10-05 Objekt Sjøvann Prøveuttak 2023-09-05

Prøvestednavn B3 Prøvetype Sjøvann Merking 0 m

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	17	µg/l	±2.5	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	6	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	230*	µg/l	±58	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	84*	µg/l N	±15	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.01*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S234399-02

Prøvemottak 2023-09-20 Analyse start 2023-09-20 Analyse slutt 2023-10-05 Objekt Sjøvann Prøveuttak 2023-09-05

Prøvestednavn B3 Prøvetype Sjøvann Merking 2 m

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	15	µg/l	±2.2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	6	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	250*	µg/l	±62	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	74*	µg/l N	±15	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.012*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.

Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.

Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.

Prøvetakning ikke akkreditert.

Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.

Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.

For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat

CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

S234399-03

Prøvemottak 2023-09-20	Analyse start 2023-09-20	Analyse slutt 2023-10-05	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-09-05
Prøvestednavn B3	Prøvetype Sjøvann	Merking 5 m		

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	11	µg/l	±1.7	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	3	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	180*	µg/l	±45	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	29*	µg/l N	±15	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.02*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S234399-04

Prøvemottak 2023-09-20	Analyse start 2023-09-20	Analyse slutt 2023-10-17	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-09-05
Prøvestednavn B3	Prøvetype Sjøvann	Merking 10 m		

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	9	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	2	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	120*	µg/l	±30	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	<10*	µg/l N		
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.019*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S234399-05

Prøvemottak 2023-09-20	Analyse start 2023-09-20	Analyse slutt 2023-10-05	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-09-05
Prøvestednavn B5	Prøvetype Sjøvann	Merking 0 m		

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	11	µg/l	±1.7	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	6	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	230*	µg/l	±56	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	96*	µg/l N	±15	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.0098*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

S234399-06

Prøvemottak 2023-09-20	Analyse start 2023-09-20	Analyse slutt 2023-10-05	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-09-05
Prøvestednavn B5	Prøvetype Sjøvann	Merking 2 m		

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	11	µg/l	±1.7	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	6	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	220*	µg/l	±55	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	97*	µg/l N	±15	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.015*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S234399-07

Prøvemottak 2023-09-20	Analyse start 2023-09-20	Analyse slutt 2023-10-05	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-09-05
Prøvestednavn B5	Prøvetype Sjøvann	Merking 5 m		

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	16	µg/l	±2.4	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	6	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	210*	µg/l	±52	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	53*	µg/l N	±15	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.0098*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S234399-08

Prøvemottak 2023-09-20	Analyse start 2023-09-20	Analyse slutt 2023-10-05	Objekt Sjøvann	Prøveuttak 2023-09-05
Prøvestednavn B5	Prøvetype Sjøvann	Merking 10 m		

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	10	µg/l	±2	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	3	µg/l P	±2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	130*	µg/l	±33	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	17*	µg/l N	±15	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.014*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

Med vennlig hilsen

Liv Nasset
Avdelingsleder Kjemi

Kopi til

lhl@akvaplan.niva.no,
oyl@akvaplan.niva.no,
gdh@akvaplan.niva.no,
ehh@akvaplan.niva.no

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.

Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.

Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.

Prøvetakning ikke akkreditert.

Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.

Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.

For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat

CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

Akvaplan Niva v/Ingar H. Wasbotten
postboks 6606 Langnes
Framsenteret
Hjalmar Johansens gate 14
9296 Tromsø

Dato 2024-03-26
Prøve ID S241503
Versjon 1
Analyseperiode 2024-03-15 - 2024-03-26
Ordre/faktura: APN 64597

Gjelder: Sjøvann/APN 64597

S241503-01

Prøvemottak 2024-03-15 Analyse start 2024-03-15 Analyse slutt 2024-03-26 Objekt Sjøvann Prøveuttak 2023-12-12

Prøvestednavn B3 Prøvetype Sjøvann Merking 0 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	8.3	µg/l	±3	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	3	µg/l P	±3	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	320*	µg/l	±81	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	240*	µg/l N	±35	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.004*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S241503-02

Prøvemottak 2024-03-15 Analyse start 2024-03-15 Analyse slutt 2024-03-26 Objekt Sjøvann Prøveuttak 2023-12-21

Prøvestednavn B3 Prøvetype Sjøvann Merking 2 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	19	µg/l	±2.8	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	11	µg/l P	±1.7	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	360*	µg/l	±91	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	170*	µg/l N	±26	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.014*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat

CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

S241503-03

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2023-12-21

Prøvestednavn
B3

Prøvetype
Sjøvann

Merking
5 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	19	µg/l	±2.8	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	16	µg/l P	±2.4	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	280*	µg/l	±69	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	180*	µg/l N	±27	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.011*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S241503-04

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2023-12-21

Prøvestednavn
B3

Prøvetype
Sjøvann

Merking
10 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	19	µg/l	±2.8	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	17	µg/l P	±2.5	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	280*	µg/l	±71	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	180*	µg/l N	±28	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.0074*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S241503-05

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2023-12-21

Prøvestednavn
B5

Prøvetype
Sjøvann

Merking
0 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	10	µg/l	±1.5	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	7	µg/l P	±3	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	320*	µg/l	±80	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	230*	µg/l N	±34	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.023*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

S241503-06

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2023-12-21

Prøvestednavn
B5

Prøvetype
Sjøvann

Merking
2 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	18	µg/l	±2.7	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	15	µg/l P	±2.2	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	290*	µg/l	±72	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	210*	µg/l N	±32	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.0098*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S241503-07

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2023-12-21

Prøvestednavn
B5

Prøvetype
Sjøvann

Merking
5 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	19	µg/l	±2.9	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	16	µg/l P	±2.5	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	300*	µg/l	±76	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	210*	µg/l N	±31	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.026*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S241503-08

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2023-12-21

Prøvestednavn
B5

Prøvetype
Sjøvann

Merking
10 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	19	µg/l	±2.9	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	17	µg/l P	±2.5	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	310*	µg/l	±77	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	200*	µg/l N	±30	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.021*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

Med vennlig hilsen

Sandra Angell Steinvik
Laboratorieteknikker

Kopi til

lh@akvaplan.niva.no,
oyl@akvaplan.niva.no,
gdh@akvaplan.niva.no,
ehh@akvaplan.niva.no

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.

Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.

Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.

Prøvetakning ikke akkreditert.

Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.

Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.

For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat

CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

Akvaplan Niva v/Ingar H. Wasbotten
postboks 6606 Langnes
Framsenteret
Hjalmar Johansens gate 14
9296 Tromsø

Dato 2024-03-26
Prøve ID S241504
Versjon 1
Analyseperiode 2024-03-15 - 2024-03-26
Ordre/faktura: APN 64597

Gjelder: Sjøvann/APN 64597

S241504-01

Prøvemottak 2024-03-15 Analyse start 2024-03-15 Analyse slutt 2024-03-26 Objekt Sjøvann Prøveuttak 2024-01-25

Prøvestednavn B3 Prøvetype Sjøvann Merking 0 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	9.6	µg/l	±3	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	7	µg/l P	±3	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	600*	µg/l	±120	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	170*	µg/l N	±26	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.02*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S241504-02

Prøvemottak 2024-03-15 Analyse start 2024-03-15 Analyse slutt 2024-03-26 Objekt Sjøvann Prøveuttak 2024-01-25

Prøvestednavn B3 Prøvetype Sjøvann Merking 2 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	16	µg/l	±2.5	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	14	µg/l P	±2.0	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	210*	µg/l	±53	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	130*	µg/l N	±19	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.028*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

S241504-03

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2024-01-25

Prøvestednavn
B3

Prøvetype
Sjøvann

Merking
5 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	18	µg/l	±2.7	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	16	µg/l P	±2.4	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	220*	µg/l	±54	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	110*	µg/l N	±16	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.019*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S241504-04

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2024-01-25

Prøvestednavn
B3

Prøvetype
Sjøvann

Merking
10 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	19	µg/l	±2.9	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	17	µg/l P	±2.5	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	240*	µg/l	±61	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	110*	µg/l N	±16	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.0099*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S241504-05

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2024-01-25

Prøvestednavn
B5

Prøvetype
Sjøvann

Merking
0 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	12	µg/l	±1.8	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	8	µg/l P	±3	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	260*	µg/l	±66	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	170*	µg/l N	±25	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.025*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

S241504-06

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2024-01-25

Prøvestednavn
B5

Prøvetype
Sjøvann

Merking
2 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	17	µg/l	±2.6	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	14	µg/l P	±2.1	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	250*	µg/l	±61	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	130*	µg/l N	±19	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.016*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S241504-07

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2024-01-25

Prøvestednavn
B5

Prøvetype
Sjøvann

Merking
5 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	19	µg/l	±2.9	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	16	µg/l P	±2.4	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	210*	µg/l	±53	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	110*	µg/l N	±17	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.022*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S241504-08

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2024-01-25

Prøvestednavn
B5

Prøvetype
Sjøvann

Merking
10 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	20	µg/l	±2.9	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	17	µg/l P	±2.5	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	190*	µg/l	±47	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	110*	µg/l N	±16	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.015*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

Med vennlig hilsen

Sandra Angell Steinvik
Laboratorieteknikker

Kopi til

lh@akvaplan.niva.no,
kpb@akvaplan.niva.no

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.

Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.

Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.

Prøvetakning ikke akkreditert.

Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.

Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.

For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat

CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

Akvaplan Niva v/Ingar H. Wasbotten
postboks 6606 Langnes
Framsenteret
Hjalmar Johansens gate 14
9296 Tromsø

Dato 2024-03-26
Prøve ID S241505
Versjon 1
Analyseperiode 2024-03-15 - 2024-03-26
Ordre/faktura: APN 64597

Gjelder: Sjøvann/APN 64597

S241505-01

Prøvemottak 2024-03-15 Analyse start 2024-03-15 Analyse slutt 2024-03-26 Objekt Sjøvann Prøveuttak 2024-02-09

Prøvestednavn B3 Prøvetype Sjøvann Merking 0 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	16	µg/l	±2.4	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	12	µg/l P	±1.8	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	300*	µg/l	±74	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	200*	µg/l N	±30	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	<0.004*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S241505-02

Prøvemottak 2024-03-15 Analyse start 2024-03-15 Analyse slutt 2024-03-26 Objekt Sjøvann Prøveuttak 2024-02-09

Prøvestednavn B3 Prøvetype Sjøvann Merking 2 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	19	µg/l	±2.8	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	15	µg/l P	±2.3	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	260*	µg/l	±66	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	190*	µg/l N	±29	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	<0.004*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat

CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

S241505-03

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2024-02-09

Prøvestednavn
B3

Prøvetype
Sjøvann

Merking
5 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	19	µg/l	±2.8	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	15	µg/l P	±2.3	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	300*	µg/l	±74	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	210*	µg/l N	±32	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.0049*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S241505-04

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2024-02-09

Prøvestednavn
B3

Prøvetype
Sjøvann

Merking
10 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	19	µg/l	±2.8	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	16	µg/l P	±2.4	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	280*	µg/l	±69	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	180*	µg/l N	±27	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	<0.004*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S241505-05

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2024-02-09

Prøvestednavn
B5

Prøvetype
Sjøvann

Merking
0 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	17	µg/l	±2.5	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	13	µg/l P	±1.9	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	210*	µg/l	±53	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	120*	µg/l N	±18	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	0.04*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

S241505-06

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2024-02-09

Prøvestednavn
B5

Prøvetype
Sjøvann

Merking
2 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	20	µg/l	±3.1	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	15	µg/l P	±2.3	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	190*	µg/l	±48	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	120*	µg/l N	±17	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	<0.004*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S241505-07

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2024-02-09

Prøvestednavn
B5

Prøvetype
Sjøvann

Merking
5 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	20	µg/l	±3.0	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	16	µg/l P	±2.4	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	190*	µg/l	±47	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	120*	µg/l N	±17	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	<0.004*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

S241505-08

Prøvemottak
2024-03-15

Analyse start
2024-03-15

Analyse slutt
2024-03-26

Objekt
Sjøvann

Prøveuttak
2024-02-09

Prøvestednavn
B5

Prøvetype
Sjøvann

Merking
10 M

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Total Fosfor, P	NS EN ISO 6878	20	µg/l	±3.0	
Løst fosfat, PO4-P	Intern, ISO 15681-2	17	µg/l P	±2.5	
Total Nitrogen, N	Intern, NS-EN ISO 11905-1	210*	µg/l	±53	
Nitrat + nitritt, N	NS-EN ISO 13395	120*	µg/l N	±18	
Ammonium, NH4-N ^a	Intern, ISO 15923-1	<0.004*	mg/l		

^a Utført av eksternt laboratorium, ALS Lab Group

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.
Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.
Prøvetakning ikke akkreditert.
Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.
Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.
For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat
CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn

Med vennlig hilsen

Sandra Angell Steinvik
Laboratorieteknikker

Kopi til

lhl@akvaplan.niva.no,
kpb@akvaplan.niva.no

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.

Denne rapporten må ikke kopieres delvis, men bare i sin helhet.

Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt.

Prøvetakning ikke akkreditert.

Måleusikkerhet angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2 som gir konfidensintervall på 95%.

Resultater defineres som utenfor grenseverdier/krav kun i de tilfeller der resultatet inkludert hele måleusikkerhetsintervallet, faller utenfor kravet.

For ytterligere informasjon om måleusikkerhet, kontakt laboratoriet.

* = Ikke akkreditert resultat

CFU = Kolonidannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn