

Tiltaksorientert overvåkning i Follafoss havneområde og Beitstadfjorden i 2021 for MM FollaCell AS og SalMar Settefisk AS



Hovedkontor

Økernveien 94
0579 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Sør

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

NIVA Region Innlandet

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

NIVA Region Vest

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

NIVA Danmark

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

Internett: www.niva.no

Tittel Tiltaksorientert overvåking i Follafoss havneområde og Beitstadfjorden i 2021 for MM FollaCell AS og SalMar Settefisk AS	Løpenummer 7712-2022	Dato 22.02.2022
Forfatter(e) Gunhild Borgersen, Janne Kim Gitmark, Jarle Håvardstun, André Staalstrøm	Fagområde Overvåking	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Norge	Sider 56 + vedlegg

Oppdragsgiver(e) MM FollaCell AS og SalMar Settefisk AS	Kontaktperson hos oppdragsgiver Bengt Widegren, Karl Christian Aag
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 200305

<p>Sammendrag</p> <p>NIVA har gjennomført tiltaksorientert overvåking i henhold til vannforskriften i Beitstadfjorden på oppdrag fra MM FollaCell AS og SalMar Settefisk AS. Hensikten med overvåkingen har vært å identifisere hvorvidt bedriftenes utslipp påvirker vannforekomstenes økologiske og kjemiske tilstand. Overvåkingen omfattet undersøkelse av bunnfauna, makroalger, planteplankton (klorofyll a), næringssalter, vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer i biota og sediment. I vannforekomst «Follafoss havneområde» var den økologiske tilstanden «god» for makroalger på alle tre stasjoner. I vannforekomst «Beitstadfjorden» var den økologiske tilstanden «moderat» for planteplankton. For bunnfauna var den økologiske tilstanden «svært god» på stasjon SCE5 og «god» på stasjon SCE6 (nærmest utslippet). Stasjon SCE6 hadde også svært høyt innhold av organisk karbon og nitrogen i sedimentet. Innholdet av de prioriterte stoffene kvikksølv, bly, kadmium og nikkel i sediment ga «god» kjemisk tilstand på de to sedimentstasjonene». Kjemisk tilstand basert på analyser av kvikksølv fra tre blåskjellstasjoner ble også klassifisert til «god». Det var ingen overskridelser av EQS-verdier for vannregionspesifikke stoffer.</p>
--

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tiltaksorientert overvåking 2. MM FollaCell AS og SalMar Settefisk AS 3. Vannforskriften 4. Økologisk og kjemisk tilstand 	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Operational monitoring 2. MM FollaCell AS and SalMar Settefisk AS 3. Water Framework Directive 4. Ecological and chemical status
---	---

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

Gunhild Borgersen
Prosjektleder/Hovedforfatter

Paul. R. Berg
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7448-6
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

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

Tiltaksorientert overvåkning i Follafoss
havneområde og Beitstadfjorden i 2021 for MM
FollaCell AS og SalMar Settefisk AS

Forord

Denne rapporten presenterer resultatene fra tiltaksorientert overvåking av Beitstadvfjorden i 2020/21. Overvåkingen er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) på oppdrag for bedriftene MM FollaCell AS og SalMar Settefisk AS. Kontaktpersoner hos bedriftene har vært Bengt Widegren (MM FollaCell AS) og Karl Christian Aag (SalMar Settefisk AS). Alle data fra undersøkelsen vil være tilgjengelig i Miljødirektoratets database Vannmiljø (<https://vannmiljo.miljodirektoratet.no>) fra 1.mars 2022.

Takk til alle som har bidratt i prosjektet:

- Fjæresoneregistreringene ble utført av Siri Moy. Janne Gitmark har hatt ansvaret for rapportering av fjæresoneundersøkelsen.
- Prøvetaking av bløtbunn ble gjennomført av Marijana Brkljacic, med båtfører Morten Sjømark. Sortering av bløtbunnsprøvene ble utført av Eli Johansen, Siri Moy og Marijana Brkljacic. Artsidentifisering ble utført av Gunhild Borgersen, Marijana Brkljacic og Rita Næss. Marijana Brkljacic har beregnet indeksene, og Gunhild Borgersen har hatt ansvaret for rapportering av bløtbunnsfauna.
- Blåskjell ble samlet inn av Siri Moy og opparbeidet av Marijana Brkljacic.
- Aquakompetanse AS ved kontaktperson Henrik Strøm har stått for vannprøvetakingen.
- André Staalstrøm har hatt ansvaret for rapportering av hydrografi, klorofyll og næringssalter i vannmassene.
- Jarle Håvardstun har hatt ansvaret for rapportering av metaller i blåskjell og sediment.
- Kjemiske analyser av metaller i sediment og blåskjell og av næringssalter i vann ble utført av EUROFINS. Analyse av klorofyll a i vann ble utført av NIVAs kjemiske laboratorium. Analyse av kornfordeling ble gjennomført av Akvaplan-niva AS under ledelse av Lisa Torske.
- Kartproduksjon: Jan Karud.
- Datahåndtering og overføring av data til Miljødirektoratets database Vannmiljø: Benno Dillinger.
- Faglig kvalitetssikring av rapporten er utført av forskningsleder Paul Ragnar Berg.

En stor takk rettes til alle medarbeidere og involverte for et godt samarbeid.

Oslo, 16.02.2022

Gunhild Borgersen
Prosjektleder

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	8
1.1	Tiltaksorientert overvåking	8
1.2	Bakgrunnsinformasjon om virksomhetene og utslippene	11
1.2.1	MM FollaCell AS	11
1.2.2	SalMar Settefisk AS	13
1.3	Om resipientene	14
1.4	Andre kilder til forurensning i vannforekomstene	14
1.5	Resultater fra tidligere overvåking	16
2	Materialer og metode	17
2.1	Overvåkingsprogrammet	17
2.2	Prøvetaking	22
2.2.1	Vannmasser	22
2.2.2	Bunnfauna	23
2.2.3	Makroalger	24
2.2.4	Blåskjell	25
2.2.5	Sedimenter	25
2.3	Analysemetoder	25
2.3.1	Vannmasser	25
2.3.2	Bunnfauna	26
2.3.3	Makroalger	27
2.3.4	Blåskjell	28
2.3.5	Sedimenter	29
3	Resultater	31
3.1	Vannmasser	31
3.2	Bunnfauna	36
3.3	Makroalger	39
3.4	Miljøgifter i sedimenter	44
3.5	Miljøgifter i blåskjell	44
3.6	Kjemisk tilstand	45
3.7	Vurdering av vannregionspesifikke stoffer i sedimenter	45
3.8	Vurdering av blåskjell i forhold til foreslåtte EQS-verdier og PROREF-verdier	46
3.9	Oversikt over økologisk tilstand for alle stasjonene	47
4	Sammenligning med tidligere overvåkingsresultater	50
4.1	Vannmasser	50
4.2	Bløtbunnsfauna	50
4.3	Makroalger	52
5	Oppsummering og konklusjoner	53
5.1	Tilstanden i vannforekomstene	53
5.2	Samlet konklusjon	54
5.3	Effekt av bedriftenes tiltak	54
5.4	Forslag til videre overvåking	54
6	Referanser	56

Sammendrag

NIVA har på oppdrag for MM FollaCell AS og SalMar Settefisk AS gjennomført tiltaksorientert vannovervåking i Beitstadjorden i 2020/21. Hensikten med overvåkingen var å identifisere hvorvidt bedriftens utslipp påvirker vannforekomstens økologiske tilstand. Overvåkingen omfattet undersøkelse av de biologiske kvalitetselementene makroalger (fjæresone), bløtbunnsfauna og planteplankton (ved klorofyll a), og de fysiske-kjemiske kvalitetselementene næringssalter (nitrat/nitritt, ammonium og totalt nitrogen), siktdyp og oksygen i bunnvann. I tillegg ble det analysert for innhold av vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer i sediment og biota (blåskjell).

Avløpet fra MM FollaCell AS slippes ut ved ca. 20 m dyp i fjorden og består i hovedsak av ferskvann, med forhøyet innhold av suspendert materiale og næringssalter. Utslipp av rensed avløpsvann fra SalMar Settefisk AS består av forhøyet innhold av næringssalter og TOC og slippes ut på 40 m dyp. Utslippene går til vannforekomst «Follafoos havneområde», men har sannsynligvis også påvirkning på vannforekomst «Beitstadjorden».

Det ble foretatt fjæresoneregistreringer av makroalger på tre stasjoner (MM1, MM3 og MM4) i vannforekomst "Follafoos havneområde". Undersøkelsen viste «god» økologisk tilstand på alle tre stasjonene. Blåskjellene fra de samme tre stasjonene ble også klassifisert til «god» kjemisk tilstand basert på det prioriterte stoffet kvikksølv. Det er publisert foreslåtte EQS-verdier for bla. arsen, bly, kadmium, krom og nikkel. De tre stasjonene hadde overskridelser for arsen iht. foreslått EQS-verdi, mens konsentrasjonene av de andre metallene var lavere enn de foreslåtte EQS-verdiene. For kobber ble det sammenlignet med PROREF-verdi og kobberinnholdet var lavere enn denne verdien. Foreslåtte EQS-verdier og PROREF-verdier inngår ikke i klassifiseringen av blåskjell, men er benyttet kun for å sammenligne nivåene.

I vannforekomst «Beitstadjorden» ble det tatt bunnprøver for analyse av bløtbunnsfauna på to stasjoner (SCE5 og SCE6). Den økologiske tilstanden ble klassifisert til «god» for den innerste stasjonen (SCE6), og «svært god» for den ytterste stasjonen (SCE5). På den innerste stasjonen var det store mengder treflis i sedimentet, og vært høyt innhold av organisk karbon og nitrogen (tilsvarende «svært dårlig» tilstand for organisk innhold). Sedimentprøver fra de samme to stasjonene ble også analysert for metaller. Begge stasjonene ble klassifisert til «god» kjemisk tilstand basert på de prioriterte stoffene kvikksølv, bly, kadmium og nikkel. Ingen av de to sedimentstasjonene hadde konsentrasjoner av stoffer som overskred grenseverdiene for de vannregionspesifikke stoffene arsen, kobber og krom.

Økologisk tilstand for planteplankton (klorofyll a) ble vurdert til «moderat» på vannmassestasjonen VM1 i vannforekomst «Beitstadjorden». Samlet tilstand for vannmassene på stasjonen er vurdert til å være «moderat». Samlet nEQR-verdi ligger veldig nær grensen mellom «god» og «moderat» tilstand, og faglig skjønn er benyttet for å fastsette tilstanden. Det er valgt å legge vekt på høye klorofyll målinger i 5 m og lave oksygenmålinger helt nær bunn. Også siktdyp ga «moderat» tilstand. For nitrat og nitritt, fosfat og total mengde fosfor er tilstanden «moderat» på vinteren. For sommerperioden er tilstanden for næringssalter «svært god».

Summary

Title: Operational monitoring in Follafooss havneområde and Beitstadjorden in 2021 for MM FollaCell AS and SalMar Settefisk AS

Year: 2022

Author(s): Gunhild Borgersen, Janne Kim Gitmark, Jarle Håvardstun, André Staalstrøm

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7448-6

NIVA has carried out operational monitoring in Beitstadjorden in 2020/21 on behalf of MM FollaCell AS and SalMar Settefisk AS. The purpose of the monitoring was to identify whether the company's discharges affect the ecological status of the water body. The monitoring included macroalgae, soft sediment fauna and phytoplankton (chlorophyll a), nutrients (nitrate / nitrite, ammonium and total nitrogen), secci depth and oxygen in bottomwater. In addition, metal concentrations were analyzed in blue mussels and sediment.

The discharge from MM FollaCell AS is released at approx. 20 m depth and consists mainly of fresh water, with elevated content of suspended material and nutrient salts. Discharges of treated wastewater from SalMar Settefisk AS consist of elevated content of nutrient salts and organic carbon and are released at 40 m depth. The discharges are released to the water body «Follafooss havneområde», but probably also have an impact on the water body «Beitstadjorden».

Registrations of macroalgae in the spring zone were done at three stations (MM1, MM3 and MM4) in "Follafooss havneområde". The survey showed "good" ecological status at all three stations. The blue mussels from the same three stations were also classified as "good" chemical status based on the content of mercury. The three stations had exceedances for arsenic according to proposed EQS value, while the concentrations of lead, cadmium, chromium and nickel were lower than the proposed EQS values. For copper, values were compared with PROREF value and the copper content was lower than this value. Substances classified according to proposed EQS values and PROREF values are not included in the status classification of blue mussels.

Samples for analysis of soft sediment fauna were taken at two stations (SCE5 and SCE6) in "Beitstadjorden". The ecological status was classified as "good" for the innermost station (SCE6), and "very good" for the outermost station (SCE5). At SCE6, there were large amounts of wood chips in the sediment, and there was a high content of organic carbon and nitrogen (corresponding to the "very poor" status for organic content). Sediment samples from the same two stations were also analyzed for metals, and both stations were classified as "good" chemical status based on the content of mercury, lead, cadmium and nickel. Neither of the two sediment stations had concentrations of arsenic, copper and chromium that exceeded the limit values.

Ecological status of phytoplankton (chlorophyll a) was assessed as "moderate" at the VM1 water mass station in "Beitstadjorden". The overall status of the water masses at the station was "moderate". The total nEQR value was very close to the boundary between "good" and "moderate" status, and expert judgment was used to determine the status. High chlorophyll measurements in 5 m and low oxygen measurements very close to the bottom was emphasized in the judgement. Secchi depth also gave a "moderate" status. For nitrate and nitrite, phosphate and total amount of phosphorus, the status was "moderate" in the winter season. For the summer season, the status for nutrients was «very good».

1 Innledning

MM FollaCell AS og SalMar Settefisk AS er to bedrifter med regulerte utslipp til Beitstadfjorden og Follafoss havneområde. MM FollaCell AS fikk sammen med en rekke andre bedrifter i 2014 et pålegg fra Miljødirektoratet om vannovervåking i vannforekomstene der de har utslipp. SalMar Settefisk AS har krav om miljøovervåking av resipient som er regulert gjennom Statsforvalterens bestemmelser. Hensikten med overvåkingen for begge bedriftene er å identifisere hvorvidt bedriftenes utslipp påvirker vannforekomstenes økologiske tilstand, samt vurdere eventuelle endringer i tilstanden som følge av iverksatte tiltak hos bedriftene. Utslippene av metaller fra MM FollaCell AS kan også påvirke den kjemiske tilstanden. Fordi MM FollaCell AS og SalMar Settefisk AS har utslipp til samme resipient og har utslippspunkter som ligger svært nærme hverandre, blir det laget en felles rapport fra overvåkingen i Beitstadfjorden.

NIVA gjennomførte en tiltaksorientert vannovervåking av de to vannforekomstene for MM FollaCell AS og SalMar Settefisk AS i 2015 (Walday m.fl. 2016). Miljødirektoratet gav tilbakemelding til MM FollaCell AS på overvåkingsrapporten per brev 12.9.2016, og redegjorde for krav knyttet til den videre overvåkingen i «Vedtak om fastsettelse av intervall for vannovervåking og pålegg om redegjørelse» datert 4.7.2017. Overvåkingen i 2018 ble justert noe som følge av tilbakemeldingene fra Miljødirektoratet og besto av fjæresone, bløtbunnsfauna og undersøkelser av metaller i blåskjell (Borgersen m.fl. 2019).

MM Follacell AS er pålagt å gjennomføre overvåking i Beitstadfjorden hvert 3. år i biota og hvert 6. år i sediment og vannsøyle. I henhold til varselet av 12.9.2016 omfatter «biota» metaller i blåskjell, bunnfauna og makroalger, mens «sediment» omfatter kornstørrelse, total organisk karbon (TOC) og metaller i sediment. Følgelig skal bunnfauna, makroalger og metaller i blåskjell overvåkes hvert tredje år. Kornstørrelse og TOC er midlertid støtteparametere for bunnfauna og vil derfor følge samme frekvens. Sediment (metaller) og vannsøyle (klorofyll a og støtteparametere) skal overvåkes hvert 6. år, og ble sist overvåket i 2015. Disse ble derfor inkludert i overvåkingen for 2020/21. Salmar Settefisk AS er pålagt overvåking av resipienten med 3 års mellomrom.

Overvåkingsprogrammet for 2020/21 ble utarbeidet på grunnlag av den forrige overvåkingen, men med justeringer som følge av tilbakemeldingene fra Miljødirektoratet av 18.05.2020. Stasjoner og parametere fra overvåkingen i 2018 ble videreført i størst mulig grad for å kunne evaluere endring i tilstand over tid, men antall bunnfaunastasjoner ble redusert fra tre i 2018 til to i 2021. Overvåkingen i 2020/21 besto foruten bløtbunnsfauna av makroalger (fjæreindeksen), planteplankton (klorofyll a), metaller i blåskjell og sediment, og støtteparametere (næringssalter, siktdyp og oksygen i bunnvann).

1.1 Tiltaksorientert overvåking

Ved implementeringen av vannforskriften i Norge har alle vannforekomster fått konkrete og målbare miljømål, ved at minimum «god» tilstand skal oppnås. Vannforskriften har som mål å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet, og om nødvendig iverksette tiltak for at miljømålene nås. Fundamentalt i vannforskriften er karakteriseringen og klassifiseringen av vannforekomster. Karakteriseringen inndeler vannforekomster i vanntyper, identifiserer belastninger og miljøvirkninger av belastningene, mens klassifiseringen definerer den faktiske tilstanden i en vannforekomst ved hjelp av systematisk overvåking.

For å fastslå tilstanden til en vannforekomst er det i vannforskriften lagt føringer for forvaltningen i forhold til overvåkingen, og det opereres med tre ulike overvåkingsstrategier: basisovervåking, tiltaksorientert overvåking og problemkartlegging. Overvåkingen som utføres for MM FollaCell AS og Salmar Settefisk AS er i kategorien tiltaksorientert overvåking. Tiltaksorientert overvåking skal utføres med sikte på å:

- fastslå tilstand til vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, og
- vurdere eventuelle endringer i tilstanden som følge av iverksatte tiltak.

Konkrete krav til hvilke kvalitetselementer som skal undersøkes ved ulike påvirkninger, prøvetakingsfrekvens og grenseverdier for tilstandsklassifisering er angitt i detalj i en egen «Klassifiseringsveileder for klassifisering av miljøtilstand i vann» (Veileder 02:2018) og i «Eksempelsamling for tiltaksorientert overvåking» (Ranneklev m.fl. 2018). For fastsetting av økologisk tilstand benyttes biologiske kvalitetselementer (i kystvann omfatter det bløtbunnsfauna, makroalger og planteplankton), fysisk-kjemiske kvalitetselementer og vannregionspesifikke stoffer (hovedsakelig miljøgifter bestemt av Miljødirektoratet). For fastsetting av kjemisk tilstand vurderes konsentrasjoner av prioriterte stoffer (hovedsakelig miljøgifter bestemt av EU).

Prinsippene for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i en vannforekomst er vist i **Figur 1**. Klassifisering av **økologisk tilstand** begynner med å kartlegge tilstanden til de biologiske kvalitetselementene, der blant annet sammensetningen av arter sammenlignes med hva man ville forventet dersom vannforekomsten var upåvirket av menneskelige aktiviteter (også kalt "naturtilstand" eller "referansetilstand"). Arts sammensetningen kan uttrykkes i form av indekser som angir andel arter som er følsomme og andel arter som er tolerante for en bestemt påvirkning.

De biologiske kvalitetselementene klassifiseres i en av fem tilstandsklasser: «svært god», «god», «moderat», «dårlig» og «svært dårlig» tilstand. Dersom man har flere parametere eller indekser innen ett kvalitetselement, beregnes som regel en middelvei for hver parameter eller indeks til et endelig resultat for det aktuelle kvalitetselementet. Deretter gjøres tilsvarende beregninger for hver parameter for de generelle fysisk-kjemiske kvalitetselementene, der verdiene midles for parametere som angir effekter av samme påvirkning, f.eks. eutrofiering: total fosfor (TP), fosfat (PO₄), totalt nitrogen (TN) og summen av nitrat og nitritt (NO₃+ NO₂).

Det biologiske kvalitetselementet som har dårligst tilstand styrer utfallet av den økologiske tilstandsklassifiseringen. Dersom flere biologiske kvalitetselementer overvåkes og det verste av disse gir «moderat», «dårlig» eller «svært dårlig» tilstand vil ikke de fysisk-kjemiske kvalitetselementene (støtteparametere) påvirke klassifiseringen i negativ retning. Ved «svært god» eller «god» tilstand for de biologiske kvalitetselementene, må også de fysisk-kjemiske kvalitetselementene vurderes og disse vil da kunne trekke ned tilstanden til «moderat».

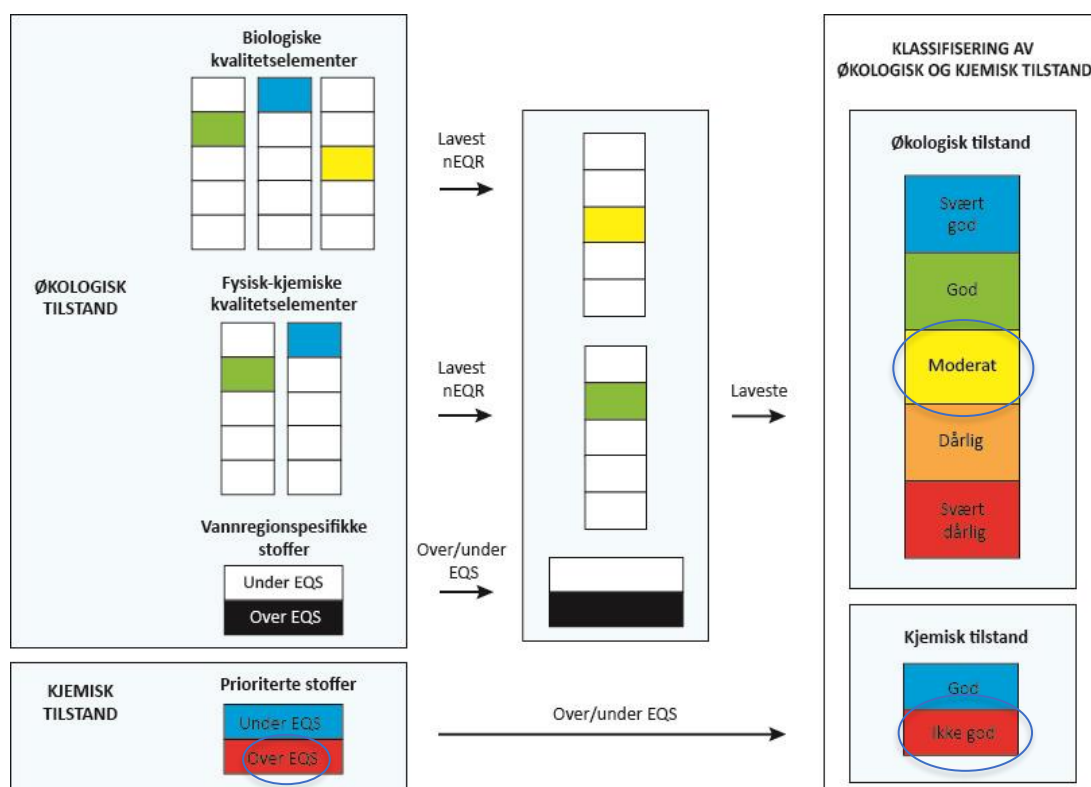
Vannregionspesifikke stoffer er stoffer som Miljødirektoratet anser for å være problematiske for det norske vannmiljøet. Grenseverdier for disse stoffene utarbeides av det enkelte land. De vannregionspesifikke stoffene inngår i vurdering av økologisk tilstand. Dersom biologiske kvalitetselementer er bestemt til «god» eller «svært god» kan den økologiske tilstanden nedgraderes til «moderat» dersom det er overskridelse av grenseverdier for vannregionspesifikke stoffer.

Kjemisk tilstand bestemmes på bakgrunn av konsentrasjoner av prioriterte stoffer målt i vann, sediment eller biota. I vannforskriften er det nå 45 stoffer og stoffgrupper som er definert som prioriterte stoffer, 23 stoffer i biota og 28 stoffer i sediment. Dette er stoffer som utgjør vesentlig risiko for vannmiljøet. For disse stoffene er det utviklet grenseverdier eller miljøkvalitetsstandarder

(EQS: environmental quality standard), som er en grense mellom god og dårlig kjemisk tilstand. Er de målte konsentrasjonene av prioriterte stoffer under grenseverdien settes tilstand til «oppnår god», og er den over settes tilstand til «oppnår ikke god».

Tiltaksorientert overvåking er fleksibel med hensyn til antall stasjoner, valg av kvalitetselementer og prøvetakningsfrekvens. Valg av nettverk for målestasjoner skal gjøres hensiktsmessig for den aktuelle vannforekomst, og erfaringer fra tidligere undersøkelser vektlegges. Biologiske eller fysisk-kjemiske kvalitetselementer som er relevante for utslipp og belastning skal overvåkes. Som et minimum skal det biologiske kvalitetselementet som er mest følsomt for belastningen overvåkes.

Prøvetakingsfrekvensen skal være så hyppig at man pålitelig kan fastsette miljøtilstanden. For bløtbunnsfauna og makroalger er det ved tiltaksorientert overvåking angitt at prøvetaking skal gjennomføres hvert tredje år. For planteplankton og fysisk-kjemiske kvalitetselementer som oksygen og næringsalter bør tre års sammenhengende prøvetaking ligge til grunn for klassifisering av tilstand. Prøvetaking over en tre-års periode er nødvendig for å jevne ut eventuelle forskjeller som skyldes naturlig variasjon fra år til år og fra en dag til en annen. For utforming av overvåkingsprogrammet er det lagt vekt på å benytte kvalitetselementer hvor det er utarbeidet klassegrenser i henhold til vannforskriften (Veileder 02:2018) eller hvor andre nasjonale klassegrenser kan benyttes.



Figur 1. Prinsippskisse som viser klassifisering av miljøtilstand i en vannforekomst. Biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementer samt vannregionspesifikke stoffer inngår i vurdering av økologisk tilstand. Den normaliserte kvalitetskvotienten (nEQR) gir tilstanden til de biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene. Det biologiske kvalitetselementet som har dårligst tilstand styrer utfallet av den økologiske tilstandsklassifiseringen. Dersom biologiske kvalitetselementer er bestemt til «god» eller «svært god» kan den økologiske tilstanden nedgraderes til «moderat» dersom de fysisk-kjemiske kvalitetselementene får «moderat» eller dårligere tilstand, eller dersom det er overskridelse av vannregionspesifikke stoffer. Kjemisk tilstand bestemmes på grunnlag av prioriterte stoffer. Figur laget av NIVA.

1.2 Bakgrunnsinformasjon om virksomhetene og utslippene

1.2.1 MM FollaCell AS

MM FollaCell AS cellulosefabrikk tilhører sektoren landbasert industri og bransjen "Produksjon av papirmasse". Anlegget er lokalisert ved Beitstadfjorden i Steinkjer kommune i Trøndelag. MM FollaCell AS oppgir at det har vært aktivitet rundt fabrikkområdet i over 100 år, først som sagbruk, så videre som tresliperi før produksjonen ble endret til CTMP (kjemisk termomekanisk masse), basert på skogsvirke som råvare. Virksomheten ved fabrikkene ble stanset i oktober 2012 av daværende eier Sødra Cell. Produksjonen ble restartet i september 2013 av ny eier MM Karton.

Grenseverdier for bedriftens utslipp av komponenter med krav om målinger hentet fra «Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven» er vist i **Tabell 1**. Utslipet går til vannforekomst «Follafoss havneområde» og har sannsynligvis også påvirkning på vannforekomst «Beitstadfjorden».

Tabell 1. Grenseverdier for bedriftens utslipp av komponenter med krav om målinger hentet fra «Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven» for MM FollaCell AS (www.norskeutslipp.no). Sist endret 27.08.2021.

Kilde	Komponent	Utslippsgrenser			Gjelder	
		Korttidsgrense	Langtidsgrense	Spes. utslipp kg/ tonn produisert	Fra	Til
		Flytende månedsmiddel (30 dager)	Midlingstid år (01.01 - 31.12)	Midlingstid år (01.01 - 31.12)		
CTMP- produksjon	KOF	11 tonn/døgn	9,1 tonn/døgn	21	10.07.2018	31.08.2022
	KOF	12 tonn/døgn	10 tonn/døgn	20	01.09.2022	
	SS	0,62 tonn/døgn	0,52 tonn/døgn	1,2	10.07.2018	31.08.2022
	SS	0,54 tonn/døgn	0,45 tonn/døgn	0,9	01.09.2022	
	N-tot	310 kg/døgn	260 kg/døgn	0,6	10.07.2018	31.08.2022
	N-tot	108 kg/døgn	90 kg/døgn	0,18	01.09.2022	
	P-tot	70 kg/døgn	60 kg/døgn	0,13	10.07.2018	31.08.2022
	P-tot	6 kg/døgn	5 kg/døgn	0,01	01.09.2022	
Oljeutskiller	olje	15 mg/l øyeblikksverdi			10.07.2018	

Utslipet fra bedriften består i hovedsak av ferskvann med forhøyet innhold av suspendert materiale og næringsalter, samt noen metaller (**Tabell 2**). Ferskvannsutslippet er på 20 meters dyp (**Figur 2**) og hadde en gjennomsnittlig vannmengde i 2021 på 5171 m³/døgn, og med 6714 m³/døgn som høyeste enkeltdøgn (tall fra bedriften). Avløpsvannet stiger opp i vannsøylen og spres med strømmen som går frem og tilbake langs land. Fabrikkavløpet har i takt med tiden blitt mer rensert, i dag med et biologisk renselanlegg.

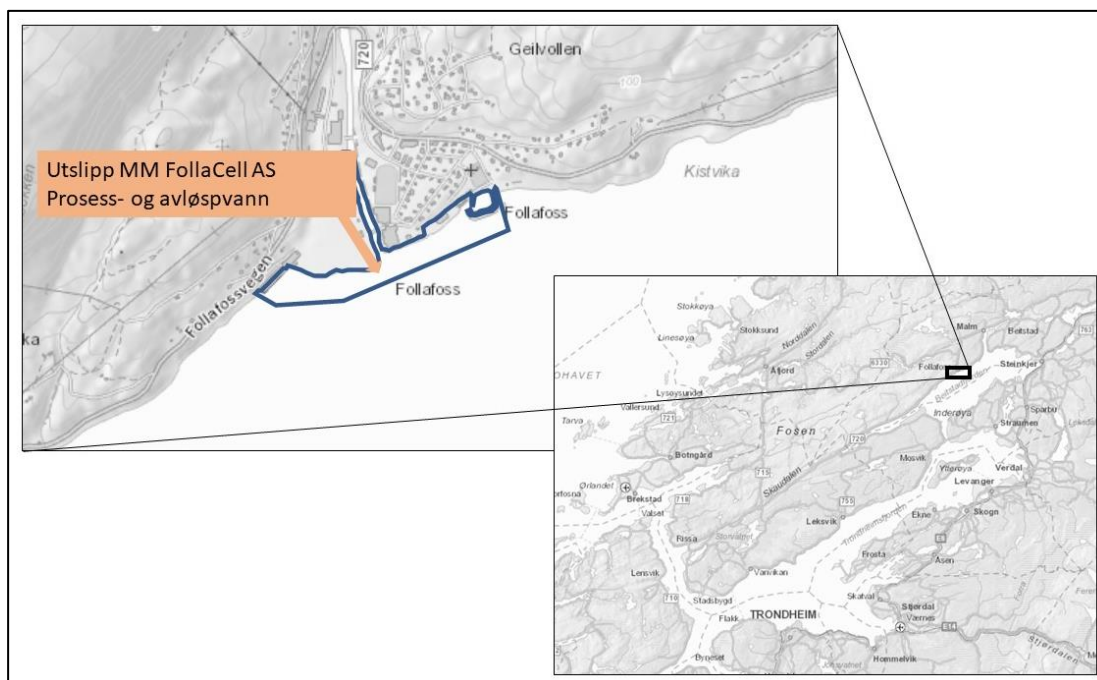
Etter ny oppstart i 2013 har det ikke vært noen generell tendens til at utslippskomponentene har økt over tid (**Tabell 2**). Det er til dels stor år-til-år variasjon, og derfor vanskelig å peke på noen spesifikke trender. Enkelte metaller hadde dog høyest utslipp i 2019 gjennom perioden; bly og kadmium, og kobber som hadde nesten like høyt nivå også tidligere år (2015 og 2018). Bly hadde samme utslippsverdier i 2020 som i 2019, mens utslippet av kadmium var noe lavere. For kobber er det ikke registrert noen utslipp i 2020. Det kan se ut som det er en økende trend for utslippet av kvikksølv, som har doblet seg fra de fra 2016/17 til 2020. Også utslippet av suspendert stoff var høyt i 2019

sammenlignet med tidligere år. I 2020 var utslippet av suspendert stoff lavere enn i 2019, men fortsatt høyere enn tidligere år.

Tabell 2. MM FollaCell AS' utslippskomponenter til vann i perioden 2002-2020. Data fra norske.utslipp.no og bedriften. Ikke alle parametere er målt gjennom hele perioden.

År	KOF	Susp. stoff	nitrogen	Total fosfor	Jern	Mangan	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel
	tonn				kg								
2002	1980	59	131	15	1262	4356	25,0		4,2		18,5		
2003	2346	101	42	7	843	2336	19,0		0,9		6,3		
2004	2423	70	40,6	6,8	7759	5995	27,9		5,4		35,3		
2005	2155	99	57	8,1									
2006	2753	129	103	15	7732	6717	7,9		3,9		18,5		
2007	2715	140	111	14	6975	7367	14,4		7,4		47,1		
2008	2462	131	16	81	3920	3503			4,2		63,8		
2009	1799	106	81	12	1883	3413	6,4		2,9	47,7	17,2		
2010	2093	457,7	77	9									
2011	1642	274	60,6	6,1					3,2	56,1	37,4		
2012	1386	107,6	45,7	7,8					1,1	24,5	12,0		
2013	487	133,2	11,3	1,3									
2014	1694	161,1	46,9	5,9					4	58,9	15,8		
2015	2501	127,1	72,4	10				12,5	7,3	113,7	35,12		
2016	2378	118,7	68,1	10,4			1,02	11,6	4,2	61,2	26	0,1	20,7
2017	2288	120,1	56,9	7,8			1,9	11,2	6,4		35	0,1	26,1
2018	2008	108,3	33,4	4,1			2	10,2	6,2	108,1	30,55	0,155	23,7
2019	2307	157,1	46,4	7,0			1,1	14,6	9,1	115	17,84	0,148	25,6
2020	2145	130,9	53,3	7,1			1,3	14,7	7,6		18,4	0,212	24,2

Sjøbunnen utenfor havneområdet til MM FollaCell AS er dekket av store mengder treflis til cirka 150 m dyp. En redegjørelse utført av Norconsult på oppdrag fra MM FollaCell AS viste at det meste av denne flisen trolig stammer fra en tidligere periode (før 1984) med sliperidrift (Norconsult 2018). Resultatene viste at flisen som ligger i sjøen har en annen fasong og størrelse enn både den egenproduserte flisen og den innkjøpte industriflisen som er benyttet etter 1984. Ved dagens produksjon er det begrensede mengder flis som tilføres elva og sjøen fra snørydding, lossing av skip og flis fra flislageret, anslått til maksimalt 50 lm³/år. Til sammenligning er anslått mengde for perioden før 1984 på 10 lm³ daglig eller ca. 3.500 lm³/år.



Figur 2. Utslipp fra MM FollaCell AS (oransje pil indikerer utslippspunktet). Linjen i sjøen viser avgrensningen av vannforekomst «Folla-foss havneområde». Flere utslipp i området er vist i **Figur 3**. Kart fra Vann-nett.

1.2.2 SalMar Settefisk AS

SalMar Settefisk AS produserer smolt, og bedriftens gjeldende tillatelse omfatter en produksjon av inntil 20 millioner settefisk av laks, ørret og regnbueørret. Smoltanlegget holder til i Steinkjer kommune i Trøndelag ved Beitstadfjorden. Det ble i 2018 gitt tillatelse til en årlig førmengde på 3000 tonn. Tidligere tillatelse var 1790 tonn. Det har siden oppstart i 1986 vært en jevn økning i produksjonen i anlegget. I 2018 ble det produsert 17,4 millioner smolt med et fôrforbruk på 1930 tonn, fôrfaktor 0,95. Produksjonen av smolt økte i løpet av 2020 til ca. 20 millioner smolt og førmengden økte til nærmere 3000 tonn som følge av økt smoltstørrelse. Dette har medført økte utslippsmengder til resipienten av nitrogen (fra 31 tonn i 2016 til 67 tonn i 2020), fosfor (fra 3,6 tonn i 2016 til 8,4 tonn i 2020) og TOC (fra 42 tonn i 2016 til 62,7 tonn i 2020).

Salmar Settefisk har fem separate avløp til sjø: et avløp vest for elva som går på 30 m dyp og fire avløp på østsiden av elva (ett på 35 m dyp og tre på 40 meters dyp). Alt avløpsvannet renses ved mekanisk partikkelfjerning med ulike partikkelfilter med filterduk varierende fra 20 um til 60 um. Utslippspunktene lå tidligere grunner på 15 m dyp, men ble i 2018 og 2019 flyttet til nåværende dyp på 40 m. Avløpene er flyttet fra ca. 60 m fra land til ca. 120 m fra land.

Utslippstillatelsen fra 19.07.2018 setter grenser for utslipp i henhold til **Tabell 3** under.

Tabell 3. Grenseverdier for utslipp av komponenter med krav om målinger for Salmar Settefisk AS.

Kilde	Komponent	Utslippsgrenser* (tonn/år)		Gjelder fra
		Totalt utslipp (tonn/år)	Spesifikt utslipp (kg/tonn produsert)	
Produksjonsavløp	Total nitrogen	67,1	22,1	Før etablering
Produksjonsavløp	Total fosfor	8,5	2,8	Før etablering
Produksjonsavløp	Total organisk karbon (TOC)	62,7	20,6	Før etablering

*Utslippsbegrensninger gjelder for ufortynnet avløpsvann.

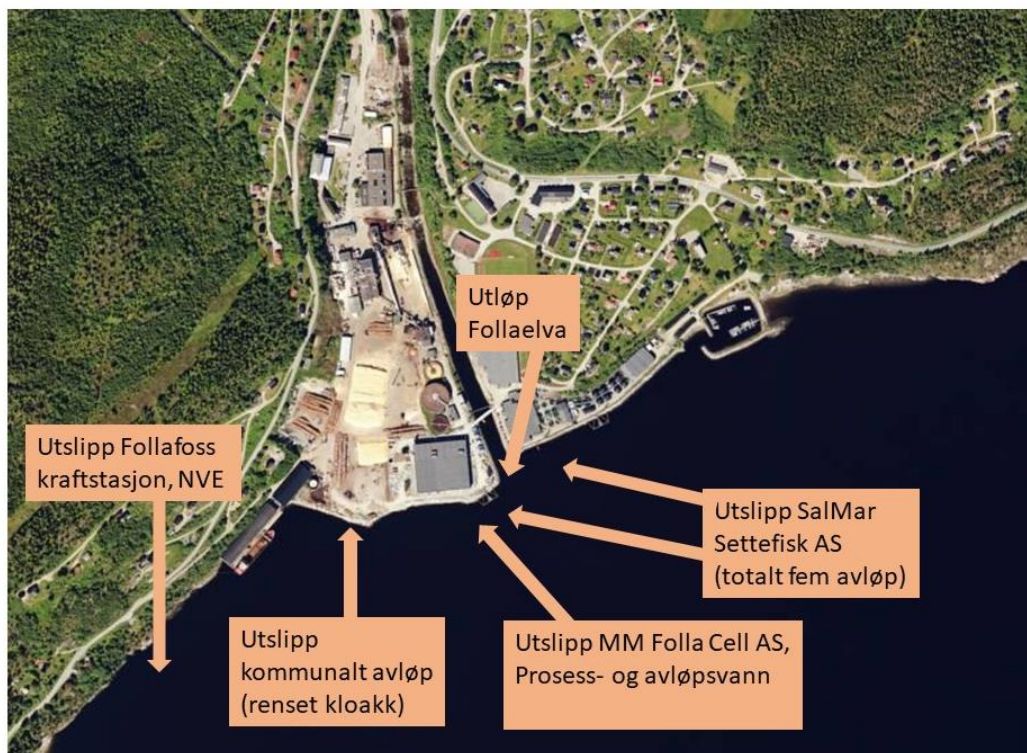
1.3 Om resipientene

Utslipet går til vannforekomst «Follafoff havneområde» (**Figur 2**), og har sannsynligvis også påvirkning på vannforekomst «Beitstadfjorden». Begge vannforekomstene tilhører økoregion Norskehavet-Sør. Vannforekomst «Follafoff havneområde» (0320041500-1-C) er i Vann-Nett karakterisert som en beskyttet kyst/fjord (vanntype H3), og har et areal på 0,1 km². Økologisk tilstand er i Vann-nett angitt som «god», men det er ikke oppgitt hvilke resultater tilstandsvurderingen er basert på. Kjemisk tilstand er oppført som «undefinert». I august 2020 var økologisk tilstand angitt som «moderat», og resultatene fra undersøkelse av makroalger og metaller fra 2015 lå inne, samt bløtbunnsdata fra 2011. Ingen av disse undersøkelsene ligger nå i Vann-nett. Det er ukjent hvorfor de tidligere undersøkelsene er fjernet og tilstanden er endret fra «moderat» til «god».

Vannforekomst «Beitstadfjorden» (0320041500-4-C) er i Vann-Nett karakterisert som en beskyttet kyst/fjord (vanntype H3), og har et areal på 186,3 km². Både økologisk og kjemisk tilstand er oppført som «god». Økologisk tilstand er basert på undersøkelser av makroalger, bløtbunnsfauna og planteplankton fra 2015 og 2018. Det var heller ingen overskridelser av vannregionspesifikke stoffer. Nitrat/nitritt og totalt fosfor fikk henholdsvis «dårlig» og «moderat» tilstand, men disse resultatene er utelatt fra samlet tilstandsklassifisering (i 2020 lå det inne en kommentar om at næringsalter er utelatt fra klassifiseringen fordi målestasjonene var for nær mulige tilførselsbekker, men denne informasjonen er nå fjernet). Det var ingen overskridelser av prioriterte stoffer, slik at kjemisk tilstand er satt til «god».

1.4 Andre kilder til forurensning i vannforekomstene

Utslipet fra MM FollaCell AS og Salmar Settefisk AS ligger like ved utløpet til den regulerte Follaelven og et kommunalt avløpsanlegg. Også avløpsanlegget har utslipp av næringsalter og organisk stoff til vannforekomsten. I tillegg slippes det også ut vann fra Follafoff kraftverk til fjorden i et område vest for kaianlegget til MM FollaCell AS. Nye Follafoff kraftverk ble satt i drift i august 2005. Det erstattet det gamle Follafoff kraftverk som har vært i drift siden 1923. Utslipet ble da overført fra nedre del av Follaelva til et eget utslipp til fjorden. En oversikt over plasseringen til de ulike utslippene er gitt i **Figur 3**.



Figur 3. Omtrentlig plassering av de ulike utslippene i Folla foss. Figuren er ment å gi et bilde på den totale utslippsmengden til vannforekomsten, og representerer ikke de nøyaktige utslippspunktene. Kart fra Gule Sider.

Det kommunale avløpsanlegget i Folla foss har sitt utslipp til fjorden like vest for utslippet til MM FollaCell AS (**Figur 3**). I Miljødirektoratets database «Norske utslipp» (www.norskeutslipp.no) oppgis utslippene fra Folla foss avløpsanlegg i 2020 til 1,7 tonn nitrogen, 0,25 tonn fosfor og 7,9 tonn BOF (biokjemisk oksygenforbruk).

Malm kommunale avløpsanlegg ligger inne i Beitstadsundet 1,5 mil lengre nord og antas å ha liten påvirkning på resipienten utenfor Folla foss. Tallene fra «Norske utslipp» for 2020 angir utslippsmengder på 4,3 tonn suspendert stoff, 5,6 tonn nitrogen, 0,84 tonn fosfor, 4,8 tonn BOF og 42,7 tonn KOF (kjemisk oksygenforbruk).

Folla elva er regulert og vannføringen er for det meste svært lav. Minimumsvannføring for elven er angitt til 0,1 m³/s. Det foreligger ingen vannføringsdata fra elven for de siste 35 år. Eldre data (1967-76) fra vannføringsstasjon Djuphølen indikerer at elven har vært nærmest tørr store deler av året, men at det årlig i kortere perioder på noen dager har vært vannføringer opp mot 30-40 m³/s og enkelte år høyere; med over 100 m³/s i 1973 som den høyeste. En flomvannprøve tatt i Folla elva 28. oktober 2003 viste svært høyt organisk innhold, høye jernkonsentrasjoner og svært høye partikkelkonsentrasjoner (Åtland m. fl. 2004). Dette indikerer at flomsituasjoner kan gi pulser med høye tilførsler av organisk materiale og partikler.

Strømmåling og miljøovervåking ble utført i fjorden i 2008 på oppdrag for SalMar Settefisk AS (Havbrukstjenesten 2008). Resultatene viste at det var mye strøm i området utenfor bedriften (gjennomsnittlig strømhastighet fra 5-15 m dyp ca. 7-15 cm/s over en periode på 28 dager). Ved 5 m dyp var hovedstrømmen mot øst, og ved 15 m dyp var den mot sør-vest. Det antas derfor at utslippene til området fra alle påvirkerne spres og fortynnes betydelig.

1.5 Resultater fra tidligere overvåking

I 2011 gjennomførte NIVA en resipientundersøkelse med sikte på å avdekke effekter av utslippet fra bedriften som da het Södra Cell Folla AS (Tranum m.fl. 2011). Resipientundersøkelsen omfattet undersøkelse av fjæra og bløtbunn. Fjæresamfunnene i nærheten av fabrikkens utslipp viste tegn til organisk belastning, men det var ikke mulig å avgjøre hvorvidt dette skyldes avløpsvannet eller andre lokale utslipp. Bløtbunnsamfunnene i nærområdet var påvirket av treflis, som dekket sjøbunnen utenfor fabrikkområdet. Det ble konkludert med at fabrikkvirksomheten hadde lokale effekter på de biologiske samfunnene i fjæra og på bløtbunn, mens effektene av selve avløpsvannet syntes å være små.

NIVA gjennomførte i 2015 en tiltaksorientert vannovervåking i henhold til vannforskriften på oppdrag for MM FollaCell AS. Overvåkingen omfattet undersøkelse av bunnfauna, makroalger, planteplankton (klorofyll a), næringsalter, vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer i biota og sediment (Waldy m.fl. 2016). Resultatene viste at den økologiske tilstanden var «god» på alle stasjoner med unntak av to makroalgestasjoner i «Follafoos havneområde» hvor tilstanden var «moderat». Konsentrasjonene av metaller var under grenseverdiene i sediment og blåskjell på alle stasjoner og kjemisk tilstand ble derfor «god».

NIVA gjennomførte i 2018 en ny tiltaksorientert overvåking i henhold til vannforskriften i Beitstadfjorden på oppdrag fra MM FollaCell AS og SalMar Settefisk AS (Borgersen m.fl. 2019). I vannforekomst «Follafoos havneområde» var den økologiske tilstanden god for makroalger på alle tre stasjoner. Analyser av metaller i blåskjell fra de samme stasjonene viste at kun krom oversteg beregnede høye bakgrunnskonsentrasjoner (PROREF, *provisional high reference concentration*). I vannforekomst «Beitstadfjorden» var den økologiske tilstanden «moderat» til «god» for bunnfauna på de to innerste stasjonene, og «svært god» for den ytterste stasjonen.

Store mengder treflis på sjøbunnen utenfor bedriftsområdet til MM FollaCell AS har vanskeliggjort både prøvetaking og klassifisering av bløtbunnsfauna. Treflisen går ut til ca. 700 m fra bedriften, ned til 150 m dyp. Forsøk på å ta prøver grunnere enn 150 m dyp har derfor i hovedsak vært mislykkede, og prøvetakingen har blitt gjennomført på flere ulike stasjoner i perioden 2011-2018. En redegjørelse utført av Norconsult viste at det meste av denne flisen trolig stammer fra en tidligere periode (før 1984) med sliperidrift (Norconsult 2018).

2 Materialer og metode

2.1 Overvåkingsprogrammet

Overvåkingsprogrammet baserer seg på rapporterte utslipp fra bedriftene, krav til overvåking fra Miljødirektoratet, krav til prøvetaking og frekvens som angitt i vannforskriften og nasjonale veiledere for overvåking (hovedsakelig Veileder 02:2018), samt resultatene fra tidligere overvåking.

Overvåkningen er rettet mot kvalitetselementer som har relevans i forhold til eutrofiering (overgjødsling) grunnet bedriftenes utslipp av totalt nitrogen (TN), totalt organisk karbon (TOC), totalt fosfor, KOF og suspendert stoff. MM FollaCell AS har også utslipp av metaller, som skal overvåkes i sediment og biota. Overvåkningen er også utformet slik at resultatene i størst mulig grad er sammenlignbare med resultatene fra de foregående årene slik at eventuelle endringer i tilstanden som følge av tiltakene bedriftene har gjennomført (flytting av utslippspunkt) kan vurderes.

Den tiltaksorienterte overvåkingen i Beitstadfjorden i 2020/21 besto av følgende kvalitetselementer:

Biologiske kvalitetselementer (BKE):

- Planteplankton - klorofyll a
- Makroalger - fjæresone
- Bløtbunnsfauna

Fysisk-kjemiske kvalitetselementer (FKE):

- Næringssalter (nitrat/nitritt, ammonium, totalt nitrogen)
- Siktdyp
- Oksygen i bunnvann

I tillegg ble innhold av de **prioriterte stoffene** kadmium, bly, nikkel og kvikksølv (Cd, Pb, Ni og Hg) og de **vannregionspesifikke stoffene** jern, kobber, arsen og mangan (Fe, Cu, Cr, As og Mn) i blåskjell og sedimenter overvåket. Resultatene for prioriterte stoffer bestemmer kjemisk tilstand, mens resultatene for vannregionspesifikk stoffer kan påvirke økologisk tilstand.

Planteplankton (klorofyll a)

Planteplankton er frittlevende mikroskopiske alger og er hoved-primærprodusentene i havet. De reagerer raskt på endringer i vekstforholdene, og ved økte tilførsler av næringssalter kan algene vokse hurtig når lys og andre nødvendige vekstbetingelser er til stede. Ved tilførsel av næringssalter utover naturlig konsentrasjon kan resultatet bli det som kalles eutrofiering (økt planteproduksjon). I Veileder 02:2018 er det angitt at det er pigmentet klorofyll a som benyttes som parameter for planteplankton. Klorofyll a er et indirekte mål for algebiomasse, og er den eneste parameteren fra vannmassen som er et biologisk kvalitetselement.

Innsamling av vannprøver for analyse av klorofyll a ble gjennomført i hele vekstsesongen for planteplankton, som nord for Stadt betyr fra mars til og med september. I de to første månedene ble innsamlingen foretatt hver 14. dag for å fange opp våroppblomstringen. For resten av innsamlingsperioden ble innsamling foretatt månedlig. Vannprøvene ble hentet fra 0, 5 og 10 m dyp. For å jevne ut forskjeller fra år til år, så skal det samles inn data over flere år, og det skal gjøres en vurdering for perioder på mellom 3 og 6 år. Datagrunnlaget i denne overvåkningen er ikke

tilstrekkelig til å gjøre dette, og derfor må det tas høyde for at resultatet i stor grad kan være påvirket av år til år variasjon.

Næringssalter, siktdyp og oksygen brukes som støtteparametere iht. vannforskriften (Veileder 02:2018). Disse inngår som viktige forklaringsvariabler for tilstand og eventuelle påviste endringer i de biologiske kvalitetselementene. Videre vil næringssalter kunne reflektere evt. overkonsentrasjoner som følge av utslippet og gi viktig informasjon i seg selv. I likhet med planteplankton settes det krav til frekvens til prøvetakingen av disse parameterene. Strengt tatt skal data innsamlet gjennom tre år ligge til grunn for en tilstandsklassifisering, noe som ikke er tilfelle i denne undersøkelsen.

Innsamling av vannprøver for analyse av næringssalter ble foretatt i vinterperioden (desember-februar) for å fange opp overkonsentrasjoner (dvs. før planteplanktonets vekst har påvirket nivåene), og i sommerperioden (juni-august) som bedre fanger opp effekter og tilførsler knyttet til avrenning eller utslipp. Prøvetaking ble foretatt månedlig og fra 0, 5 og 10 m dyp.

Siktdyp gir informasjon om vannets klarhet eller gjennomskinnelighet. Mye alger eller partikler i vannet, forårsaket av for eksempel stor avrenning, kan gi dårligere siktdyp. Siktdyp ble målt månedlig i perioden desember-januar, og juni-august. Det er perioden juni-august som gir grunnlaget for å klassifisere siktdypet, men vinterperioden kan gi nyttig informasjon vedrørende turbiditeten i vannet.

Parameteren oksygen skal baseres på bunnvannet, siden det er her oksygenvinn først inntreffer. Her skal man ifølge Veileder 02:2018 prøveta i den perioden hvor lavest konsentrasjon forventes. Dette vil være avhengig av topografi og lokale forhold, men er oftest om høsten. I denne undersøkelsen ble oksygen i bunnvann målt månedlig i perioden med vannprøvetaking med en profilerende oksygensonde påmontert CTD'en. CTD'en måler også temperatur og saltholdighet i hele vannmassen.

Overvåking av vannmassene ble gjennomført på stasjon VM1 som ligger i vannforekomst Beitstadfjorden (**Figur 4**). I 2015 ble overvåkingen foretatt på to stasjoner, men det ble anbefalt at videre undersøkelser av vannmassene kunne begrenses fra to til én stasjon og på de samme dyp og med samme frekvens som i 2015. De to stasjonene fra 2015 lå nærme hverandre, og begge fikk «god» tilstand basert på planteplankton og støtteparametere, selv om det ikke ble utført noen fullstendig klassifisering. Forutsetningen var at det ikke fant sted en økning av utslippene, noe som likevel har vært tilfelle (hovedsakelig fra Salmar Settefisk AS grunnet produksjonsøkning). Det fremstår likevel som tilstrekkelig med kun én stasjon for vannmasser i dette området. I 2015 ble det midlertid kun tatt prøver fra 5 m dyp. For overvåkingen i 2020/21 er det tatt prøver fra 0, 5 og 10 m dyp for å være i tråd med Veileder 02:2018, som er revidert på dette punktet siden forrige versjon.

Makroalger – nedre voksegrense

Fastsittende makroalger omfatter store, synlige alger som vokser på hardt underlag langs kysten. Algene har ikke mulighet til å forflytte seg dersom miljøforholdene blir dårlige, og algesamfunnet vil dermed være sammensatt av de artene som til enhver tid er best tilpasset miljøforholdene i konkurranse med andre arter. Artssammensetning og sonering varierer med forhold som lys, temperatur, saltholdighet, bølgeeksponering, strøm og næringstilgang. Makroalger i fjæra er det kvalitetselement som best vil kunne påvise eventuelle direkte effekter av næringssaltutslipp på grunnere vann. Makroalger inkluderes her ettersom avløpet slippes ut på ca. 40 m dyp, og utslippet i hovedsak består av ferskvann slik at eventuelle effekter først og fremst vil være på grunt vann. Endring i tilstanden for makroalger i fjæra vil også kunne indikere en effekt av flytting av utslippspunkt fra 15-20 m dyp til 40 m dyp. Økologisk tilstand for makroalger, i henhold til vannforskriften, fastsettes ved å beregne en fjæreindeks (Veileder 02:2018).

I 2021 ble det undersøkt makroalger i fjæra på tre stasjoner i Follafoss havneområde: MM1, MM3 og MM4 (**Figur 4**). Alle tre stasjonene ble undersøkt i 2015 og 2018, og ligger i vannforekomst Follafoss havneområde.

Bløtbunnsfauna

Bløtbunnsfauna omfatter små dyr som lever på overflaten av leire-, mudder- og sandbunn eller graver i bunnen. De fleste artene er relativt stasjonære og må være tilpasset miljøforholdene på stedet hvor de lever. Artssammensetningen vil derfor i stor grad reflektere miljøforholdene. Bløtbunnsfauna påvirkes av flere typer miljøbelastning, og er det kvalitetselement som responderer best på organisk belastning og suspendert stoff. Det vil også kunne påvirkes indirekte av næringssaltutslippene. Tilstandsindeksene beskriver endringer i artsmangfold og endringer i forekomsten av ømfintlige og tolerante arter. Ved stor påvirkning vil artsantallet bli sterkt redusert. Ved høy organisk belastning kan individtettheten bli ekstremt høy, og noen få, tolerante arter dominerer. Klassifiseringssystemet bruker samme indekser og grenseverdier for forskjellige typer av påvirkning.

I 2021 ble to stasjoner (SCE5 og SCE6) undersøkt for bløtbunnsfauna (**Figur 4**). SCE5 er den ytterste stasjonen på om lag 155 m dyp, og ble også prøvetatt i 2015 og 2018. Stasjon SCE6 ligger på om lag 110 m dyp ligger nærmest kaiområdet og utslippspunktene, og inngikk også overvåkingen i 2018. Begge stasjonene ligger i vannforekomst Beitstadfjorden.

Metaller i sediment

Metaller i sediment ble prøvetatt på de samme to stasjonene som bunnfaunaen, dvs. SCE5 og SCE6 (**Figur 4**). Følgende metaller inngikk i undersøkelsen basert på bedriftens nåværende og tidligere utslippskomponenter til vann: kobber (Cu), krom (Cr), arsen (As), bly (Pb), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni), kadmium (Cd), jern (Fe) og mangan (Mn) (**Tabell 4**).

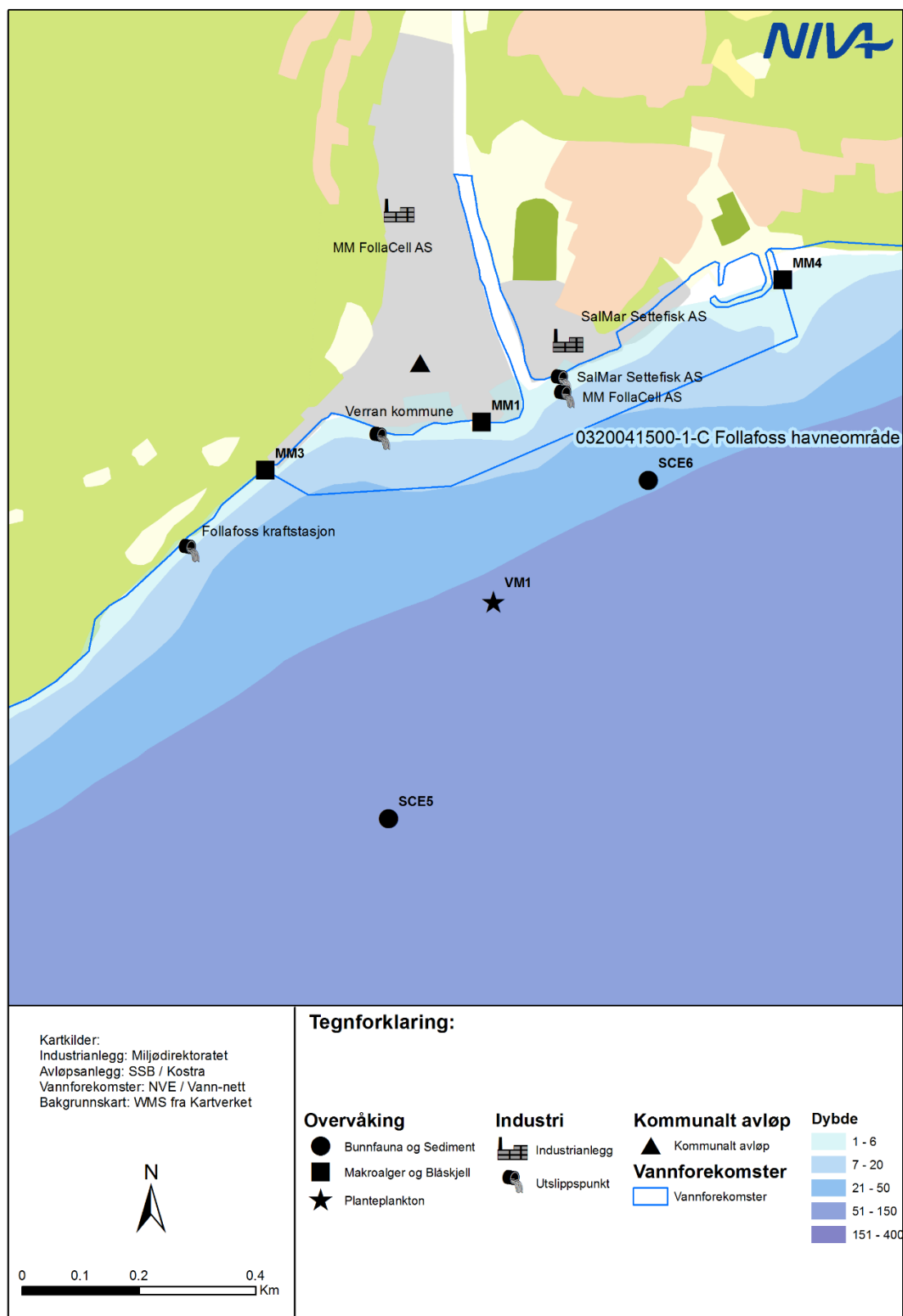
Metaller i blåskjell

Metaller i blåskjell ble analysert fra de samme stasjonene som for makroalger, dvs. stasjonene MM1, MM3 og MM4 (**Figur 4**). De samme metallene som i sediment ble analyseres: kobber (Cu), krom (Cr), arsen (As), bly (Pb), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni), kadmium (Cd), jern (Fe) og mangan (Mn). (**Tabell 4**).

En oversikt over alle kvalitetselementene, indekser/parametere, frekvens og antall stasjoner er gitt i **Tabell 4**, og alle stasjonene er vist i **Figur 4**.

Tabell 4. Oppsummering av utført overvåkingsprogram i 2020/21 for MM FollaCell AS og SalMar Settefisk AS.

	Regulerte utslipps-komp.	Kvalitets-element	Indeks	Medium/matriks	Antall stasjoner	Frekvens (pr. år)	Tidspkt.
Økologisk tilstand	Næringssalter	Makroalger	RSLA	Hardbunn	3	1	Juli-august
	Næringssalter og organisk stoff	Bløtbunnsfauna	NQI1, H', ES100, ISI ₂₀₁₂ , NSI	Sediment, bløtbunn	2	1	Mai-september
		TOC, kornstørrelse	Støtteparametere for bløtbunnsfauna	Sediment	2	1	Mai-september
	Næringssalter Organisk stoff	Næringssalter, oksygen, siktdyp, temp, saltholdighet,	Støtteparametere	Vann	1	6	Juni – august, des – februar. Oksygen 1 gang
	Næringssalter	Planteplankton	Klorofyll a	Vann	1	9	Mars-september
	Fe, Cu, Cr, As, Mn	Vannregion-spesifikke stoffer	PROREF	Blåskjell	3	1	Juli-august
	Fe, Cu, Cr, As, Mn	Vannregion-spesifikke stoffer	Nasjonale EQS	Sediment	2	1	Mai-september
Kjemisk tilstand	Cd, Pb, Ni og Hg	EUs prioriterte miljøgifter	EU-EQS for Hg, Cd, Pb, Ni, PROREF	Blåskjell	3	1	Juli-august
	Cd, Pb ²⁺ , Ni og Hg	EUs prioriterte miljøgifter	EU-EQS	Sediment	2	1	Mai-september



Figur 4. Kart med prøvetakingsstasjoner i Beitstadvfjorden i 2020/21. Prøver av bunnfauna og sediment er tatt fra stasjonene SCE5 og SCE6. Det ble undersøkt makroalger og samlet inn blåskjell for metallanalyser på stasjonene MM1, MM3 og MM4. Vannprøver for planteplankton og næringssalter ble tatt på stasjon VM1. Utslippspunktene i området er også vist.

2.2 Prøvetaking

2.2.1 Vannmasser

Prøvetaking av vannsøylen på stasjon VM1 i Beitstadfjorden (**Figur 4** og **Tabell 5**) ble gjennomført av personell fra Aquakompetanse AS. Vannprøvene for kjemisk analyse av klorofyll a og næringssalter ble hentet med en vannhenter fra 0, 5 og 10 m dyp. Vannprøvene for klorofyll a ble oppbevart i en lystett prøveflaske, før de bli filtrert samme dag. Filtrene ble oppbevart frossent frem til de ble sendt til NIVAs laboratorium for spektrofotometrisk analyse. Vannprøvene for næringssalter ble tatt på 250 mL flasker og fiksert med 1 % H₂SO₄.

Siktedyp ble målt på vannstasjonen i forbindelse med vannprøvetaking. Siktdyp ble målt ved å senke en hvit Secchi-skive med diameter 25 cm ned i vannet på skyggesiden av båten. Det ble gjort ved hjelp av et tau som på forhånd var oppmerket per meter slik at dybden kunne noteres. Secchiskiven ble senket sakte rett ned, mens den ble observert nøye. Da den ikke lenger kunne sees ble dyp notert (Secchiusynlig). Deretter ble den trukket opp til den var synlig igjen og dyp ble notert (Secchisynlig). Siktdypet ble rapportert som gjennomsnittet av Secchiusynlig og Secchisynlig. Fargen på vannet mot Secchi-skiven ble så notert ved ½ siktdyp. Målingen ble utført 12 ganger i periode desember 2020 til september 2021.

Temperatur og saltholdighet ble målt ved hjelp en profilerende CTD sonde. Sonden ble senket i vannet og holdt så vidt under overflaten i minimum 1/2 min, og deretter senket sakte ned til bunnen mens den målte temperatur og saltholdighet (konduktivitet) kontinuerlig. Oksygen ble målt med en oksygensonde påmontert CTDen. Målingen ble utført månedlig i forbindelse med prøvetaking av vann.

Tidspunkt og oversikt over parametere som ble målt på stasjon VM1 i Beitstadfjorden er vist i **Tabell 6**.

Tabell 5. Posisjoner (WGS84) til stasjonen for prøvetaking av vannmassene.

Stasjonsnavn:	VM1
Breddegrad:	63,97925
Lengdegrad:	11,10686
Avstand fra utslippet (m)	< 200

Tabell 6. Tidspunkt og oversikt over parametere som ble målt på stasjon VM1 i Beitstadfjorden i 2020/21. Det ble tatt prøver på 0, 5 og 10 m for alle parametere.

År	Måned	Dato	Klorofyll a	Næringsalter (TN, TP, NO ₃ +NO ₂ , NH ₄ , PO ₄)	Siktdyp
2020	Desember	21.12.2020		x	x
2021	Januar	18.01.2021		x	x
	Februar	18.02.2021		x	x
	Mars	09.03.2021	x		x
		18.03.2021	x		x
	April	12.04.2021	x		x
		23.04.2021	x		x
	Mai	18.05.2021	x		x
	Juni	15.06.2021	x	x	x
	Juli	15.07.2021	x	x	x
	August	12.08.2021	x	x	x
September	15.09.2021	x		x	

2.2.2 Bunnfauna

Det ble samlet inn sedimentprøver for bestemmelse av det biologiske kvalitetselementet bunnfauna fra to stasjoner i august 2021 (SCE5 og SCE6, se **Figur 4**). Stasjonenes dyp og posisjon er gitt i **Tabell 7**.

Faunaprøvene ble tatt med en van Veen-grabb med prøvetakingsareal på 0,1 m² (**Figur 5**). Det ble tatt fire parallelle prøver på hver av stasjonene. Hver prøve ble inspisert gjennom grabbens toppluke, sedimentvolum i grabben ble målt med en målepinne og fargen på sedimentet ble klassifisert iht. Munsells fargekart for jord og sedimenter. Hver prøve ble beskrevet visuelt mht. sedimentets karakter, for eksempel konsistens, lukt og tilstedeværelse av synlige dyr (**Vedlegg A**). Prøvene ble siktet gjennom 5 mm og 1 mm sikter plassert i vannbad. Sikterestene (**Figur 5**) ble så konservert i en 10-20 % formalin-sjøvanns-løsning, nøytralisert med boraks og tilsatt fargestoffet bengalrosa. På grunn av svært store prøvemengder på stasjon SCE6 (> 10 liter med flis), ble kun ¼ av prøvematerialet fra replikat IV tatt vare på (subsamlet i felt, se **Vedlegg A**).

Prøver til analyse av sedimentets kornfordeling og organisk innhold (totalt nitrogen (TN) og total organisk karbon (TOC)) ble tatt med van Veen grabb med uforstyrret sedimentoverflate. Prøver for TOC og TN ble tatt fra sjiktet 0-1 cm og for kornfordeling fra sjiktet 0-5 cm. Temperatur, salinitet og oksygenkonsentrasjon i vannmassene ble målt fra overflaten og ned til bunnen med en CTD-sonde (SAIV) med en påmontert oksygensonde samtidig med prøvetaking av bunnfauna.

Prøvetaking og behandling ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19:2004.

Tabell 7. Stasjons-id, posisjoner (WGS84) og dyp for prøvetaking av sediment og bløtbunnsfauna i Beitstadfjorden 2021. Oppgitt posisjon er gjennomsnittet av posisjonene for stasjonen. SCE6 ligger nærmest bedriftenes utslipp, mens SCE5 ligger lengst unna.

Stasjons-id	Prøvetakingsdato	Posisjon nord	Posisjon øst	Dyp (m)
SCE5	26.08.2021	63,97583333	11,10366667	150
SCE6	26.08.2021	63,98125000	11,11200000	106



Figur 5. Van Veen-grabb (venstre) som ble benytte til prøvetaking av bløtbunnsfauna og sediment i Beitstadfjorden 2021, og sikterest (høyre) fra stasjon SCE6, hvor man kan se store mengder flis i sikteresten. Foto: NIVA

2.2.3 Makroalger

Det ble foretatt makroalgere registreringer på tre fjærestasjoner i Beitstadfjorden. Registreringene ble gjennomført 25. og 26. august 2021. Det ble foretatt makroalgere registreringer på de samme stasjonene i 2018, 2015 og 2011. Stasjonene er vist i **Figur 4**, og posisjonene er gitt i **Tabell 8**.

Tabell 8. Posisjoner (WGS84) til makroalgestasjonene i Beitstadfjorden undersøkt 25. og 26. august 2021

Stasjon	Prøvetaking/ Undersøkelse	Breddegrad	Lengdegrad
MM1	Makroalger	63,98199	11,10607
MM3	Makroalger	63,98105	11,09863
MM4	Makroalger	63,98445	11,11627

På alle stasjonene ble det foretatt en registrering av makroskopiske (>1 mm) alger og dyr i strandsonen og ned til øvre del av sjøsonen i henhold til de retningslinjer som er gitt i

Vannforskriften. Undersøkelsen ble utført ved snorkling. På hver stasjon ble det undersøkt ca. 10 m av strandlinjen.

Alle fastsittende makroalger ble registrert. I tillegg registreres fastsittende/langsamt bevegelige dyr som forklaringsvariable. Mengden av de registrerte organismene ble bestemt etter en semi-kvantitativ skala (% dekningsgrad):

- 1 = enkeltfunn
- 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 %)

De artene som ikke kunne identifiseres i felt ble samlet inn og senere bestemt under mikroskop. I tillegg til registrering av organismer i fjæra ble også stasjonens fysiske karakteristika registrert på et skjema iht. Veileder 02:2018.

2.2.4 Blåskjell

Det ble samlet inn blåskjell (*Mytilus edulis*) for analyse av prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer. Innsamlingen ble gjennomført i august 2021 på de samme tre stasjonene som makroalger MM1, MM3 og MM4 (**Figur 4** og **Tabell 8**) i vannforekomsten «Follafofoss havneområde».

Blåskjellene ble samlet inn ved snorkling i fjæra. Det ble samlet inn minst 60 blåskjell med skall-lengde 3-5 cm fra hver stasjon. Blåskjellene ble lagt i rene plastposer av polyetylen og merket med prosjektnummer, stasjonskode og dato. Blåskjellprøvene ble frosset ned (<-20 °C) etter innsamling.

Innsamlingen og håndteringen av blåskjellene er utført på en mest mulig skånsom måte og med minst mulig kontakt med annet materiale for å hindre kontaminering av potensielle miljøgifter. Prøvetakingen følger retningslinjer gitt i OSPAR (2012).

2.2.5 Sedimenter

Sedimentprøver ble samlet inn i august 2021. Sedimentprøvene ble tatt fra to stasjoner, SCE5 og SCE6 (**Figur 4** og **Tabell 7**). Det ble benyttet en Van Veen grabb til prøvetakingen, og de øverste 2 cm av sedimentlaget ble tatt ut til analyse. Sedimentprøvene ble frosset ned etter prøvetaking. Det ble analysert på to replikater fra hver stasjon.

2.3 Analysemetoder

2.3.1 Vannmasser

Vannprøvene ble analysert for næringssaltene totalt nitrogen (TN), summen av nitrat og nitritt (NO_2+NO_3), ammonium (NH_4), total fosfor (TP) og fosfat (PO_4), og for klorofyll a. Alle kjemiske analyser av vannprøvene ble utført av NIVAs laboratorium (klorofyll a) eller hos NIVAs underleverandør Eurofins (næringssalter). Alle analyseresultater for klorofyll a og næringssalter er gitt i **Vedlegg B**. Se kapittel 3.1 for informasjon om hvordan klassifisering av klorofyll a og støtteparameterne utføres.

2.3.2 Bunnfauna

Sikteresten fra grabbprøvene ble grovsortert i hovedgrupper ved NIVAs biologilaboratorium, og overført til 80 % sprit. All sortert fauna ble artsbestemt til lavest mulig taksonomiske nivå, og alle individer av hver art ble talt. Sortering og artsidentifisering ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO/IEC 17025. Grunnet store prøvemengder ble flere av grabbprøvene subsamlet ved sortering (se **Vedlegg C**). Subsampling ble utført iht. NS-EN ISO 16665:2014.

På grunnlag av artslister og individtall ble følgende indekser for bunnfauna beregnet:

- artsmangfold ved indeksene H' (Shannons diversitetsindeks) og ES₁₀₀ (Hurlberts diversitetsindeks)
- ømfintlighet ved indeksene ISI₂₀₁₂ (Indicator Species Index, versjon 2012) og NSI (Norwegian Sensitivity Index)
- den sammensatte indeksen NQI1 (Norwegian Quality Index, versjon 1), som kombinerer både artsmangfold og ømfintlighet

Indeksene ble beregnet for hver grabbprøve, og ut fra dette er det beregnet gjennomsnittsverdier for hver stasjon. De absolutte indeksverdiene ble regnet om til normaliserte EQR-verdier (nEQR) etter formelen:

$$\text{Normalisert EQR} = (\text{Indeksverdi} - \text{Klassens nedre indeksverdi}) / (\text{Klassens øvre indeksverdi} - \text{Klassens nedre indeksverdi}) * 0.2 + \text{nedre klassegrense for normEQR}$$

I Veileder 02:2018 er det differensierte grenseverdier for flere ulike «regiongrupper» (ulike kombinasjoner av økoregioner og vanntyper). I dette tilfellet er stasjonene plassert i vanntypen H3 (beskyttet kyst/fjord), og grenseverdier for denne vanntypen er gitt i **Tabell 9**. Faunatilstanden klassifiseres ut fra indeksene etter vannforskriftens system med fem tilstandsklasser fra «svært god» (klasse I) til «svært dårlig» tilstand (klasse V), basert på Veileder 02:2018. Samlet tilstand for en stasjon bestemmes på grunnlag av gjennomsnittet av alle indeksenes nEQR-verdi.

Tabell 9. Klassegrenser for bløtbunnsindekser for vanntypen H3 («beskyttet kyst/fjord»).

NQI1=Norwegian Quality Index; H'=Shannons diversitetsindeks; ES₁₀₀=Hurlberts diversitetsindeks; ISI₂₀₁₂=Indicator Species Index; NSI=Norwegian Sensitivity Index, nEQR=normalized Ecological Quality Ratio. Tabell fra Veileder 02:2018.

Indeks	Vanntype H 1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,91 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
ISI ₂₀₁₂	13,4 - 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,4	6,4 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
nEQR	1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0

Støtteparametere til det biologiske kvalitetselementet bunnfauna

Totalt organisk karbon (TOC) er en støtteparameter som gir informasjon om graden av organisk belastning på stasjonen. Sedimentfraksjonen gir informasjon om hvor grov- eller finkornet sedimentet er, noe som har betydning for faunaens sammensetning og som kan brukes ved tolkning av resultatene.

TOC og totalt nitrogen (TN) ble analysert ved fullstendig forbrenning av tørrprøve (etter frysetørring) ved hjelp av en elementanalysator etter at uorganiske karbonater var fjernet i syredamp. Metoden ble utført av NIVA.

Sedimentets kornfordeling ble bestemt ved våtsikting av følgende fraksjoner (% tørrvekt), i mm: < 0,063 mm; 0,063-0,125 mm; 0,125-0,25 mm; 0,25-0,5 mm; 0,5-1 mm; 1-2 mm; > 2 mm. Analysen av kornfordeling ble utført akkreditert av Akvaplan-niva. Sedimentfraksjonen < 63 µm brukes ved beregning av normalisert TOC.

Innhold av TOC i sedimentet kan gis en tilstandsklasse etter SFT-veileder 97:03 (Molvær m.fl. (1997), men inngår ikke i den endelige tilstandsklassifiseringen av kvalitetselementet bløtbunnsfauna. Klassifiseringen av TOC er basert på finkornet sediment, og prøven standardiseres derfor for teoretisk 100 % finstoff etter formelen:

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18(1-F),$$

hvor F er andelen finstoff (partikkelstørrelse < 63 µm).

Klassegrensene for normalisert TOC er gitt i **Tabell 10**.

Tabell 10. Klassegrenser for normalisert organisk karbon (nTOC) fra veileder SFT97:03 (Molvær m.fl. 1997). TOC er en støtteparameter og inngår ikke i endelig klassifisering av økologisk tilstand.

	Parameter	Tilstandsklasser				
		Svært God (I)	God (II)	Moderat (III)	Dårlig (IV)	Svært Dårlig (V)
nTOC	Organisk karbon (mg/g)	0-20	20-27	27-34	34-41	41-200

2.3.3 Makroalger

Iht. vannforskriften er norske kystvannforekomster delt inn i seks regioner (Veileder 02:2018). Undersøkellesområdene ligger i region "Norskehavet Sør", i vannforekomsten «Follafoss havneområde (0320041500-1-C)» som har vanntype 3 «Beskyttet kyst/fjord».

Vannforskriften sier at alle vannforekomster skal dokumentere vannkvaliteten ved å benytte biologiske indekser. I Norge har vi per i dag (januar 2019) to makroalgeindekser (Fjæreindeksen – RSLA/RSL og Nedre voksegrenseindeksen – MSMDI) som benyttes i forskjellige regioner og vanntyper (Veileder 02:2018). I region «Norskehavet sør» er det foreløpig kun utviklet klassegrenser for fjæreindeksen (RSLA/RSL) (Veileder 02:2018).

Fjæreindeksene, RSLA (Reduced Species List with Abundance) og RSL (Reduced Species List), baseres på en multimetrisk indeks som inneholder informasjon om antall arter som forekommer i fjæra, forhold mellom grupper og typer av arter, samt justering for en verdisetting av de fysiske forhold i forhold til fjæra. Det er utviklet forskjellige klassegrenser for indeksene alt etter hvilken vanntype en

undersøker. For RSLA er det utarbeidet klassegrenser og artslister for bruk i vanntypene 1 (Åpen eksponert kyst), 2 (Moderat eksponert kyst/fjord) og 3 (Beskyttet kyst/fjord). Her inngår også abundans, som defineres som prosent dekningsgrad eller forekomst etter en semi-kvantitativ skala. I ferskvannspåvirkete fjorder gjelder foreløpig en eldre indeks, RSL, med noen andre klassegrenser og artslister i vanntypene 4 (Ferskvannspåvirket beskyttet fjord) og 5 (Sterkt ferskvannspåvirket fjord). Abundans inngår ikke i RSL indeksen (jfr. Veileder 02:2018).

Basert på artslister og den fysiske beskrivelsen av fjæresonen beregnes en nEQR (Normalisert Ecological Quality Ratio) – verdi. nEQR-verdien varierer fra 0 (Svært Dårlig) til 1 (Svært God) (**Tabell 11**). Artslister og utregningsmetode er gitt i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). Vannforekomstens nEQR-verdi beregnes ved å ta gjennomsnittet av nEQR-verdiene for alle de undersøkte stasjonene i vannforekomsten.

Tabell 11. Klassegrenser for EQR og nEQR-verdiene for fjæreindeksen (RSLA/RSL) (Veileder 02:2018).

nEQR-verdi	0,8 – 1,0	0,6 – 0,8	0,4 – 0,6	0,2 – 0,4	0 – 0,2
Tilstand	Svært God	God	Moderat	Dårlig	Svært Dårlig

For å tilfredsstille kravene i vannforskriften må det oppnås enn nEQR over 0,6 (grenseverdien mellom «God» og «Moderat» tilstand). Dersom nEQR er lavere enn 0,6, skal det vurderes å sette inn tiltak (Veileder 02:2018).

2.3.4 Blåskjell

Før opparbeiding ble blåskjellene tatt ut av fryser til tining. På laboratoriet ble det brukt engangshansker under opparbeidelsen av blåskjellene. Skallene ble skrapet rene for begroing med en kniv eller skalpell. Skjellene ble deretter åpnet skånsomt med skalpell med minst mulig kutt i de bløte delene og satt med den åpne siden ned i noen minutter for å la en del væske renne ut av skjellene (**Figur 6**). Blåskjellinnmaten ble skrapet ut med en skalpell og samles i et rent glødet prøveglass. Det ble brukt nytt skalpellblad for hver stasjon som ble opparbeidet. Det ble analysert på tre replikater av blandprøver fra hver blåskjellstasjon.



Figur 6. Foto fra opparbeidelse av blåskjellprøver. Foto (NIVA).

Alle kjemiske analyser av prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer i blåskjell ble utført av Eurofins akkrediterte analyselaboratorium. Laboratoriet tilfredsstiller de krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC, som beskriver tekniske spesifiseringer for kjemiske analyser og overvåking av tilstand i biota. En oversikt over metoder er vist i **Tabell 12**.

Tabell 12. Oversikt over kjemiske analysemetoder som er benyttet i overvåkingsprogrammet for blåskjell. LOQ=limit of quantification (deteksjonsgrense).

Parameter	Akkred. metode	LOQ	Enhet	Standard metode	Utførende lab
Kvikksølv	Ja	0,005	mg/kg v.v	ASU L00.00-19/4 (2003-12), mod(de Food)	Eurofins
Arsen	Ja	0,1	mg/kg v.v	DIN EN ISO 15763 (2010)	Eurofins
Bly	Ja	*	mg/kg v.v	DIN EN ISO 15763 (2010)	Eurofins
Jern	Ja	0,5	mg/k v.vg	EN ISO 17294-2-E29	Eurofins
Kadmium	Ja	0,01	mg/kg v.v	DIN EN ISO 15763 (2010)	Eurofins
Kobber	Ja	0,1	mg/kg v.v	EN ISO 17294-2-E29	Eurofins
Krom	Ja	0,05	mg/kg v.v	EN ISO 17294-2-E29	Eurofins
Mangan	Ja	0,1	mg/kg v.v	EN ISO 17294-2-E29	Eurofins
Nikkel	Ja	0,1	mg/kg v.v	EN ISO 17294-2-E29	Eurofins

*Ikke oppgitt

Ved beregning av gjennomsnitt er halve kvantifikasjonsgrensen benyttet som konsentrasjonsverdi dersom en eller flere av måleverdiene for vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer er under kvantifikasjonsgrensen.

Det er kun utarbeidet EQS-verdier for kvikksølv (Hg) i blåskjell. For de andre metallene er det ikke utarbeidet EQS-verdier og de kan derfor ikke inngå i økologisk tilstandsklassifisering. Det har blitt utarbeidet forslag til EQS-verdier for blåskjell (Ruus m fl. 2021) for bl.a. metallene arsen, bly, kadmium, krom og nikkel (As, Pb, Cd, Cr og Ni), og blåskjellene fra Beitstadfjorden har blitt sammenlignet med disse verdiene. For kobber-innhold (Cu) i blåskjell er det ikke forslag til EQS-verdi. For å kunne gi en vurdering av forurensningsgrad for kobber (Cu) har vi sammenlignet de målte konsentrasjonene med NIVAs beregnede verdier for høye referansekonsentrasjoner (PROREF, Norwegian provisional high reference contaminant concentration) for metaller i blåskjell (Schøyen m.fl. 2021). PROREF er beregnet på bakgrunn av konsentrasjoner i blåskjell fra en rekke stasjoner langs hele norskekysten med ulik grad av forurensning, og fra referansestasjoner. Dataene er hentet fra overvåkingsprosjektet «Miljøgifter i norske kystområder» (MILKYS), som NIVA utfører på oppdrag for Miljødirektoratet (Schøyen m.fl. 2021).

2.3.5 Sedimenter

Alle kjemiske analyser av prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer i sedimenter ble utført av Eurofins akkrediterte analyselaboratorium. Laboratoriet tilfredsstiller de krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC, som beskriver tekniske spesifikasjoner for kjemiske analyser og overvåking av tilstand i biota. En oversikt over metoder er vist i **Tabell 13**.

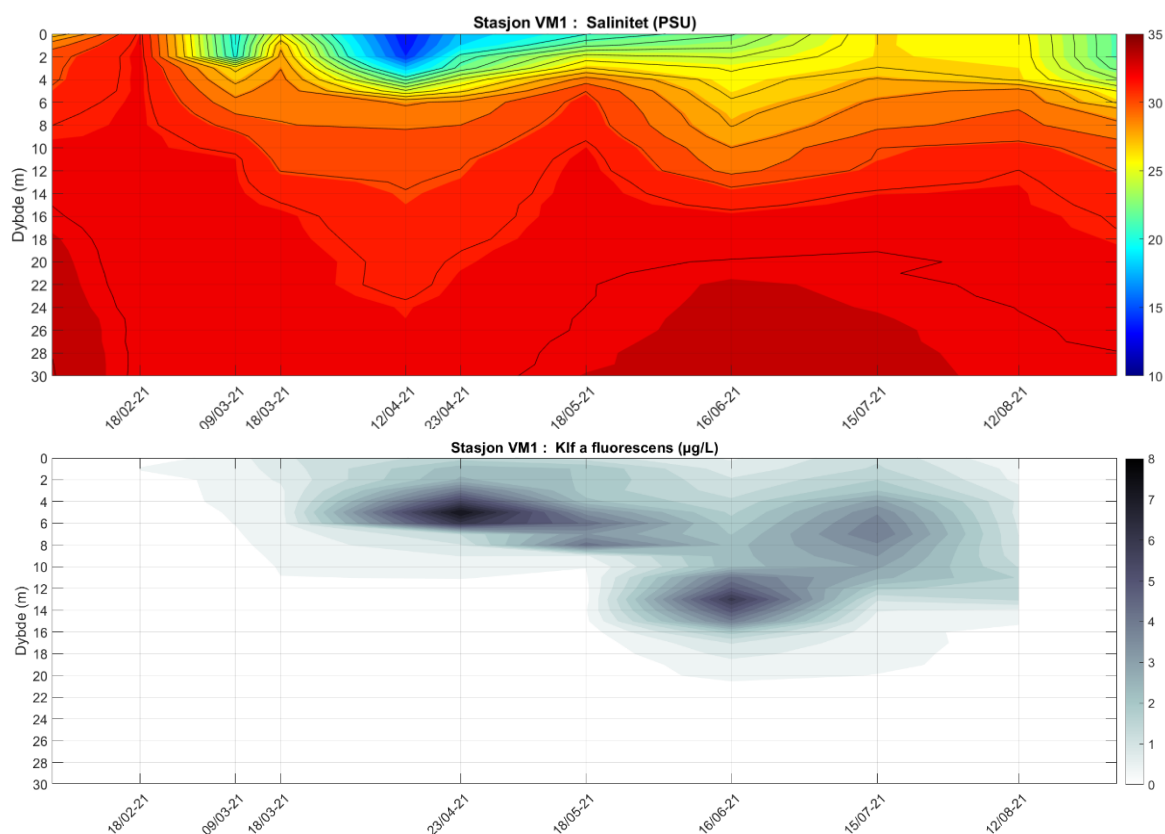
Tabell 13. Oversikt over kjemiske analysemetoder som er benyttet i overvåkingsprogrammet for sedimenter. LOQ=limit of quantification (deteksjonsgrense).

Parameter	Akkred. metode	LOQ	Enhet	Standard metode	Utførende lab
Kvikksølv	Ja	0,001	mg/kg TS	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	Eurofins
Arsen	Ja	0,5	mg/kg TS	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	Eurofins
Bly	Ja	0,5	mg/kg TS	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	Eurofins
Jern	Ja	30	mg/kg TS	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	Eurofins
Kadmium	Ja	0,01	mg/kg TS	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	Eurofins
Kobber	Ja	0,5	mg/kg TS	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	Eurofins
Krom	Ja	0,5	mg/kg TS	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	Eurofins
Mangan	Ja	0,3	mg/kg TS	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	Eurofins
Nikkel	Ja	0,5	mg/kg TS	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	Eurofins

3 Resultater

3.1 Vannmasser

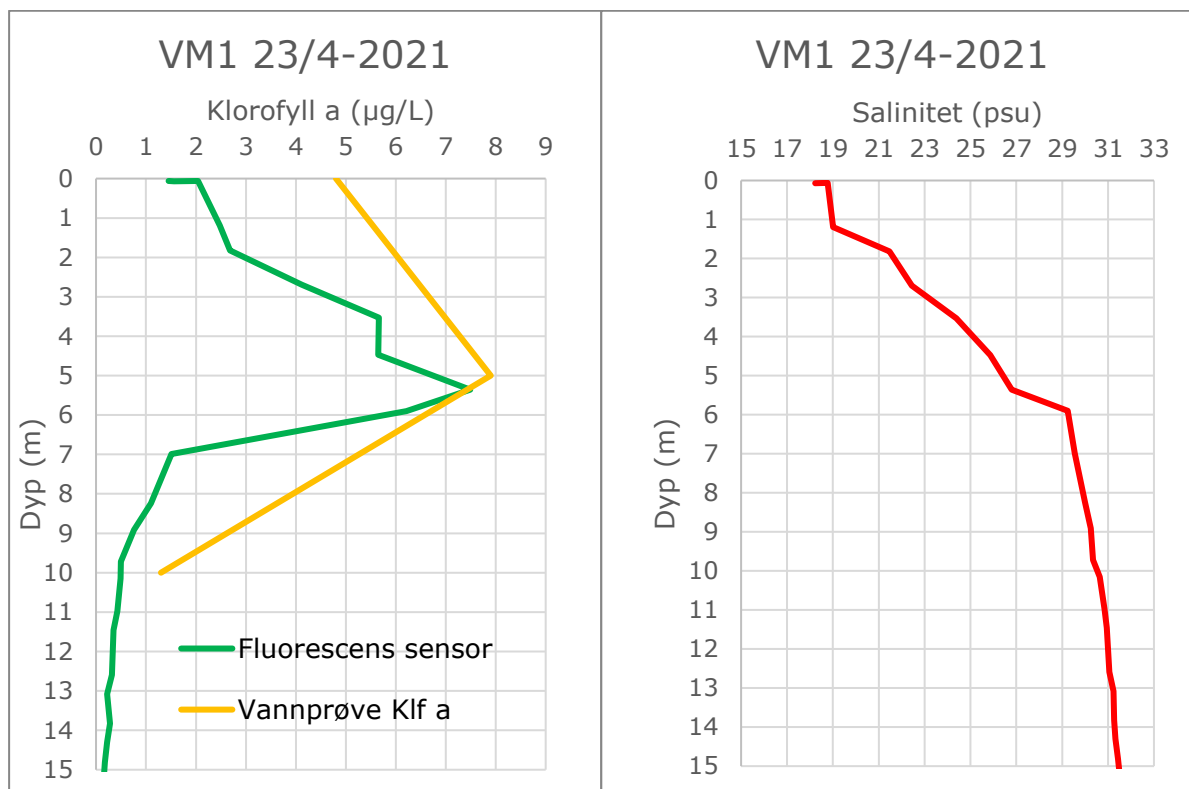
Stasjon VM1 er påvirket av ferskvannstilførsel. Follavassdraget har en årlig vannføring på 13,9 m³/s (atlas.nve.no). Når det er mye vann i elva oppstår det et tydelig ferskvannslag i de øverste 3-5 meterne, med et kraftig sprangsjikt under (se målt saltholdighet øverst i **Figur 7**). Vind og bølger blander dette ferskvannet dypere ned i vannmassen, og det skarpe sprangsjiktet blir svakere, som en ser i midten av juni og juli i **Figur 7**.



Figur 7. Utviklingen av saltholdighet og planteplankton i de øverste 30 meterne på stasjon VM1 utenfor Follavassdraget. I den nederste figuren vises klorofyll a fluorescens målt med en optisk sensor, som gir en indikasjon på mengden planteplankton i vannmassen.

Planteplankton er avhengig av sjiktningen i vannmassen for å opprettholde sin vertikale posisjon i vannsøylen. Mange arter trives ikke hvis det blir for ferskt vann, og i **Figur 7** (nederst) er det lav fluorescens i den øverste meteren. Det er vanlig at det er høy konsentrasjon av planteplankton rett under sprangsjiktet. I juni blir sprangsjiktet svakere og dypere, og vi finner da mest planteplankton i 12-14 m dyp. Det biologiske kvalitetselementet planteplankton blir vurdert på bakgrunn av målinger av klorofyll a i vannprøver fra 0, 5 og 10 m. I **Figur 8** er det visualisert hvordan klorofyllmengden varierer i overflatelaget. Den høyeste verdien er målt i 5 m dyp, og den optiske sensoren har også en maksverdi i dette dypet. I en tidligere versjon av Veileder 02:2018 ble det spesifisert at klorofyll a skulle analyseres fra vannprøver fra 5 m dyp, siden det ofte er her de største verdiene befinner seg. I den nåværende versjonen står det at det skal beregnes en middelvei for målinger i 0, 5 og 10 m. Som vi ser av **Tabell 14** så har denne endringen i metodikk svært stort utslag på hvilken

tilstandsklasse planteplanktonet havner i. Hadde man kun brukt verdier fra 5 m så hadde tilstanden blitt «moderat», mens hvis middelverdi for 0-10 m benyttes blir tilstanden «god». Det kreves minst tre år med data for å klassifisere tilstanden til planteplankton. Siden det kun foreligger data fra en sesong, så vurderes tilstanden for planteplankton som «moderat».



Figur 8. Profiler av klorofyll a (til venstre) og saltholdighet (til høyre) på den datoen hvor det var størst mengde planteplankton.

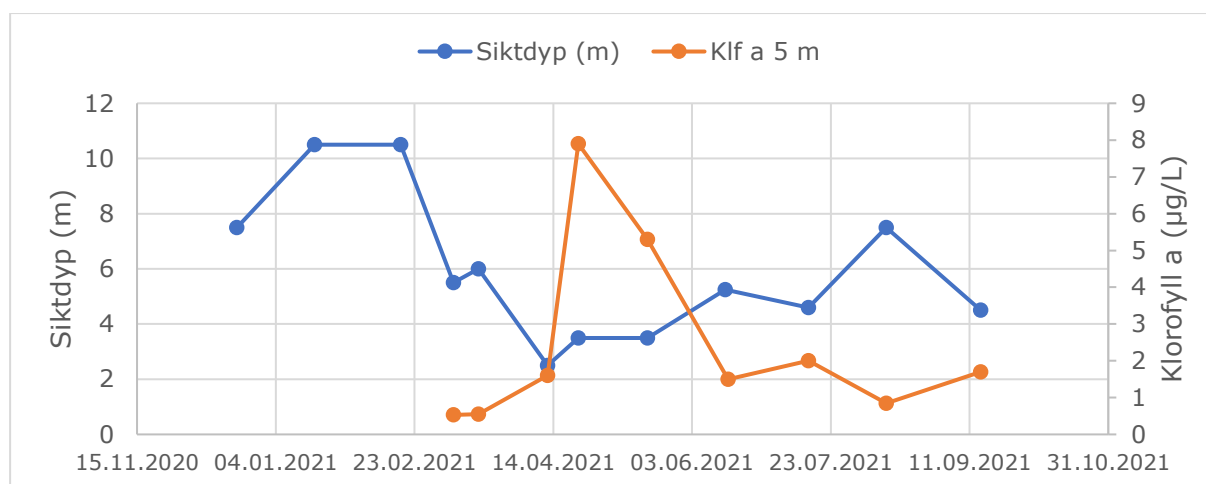
Tabell 14. Klassifisering av det biologiske kvalitetselementet planteplankton basert på målt klorofyll a. Tre forskjellige metoder er sammenlignet. Det er kun brukt data fra sesongen 2021 (mars-september).

Stasjonsnummer og navn	90- persentil hele vekstsesongen			Tilstands-klasser
	Metode	Klf a (µg/L)	nEQR	
VM1 Beitstadfjorden	Middel for 0-10 m	4.90	0.67	I. Svært god
VM1 Beitstadfjorden	Maksverdi 0-10 m	7.90	0.41	II. God
VM1 Beitstadfjorden	Fra 5 m	7.90	0.41	III. Moderat
				IV. Dårlig
				V. Svært dårlig

Klassifisert tilstand for siktdyp er vist i **Tabell 15**, og tilstanden er «moderat». Sikten i vannet blir dårligere på sommeren når det er mye planteplankton. Tidsutviklingen til siktdyp og klorofyll a i 5 m er sammenlignet i **Figur 9**.

Tabell 15. Klassifisering av siktdyp for sommeren 2021.

Stasjonsnummer og navn	År	Sikt (m)	nEQR
VM1 Beitstadfjorden	Sommer 2021 (jun-aug)	5.8	0.57



Figur 9. Tidsutvikling av siktdyp og klorofyll a i 5 m dyp.

Næringsalter i overflatelaget klassifiseres for vinter og sommer sesongen. På vinteren er det lite planteplanktonvekst, og den mengden som fins i vannmassene da sier noe om potensiale for algevekst i den kommende våroppblomstringen, siden det er disse næringssaltene som planktonet bruker til å bygge biomasse (dvs. organisk stoff). På sommeren skal næringssaltkonsentrasjonene være lave siden de da er brukt av planteplanktonet. Høye konsentrasjoner på sommeren tyder på at det er stor tilførsel.

For nitrat og nitritt, fosfat og total mengde fosfor er tilstanden «moderat» på vinteren. Parameteren ammonium klassifiseres svært ofte til «svært god». For å klassifisere tilstanden på vinteren skal det beregnes middelerdi av nEQR verdiene på vinteren. Samlet vintertilstand får da en nEQR verdi på 0.62 og tilstanden blir «god». Hadde man sett bort ifra parameteren ammonium hadde nEQR blitt 0.54 og tilstanden hadde blitt «moderat». På sommeren er tilstanden for næringsalter «svært god».

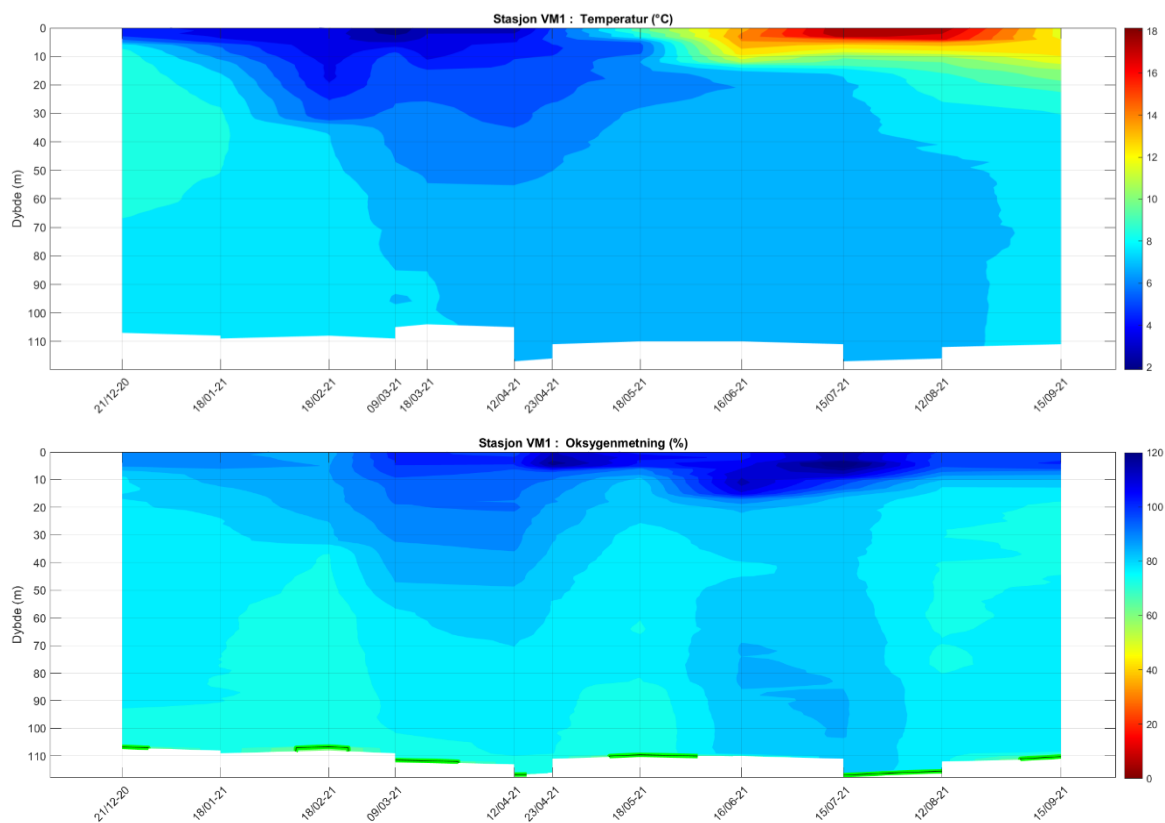
Tabell 16. Klassifisering av næringsalter i overflatelaget, basert på målinger fra 0, 5 og 10 m. Merk at der er kun data fra en sesong.

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering næringsalter, konsentrasjoner i µg/l (nEQR)							Tilstandsklasser
	Sesong	N	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot N	
VM1 Beitstadsfjorden	Vinter 2020-2021 (des-feb)	9	22 (0.42)	28 (0.43)	154 (0.46)	6.6 (0.96)	252 (0.83)	I. Svært god
VM1 Beitstadsfjorden	Sommer 2021 (jun-aug)	9	3.4 (0.80)	13 (0.67)	4.6 (0.92)	10 (0.89)	129 (0.90)	II. God
								III. Moderat
								IV. Dårlig
								V. Svært dårlig

Som det fremgår av **Figur 10** er oksygenforholdene gode i nesten hele vannmassen, men i den nederste meteren nær bunn er oksygenforholdene dårligere. Tilstanden på 118 m på stasjon VM1 er «moderat», mens den på 117 m er «god» (**Tabell 17**). Dårlige oksygenforhold skyldes høyt oksygenforbruk når organisk stoff brytes ned. Det organiske stoffet kan stamme fra planteplankton, eller det kan stamme fra organisk stoff fra land. Når oksygenforholdene havner i klassen «moderat» så trekkes også den samlede økologiske tilstanden ned til «moderat».

Tabell 17. Klassifisering av oksygenforhold ved bunnen på stasjon VM1 i Beitstadsfjorden i juli 2021.

Stasjonsnummer og navn	Måned og år	Oksygen (ml O ₂ /l) (nEQR)	%-metning O ₂ (nEQR)	Dyp (m)	Tilstandsklasser
VM1 Beitstadsfjorden	Juli 2021	4.3 (0.76)	64 (0.79)	117	I. Svært god
VM1 Beitstadsfjorden	Juli 2021	2.9 (0.48)	44 (0.52)	118	II. God
					III. Moderat
					IV. Dårlig
					V. Svært dårlig



Figur 10. Tidsutvikling av temperatur og oksygenmetning på stasjon VM1.

Vannmassen ved stasjon VM1 ligger veldig nær grensen mellom «god» og «moderat» tilstand. Hvis en bruker middelveiden av klorofyll a fra 0-10 m, tar hensyn til parameteren ammonium som trekker opp næringssaltklassifiseringen på vinteren og ignorerer oksygenmålingene i den nærmeste meteren fra bunn, så ville samlet tilstand for vannmassen blitt «god». Men hvis man på den annen side legger vekt på høye klorofyll målinger i 5 m, ser bort i fra parameteren ammonium og legger vekt på oksygenmålingene helt nær bunn, så blir tilstanden «moderat». Det foreligger ikke data for tre sammenhengende år som kreves i Veileder 02:2018, og dette gjør klassifiseringen mer usikker.

Basert på disse forholdene vurderes samlet tilstand for vannmassene til å være «moderat».

3.2 Bunnfauna

Gjennomsnittlige grabbverdier, normaliserte EQR-verdier (nEQR) og økologisk tilstand for bløtbunnsfauna på de to undersøkte stasjonene i Beitstadfjorden i 2021 er vist i **Tabell 18**. Indeksverdier for hver grabbprøve og fullstendige artslistene fra stasjonene er gitt i **Vedlegg C**.

Stasjon SCE6

Stasjonen ligger på 106 m dyp og er nærmest kaiområdet og utslippspunktene av de to undersøkte stasjonene (**Figur 4**). Stasjonen blir klassifisert til «god» tilstand for bløtbunnsfauna med en nEQR-verdi på 0,61 som er i helt ned mot grenseverdien til «moderat» tilstand (**Tabell 18**). Det ble funnet totalt 53 arter på stasjonen. Faunaen var svært individrik med gjennomsnittlig med over 1500 individer per 0,1 m². Flerbørstemark var den største dyregruppen, men det var også en del krepsdyr, blant annet flere arter av halekreps (Cumacea) som er ansett som en sensitiv gruppe. Det var også innslag av små muslinger og slangestjerner.

De tre klart mest tallrike artene var flerbørstemarkene *Paramphinome jeffreysii* og *Heteromastus filiformis*, og slimormen Nemertea er alle ansett som opportunistiske eller tolerante arter, og utgjorde til sammen over 60 % av alle individene (**Tabell 19**). Halekrepsen *Diastylis cornuta* som også var relativt tallrik er derimot ansett som en sensitiv art, og det samme gjelder muslingkrepsen *Philomedes cf. globosus*. Flerbørstemarken *Pseudopolydora nordica* (tidligere *P. paucibranchiata*) som var svært individrik i 2018 (med over 1400 individer per 0,1m²) ble det kun registrert 1 individ av i 2021.

Stasjon SCE5

Stasjonen ligger på 150 m dyp, ligger lengst unna utslippene og blir klassifisert til «svært god» tilstand med en nEQR-verdi på 0,82 (**Tabell 18**). Fauna var artsrik med totalt 99 registrerte arter, og også noe individrik med litt under 500 individer i gjennomsnitt per 0,1 m². Blant de mest tallrike artene finner vi flerbørstemarkene *Heteromastus filiformis*, *Paramphinome jeffreysii* og *Pseudopolydora nordica*, samt den lille muslingen *Kelliella miliaris*, som alle er ansett som opportunistiske eller tolerante arter. Også mer sensitive arter som snabelormen *Onchnesoma steenstrupii steenstrupii* og slangestjernen *Amphilepis norvegica* (**Tabell 19**) er vanlig forekommende. Flerbørstemark og muslinger dominerte tallmessig i artssammensetningen, men også andre dyregrupper som krepsdyr og slangestjerner var representert, og det var ingen spesielt dominerende arter slik at artsdiversiteten (ved indeksene H' og ES₁₀₀) ble høy.

Tabell 18. Bløtbunnsindekser for stasjonene som ble undersøkt i Beitstadfjorden i 2021 for MM FollaCell AS og SalMar Settefisk AS, både gjennomsnitt av grabbenes indeksverdier og normalisert EQR (nEQR). Stasjon SCE6 ligger nærmest bedriftens utslipp, mens SCE5 ligger lengst unna. Tabellen viser gjennomsnitt av grabbverdiene for alle indeksene, og normalisert EQR (nEQR).

S=gjennomsnittlig antall arter per grabbprøve, S_{tot} =totalt antall arter på stasjonen, N=gjennomsnittlig antall individer per grabbprøve, NQI1=Norwegian Quality Index, H' =Shannons diversitetsindeks, ES_{100} =Hurlberts diversitetsindeks, ISI_{2012} =Indicator Species Index versjon 2012 og NSI=Norwegian Sensitivity Index versjon 2012. Klassegrenser og fargekode for tilstandsklasser er gitt i **Tabell 9**.

Beitstadfjorden	S/ S_{tot}	N (0,1m ²)	NQI1	H'	ES_{100}	ISI_{2012}	NSI	Gj.snitt. nEQR
Stasjon: SCE5*								
Gjennomsnittlig grabbverdi	53/99	482	0,74	4,53	31,1	9,36	22,6	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,82	0,89	0,87	0,83	0,71	0,82
Stasjon: SCE6*								
Gjennomsnittlig grabbverdi	25,5/53	1581	0,62	3,31	18,0	6,74	21,2	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,59	0,70	0,66	0,45	0,65	0,61

*Noen av grabbprøvene ble subsamlet ved sortering (se **Vedlegg C** for mer info)

En full grabb tar ca. 21 L sediment. I felt blir grabbprøven siktet gjennom sikter med hullstørrelse på 1 mm, og mye av det finkornede sedimentet går da gjennom sikten. Det som er igjen i sikten (sikteresten) består av materiale > 1 mm og blir tatt med tilbake til laboratoriet og opparbeidet videre. På stasjon SCE6 spesielt var det veldig mye flis, noe som gjør at sikteresten består av svært mye materiale. Av den grunn ble en av grabbprøvene subsamlet i felt (dvs. kun ¼ av grabbprøven ble siktet, se **Vedlegg A**), og de resterende prøvene ble subsamlet på laboratoriet (**Vedlegg C**). Også fra stasjon SCE5 ble to av grabbprøvene subsamlet på laboratoriet på grunn av stor prøvemengde. Subsampling ble utført iht. NS-EN ISO 16665:2014.

Subsampling vil medføre at antall registrerte arter vil bli lavere enn hvis hele prøven opparbeides, mens indeksene påvirkes i mindre grad. For begge stasjonene er artstallet lavere i de subsamlede grabbprøvene (**Vedlegg C**) sammenlignet med de grabbprøvene som ble fullstendig opparbeidet. Indeksverdiene er midlertid ikke lavere for de subsamlede prøvene. For diversitetsindeksene har ujevn individfordeling (noen få svært dominerende arter) større påvirkning på indeksverdien enn det absolutte artstallet. Vi mener derfor at resultatene er representative og gir et korrekt bilde av tilstanden for bløtbunnsfauna på de to stasjonene.

Tabell 19. De ti mest tallrike bløtbunnsartene funnet på stasjonene i Beitstadfjorden i 2021 (gjennomsnittlig antall individer per 0,1 m²). Romertall i parentes angir artens sensitivitet iht. AMBI/NSI: I=sensitiv, II=«indifferent», III=tolerant, IV=opportunistisk, V=forurensningsindikerende (Rygg og Norling 2013).

Stasjon: SCE5			
GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	Antall individer
Flerbørstemark	Amphinomidae	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (III/III)	81
Musling	Kelliellidae	<i>Kelliella miliaris</i> (III/I)	54
Flerbørstemark	Capitellidae	<i>Heteromastus filiformis</i> (IV/IV)	42
Flerbørstemark	Spionidae	<i>Pseudopolydora nordica</i> (IV/IV)	42
Snabelorm		<i>Onchnesoma steenstrupii steenstrupii</i> (I/I)	21
Flerbørstemark	Scalibregmidae	<i>Scalibregma inflatum</i> (III/III)	21
Flerbørstemark	Cirratulidae	<i>Aphelochaeta</i> sp. (IV/II)	18
Musling	Thyasiridae	<i>Parathyasira equalis</i> (III/III)	15
Musling	Thyasiridae	<i>Mendicula ferruginosa</i> (II/I)	14
Slangestjerne	Amphilepididae	<i>Amphilepis norvegica</i> (I/II)	13
Stasjon: SCE6			
GRUPPENAVN	ARTSNAVN	ARTSNAVN	Antall individer
Flerbørstemark	Amphinomidae	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (III/III)	369
Slimorm		Nemertea indet (III/III)	282
Flerbørstemark	Capitellidae	<i>Heteromastus filiformis</i> (IV/IV)	258
Krepsdyr	Diastylidae	<i>Diastylis cornuta</i> (I/I)	63
Flerbørstemark	Oweniidae	<i>Myriochele danielsseni</i> (III/n.a.)	50
Flerbørstemark	Scalibregmidae	<i>Scalibregma inflatum</i> (III/III)	36
Musling	Thyasiridae	<i>Thyasira sarsii</i> (IV/III)	35
Krepsdyr	Cypridinidae	<i>Philomedes</i> cf. <i>globosus</i> (I/II)	35
Musling	Thyasiridae	Thyasiridae indet (n.a.)	34
Fåbørstemark		Oligochaeta indet (V/V)	34

Sedimentets kornfordeling og innhold av organisk karbon og nitrogen

En oversikt sedimentparametrene er gitt i **Tabell 20**. Stasjon SCE6 hadde grovt sediment med lav andel finstoff (%<63 µm, dvs. silt og leire) på 34,4 %. Den lave andelen finstoff skyldes i hovedsak de store mengdene treflis i sedimentet, som kommer med i grovfraksjonene (> 63 µm) i analysene. Sikterestene besto av 13 liter flis per grabb, noe som utgjorde over halvparten av materialet i grabbprøven. SCE5 hadde mer finpartikulært sediment med andel finstoff på 63 %. Det var noe flis i sedimentet også på denne stasjonen, men vesentlig mindre enn på stasjon SCE6.

Innhold av organisk karbon var svært høyt på SCE6 (102 mg/g, normalisert for finstoff 113,8 mg/g), noe som gir «svært dårlig» tilstand for organisk innhold. Også innholdet av nitrogen i sedimentet var svært høyt på denne stasjonen. Stasjon SCE5 hadde lavere innhold av TOC i sedimentet (17,8 mg/g, normalisert for finstoff 24,4 mg/g), og ble klassifisert til «god tilstand». Innholdet av nitrogen er innenfor normalområdet for kystnære områder på SCE5.

C/N-forholdet (forholdstallet mellom karbon og nitrogen) kan gi indikasjon på opprinnelsen til det organiske materialet i sedimentet ettersom ulike typer materiale har ulikt innhold av nitrogen. Generelt vil sedimenter hvor detritusmaterialet hovedsakelig har sin opprinnelse i planteplankton, gi et C/N-forhold på 6-8 fordi planteplankton er relativt rikt på nitrogen. Derimot har bentiske makroalger (tang og tare) et C/N-forhold på 10-60 og terrestrisk plantemateriale >100. Sedimenter med stor tilførsel av terrestrisk plantemateriale har derfor gjerne et C/N-forhold >10-12. C/N-forholdet var på henholdsvis 15,8 og 16 på stasjonene SCE5 og SCE6, som altså indikerer at en høy andel av sedimentert organisk materiale er av terrestrisk opprinnelse. I tillegg til de kjente antropogene utslippskildene i området kan også Follaelva være en kilde til terrestrisk materiale.

Tabell 20. Finstoff (%<63 µm), innhold av organisk karbon (TOC) og normalisert TOC på bløtbnnsstasjonene i Beitstadfjorden i 2021. Stasjon SCE6 ligger nærmest bedriftenes utslipp, mens SCE5 ligger lengst unna. Klassegrenser og fargekode for tilstandsklasser er gitt i **Tabell 10**.

Analyseresultater for total organisk karbon og totalt nitrogen er gitt i **Vedlegg D** og for kornfordeling i **Vedlegg E**.

Stasjonskode	Korn-fordeling (%<63 µm)	Totalt organisk karbon (TOC) mg/g	TOC63 normalisert	Totalt nitrogen mg/g	C/N forholdstall
SCE5	63,3	17,8	24,4	1,13	15,8
SCE6	34,4	102,0	113,8	6,39	16,0

3.3 Makroalger

Basert på makroalgevegetasjonen i fjæra i vannforekomsten "Follafoss havneområde", er det «god» tilstand på alle stasjonene (**Tabell 21**). På stasjon MM1 og MM4 ble det registrert få arter. På stasjon MM1 hadde parameteren «normalisert rikhet» en EQR-verdi på 0,52, som tilsier «moderat» tilstand. På stasjon MM4 hadde parameteren «normalisert rikhet» en EQR-verdi på 0,36, som tilsier «dårlig» tilstand. På stasjon MM4 hadde parameteren «prosentandel grønnalger» en EQR-verdi på 0,6 som tilsier «moderat» tilstand (grenseverdi mellom «moderat» og «god»). Fullstendige EQR/nEQR-verdier for fjæreindeksen på de tre undersøkte stasjonene er gitt i **Vedlegg F**.

Den økologiske tilstanden i vannforekomsten var «moderat» i 2015 og «god» i 2018 (**Tabell 21**). Det ble gjort en ny beregning av fjæreindeksen fra 2015, da artslisten som benyttes til beregningen av fjæreindeksen er oppdatert i Veileder 02:2018. Oppdateringene har ført til små endringer i nEQR-

verdien på stasjon MM1 og MM3, men den økologiske tilstanden på stasjonene er ikke endret fra det som ble rapportert i Walday m.fl. (2016). Det ble også oppdaget en feil i utregningen av forekomster i beregningen gjort i 2018, og fjæreindeksen ble beregnet på nytt i foreliggende rapport.

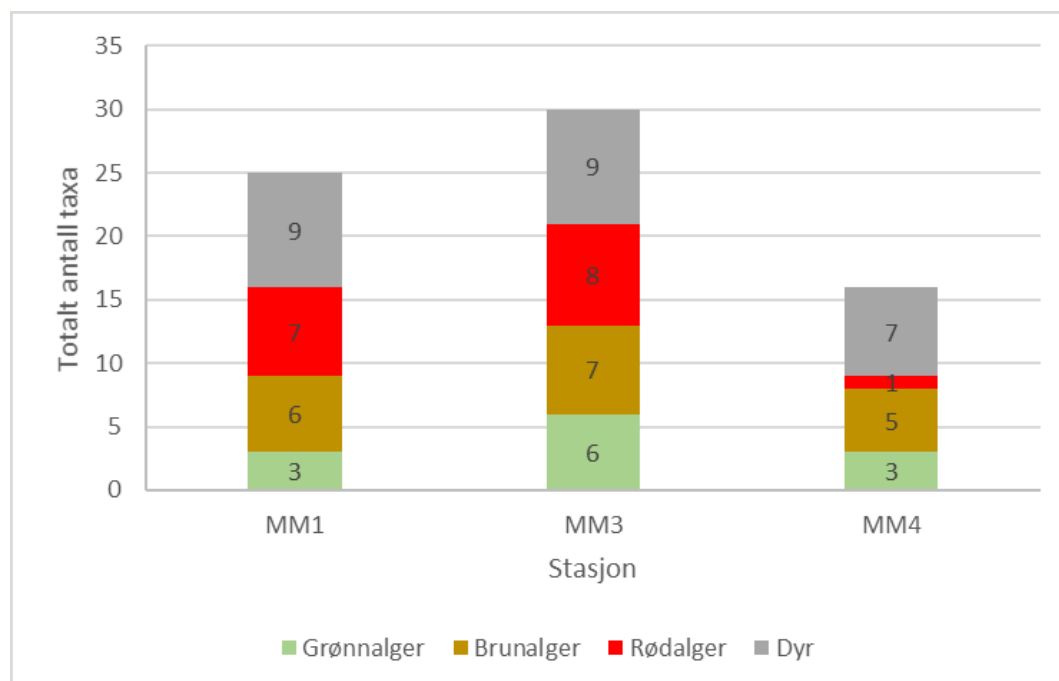
Oppdateringen har ført til endringer i nEQR-verdien på de tre stasjonene, men den økologiske tilstanden beregnet på stasjonene er ikke endret fra det som ble rapportert i Borgersen m.fl. (2019). Fullstendige EQR/nEQR-verdier for fjæreindeksen på de tre undersøkte stasjonene er gitt i **Vedlegg F**.

nEQR-verdien har økt på alle tre stasjonene for hvert undersøkelsesår (**Tabell 21**). Den økologiske tilstanden på stasjon MM3 og MM4 har gått fra «moderat» i 2015, til «god» i 2018 og 2021.

Tabell 21. Økologisk tilstand for hver stasjon for det biologiske kvalitetselementet makroalger (fjæreindeksen). Grønn=god, Gul=moderat. Tallene angir nEQR-verdien.

Kvalitetselement/ Indeks: Makroalger (RSLA3)			
Undersøkelsesår	MM1	MM3	MM4
2021	0,76	0,77	0,70
2018	0,73	0,76	0,69
2015	0,62	0,56	0,54

I vannforekomsten "Follafoss havneområde" ble det registrert totalt 23 taksa/arter alger og 13 taksa/arter dyr. **Figur 11** viser fordelingen mellom antall arter/taksa av rød-, brun- og grønnalger og dyr på de tre undersøkte stasjonene. Registreringer av juvenile individer er slått sammen med registreringen av voksne individer. Fullstendig artsliste er gitt i **Vedlegg G**.



Figur 11. Fordelingen av antall taksa rød-, brun- og grønnalger og dyr registrert på de tre fjæresonestasjonene i Beitstadfjorden undersøkt i 2021. Tallet i midten av kolonnene viser antall taksa registrert.

Videre følger en kort beskrivelse av de tre undersøkte stasjonene. Stasjonsplassering er vist i **Figur 4**.

Stasjon MM1

Stasjonen er plassert langs en steinfylling med store stein, ved utslippet på bedriftsområdet til MM FollaCell AS. Helningen på stasjonen er ca. 60°. Det ble registrert 16 algetaksa (7 rød-, 6 brun- og 3 grønnalgetaksa) og 9 dyretaksa på stasjonen. Det var dominerende forekomster av blæretang (*Fucus vesiculosus*) og sagtang (*Fucus serratus*) og betydelige forekomster av spiraltang (*Fucus spiralis*) på stasjonen. Det ble registrert betydelige forekomster av grønnalgen greinet tarmgrønske (*Ulva compressa*). I deler av fjæresonen var det et tett teppe av *Audouinella*-liknende rødalger. Arter innen denne gruppen er svært vanskelige å artsbestemme, og registreringene ble derfor kun gjort til gruppe (her kalt *Audouinella* spp.). Det ble registrert betydelige forekomster av stjernemosdyr (*Electra pilosa*) på tangen. Det var også betydelige forekomster av juvenil rur (*Balanus* sp.) og spredte forekomster av blåskjell (*Mytilus edulis*). Bilde fra stasjonen er gitt i **Figur 12a**.

Fjæresoneregistreringen gav en nEQR-verdi på 0,76 som angir «god» tilstand på stasjonen. Parameteren «normalisert rikhet» viste «moderat» tilstand. Parameterne «sum forekomst grønnalger» og «ESG-forhold» viste «god» tilstand, mens de resterende parameterne viste «svært god» tilstand **Vedlegg F**. «ESG-forholdet» er forholdet mellom flerårige arter eller arter som kommer senere i en suksesjon (ESG 1) og ettårige og/eller rasktvoksende arter (ESG 2).

Den økologiske tilstanden på stasjonen har vært «god» hvert undersøkelsesår, men nEQR-verdien har steget fra 0,62 i 2015 og 0,73 i 2018 (**Tabell 21**). I 2018 viste parameteren «normalisert rikhet» «moderat» tilstand, mens i 2015 viste den «god» tilstand. Parameteren ESG-forhold viste «moderat» tilstand i 2015 og 2018, mens den viste «god» tilstand i 2021.

Stasjon MM3

Stasjonen er plassert ved den vestligste kaia til MM FollaCell AS. Det er relativt bratt fjell (ca. 70° helning), med enkelte store stein. Det ble registrert 21 algetaksa (8 rød-, 7 brun- og 6 grønnalgetaksa) og 9 dyretaksa på stasjonen. Der var dominerende forekomster av grisetang (*Ascophyllum nodosum*) og sagtang, og betydelige forekomster av blæretang på stasjonen. Det var betydelige forekomster av stjernemosdyr og tanghydroide (*Dynamena pumila*) på tangen, og av juvenil rur på fjellet. Det var også betydelige forekomster av blåskjell på fjellet. I deler av fjæresonen var det også her et tett teppe av *Audouinella*-liknende rødalger. Bilde fra stasjonen er gitt i **Figur 12b**.

Fjæresoneregistreringen gav en EQR-verdi på 0,77 som angir «god» tilstand på stasjonen. Alle parameterne viste «god» eller «svært god» tilstand (**Vedlegg F**). Den økologiske tilstanden på stasjonen var «moderat» i 2015 (nEQR-verdi 0,56) og «god» i 2018 (nEQR-verdi 0,76) (**Tabell 21**). I 2015 viste de fleste parameterne «moderat» tilstand. I 2018 viste alle parameterne «god» eller «svært god» tilstand. Parameteren «sum forekomst brunalger» har steget fra «god» tilstand i 2018 til «svært god» tilstand i 2021; dette skyldes en økning i forekomsten av sagtang på stasjonen.

Stasjon MM4

Stasjonen er plassert like øst for båthavna i Follafooss. Fjellet er svakt skrånende (ca. 20-30° helning) og gikk over til sand- og steinbunn på ca. 1 m dyp. Det ble registrert 9 algetaksa (1 rød-, 5 brun- og 3 grønnalgetaksa) og 7 dyretaksa på stasjonen. Det ble registrert dominerende forekomster av grisetang og spiraltang, og betydelige forekomster av blæretang på stasjonen. Det ble også registrert dominerende forekomster av juvenil rur, og vanlige forekomster av blåskjell. Det ble kun registrert en rødalge, den skorpeformete algen fjæreblood (*Hildenbrandia rubra*), på stasjonen. Bilde fra stasjonen er gitt i **Figur 12c**.

Fjæresoneregistreringen gav en EQR-verdi på 0,70 som angir «god» tilstand på stasjonen. Artsantallet (sum av antall arter i redusert artsliste) på stasjonen er 8. Når artsantallet er under 14 skal ikke EQR-verdiene til parameterne «prosentandel arter rødalger» og «ESG-forhold» inngå i beregningene av nEQR-verdien. Dette er fordi sammenhengen mellom nærings saltbelastningen i resipienten og disse EQR-verdiene er meget usikre når artsantallet er så lavt (Veileder 02:2018). Parameteren «normalisert rikhet» viste «dårlig» tilstand. Parameteren «prosentandel grønnalger» hadde en EQR-verdi på 0,6 som tilsier «moderat» tilstand, det er akkurat på grensen mellom «moderat» og «god» tilstand. De resterende parameterne viste «god» eller «svært god» tilstand (**Vedlegg F**). Den økologiske tilstanden på stasjonen var «moderat» i 2015 (nEQR-verdi 0,54) og «god» i 2018 (nEQR-verdi 0,69) (**Tabell 21**). I 2015 viste parameteren «prosentandel grønnalger» «svært dårlig» tilstand, «normalisert rikhet» viste «dårlig» tilstand og «prosentandel opportuniste» «moderat» tilstand. I 2018 viste parameteren «normalisert rikhet» «dårlig» tilstand, og parameteren «prosentandel grønnalger» viste «moderat» tilstand. Parameteren «sum forekomst brunalger» har steget fra «god» tilstand i 2018 til «svært god» tilstand i 2021; dette skyldes hovedsakelig en økning i forekomsten av spiraltang på stasjonen. Parameteren «prosentandel opportuniste» har gått fra «svært god» tilstand i 2018, til «god» tilstand i 2021; dette er fordi det ble registrert spredte forekomster av *Blidingia minima* på stasjonen i 2021, denne ble ikke registrert på stasjonen i 2018.



Figur 12 a. Stasjon MM1 2021. Sagnetang (*Fucus serratus*) (1), Blæretang (*Fucus vesiculosus*) (2) og tarmgrønsker (*Ulva* spp.) (3) på stein. b. Stasjon MM3 2021. Grisetang (*Ascophyllum nodosum*) (1), grisetangdokke (*Vertebrata lanosa*) (2), blåskjell (*Mytilus edulis*) (3) og blæretang (4) på fjell. c. Stasjon MM4 2021. Grisetang (1) og blåskjell (2) på fjell.

3.4 Miljøgifter i sedimenter

Sedimentprøvene fra stasjonene SCE5 og SCE6 er klassifisert i henhold til klassifiseringssystem i veileder M-608/2016, revidert 30.10.2020 (**Tabell 22**). Resultatene viser at det er lavt innhold av metaller i sedimentene ved begge stasjonene. Sedimentene klassifiseres til Tilstandsklasse I eller II. For metallene jern og mangan (Fe og Mn) er det ikke utarbeidet tilstandsklasser.

Tabell 22. Konsentrasjoner av metaller i sedimentprøver fra Beitstadfjorden. Gjennomsnittet av de to prøvene fra hver stasjon er klassifisert i henhold til klassifiseringssystem i veileder M-608/2016, revidert 30.10.2020. Det er ikke utarbeidet klassegrenser for jern og mangan (Fe og Mn). Alle analyseresultater er gitt i **Vedlegg H**.

	Klasse I Bakgrunn	Klasse II God tilstand	Klasse III Moderat tilstand	Klasse IV Dårlig tilstand	Klasse V Svært dårlig tilstand		
Parameter	Enhet	SCE5 A	SCE5 B	Snitt SCE5	SCE6 A	SCE6 B	Snitt SCE6
Kvikksølv	mg/kg t.v.	0,157	0,341	0,249	0,167	0,195	0,181
Arsen		7,2	12	9,6	12	11	11,5
Bly		11	17	14	5,9	8,1	7
Kadmium		0,023	0,032	0,0275	0,46	0,47	0,465
Kobber		21	29	25	18	33	25,5
Krom		31	47	39	12	13	12,5
Nikkel		24	35	29,5	9,6	10	9,8
Jern		26000	27000	26500	9500	14000	11750
Mangan		400	1000	700	100	100	100

3.5 Miljøgifter i blåskjell

Konsentrasjonene av metaller i blåskjell fra stasjonene MM1, MM3 og MM4 er vist i **Tabell 23**. Av de undersøkte metallene er det kun utarbeidet grenseverdi for kvikksølv (Hg) i blåskjell (Veileder M-608/2016, revidert 30.10.2). Alle tre stasjonene hadde kvikksølvinnhold under EQS-verdien.

Tabell 23. Konsentrasjoner av metaller i blåskjell fra tre stasjoner i Beitstadfjorden. Verdiene er gjennomsnitt av tre replikate prøver fra hver stasjon. Alle analyseresultater er gitt i **Vedlegg I**.

Parameter	Enhet	Grense- verdi	MM1	MM3	MM4
Kvikksølv	mg/kg v.v.	0,02	0,01	0,014	0,014
Arsen	mg/kg v.v.		2,1	1,8	2,8
Bly	mg/kg v.v.		0,06	0,025*	0,18
Kadmium	mg/kg v.v.		0,15	0,15	0,19
Kobber	mg/kg v.v.		0,8	0,7	0,8
Krom	mg/kg v.v.		0,35	0,25	0,36
Nikkel	mg/kg v.v.		0,3	0,2	0,3
Jern	mg/kg v.v.		47	63	44
Mangan	mg/kg v.v.		1,4	1,7	0,6

3.6 Kjemisk tilstand

Sedimenter

I **Tabell 24** er sedimentstasjonene klassifisert for kjemisk tilstand i henhold til gjeldende grenseverdier (EQS) i Vannforskriften. Det er ingen overskridelser av grenseverdiene for de analyserte metallene og kjemisk tilstand blir derfor klassifisert til å være «god» for begge sedimentstasjonene.

Tabell 24. Kjemisk tilstand for sedimenter i Beitstadfjorden i 2021. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på konsentrasjonene av prioriterte stoffer i henhold til grenseverdier (EQS), gitt i veileder 02:2018. Tilstanden er angitt som «god» (blått) dersom EQS-verdiene ikke overskrides, eller «ikke god» (rødt) dersom det er en overskridelse av EQS-verdiene. Konsentrasjonene er gjennomsnittet av to replikat fra hver stasjon.

Parameter	Enhet	Grenseverdi (EQS)	Stasjon SCE5	Stasjon SCE6
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,52	0,25	0,18
Bly		150	14	7
Kadmium		2,5	0,028	0,47
Nikkel (Ni)		42	29,5	9,8
Kjemisk tilstand			god	god

Blåskjell

For blåskjell er det kun utarbeidet EQS-verdi for kvikksølv (Hg). I **Tabell 25** er klassifiseringen basert på kvikksølv (Hg) vist. Ingen av stasjonene hadde konsentrasjoner av kvikksølv (Hg) som overskred grenseverdien og alle tre stasjonene ble derfor klassifisert til «god» kjemisk tilstand.

Tabell 25. Kjemisk tilstand for blåskjell i Beitstadfjorden i 2021. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på konsentrasjonene av prioriterte stoffer (Hg) i henhold til grenseverdier (EQS), gitt i veileder 02:2018. Tilstanden er angitt som «god» (blått) dersom EQS-verdiene ikke overskrides, eller «ikke god» (rødt) dersom det er en overskridelse av EQS-verdiene. Konsentrasjonene er gjennomsnittet av tre replikat fra hver stasjon.

Parameter	Enhet	EQS	MM1	MM3	MM4
Kvikksølv (Hg)	µg/kg	20	10	14,3	14,0
Kjemisk tilstand			god	god	god

3.7 Vurdering av vannregionspesifikke stoffer i sedimenter

Sedimentene på stasjonene SCE5 og SCE6 hadde ingen konsentrasjoner som oversteg grenseverdier for stoffer som er listet blant de vannregionspesifikke stoffene (**Tabell 26**). Dette medfører at klassifisering av økologisk tilstand ikke påvirkes negativt av de vannregionspesifikke stoffene i sedimentene. Dersom det hadde vært overskridelser kunne ikke økologisk tilstand vært klassifisert til bedre enn «moderat» tilstand.

Tabell 26. Vurdering av vannregionspesifikke stoffer i sedimenter fra Beitstadfjorden i 2021 mot grenseverdier (EQS) gitt i Veileder 02:2018. Konsentrasjonene er gitt som gjennomsnitt av to replikat fra hver stasjon. Det var ikke overskridelse av EQS-verdiene for de undersøkte metallene.

Parameter	Enhet	Grenseverdi (EQS)	Stasjon SCE5	Stasjon SCE6
Arsen (As)	mg/kg	18	9,6	11,5
Kobber (Cu)		84	25	25,5
Krom (Cr)		620	39	12,5

3.8 Vurdering av blåskjell i forhold til foreslåtte EQS-verdier og PROREF-verdier

Det har blitt utarbeidet forslag til EQS-verdier for flere metaller i blåskjell (Ruus m fl. 2021). I **Tabell 27** er konsentrasjonene i blåskjell fra Beitstadfjorden sammenlignet med disse foreslåtte EQS-verdiene. Blåskjellene på de tre stasjonene har konsentrasjoner av arsen (As) som overskrider de foreslåtte EQS-verdiene. Foreslåtte EQS-verdier og PROREF-verdier inngår ikke i klassifiseringen av blåskjell, men er benyttet for å sammenligne nivåene. Overskridelsen av foreslått EQS for arsen har derfor ingen innvirkning på den økologiske tilstanden på disse stasjonene.

Tabell 27. Konsentrasjoner av metaller i blåskjell vurdert mot foreslåtte EQS-verdier fra Ruus m fl. (2021). Verdier som overstiger EQS-verdiene er markert med grått.

Parameter	Fore-slått EQS	Enhet	MM1	MM3	MM4
Arsen (As)	0,210	mg/kg v.v.	2,1	1,8	2,8
Bly (Pb)	0,615		0,06	0,025*	0,18
Kadmium (Cd)	0,199		0,15	0,15	0,19
Krom (Cr)	0,425		0,35	0,25	0,36
Nikkel (Ni)	2,322		0,3	0,2	0,3

For kobber (Cu) foreligger det heller ikke foreslått grenseverdi, og kobberverdiene er derfor sammenlignet med beregnet verdi for høye bakgrunnskonsentrasjoner (**Tabell 28**).

Tabell 28. Konsentrasjon av kobber (Cu) i blåskjell fra 2021. I tabellen vises beregnede verdier for høye referansekonsentrasjoner (PROREF – *provisional high reference contaminant concentration*), som er utviklet for bruk i overvåking for Miljødirektoratet (Schøyen m.fl. 2021).

Parameter	Enhet	Proref	MM1	MM3	MM4
Kobber (Cu)	mg/kg v.v.	1,4	0,8	0,7	0,8

Ingen av de tre stasjonene overskred PROREF-verdien for kobber (Cu).

For metallene jern og mangan (Fe og Mn) er det verken gyldige EQS-verdier, foreslåtte EQS-verdier eller PROREF-verdier. I **Tabell 29** er innholdet av metaller i blåskjell for årene 2015, 2018 og 2021 samt gjennomsnittskonsentrasjonen for de tre årene vist.

Tabell 29. Innhold metaller i blåskjell fra Beitstadfjorden i 2015, 2018 og 2021. Kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og mangan (Mn) ble først tatt inn i måleprogrammet i 2021. Gjennomsnittlig metallinnhold på de tre stasjonene for de tre årene er vist nederst i tabellen og stasjonen med høyest metallinnhold er vist i uthevet skrift.

Stasjon	Enhet	Jern Fe	Arsen As	Kobber Cu	Krom Cr	Bly Pb	Kadmium Cd	Kvikksølv Hg	Nikkel Ni	Mangan Mn
MM1 2015	mg/kg v.v.	25,6	1,8	1,03	0,16	0,064	0,15	ia	ia	ia
MM1 2018		27,3	2,1	0,82	0,87	0,04	0,12	ia	ia	ia
MM1 2021		47	2,1	0,8	0,35	0,06	0,15	0,01	0,2	1,4
MM3 2015		28	2,4	1,12	0,41	0,067	0,22	ia	ia	ia
MM3 2018		31	2,2	0,85	0,79	0,086	0,12	ia	ia	ia
MM3 2021		63	0,8	0,7	0,25	0,025	0,15	0,014	0,3	1,7
MM4 2015		84	2,4	1,2	0,4	0,14	0,17	ia	ia	ia
MM4 2018		48	2,1	0,79	0,84	0,087	0,12	ia	ia	ia
MM4 2021		44	2,8	0,8	0,36	0,18	0,19	0,01	0,2	0,6
MM1 gj.snitt		33,3	2,0	0,88	0,46	0,055	0,14	0,010	0,2	1,4
MM3 gj.snitt		40,7	1,8	0,89	0,48	0,059	0,16	0,014	0,3	1,7
MM4 gj.snitt		58,7	2,4	0,93	0,53	0,136	0,16	0,010	0,2	0,6

Innholdet av jern (Fe) synes å ha økt i blåskjell på stasjonene MM1 og MM3 i 2021 sammenlignet med tidligere år, mens det har avtatt på stasjon MM4. For kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og mangan (Mn) er det ikke sammenligningsgrunnlag med tidligere år. Generelt ser det ut til at det er høyest innhold av metaller på stasjon MM4 (jern (Fe), arsen (As), krom (Cr) og bly (Pb)), men lavest innhold av mangan (Mn). For metallene kobber (Cu), kadmium (Cd), kvikksølv (Hg) og nikkel (Ni) er det mindre forskjeller mellom stasjonene.

3.9 Oversikt over økologisk tilstand for alle stasjonene

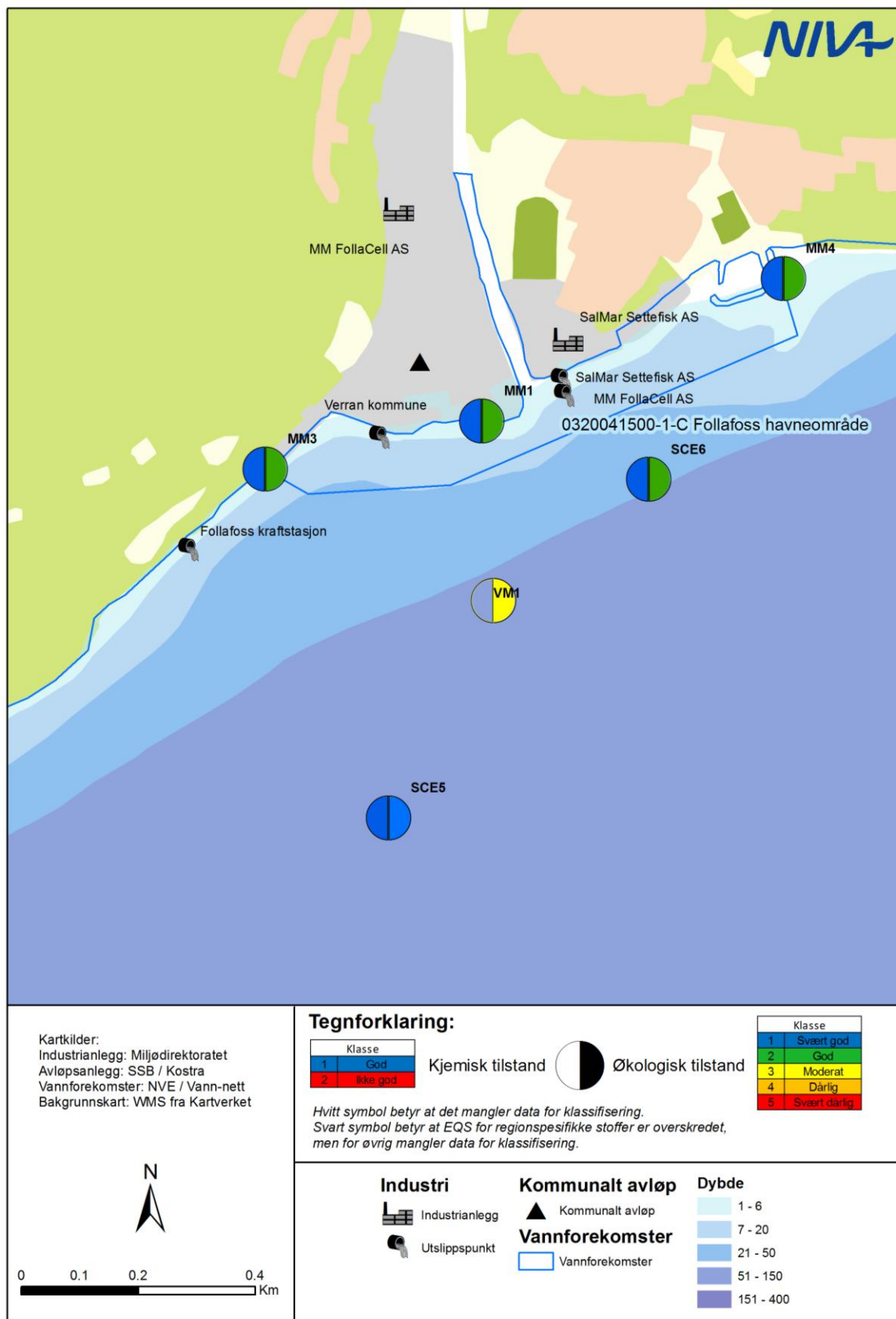
En oversikt over økologisk tilstand per stasjon i Beitstadfjorden 2020/21 er gitt i **Tabell 30**.

Den økologiske tilstanden for makroalgevegetasjonen i fjæra var «god» på de tre makroalgestasjonene i vannforekomst «Follafoss havneområde». Den økologiske tilstanden for bløtbunnsfauna var «god» på stasjon SCE6 nærmest bedriftenes utslippspunkter og «svært god» på stasjon SCE5 som ligger lenger ute. Begge bunnfauna-stasjonene ligger i vannforekomst «Beitstadfjorden». Den økologiske tilstanden på vannmassestasjonen ble klassifisert til «moderat» på grunnlag av klorofyll a, og innholdet av næringsalter i vinterperioden. Også siktdyp og oksygen i bunnvann gav «moderat» tilstand.

Nivåene av vannregionspesifikke stoffer reduserte ikke den økologiske tilstanden på noen av stasjonene og tilstanden for disse stoffene var «god». Kjemisk tilstand var også god på samtlige stasjoner for de to undersøkte metallene kadmium og bly.

Tabell 30. Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand per stasjon i Beitstadfjorden 2020/21.
Blått=Svært god tilstand, grønn=God tilstand, gul=moderat tilstand.

Stasjonskode	Kvalitetselement	Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
MM1	Makroalger	God	
MM3	Makroalger	God	
MM4	Makroalger	God	
SCE5	Bunnfauna	Svært god	
SCE6	Bunnfauna	God	
VM1	Planteplankton	Moderat	



Figur 13. Oversikt over økologisk tilstand for alle stasjoner i Beitstadfjorden i 2020/21. Se også **Tabell 30**. På stasjon VM1 ble ikke kjemisk tilstand undersøkt, kun økologisk tilstand.

4 Sammenligning med tidligere overvåkingsresultater

4.1 Vannmasser

I 2015 ble det tatt vannprøver for analyse av klorofyll a kun tre ganger, noe som ikke ga et godt nok datagrunnlag for tilstandsklassifisering. Resultatene vil derfor heller ikke være sammenlignbare med resultatene for 2021. Resultatene for næringsalter i 2015 ga «god» tilstand for både vinterperioden og sommerperioden. nEQR var på 0,62, som er helt i nedre sjikt av tilstandsklassen, og er samme verdi som næringsalterne fikk i vinterperioden i 2021 (når ammonium er inkludert). For sommerperioden i 2021 var tilstanden for næringsalter «svært god», så dette er bedre enn sommerperioden i 2015. Eventuelle forskjeller mellom 2015 og 2021 bør imidlertid ikke vektlegges, da datagrunnlaget for 2015 er mangelfullt, samt år-til-år-variasjonen kan være stor og spille inn når det kun er enkeltår som undersøkes og sammenlignes.

4.2 Bløtbunnsfauna

I 2011 ble det tatt semikvantitative prøver på SCE1 som ligger tett på bedriftens kaiområde på 14 m dyp, og på SCE2 som ligger ca. 600 m sørøst på 148 m dyp. På stasjon SCE3 om lå ca. 1,6 km sør for utslippet, på 200 m dyp, ble det tatt vanlige kvantitative prøver. Det ble konkludert med at bunnfauna på SCE1 og SCE2 var forstyrret, og at hovedårsaken var de store mengdene treflis, men at også ferskvannspåvirkningen og organisk materiale fra elva bidro (Trannum m.fl. 2011). Eventuelle effekter av avløpsvannet lot seg separere fra dette.

I 2015 ble ingen av stasjonene fra 2011 undersøkt. I stedet ble det opprettet to nye stasjoner, SCE4 og SCE5, henholdsvis øst og vest for SCE2 (som ble undersøkt i 2011), men litt dypere på 152-153 m dyp, siden utbredelsen av treflis syntes å være begrenset til området <150 m dyp. I tillegg ble det opprettet en referansestasjon ca. 3,5 km unna utslippet. Alle stasjonene ble klassifisert til «god» tilstand (Walday m.fl. 2016), men når nEQR omregnes etter gjeldende klassegrenser (Veileder 02:2018), blir den økologiske tilstanden «svært god». Også i denne rapporten konkluderes det med at: *«Den største negative påvirkningen på den økologiske tilstanden i fjorden utenfor MM Karton kommer antagelig fra flis som ligger på bunnen. Det kreves en grundigere utredning før eventuelle tiltak i forhold til dette kan anbefales og iverksettes.»* Dette henspiller da på sjøbunnen nærmere bedriftsområdet, som kun ble inspisert visuelt i denne undersøkelsen. En redegjørelse utført av Norconsult konkluderte med at det meste av denne flisen trolig stammer fra en tidligere periode (før 1984) (Norconsult 2018). De tre stasjonene som ble undersøkt kvantitativt (SCE4, SCE5 og SCEref) fikk alle «svært god» tilstand, og er altså upåvirket av både flis og utslippene.

I 2018 ble det foretatt undersøkelse av bunnfauna på SCE5 (som ble undersøkt i 2015), samt på to nye stasjoner nærmere bedriftsområdet (SCE6 og SCE7). Analyser av bløtbunnsfauna viste at stasjon SCE6 (nærmest bedriftens utslipp) hadde «god» tilstand, mens stasjon SCE7 noe lenger ut hadde «moderat» tilstand (Borgersen m.fl. 2019). Stasjonen lengst ute, SCE5, hadde «svært god» tilstand. I rapporten for 2018 konkluderes det slik:

«For bløtbunnsfauna er det trolig den store mengden treflis som i hovedsak har en negativ påvirkning på den økologiske tilstanden. Stasjon SCE6 og SCE7 hadde i 2018 omtrent samme økologiske tilstand for bløtbunnsfauna (rett over og rett under grenseverdien mellom «moderat» og «god» tilstand) selv

om SCE6 hadde betydelig høyere innhold av organisk karbon og nitrogen i sediment. På stasjoner dypere enn 150 m hvor det ikke er treflis er det «svært god» tilstand for bløtbunnsfauna.»

Prøvetaking har altså blitt gjennomført på ulike stasjoner de ulike årene, og ingen av stasjonene som ble prøvetatt i 2011 (ved MM FollaCells nærrområde) ble videreført i 2015 fordi de store mengdene treflis vanskeliggjorde både prøvetaking og klassifisering av bløtbunnsfauna. Av de tre nye stasjonene som ble prøvetatt i 2015, er SCE5 videreført i overvåkingen i 2018 og 2021, noe som gir et sammenligningsgrunnlag for utvikling over tid. Stasjon SCE6 ble undersøkt i 2018 og 2021. En sammenstilling av resultatene for bløtbunnsfauna i perioden 2011-2021 er gitt i **Tabell 31**.

Stasjon SCE5 på 152-155 m dyp ble klassifisert til «svært god» tilstand for bunnfauna i både i 2015, 2018 og 2021. nEQR-verdiene er stabile og ligger på 0,82-0,83 (**Tabell 31**). Innholdet av normalisert organisk karbon har økt noe i perioden, fra 19,5 mg/g og «svært god» tilstand i 2015, til henholdsvis 21,8 og 24,4 mg/g i 2018 og 2021 (gir «god» tilstand). Stasjon SCE6 på 110 m dyp og nærmere utslippspunktene enn SCE5 fikk «god» tilstand for bunnfauna i både 2018 og 2021. nEQR-verdien hadde gått noe ned fra 0,66 i 2018 til 0,61 i 2021. Innholdet av normalisert organisk karbon var svært høyt begge årene og ga «svært dårlig» tilstand for organisk innhold.

Tabell 31. Oversikt over resultatene for alle stasjoner som er blitt undersøkt for bløtbunnsfauna i Beitstadfjorden i 2011, 2015, 2018 og 2021. nEQR-verdien er gjennomsnittet av alle indeksenes nEQR. Alle stasjoner er klassifisert etter Veileder O2:2018, og tilstandsklassifisering og nEQR kan derfor avvike noe fra det som er rapportert tidligere siden grenseverdiene ble noe endret i 2018. Blått=Svært god tilstand, grønn=God tilstand, gul=moderat tilstand, oransje=dårlig tilstand og rød=svært dårlig tilstand. TOC63 er klassifisert etter grenseverdiene angitt i **Tabell 10**.

År	Stasjon	Dyp (m)	nEQR	TOC63 (mg/g)	TN (mg/g)	Kommentar fra feltnotater
2011	SCe1	14	0,52	172,2		Store mengder treflis i ulik størrelse. Inneholdt også blader og greiner som trolig kom fra elven. Råtten lukt
	SCe2	148	0,71	155,3		Prøven full av flis
	SCe3	200	0,85	25,9		Kun mindre flisrester
2015	SCE4	153	0,85	14,0		Leire
	SCE5	152	0,82	19,5		Leire
	SCE_ref	151	0,85	11,8		Mindre treflis, planterester (terrestrisk), sand og leire.
2018	SCE5	155	0,83	21,7	1,8	Leire med innslag av treflis og bark og noe sand
	SCE6	110	0,66	145,5	10	Sediment med meget stort innslag av treflis og bark sammen med noe sand og leire
	SCE7	123	0,59	40,8	1,5	Sediment bestående av leire, treflis, sand og stein
2021	SCE5	155	0,82	24,4	1,1	Leire med noe flis
	SCE6	110	0,61	113,8	6,4	Store mengder flis

4.3 Makroalger

Tilstanden for makroalger (ved fjæreindeksen) har blitt undersøkt på de tre stasjonene MM1, MM3 og MM4 både i 2015, 2018 og 2021. nEQR-verdien økte særlig fra 2015 til 2018, og den økologiske tilstanden på stasjon MM3 og MM4 gikk fra «moderat» i 2015 til «god» i 2018 (**Tabell 21**). Grunnen til at makroalger ikke oppnådde god tilstand i 2015 var en noe forhøyet forekomst av grønnalger. Forekomst av grønnalger favoriseres av næringssaltpåvirkning, men også av ferskvannstilsig. I 2018 viste parameteren «Sum forekomst grønnalger» «Svært God» tilstand på alle de tre undersøkte stasjonene. I 2021 er nEQR tilnærmet lik som i 2018 på stasjon MM3 og MM4.

På stasjon MM1 har den økologiske tilstanden vært «god» hvert undersøkelsesår, men nEQR-verdien har steget fra 0,62 i 2015, til 0,73 i 2018 og 0,76 i 2021 (**Tabell 21**).

Miljøgifter

Innholdet av jern (Fe) synes å ha økt i blåskjell på stasjonene MM1 og MM3 i 2021 sammenlignet med tidligere år, mens det har avtatt på stasjon MM4 (**Tabell 29**). Utslipp av jern til vannforekomsten er ikke rapportert til norskeutslipp.no siden 2009, så det er vanskelig å vite hva denne økningen skyldes. For kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og mangan (Mn) er det ikke sammenligningsgrunnlag med tidligere år.

5 Oppsummering og konklusjoner

5.1 Tilstanden i vannforekomstene

Vannmasser

Samlet økologisk tilstand for vannmassene på stasjon VM1 er vurdert til å være «moderat». Samlet nEQR-verdi ligger veldig nær grensen mellom «god» og «moderat» tilstand, og faglig skjønn er benyttet for å fastsette tilstanden. Det er valgt å legge vekt på høye klorofyll-målinger på 5 m dyp og lave oksygenmålinger helt nær bunn. Også siktdyp gav «moderat» tilstand. For nitrat og nitritt, fosfat og total mengde fosfor er tilstanden «moderat» på vinteren. Dersom parameteren ammonium inkluderes blir samlet nEQR 0,62 og tilstanden blir «god». Dersom man ser bort fra parameteren ammonium, blir nEQR 0,54 og tilstanden klassifiseres som «moderat». Da det ikke foreligger data for tre sammenhengende år som kreves i Veileder 02:2018, blir klassifiseringen usikker, noe som tilsier at en konservativ tilnærming er hensiktsmessig.

Bunnfauna

Den økologiske tilstanden for bunnfauna ble klassifisert til «god» for stasjonen nærmest utslippene (SCE6), og «svært god» for den ytterste stasjonen (SCE5). På stasjon SCE6 var det store mengder treflis i sedimentet, og svært høyt innhold av organisk karbon og nitrogen (tilsvarende «svært dårlig» tilstand for organisk innhold). Stasjon SCE5, som ligger ca. 700 m sørvest for SCE6, hadde derimot normalt til lavt innhold av TOC. For bunnfauna tyder resultatene derfor på at eventuelle effekter av utslippene begrenser seg til et mindre område i nærheten av bedriftsområdet.

NIVA vil påpeke at det er usikkerhet knyttet til om den noe reduserte tilstanden for bunnfauna på SCE6 (sammenlignet med SCE5) hovedsakelig skyldes treflis i sedimentet eller om bedriftenes utslipp av næringssalter, TOC og suspendert stoff også kan ha en effekt. I tidligere rapporter har treflisen blitt trukket frem som hovedpåvirkning på tilstanden for bunnfauna i Follafoff havneområde, og det er sannsynlig at den fysiske tilstedeværelsen av treflis vil ha en negativ effekt på bunnfauna. I tillegg ligger stasjonen nærme utløpet til Follaelva, som de siste årene har hatt perioder med stor vannføring, og som bringer med seg ytterligere terrestrisk materiale til stasjonen. C:N forholdet (**Tabell 20**) indikerer også at en høy andel av sedimentert organisk materiale er av terrestrisk opprinnelse. Det er imidlertid sannsynlig at de relativt store utslippene til Follafoff havneområde også bidrar til det høye organiske innholdet i sedimentet, og kan ha en negativ effekt på bunnfauna. Trolig skyldes tilstanden en kombinasjon av alle tre faktorene.

Makroalger - fjæresonen

For makroalger var den økologiske tilstanden «god» for alle stasjonene, noe som tyder på at utslippene av næringssalter ikke har nevneverdig negativ effekt på algesamfunnene i fjæra. På stasjon MM4 ble det registrert få arter, og parameteren «normalisert riket» viste «dårlig» tilstand. Stasjonen er plassert nær en bekk som tidvis kan være flomstor. Det er sannsynlig at tidvis store ferskvannstilførsler er årsaken til at det er lavere artsmangfold på stasjon MM4, sammenliknet med de to andre stasjonene.

Metaller i sediment og blåskjell

Blåskjellene fra de tre stasjonene (MM1, MM3 og MM4) ble klassifisert til «god» kjemisk tilstand basert på det prioriterte stoffet kvikksølv. To sedimentstasjoner, SCE5 og SCE6, ble analysert for miljøgifter. Begge stasjonene ble klassifisert til «god» kjemisk tilstand basert på de prioriterte stoffene kvikksølv, bly, kadmium og nikkel. Ingen av de to sedimentstasjonene (SCE5 og SCE6) hadde

konsentrasjoner som oversteg grenseverdier for de vannregionspesifikke stoffene arsen, kobber og krom. Dette medfører at disse stoffene ikke påvirker fastsetting av økologisk tilstandsklasse negativt.

5.2 Samlet konklusjon

Utslipp av næringssalter og organiske tilførsler til Beitstadvfjorden kommer fra flere kilder, og det samlede utslippet var betydelig høyere i 2020 sammenlignet med tidligere år. Økningen skyldes i hovedsak økte utslipp fra Salmar Settefisk AS, som har doblet utslippene av nitrogen og fosfor som følge av økt produksjon. Samlet utslipp fra MM FollaCell AS, Salmar Settefisk AS og Follafoss kommunale avløpsanlegg for 2020 lå på ca. 122 tonn nitrogen og 16 tonn fosfor. MM FollaCell AS og Salmar Settefisk AS har omtrent like store utslipp av disse komponentene, mens utslippene fra Follafoss kommunale avløpsanlegg er små i sammenligning. Salmar Settefisk AS slipper i tillegg ut 62,7 tonn TOC, og MM FollaCell AS slipper ut 130 tonn suspendert stoff.

Foreløpig ser det ikke ut til at de økte utslippene har hatt betydelig negativ effekt på den økologiske tilstanden i vannforekomstene, i det minste for makroalger som fikk «god» tilstand, og for bunnfauna i vannforekomst «Beitstadvfjorden som fikk «svært god» tilstand. Bunnfauna i vannforekomst «Follafoss havneområde» fikk også «god» tilstand, men nEQR-verdien var veldig nærme grenseverdien til «moderat», og hadde også gått noe ned sammenlignet med 2018. Videre overvåking kan avdekke om dette er en nedadgående trend eller år-til-år variasjon. For vannmassene kan resultatene tyde på at utslippene av næringssalter fremmer planteplanktonets produksjon og skaper en viss eutrofi-effekt, noe som reduserer den økologiske tilstanden for planteplankton til «moderat».

5.3 Effekt av bedriftenes tiltak

Vi kjenner ikke til andre tiltak enn flyttingen av utslippspunktene til SalMar Settefisk AS fra 15 m dyp til 40 m dyp. Flytting av utslippspunkt til dypere områder kan ha positiv effekt ved at utslippsvannet innlagres under den eufotiske sonen (hvor det er lys og primærproduksjonen foregår), og næringssaltene vil derfor i mindre grad bidra til økt algevekst.

På grunnlag av resultatene fra denne undersøkelsen er det imidlertid vanskelig å si om dette tiltaket har hatt en effekt på den økologiske tilstanden i Beitstadvfjorden. Resultatene for planteplankton er ikke direkte sammenlignbare med resultatene fra forrige overvåking (som var i 2015 for planteplankton). Tilstanden for bunnfauna og makroalger var tilnærmet uendret, eller noe forbedret, til tross for økt samlet utslipp til fjorden, men i hvilken grad flyttingen utslippene til SalMar Settefisk AS har bidratt positivt til dette er uvisst.

MM FollaCell AS har i perioden 2020 – 2022 investert ca. 150 mill. NOK i flere miljøtiltak. Hovedprosjektet er utvidelse av eksisterende aerobe vannrensaneanlegg. Det ekstra rensetrinnet består av ett anaerobt renseslag og blir startet opp våren 2022.

5.4 Forslag til videre overvåking

Med tanke på økningen i utslipp av næringssalter til fjorden bør stasjonene følges opp for å avdekke eventuelle negative effekter av utslippsoøkningen. Resultatene gir ingen grunn til å avvike fra det planlagte overvåkingsprogrammet som skissert i vedtaksbrevet av 4.7.2017. Videre overvåking skal da etter planen gjennomføres i 2024 og omfatte bløtbunnsfauna på to stasjoner (hvert 3. år), og

makroalger og metaller i blåskjell på tre stasjoner (hvert 3. år). Overvåking av metaller i sediment og av vannmassene skal overvåkes hvert 6. år, og skal dermed ikke undersøkes før i 2027. Vi anbefaler å videreføre overvåkingen på de samme stasjonene som i 2021 (**Figur 4**), men foreslår å flytte makroalgestasjonen MM4 til utsiden av skjæret for å redusere påvirkningen fra Follaelva.

6 Referanser

- Borgersen, G., Gitmark, J.K., Håvardstun, J. 2019. Tiltaksorientert overvåkning i Beitstadvfjorden for MM FollaCell AS og SalMar Settefisk AS. NIVA-rapport 7351-2019.
- Havbrukstjenesten 2008. Strømmåling for Follasmolt AS. Notat datert 25. oktober 2008.
- Molvær, J. Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J., Sørensen, J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Veiledning 97:03. Miljødirektoratets rapportserie TA 1467/1997
- M-608. 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. Miljødirektoratet. Veileder M-608/2016.
- Norconsult (2018). Flis på sjøbunnen – Redegjørelse. Datert 2018-05-08. Oppdragsnummer: 5177173.
- NS-EN ISO 16665:2013. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014)
- NS-EN ISO 5667-19. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667-19:2004).
- OSPAR 2012. JAMP [Joint Assessment and Monitoring Programme] Guidelines for Monitoring Contaminants in Biota. OSPAR Commission, ref.no. 99-02e.
- Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen vanddirektivet 2018. <https://www.vannportalen.no/veiledere/klassifiseringsveileder/>
- Ruus, A., J, Beyer, N.W. Green. 2021. Proposed Environmental Quality Standards (EQSs) for blue mussel (*Mytilus edulis*). NIVA-rapport 7578-2021-. M-1939 2021.
- Rygg, B., Norling, K. (2013). Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine invertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA-rapport 6475-2013.
- Schøyen, M., Lund, E., Hjermann, D., Ruus, A., Beylich, B., Jenssen, M. T. S., Tveiten, L., Håvardstun, J., Ribeiro, A. L., Doyer, I., Bæk, K., Grung, M., Øxnevad, S. 2021. Contaminants in coastal waters of Norway 2020. Miljøgifter i norske kystområder 2020. Norwegian Environment Agency/Miljødirektoratet. M rapportnr. 2124/2021. NIVA O-18333/21330. NIVA-rapport 7686-2021. 174 s + appendix. ISBN 978-82-577-7422-6. NIVA-rapport ISSN 1894-7948.
- Trannum HC, Kroglund T, Tobiesen AD. Resipientundersøkelse for Södra Cell Folla AS 2011. NIVA-rapport 6228-2011. 35s.
- Walday, M., Brkljacic, M., Gitmark, J., Trannum, H. 2016. Tiltaksrettet overvåking i Beitstadvfjorden for MM FollaCell AS. NIVA-rapport 6992-2016.
- Åtland, Å., Rosseland, B.O., Kristensen, T., Skrede, Aa.M. 2004. Årsovervåking av vannkvalitet ved Follasmolt avd. Follafoss: oktober 2002 – oktober 2003. NIVA-rapport 4802-2004. 18 s.

Vedlegg A.

Toktrappert fra prøvetaking av bunnfauna i Beitstadvjorden 2021.



Norsk institutt
for vannforskning

Økernveien 94
0579 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

TOKT- RAPPORT

Toktrappport marin bløtbunnsfauna

Oppdragsgiver: MM Karton FollaCell AS

Prosjektleder (NIVA): Gunhild Borgersen (GBO)

Prosjektnummer/navn: O-200305, Tiltaksrettet vannovervåking i Follafoss havneområde og Beitstadvjorden i 2021

Rapport ID: 009-2021

Versjon: 1

Prøvetakingsperiode: 26. august 2021

Rapporteringsdato: 5.oktober 2021

Informasjon om prøvetaking: Prøvetaking av bunnfauna og sediment på to stasjoner i Beitstadvjorden for MM Karton Follacell AS. Det ble tatt fire replikate grabbprøver for fauna på hver stasjon, i tillegg til en separat grabbprøve for støtteparameterne TOC/TN og kornfordeling i sedimentet. Sedimentprøver til analyse av metaller ble også samlet inn på stasjonene, hhv. fra de øvre 2 cm fra to grabbprøver. Ved hver stasjon ble det også målt temperatur, saltholdighet og oksygen i vannsøylen med en profilerende sonde (CTD). Prøvetaking ble gjennomført 26.august 2021 med båt tilhørende Morten Sjømark.

Stasjonenes posisjoner og dyp er vist i Tabell 1. Beskrivelser av grabbprøvene er gitt i Vedlegg A.

Tabell 1. Stasjons-id, posisjoner og dyp for prøvetakingen. Oppgitt posisjon er gjennomsnittet av posisjonene for stasjonen.

Stasjons-id og grabbnummer	Prøvetakingsdato	Posisjon nord	Posisjon øst	Dyp (m)
SCE5	26.08.2021	63,97583333	11,10366667	150*
SCE6	26.08.2021	63,98125000	11,11200000	106

* Omtrentlig dyp iht. dybdelinje på kartplotteren. Båtens ekkolodd fungerte ikke på dette dypet.

Metode: Prøvetaking ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19:2004. Munsells fargekart for jord og sedimenter ble brukt for å bestemme fargen på sedimentets overflatelag. Volum ble bestemt vha. målepinne tilhørende grabben.

Toktrapport bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 29.09.2021 (Marijana Stenrud Brkljacic)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

- CTD med påmontert oksygensensor ble tatt på samtlige stasjoner.
- Prøver for TOC/TN (0-1 cm sjikt)
- Prøver for kornfordeling (0-5 cm sjikt)
- Prøver for metaller (0-2 cm sjikt)

Prøvetaking er gjennomført iht. tilbud datert 29.august 2020 (Journalnummer 0341/20)

Toktleder: Marijana Stenrud Brkljacic

Annet personell: Siri Røang Moy

Id-nr. grabb: 44-2

Id-nr. sikter: 48-6, 48-11

Avvik/fravik: Ingen registrerte avvik

Kommentarer: Båtens ekkolodd fungerte ikke på dypet på stasjon SCE5. Dermed ble omtrentlig dyp notert iht. dybdelinje på kartplotteren. På grunn av svært store prøvemengder på stasjon SCE6 (> 10 liter med flis), ble kun ¼ av prøvematerialet fra replikat IV tatt vare på (subsamlet i felt).

Underleverandører: SeaScan AS v/Trond Haugum

Navn på fartøy: Ukjent

Navn på båtfører/mannskap: Morten Sjømark

Vedlegg:

A Beskrivelse av grabbprøver

Referanser:

NS-EN ISO 16665:2013. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014).

NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse - Prøvetaking - Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder

Godkjenning: Oslo/05.10.2021



Rapport utarbeidet av Toktleder

Toktleder/ Prosjektleder/ Kvalitetsleder



Denne toktrapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Resultatene gjelder kun for de prøvene som er prøvetatt.

Toktrapport bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 29.09.2021 (Marijana Stenrud Brkljadic)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

VEDLEGG A: BESKRIVELSE AV GRABBPRØVER

Stasjon SCE5	
Grabbvolum (L):	11-14 liter
Munsell fargekode:	2,5 Y 4/2
Sediment-beskrivelse:	Ingen lukt. Sediment bestående av leire (noe kompakt) og flis med innslag av fin sand og terrestrisk materiale.
Synlig fauna:	Frittlevende- og (Nephtys sp. og Scalibregmidae) rørbyggende børstemark (Maldanidae og Pectinariidae), slangestjerner (Amphiura spp.), slimormer og skjell (Thyasiridae).
	

Toktrapport bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 29.09.2021 (Marijana Stenrud Brkljadic)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

Stasjon SCE6

Grabbvolum (L):	10-19 liter
Munsell fargekode:	2,5 Y 4/2
Sediment-beskrivelse:	Svak H ₂ S-lukt i to av replikatene. Sediment bestående av leire og store mengder med flis (sikterest på ca. 13 liter per grabb!). Replikat IV subsamlet ¼ i felt.
Synlig fauna:	Større frittlevende børstemark (Scalibregmidæ), slangestjerner (Amphiura spp), krepsdyr (Cumacea), slimormer og skjell (Thyasiridæ).



Vedlegg B.

Analyserapporter for klorofyll a og næringsalter i vann.

ANALYSERAPPORT

RapportID: 15101

Kunde: Gunhild Borgersen
Prosjektnummer: O 200305;KJE - Tiltaksrettet vannoverv. Follafooss Beitstadfj. 2021

Analyseoppdrag: 1092-9998
Versjon: 1
Dato: 06.04.2021

Prøvenr.: NR-2021-00557
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 21.12.2020
Prøve mottatt dato: 26.02.2021
Analyseperiode: 04.03.2021 - 25.03.2021

Prøvemerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	7	µg N/l		5	
Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	16	µg P/l		1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	134	µg N/l		1	
a) Total nitrogen	Intern metode	260	µg/l	20%	10	Eurofins
Total fosfor	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	21	µg P/l		1	

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

Prøvenr.: NR-2021-00558
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 21.12.2020
Prøve mottatt dato: 26.02.2021
Analyseperiode: 04.03.2021 - 22.03.2021

Prøvemerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	<5	µg N/l		5	
Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	19	µg P/l		1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	155	µg N/l		1	
a) Total nitrogen	Intern metode	240	µg/l	20%	10	Eurofins
Total fosfor	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	25	µg P/l		1	

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

Prøvenr.: NR-2021-00559
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 21.12.2020
Prøve mottatt dato: 26.02.2021
Analyseperiode: 04.03.2021 - 22.03.2021

Prøvemerkning: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	6	µg N/l		5	
Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	22	µg P/l		1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	155	µg N/l		1	
a) Total nitrogen	Intern metode	240	µg/l	20%	10	Eurofins
Total fosfor	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	28	µg P/l		1	

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003



Norsk institutt for vannforskning
Silje Johansson

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

ANALYSERAPPORT

RapportID: 15102

Kunde: Gunhild Borgersen
Prosjektnummer: O 200305;KJE - Tiltaksrettet vannoverv. Follafooss Beitstadfj. 2021

Analyseoppdrag: 1092-9999
Versjon: 1
Dato: 06.04.2021

Prøvenr.: NR-2021-00560
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 18.01.2021
Prøve mottatt dato: 26.02.2021
Analyseperiode: 04.03.2021 - 25.03.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	<5	µg N/l		5	
Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	20	µg P/l		1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	128	µg N/l		1	
a) Total nitrogen	Intern metode	260	µg/l	20%	10	Eurofins
Total fosfor	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	25	µg P/l		1	

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

Prøvenr.: NR-2021-00561
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 18.01.2021
Prøve mottatt dato: 26.02.2021
Analyseperiode: 04.03.2021 - 22.03.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	<5	µg N/l		5	
Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	20	µg P/l		1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	155	µg N/l		1	
a) Total nitrogen	Intern metode	230	µg/l	20%	10	Eurofins
Total fosfor	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	26	µg P/l		1	

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

Prøvenr.: NR-2021-00562
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 18.01.2021
Prøve mottatt dato: 26.02.2021
Analyseperiode: 04.03.2021 - 22.03.2021

Prøvemerkning: VM1/Beitstadjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadjorden vannsøyle 1
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	<5	µg N/l		5	
Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	21	µg P/l		1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	150	µg N/l		1	
a) Total nitrogen	Intern metode	230	µg/l	20%	10	Eurofins
Total fosfor	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	27	µg P/l		1	

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003



Norsk institutt for vannforskning
Silje Johansson

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 2 av 2

ANALYSERAPPORT

RapportID: 15313

Kunde: Gunhild Borgersen
Prosjektnummer: O 200305;KJE - Tiltaksrettet vannoverv. Follafooss Beitstadfj. 2021

Kommentar til analyseoppdraget:	Analyseoppdrag:	1092-10000
Denne versjonen erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere versjon(er).	Versjon:	2
01.06.2021 TBR: Dato endret på prøver fra 15.02.2021 til 18.02.2021 etter henvendelse fra PL [CASE ID# 21495].	Dato:	01.06.2021

Prøvenr.: NR-2021-00563
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 18.02.2021
Prøve mottatt dato: 26.02.2021
Analyseperiode: 04.03.2021 - 25.03.2021

Prøve­merking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	16	µg N/l		5	
Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	32	µg P/l		1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	180	µg N/l		1	
a) Total nitrogen	Intern metode	330	µg/l	20%	10	Eurofins
Total fosfor	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	40	µg P/l		1	

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

Prøvenr.: NR-2021-00564
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 18.02.2021
Prøve mottatt dato: 26.02.2021
Analyseperiode: 04.03.2021 - 22.03.2021

Prøve­merking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	<5	µg N/l		5	
Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	24	µg P/l		1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	160	µg N/l		1	
a) Total nitrogen	Intern metode	240	µg/l	20%	10	Eurofins
Total fosfor	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	29	µg P/l		1	

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

Prøvenr.: NR-2021-00565
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 18.02.2021
Prøve mottatt dato: 26.02.2021
Analyseperiode: 04.03.2021 - 22.03.2021

Prøvemerkning: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	<5	µg N/l		5	
Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	24	µg P/l		1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	165	µg N/l		1	
a) Total nitrogen	Intern metode	240	µg/l	20%	10	Eurofins
Total fosfor	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	29	µg P/l		1	

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003



Norsk institutt for vannforskning

Tina Bryntesen

Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



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



ANALYSERAPPORT

RapportID: 15235

Kunde: Gunhild Borgersen
Prosjektnummer: O 200305;KJE - Tiltaksrettet vannoverv. Follafooss Beitstadfj. 2021

Analyseoppdrag: 1092-10001
Versjon: 1
Dato: 07.05.2021

Prøvenr.: NR-2021-00566
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 09.03.2021
Prøve mottatt dato: 22.04.2021
Analyseperiode: 06.05.2021 - 06.05.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	1,1	µg/l	20%	0,078	

Prøvenr.: NR-2021-00567
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 09.03.2021
Prøve mottatt dato: 22.04.2021
Analyseperiode: 06.05.2021 - 06.05.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	0,53	µg/l	20%	0,078	

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 1 av 3

Prøvenr.: NR-2021-00568
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 09.03.2021
Prøve mottatt dato: 22.04.2021
Analyseperiode: 06.05.2021 - 06.05.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	0,083	µg/l	20%	0,078	

Prøvenr.: NR-2021-00569
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 18.03.2021
Prøve mottatt dato: 22.04.2021
Analyseperiode: 06.05.2021 - 06.05.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	0,60	µg/l	20%	0,078	

Prøvenr.: NR-2021-00570
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 18.03.2021
Prøve mottatt dato: 22.04.2021
Analyseperiode: 06.05.2021 - 06.05.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	0,55	µg/l	20%	0,078	

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Prøvenr.: NR-2021-00571
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 18.03.2021
Prøve mottatt dato: 22.04.2021
Analyseperiode: 06.05.2021 - 06.05.2021

Prøvemerkning: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	0,32	µg/l	20%	0,078	



Norsk institutt for vannforskning
Silje Johansson

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



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



ANALYSERAPPORT

RapportID: 15342

Kunde: Gunhild Borgersen
Prosjektnummer: O 200305;KJE - Tiltaksrettet vannoverv. Follafooss Beitstadfj. 2021

Analyseoppdrag: 1092-10002
Versjon: 1
Dato: 10.06.2021

Prøvenr.: NR-2021-00572
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 12.04.2021
Prøve mottatt dato: 22.04.2021
Analyseperiode: 06.05.2021 - 06.05.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	0,89	µg/l	20%	0,078	

Prøvenr.: NR-2021-00573
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 12.04.2021
Prøve mottatt dato: 22.04.2021
Analyseperiode: 06.05.2021 - 06.05.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	1,6	µg/l	20%	0,078	

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 1 av 3

Prøvenr.: NR-2021-00574
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 12.04.2021
Prøve mottatt dato: 22.04.2021
Analyseperiode: 06.05.2021 - 06.05.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	0,39	µg/l	20%	0,078	

Prøvenr.: NR-2021-00575
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 23.04.2021
Prøve mottatt dato: 29.04.2021
Analyseperiode: 08.06.2021 - 08.06.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	4,8	µg/l	20%	0,078	

Prøvenr.: NR-2021-00576
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 23.04.2021
Prøve mottatt dato: 29.04.2021
Analyseperiode: 08.06.2021 - 08.06.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	7,9	µg/l	20%	0,078	

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Prøvenr.: NR-2021-00577
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 23.04.2021
Prøve mottatt dato: 29.04.2021
Analyseperiode: 08.06.2021 - 08.06.2021

Prøvemerkning: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	1,3	µg/l	20%	0,078	



Norsk institutt for vannforskning
Silje Johansson

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



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



ANALYSERAPPORT

RapportID: 15504

Kunde: Gunhild Borgersen
Prosjektnummer: O 200305;KJE - Tiltaksrettet vannoverv. Follafooss Beitstadfj. 2021

Kommentar til analyseoppdraget:

Denne versjonen erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere versjon(er).
02.08.2021 TBR: Ny rapport grunnet retting av dato, ref. mail til nivalab fra GBO, case ID 22816.

Analyseoppdrag: 1092-10003
Versjon: 2
Dato: 02.08.2021

Prøvenr.: NR-2021-00578
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 18.05.2021
Prøve mottatt dato: 23.06.2021
Analyseperiode: 30.06.2021 - 30.06.2021

Prøvemerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	2,9	µg/l	0,078	

Prøvenr.: NR-2021-00579
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 18.05.2021
Prøve mottatt dato: 23.06.2021
Analyseperiode: 30.06.2021 - 30.06.2021

Prøvemerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	5,3	µg/l	0,078	

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 1 av 2

Prøvenr.: NR-2021-00580
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 18.05.2021
Prøve mottatt dato: 23.06.2021
Analyseperiode: 30.06.2021 - 30.06.2021

Prøvemerkning: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	1,2	µg/l	0,078	



Norsk institutt for vannforskning

Tina Bryntesen

Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 2 av 2



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



ANALYSERAPPORT

RapportID: 15790

Kunde: Gunhild Borgersen
Prosjektnummer: O 200305;KJE - Tiltaksrettet vannoverv. Follafoss Beitstadfj. 2021

04.10.2021 TBR: Totalt nitrogen ble feilaktig bestilt med den noe dyrere metoden hos Eurofins, omregistrerer derfor prøvene til dette.	Analyseoppdrag: 1092-10004
	Versjon: 1
	Dato: 18.11.2021

Prøvenr.: NR-2021-00581
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 15.06.2021
Prøve mottatt dato: 23.06.2021
Analyseperiode: 24.06.2021 - 16.07.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	17	µg N/l	5	
Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	3	µg P/l	1	
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	1,2	µg/l	0,078	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	27	µg N/l	1	
Total fosfor	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	13	µg P/l	1	
a) Total nitrogen	Intern metode, basert på NS 4743	120	µg/l	10	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

Prøvenr.: NR-2021-00582
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 15.06.2021
Prøve mottatt dato: 23.06.2021
Analyseperiode: 24.06.2021 - 14.07.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	8	µg N/l	5	
Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	3	µg P/l	1	
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	1,5	µg/l	0,078	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	1	µg N/l	1	
Total fosfor	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	13	µg P/l	1	
a) Total nitrogen	Intern metode, basert på NS 4743	88	µg/l	10	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

Prøvenr.: NR-2021-00583
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 15.06.2021
Prøve mottatt dato: 23.06.2021
Analyseperiode: 24.06.2021 - 14.07.2021

Prøvemerkning: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
 Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
 Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	11	µg N/l	5	
Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	3	µg P/l	1	
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	2,6	µg/l	0,078	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	6	µg N/l	1	
Total fosfor	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	14	µg P/l	1	
a) Total nitrogen	Intern metode, basert på NS 4743	220	µg/l	10	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
 Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



Norsk institutt for vannforskning

Veronica Eftevåg

Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

ANALYSERAPPORT

RapportID: 15665

Kunde: Gunhild Borgersen
Prosjektnummer: O 200305;KJE - Tiltaksrettet vannoverv. Follafooss Beitstadfj. 2021

	Analyseoppdrag:	1092-10005
	Versjon:	1
	Dato:	25.10.2021
23.07.2021 JRA: Klorofyll filtrere ankom ikke sammen med vannprøver		
26.08.2021 MAK: Klorofyll filtrere mottatt i dag.		

Prøvenr.: NR-2021-00584
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 15.07.2021
Prøve mottatt dato: 23.07.2021
Analyseperiode: 29.07.2021 - 22.10.2021

Prøve­merking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	15	µg N/l	5	
Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	3	µg P/l	1	
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	1,2	µg/l	0,078	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	<1	µg N/l	1	
a) Total nitrogen	Intern metode	150	µg/l	10	Eurofins
Total fosfor	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	12	µg P/l	1	

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

Prøvenr.: NR-2021-00585
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 15.07.2021
Prøve mottatt dato: 23.07.2021
Analyseperiode: 29.07.2021 - 22.10.2021

Prøve­merking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	6	µg N/l	5	
Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	3	µg P/l	1	
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	2,0	µg/l	0,078	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	<1	µg N/l	1	
a) Total nitrogen	Intern metode	130	µg/l	10	Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

Prøvenr.: NR-2021-00586
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 15.07.2021
Prøve mottatt dato: 23.07.2021
Analyseperiode: 29.07.2021 - 22.10.2021

Prøvemerkning: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	6	µg N/l	5	
Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	3	µg P/l	1	
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	1,7	µg/l	0,078	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	<1	µg N/l	1	
a) Total nitrogen	Intern metode	120	µg/l	10	Eurofins
Total fosfor	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	14	µg P/l	1	

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003



Norsk institutt for vannforskning
Silje Johansson

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



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



ANALYSERAPPORT

RapportID: 15757

Kunde: Gunhild Borgersen
Prosjektnummer: O 200305;KJE - Tiltaksrettet vannoverv. Follafooss Beitstadfj. 2021

Analyseoppdrag: 1092-10006
Versjon: 1
Dato: 12.11.2021

10.11.2021 AAF: Prøver i oppdraget har uakkreditert resultat for ammonium, fosfat, nitrat_nitritt og/eller silikat da NIVA ikke har fått godkjenning av verifiseringen etter flyttingen av Norsk akkreditering enda.

Prøvenr.: NR-2021-00587
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 12.08.2021
Prøve mottatt dato: 26.08.2021
Analyseperiode: 27.08.2021 - 10.11.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
* Ammonium	Intern metode (D5-4)	10	µg N/l	5	
* Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	4	µg P/l	1	
	NS4767:1983 (H1-1)	0,51	µg/l	0,078	
* Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	2	µg N/l	1	
a) Total nitrogen	Intern metode	120	µg/l	10	
	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	12	µg P/l	1	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

Prøvenr.: NR-2021-00588
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 12.08.2021
Prøve mottatt dato: 26.08.2021
Analyseperiode: 27.08.2021 - 10.11.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
* Ammonium	Intern metode (D5-4)	9	µg N/l	5	
* Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	4	µg P/l	1	
	NS4767:1983 (H1-1)	0,85	µg/l	0,078	
* Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	<1	µg N/l	1	
a) Total nitrogen	Intern metode	100	µg/l	10	
	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	12	µg P/l	1	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

Prøvenr.:	NR-2021-00589	Prøvermerking:	VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Prøvetype:	SJØVANN		Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Prøvetakningsdato:	12.08.2021		Dyp : 10,00-10,00
Prøve mottatt dato:	26.08.2021		
Analyseperiode:	27.08.2021 - 10.11.2021		

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
* Ammonium	Intern metode (D5-4)	9	µg N/l	5	
* Fosfat	Mod. NS 4724:1984 (D1-3)	5	µg P/l	1	
	NS4767:1983 (H1-1)	0,82	µg/l	0,078	
* Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	1	µg N/l	1	
a) Total nitrogen	Intern metode	110	µg/l	10	
	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	13	µg P/l	1	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
 Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



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



ANALYSERAPPORT

RapportID: 15791

Kunde: Gunhild Borgersen
Prosjektnummer: O 200305;KJE - Tiltaksrettet vannoverv. Follafooss Beitstadfj. 2021

Analyseoppdrag: 1092-10007
Versjon: 1
Dato: 19.11.2021

Prøvenr.: NR-2021-00590
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 15.09.2021
Prøve mottatt dato: 27.10.2021
Analyseperiode: 18.11.2021 - 18.11.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	1,9	µg/l	0,078	

Prøvenr.: NR-2021-00591
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 15.09.2021
Prøve mottatt dato: 27.10.2021
Analyseperiode: 18.11.2021 - 18.11.2021

Prøvermerking: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	1,7	µg/l	0,078	

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 1 av 2

Prøvenr.: NR-2021-00592
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 15.09.2021
Prøve mottatt dato: 27.10.2021
Analyseperiode: 18.11.2021 - 18.11.2021

Prøvemerkning: VM1/Beitstadfjorden vannsøyle 1
Stasjon: VM1 Beitstadfjorden vannsøyle 1
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Klorofyll A	NS4767:1983 (H1-1)	0,33	µg/l	0,078	



Norsk institutt for vannforskning
Silje Johansson

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 2 av 2

Vedlegg C.

Analyserapport fra opparbeiding og artsidentifisering av bunnfauna.



ANALYSE- RAPPORT

**Norsk institutt
for vannforskning**

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Oppdragsgiver: NIVA

Kontaktperson oppdragsgiver: Gunhild Borgersen

Prosjektnummer: O-200305

Rapport ID: 004-2022

Versjon: 1

Analyseperiode:

Rapporteringsdato: 05.02.2022

Prøvemerkning (stasjons-id og grabbnummer)	Prøvens løpenummer (fra NIVAs database)	Prøvetakingsdato
SCE5_G1	5597	20210826
SCE5_G2	5598	20210826
SCE5_G3	5599	20210826
SCE5_G4	5600	20210826
SCE6_G1	5601	20210826
SCE6_G2	5602	20210826
SCE6_G3	5603	20210826
SCE6_G4	5604	20210826

Informasjon om prøven fra oppdragsgiver/prøvetaker: Prøvetaking på to stasjoner for MM Karton FollaCell AS i Follafoss havneområde og Beitstadfjorden i 2021.

Analysemetode: Identifisering er i henhold til gjeldende versjon av ISO 16665 (Water quality - Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna), NIVAs interne prosedyrer 16294 (Prosedyre M3 Bearbeidelse av bløtbunnsprøver), 16613 (Prosedyre M4 Artsidentifisering av bløtbunnsfauna) og 16620 (Prosedyre M10 Faglige vurderinger og fortolkninger).

Taksonomisk personell:

Grovsortering: Siri Moy, Eli Johansen og Marijana S. Brkljadic

Polychaeta: Gunhild Borgersen

Crustacea, Echinodermata og Varia: Marijana S. Brkljadic

Mollusca: Rita Næss

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

Databehandling:

Indeksberging og beregning av nEQR: Marijana Stenrud Brkljacic
Indekser og nEQR er beregnet etter: Klassifiseringsveileder 02:2018

Kommentarer: Grunnet store prøvemengder, har begge stasjoner blitt subsamlet ifm. sortering. Følgende prøver har blitt subsamlet:

SCE5:

- **G2 og G3:** ½ subsamlet, gir prøveareal på 0,05 m²

SCE6:

- **G1 og G4:** 1/16 subsamlet ved sortering, gir prøveareal på 0,0063 m²
- **G2:** Deler av prøven fullstendig sortert (> 5 mm), resten subsamlet 1/8 ved sortering. Individtall fra den subsamlede delen ble ganget opp for å få areal 0,1 m²
- **G3:** Deler av prøven fullstendig sortert (> 5 mm), resten subsamlet 1/16. Individtall fra den subsamlede delen ble ganget opp for å få areal 0,1 m²

Underleverandører: Ingen

Vedlegg:

A Artslister

B Indekser og nEQR (normalized Ecological Quality Ratio)

Artsregistreringer og indekser er lagt inn i NIVAs bløtbunnsdatabase.
Artslisten og indekser leveres også til oppdragsgiver som excel-fil.

Referanser:

NS-EN ISO 16665:2013. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014).

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

Godkjenning: Oslo, 7.februar 2022



Rapport utarbeidet av: Marijana S. Brkljacic



Prosjektleder og kvalitetssikrer: Gunhild Borgersen

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

Vedlegg A Artslister

Fullstendige artslister for bløtbunnsfauna.

G1=grabbprøve 1, G2=grabbprøve 2, G3=grabbprøve 3, G4=grabbprøve 4.

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
SCE5	PLATYHELMINTHES		Platyhelminthes indet		1		
SCE5	NEMERTEA		Nemertea indet	6	6	7	12
SCE5	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinome jeffreysii	66	19	63	95
SCE5	POLYCHAETA	Polynoidae	Harmothoe sp.	1			
SCE5	POLYCHAETA	Polynoidae	Polynoidae indet		1		
SCE5	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Eteone longa/flava			1	
SCE5	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Phyllodoce rosea				1
SCE5	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Sige fusigera	1			
SCE5	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe pallida	11	1	4	1
SCE5	POLYCHAETA	Hesionidae	Neogyptis rosea				1
SCE5	POLYCHAETA	Hesionidae	Nereimyra woodsholea			1	
SCE5	POLYCHAETA	Hesionidae	Oxydromus flexuosus	3	1		
SCE5	POLYCHAETA	Syllidae	Exogone verugera	2			3
SCE5	POLYCHAETA	Nereididae	Ceratocephale loveni	1			
SCE5	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hystricis		4	1	2
SCE5	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys paradoxa		1		
SCE5	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys sp.	1			
SCE5	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera lapidum			1	
SCE5	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Augeneria sp.	1			
SCE5	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Augeneria tentaculata	4		4	2
SCE5	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris aniara	1			
SCE5	POLYCHAETA	Arabellidae	Drilonereis sp.	3		2	
SCE5	POLYCHAETA	Orbiniidae	Phylo norvegica		1		
SCE5	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis	3	3		12
SCE5	POLYCHAETA	Paraonidae	Paradoneis lyra				1
SCE5	POLYCHAETA	Spionidae	Laonice sarsi	2			
SCE5	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio cirrifera		1	1	4
SCE5	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio fallax				1
SCE5	POLYCHAETA	Spionidae	Pseudopolydora nordica	37	9	38	41
SCE5	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	7	4	3	2
SCE5	POLYCHAETA	Cirratulidae	Aphelochaeta sp.	23	6	6	20
SCE5	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone setosa	6	1	3	7
SCE5	POLYCHAETA	Cirratulidae	Tharyx killariensis		2	4	17
SCE5	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Bradabyssa villosa		3		
SCE5	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus	5	2	1	15
SCE5	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Lamispina falcata	1			
SCE5	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Scalibregma inflatum	23	5	7	27
SCE5	POLYCHAETA	Capitellidae	Dasybranchus caducus	2			
SCE5	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	31	25	13	57
SCE5	POLYCHAETA	Capitellidae	Notomastus latericeus	2			
SCE5	POLYCHAETA	Maldanidae	Chirimia biceps	8	2	5	2

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
SCE5	POLYCHAETA	Maldanidae	Clymenura borealis	2		4	5
SCE5	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymene droebachiensis	1			
SCE5	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet	1	3	1	1
SCE5	POLYCHAETA	Maldanidae	Notoproctus sp.	1			
SCE5	POLYCHAETA	Maldanidae	Rhodine loveni	11	7	2	7
SCE5	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata	1	1	3	2
SCE5	POLYCHAETA	Pectinariidae	Amphictene auricoma			1	
SCE5	POLYCHAETA	Pectinariidae	Pectinaria belgica	1			
SCE5	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete sp.	1			
SCE5	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharetidae indet		1		
SCE5	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus	3			2
SCE5	POLYCHAETA	Ampharetidae	Anobothrus gracilis				1
SCE5	POLYCHAETA	Ampharetidae	Anobothrus laubieri			2	1
SCE5	POLYCHAETA	Ampharetidae	Eclysippe vanelli	2	1	1	2
SCE5	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii	9	3	8	4
SCE5	POLYCHAETA	Sabellidae	Chone sp.			1	
SCE5	OLIGOCHAETA		Oligochaeta indet	5	2		6
SCE5	OPISTHOBANCHA	Retusidae	Retusa umbilicata		1	1	
SCE5	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet	6	1	3	5
SCE5	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula tumidula	1		1	
SCE5	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella nana		1		
SCE5	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	16	9	11	7
SCE5	BIVALVIA	Thyasiridae	Parathyasira equalis	21	8	10	7
SCE5	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira obsoleta	2		2	2
SCE5	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sp.	1			4
SCE5	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	12	8		
SCE5	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra sp.			1	21
SCE5	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	70	6	54	33
SCE5	BIVALVIA	Cuspidariidae	Tropidomya abbreviata	2			
SCE5	NEBALIACEA	Nebaliidae	Nebalia cf. bipes	2			
SCE5	CUMACEA	Leuconidae	Eudorella hirsuta				1
SCE5	CUMACEA	Nannastacidae	Campylaspis costata				1
SCE5	CUMACEA	Diastylidae	Diastylis cornuta	1		1	1
SCE5	CUMACEA	Diastylidae	Diastylodes biplicatus	1			
SCE5	CUMACEA	Diastylidae	Diastylodes serratus	1		2	1
SCE5	TANAIDACEA	Parathanidae	Tanaidacea indet	1	1	6	3
SCE5	ISOPODA	Parasellidae	Eugerda tenuimana			1	1
SCE5	AMPHIPODA	Lysianassidae	Lysianassidae indet				1
SCE5	AMPHIPODA	Lysianassidae	Tryphosites longipes	1			
SCE5	AMPHIPODA	Melitidae	Eriopisa elongata	1	2		
SCE5	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Arrhis phyllonyx	1	1		2
SCE5	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Bathymedon saussurei	1			
SCE5	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Synchelidium sp.		1		1
SCE5	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Westwoodilla caecula				1

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
SCE5	AMPHIPODA	Phoxocephalidae	Leptophoxus falcatus	1			4
SCE5	AMPHIPODA	Pardaliscidae	Nicippe tumida	1	1	1	2
SCE5	AMPHIPODA	Atylidae	Nototropis nordlandicus			1	
SCE5	SIPUNCULIDA		Nephasoma sp.	1		1	2
SCE5	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	25	10	10	18
SCE5	SIPUNCULIDA		Phascolion (Phascolion) strombus strombus	1			
SCE5	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea indet	1			
SCE5	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil			2	5
SCE5	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphipholis squamata				2
SCE5	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei			2	
SCE5	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura filiformis	1	2		
SCE5	OPHIUROIDEA	Amphilepididae	Amphilepis norvegica	21	5	7	6
SCE5	OPHIUROIDEA	Ophiuridae	Ophiura sp.	1			
SCE5	ENTEROPNEUSTA		Enteropneusta			1	1
SCE6	NEMERTEA		Nemertea indet	41	402	134	22
SCE6	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinome jeffreysii	32	402	333	17
SCE6	POLYCHAETA	Phyllococidae	Phyllococe groenlandica			1	
SCE6	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe baltica	5	24	1	2
SCE6	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe pallida		9		
SCE6	POLYCHAETA	Syllidae	Exogone verugera			1	
SCE6	POLYCHAETA	Syllidae	Syllis cornuta	1	8	2	1
SCE6	POLYCHAETA	Nereididae	Eunereis longissima			1	
SCE6	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera alba	1		17	
SCE6	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera lapidum		8	16	
SCE6	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera unicornis				1
SCE6	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio cirrifera		8		
SCE6	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio fallax	1		16	
SCE6	POLYCHAETA	Spionidae	Pseudopolydora nordica			1	
SCE6	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri		8	1	
SCE6	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone setosa	2		53	
SCE6	POLYCHAETA	Cirratulidae	Raricirrus beryli	2	16	19	
SCE6	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus			48	1
SCE6	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Polyphysia crassa	2	10	8	
SCE6	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Scalibregma inflatum	6	58	11	2
SCE6	POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina modesta				2
SCE6	POLYCHAETA	Capitellidae	Capitella capitata kompleks	3			
SCE6	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	26	294	220	8
SCE6	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet			2	
SCE6	POLYCHAETA	Maldanidae	Rhodine loveni		8		
SCE6	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata		16	25	
SCE6	POLYCHAETA	Oweniidae	Myriochele danielsseni		42	64	1
SCE6	POLYCHAETA	Oweniidae	Owenia sp.		28	18	
SCE6	POLYCHAETA	Pectinariidae	Amphictene auricoma		3	6	
SCE6	POLYCHAETA	Pectinariidae	Lagis koreni			1	

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
SCE6	POLYCHAETA	Ampharetidae	Sosane wahrbergi			48	
SCE6	OLIGOCHAETA		Oligochaeta indet		56	16	
SCE6	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet			1	
SCE6	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sarsii	5	9	58	2
SCE6	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasiridae indet	4	1	67	1
SCE6	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida			5	
SCE6	OSTRACODA	Cypridinidae	Philomedes cf. globosus		40	33	1
SCE6	CUMACEA	Diastylidae	Brachydiastylis resima			32	
SCE6	CUMACEA	Diastylidae	Diastylis cornuta	6	56	67	5
SCE6	CUMACEA	Diastylidae	Diastylodes biplicatus		8		4
SCE6	CUMACEA	Diastylidae	Diastylodes serratus			16	
SCE6	AMPHIPODA	Lysianassidae	Tryphosites longipes				1
SCE6	AMPHIPODA	Melitidae	Cheirocratus sp.	1			1
SCE6	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Synchelidium maculatum	1			
SCE6	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Westwoodilla caecula	1	8		
SCE6	SIPUNCULIDA		Phascolion (Phascolion) strombus strombus			1	
SCE6	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei			1	
SCE6	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura filiformis				1
SCE6	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura sp.	1			
SCE6	OPHIUROIDEA	Amphilepididae	Amphilepis norvegica	1			
SCE6	OPHIUROIDEA	Ophiuridae	Ophiura (Dictenophiura) carnea		8		
SCE6	OPHIUROIDEA	Ophiuridae	Ophiura (Dictenophiura) cf. carnea		5	2	
SCE6	OPHIUROIDEA	Ophiuridae	Ophiura cf. sarsii		1		
SCE6	OPHIUROIDEA	Ophiuridae	Ophiura sp.		1		

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

Vedlegg B Indekser og nEQR (normalized Ecological Quality Ratio)

Bløtbunnsindekser per grabbprøve: S=antall arter, N=antall individer, NQI1=Norwegian Quality Index, H'=Shannons diversitetsindeks, ES100=Hurlberts diversitetsindeks, ISI2012=Indicator Species Index versjon 2012 og NSI=Norwegian Sensitivity Index versjon 2012.

Dato	NR	Stasjon	Grabb	Prøvens areal (m ²)	S	N	NQI1*	H'	ES100	ISI2012	NSI2012
20210826	5597	SCE5	G1	0,1	65	483	0,76	4,67	31,1	9,46	22,9
20210826	5598	SCE5	G2**	0,05	43	173	0,73	4,71	33,9	8,66	22,8
20210826	5599	SCE5	G3**	0,05	48	306	0,75	4,24	29,4	9,61	22,5
20210826	5600	SCE5	G4	0,1	56	486	0,71	4,5	29,9	9,7	22,3
20210826	5601	SCE6	G1**	0,0063	20	142	0,62	3,1	17,3	6	20,6
20210826	5602	SCE6	G2**	0,1	27	1537	0,58	3,12	16,1	6,96	20,8
20210826	5603	SCE6	G3**	0,1	37	1346	0,63	3,82	20,6	6,63	21,1
20210826	5604	SCE6	G4**	0,0063	18	73	0,67	3,19		7,36	22,3

* AMBI er beregnet på grunnlag av AMBI versjon Desember 2021

** Prøvene ble subsamplet ved sortering (se info. side 2)

Gjennomsnittsverdier av de ulike indeksene for hver stasjon:

Stasjon	Dato	S	N	NQI1*	H'	ES100	ISI2012	NSI2012
SCE5	20210826	53	362	0,74	4,53	31,1	9,36	22,6
SCE6	20210826	25,5	774,5	0,62	3,31	18,0	6,74	21,2

* AMBI er beregnet på grunnlag av AMBI versjon Desember 2021

nEQR (normalized Ecological Quality Ratio) for gjennomsnittsverdier av de ulike indeksene:

Vanntype	Stasjon	Dato	NQI1_nEQR	H_nEQR	ES100_nEQR	ISI2012_nEQR	NSI2012_nEQR
H3	SCE5	20210826	0,82	0,89	0,87	0,83	0,71
H3	SCE6	20210826	0,59	0,70	0,66	0,45	0,65

Vedlegg D.

Analyseresultater for totalt organisk karbon og totalt nitrogen i sediment.



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



ANALYSERAPPORT

RapportID: 15815

Kunde: Gunhild Borgersen
Prosjektnummer: O 200305;KJE - Tiltaksrettet vannoverv. Folla foss Beitstadfj. 2021

Analyseoppdrag: 1092-10008
Versjon: 1
Dato: 22.11.2021

Prøvenr.: NR-2021-00593
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 26.08.2021
Prøve mottatt dato: 09.09.2021
Analyseperiode: 27.09.2021 - 27.09.2021

Prøve­merking: SCE5 Beitstadfjorden bløtbunn (A) 0-1cm
Stasjon : SCE5 SCE5 Beitstadfjorden bløtbunn
KjerneID/Replikat : A
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	1,13	µg N/mg t.v.	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	17,8	µg C/mg t.v.	1,0	

Prøvenr.: NR-2021-00594
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 26.08.2021
Prøve mottatt dato: 09.09.2021
Analyseperiode: 07.10.2021 - 07.10.2021

Prøve­merking: SCE6 Beitstadfjorden bløtbunn (A) 0-1cm
Stasjon : SCE6 SCE6 Beitstadfjorden bløtbunn
KjerneID/Replikat : A
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	6,39	µg N/mg t.v.	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	102	µg C/mg t.v.	1,0	

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 1 av 4

Prøvenr.: NR-2021-09849
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 26.08.2021
Prøve mottatt dato: 10.09.2021
Analyseperiode: 12.10.2021 - 22.11.2021

Prøve­merking: SCE5 SCE5 Beitstadvfjorden bløtbunn
 Stasjon : SCE5 SCE5 Beitstadvfjorden bløtbunn
 KjerneID/Replik­at : A
 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,157	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	7,2	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	11	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Jern	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	26000	mg/kg TS	30	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,023	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	21	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	31	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Mangan	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	400	mg/kg TS	0.3	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	24	mg/kg TS	0.5	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Prøvenr.: NR-2021-09850
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 26.08.2021
Prøve mottatt dato: 10.09.2021
Analyseperiode: 12.10.2021 - 22.11.2021

Prøve­merking: SCE5 SCE5 Beitstadvfjorden bløtbunn
 Stasjon : SCE5 SCE5 Beitstadvfjorden bløtbunn
 KjerneID/Replik­at : B
 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,341	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	12	mg/kg TS	0.5	Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
 Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøve­merking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysere­port­en må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	17	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Jern	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	27000	mg/kg TS	30	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,032	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	29	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	47	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Mangan	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	1000	mg/kg TS	0.3	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	35	mg/kg TS	0.5	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Prøvenr.:	NR-2021-09852	Prøvemerkning:	SCE6 SCE6 Beitstadjorden bløtbunn
Prøvetype:	SEDIMENT	Stasjon	: SCE6 SCE6 Beitstadjorden bløtbunn
Prøvetakningsdato:	26.08.2021	KjerneID/Replikant	: A
Prøve mottatt dato:	10.09.2021	Prøvetakingsdyp	: 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode:	12.10.2021 - 22.11.2021	Prøvetakingsmetode:	Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,167	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	12	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	5,9	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Jern	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	9500	mg/kg TS	30	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,46	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	18	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	12	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Mangan	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	100	mg/kg TS	0.3	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	9,6	mg/kg TS	0.5	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Prøvenr.: NR-2021-09853
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 26.08.2021
Prøve mottatt dato: 10.09.2021
Analyseperiode: 12.10.2021 - 22.11.2021

Prøvemerking: SCE6 SCE6 Beitstadfjorden bløtbunn
Stasjon : SCE6 SCE6 Beitstadfjorden bløtbunn
KjerneID/Replikant : B
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,195	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	11	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	8,1	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Jern	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	14000	mg/kg TS	30	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,47	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	33	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	13	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Mangan	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	100	mg/kg TS	0.3	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	10	mg/kg TS	0.5	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125



Norsk institutt for vannforskning
Veronica Eftevåg
Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Vedlegg E.

Analyseresultater for kornfordeling i sediment.



Framsenteret, Postboks 6606 Stakkevollan, 9296 TROMSØ
Foretaksnr.: NO 937 375 158 MVA
Tel: 77 75 03 50 e-post: kjemi@akvaplan.niva.no



ANALYSERAPPORT

Kornfordelingsanalyse

Kunde: NIVA
Kunde referanse: 200305 Beitstadvfjorden
Kontaktperson: Marijana Stenrud Brkljacic
Adresse: Økernveien 94
Postnr./sted: 0579 Oslo
Tlf.: **Dato:** 26.10.2021
e-post: Marijana.Brkljacic@niva.no

Rapport nr.: 62737_NIVA
Analyseparameter(e): Full kornfordeling med statistiske parametere
Kontaktperson: Lisa Torske

Analyseansvarlig: *Lisa Torske* (sign.)

Underskriftsberettiget: *Jørgen H. Wasbotten* (sign.)

Lab id.	Kundens id.	Matrix	Prøvens beskaffenhet ved mottak	Mottatt Lab	Analyseperiode
P2100145-01	SCE5	Sediment	Frossen	01.09.2021	14.09.21 - 21.09.21
P2100145-02	SCE6	Sediment	Frossen	01.09.2021	14.09.21 - 21.09.21

MERKNADER:

Ved våtsikting ble eventuelle agglomerater av sediment forsiktig gnidd ut.

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 metodeprinsipp, måleusikkerhet etc fås ved henvendelse til laboratoriet.

Resultater

Kundens id.:		SCE5	SCE6
Partikkeldiam., mm	Enhet	P2100145-01	P2100145-02
< 0,063	vekt%	63.3	34.4
0.063	vekt%	10.3	13.9
0.125	vekt%	16.3	18.6
0.25	vekt%	3.5	11.0
0.5	vekt%	1.9	7.7
1	vekt%	1.5	6.2
2	vekt%	3.1	8.1

Kumulativ vekt% (vekt % av total masse som er finere enn angitt diameter =siktgjennomgang)

Kundens id.:		SCE5	SCE6
Partikkeldiam., mm	Enhet	P2100145-01	P2100145-02
0.063	kum. vekt%	63.3	34.4
0.125	kum. vekt%	73.7	48.3
0.25	kum. vekt%	90.0	66.9
0.5	kum. vekt%	93.5	78.0
1	kum. vekt%	95.4	85.7
2	kum. vekt%	96.9	91.9
> 2	kum. vekt%	100	100

Statistiske parametere*:

		P2100145-01	P2100145-02
Median, D50	ϕ	4.826	2.909
MEAN	ϕ	4.717	3.081
SORTING	ϕ	2.278	2.804
SKEWNESS	ϕ	-0.156	0.055
KURTOSIS	ϕ	0.878	0.943
Klassifisering**		Pelitt	Fin sand

*) Beregning av statistiske verdier er utført ved bruk av programmet "Gradistat v 9.1"

© Copyright Simon Blott (2020). Programmet er Excel-basert og kan lastes ned fra Internett på <http://www.kpal.co.uk/index.html>. Programmet gir en detaljert beskrivelse av beregningene som utføres.

Input-data er vekt% av hver siktefraksjon og gjeldende siktestørrelse (i millimeter).

***) Klassifiseringen er basert på Median D50 (ϕ). For verdier mellom +4 og +8 klassifiseres sedimentet som pelitt (evt silt).

Vedlegg F.

EQR/nEQR-beregning for fjæreindeksen (RSLA3) på de tre stasjonene som ble undersøkt i 2021

På stasjon MM4 var artsantallet lavere enn 14 og parameterne «% andel arter rødalger» og «ESG-forhold» skal derfor ikke inkluderes i beregningen av nEQR-verdien for stasjonen (Direktoratsgruppa 2018).

RSLA3						
Parameter / Stasjon	MM1	EQR	MM3	EQR	MM4	EQR
Normalisert rikhet (ant arter)	17	0,52	22	0,64	10	0,34
%grønn/tot	14	0,86	18	0,82	25,000	0,600
%rød/tot	43	0,81	41	0,80	13	
ESG1/ESG2	1,000	0,800	0,89	0,73	3,00	
%opp/tot	21	0,83	24	0,81	25,000	0,800
Sum forekomst grønn	27	0,61	22	0,68	15	0,79
Sum forekomst brun	164	0,85	184	0,87	139	0,82
%brun/tot	43	0,81	41	0,80	63	0,88
nEQR		0,76		0,77		0,70
nEQR for vannforekomsten	0,74					

Oppdatert beregning av fjæreindeksen (RSLA3) på de tre stasjonene som ble undersøkt i 2018

RSLA3						
Parameter / Stasjon	MM1	EQR	MM3	EQR	MM4	EQR
Normalisert rikhet (ant arter)	18	0,55	22	0,64	10	0,34
%grønn/tot	13	0,87	18	0,82	25,00	0,600
%rød/tot	47	0,82	41	0,804	25	
ESG1/ESG2	0,67	0,58	0,89	0,73	3,00	
%opp/tot	27	0,75	24	0,81	13	0,90
Sum forekomst grønn	15	0,79	22	0,68	15	0,79
Sum forekomst brun	92	0,71	112	0,77	77	0,66
%brun/tot	40,00	0,800	41	0,804	50	0,83
nEQR		0,73		0,76		0,69
nEQR for vannforekomsten	0,73					

Oppdatert beregning av fjæreindeksen (RSLA3) på de fem stasjonene som ble undersøkt i 2015

RSLA3										
Parameter / Stasjon	MM1	EQR	MM3	EQR	MM4	EQR	MM5	EQR	MM6	EQR
Normalisert rikhet (ant arter)	21	0,61	18	0,55	10	0,34	16	0,50	11	0,37
%grønn/tot	29	0,42	36	0,41	38	0,195	29	0,46	0	1,00
%rød/tot	35	0,71	21	0,41	13		21	0,41	25	
ESG1/ESG2	0,55	0,50	0,75	0,63	1,67		1,00	0,80	3,00	
%opp/tot	29	0,67	36	0,51	38	0,46	21	0,83	13	0,90
Sum forekomst grønn	28	0,61	32	0,55	22	0,68	25	0,64	0	1,02
Sum forekomst brun	95	0,72	70	0,63	89	0,70	159	0,84	82	0,67
%brun/tot	35	0,71	43	0,81	50	0,83	50	0,83	75	0,92
nEQR		0,62		0,56		0,54		0,66		0,81
nEQR for vannforekomsten	0,57					0,74				

Vedlegg G.

Fullstendige artslister fra fjæresoneundersøkelsene utført på tre stasjoner i 2021

1 = enkeltfunn, 2 = spredt forekomst (0 - 5 % dekningsgrad), 3 = frekvent forekomst (5 - 25 %), 4 = vanlig forekomst (25 - 50 %), 5 = betydelig forekomst (50 - 75 %), 6 = dominerende forekomst (75 - 100 %)

Stasjon	MM1	MM3	MM4
Dato	26.8.21	26.8.21	25.8.21
Tid	09:28	10:57	19:00
Grønnalger			
<i>Blidingia minima</i>			2
<i>Cladophora rupestris</i>		2	
Grønnalgebelegg på fjell		2	2
<i>Ulva compressa</i>	5	2	
<i>Ulva intestinalis</i>	4	2	2
<i>Ulva lactuca</i>	3	2	
<i>Ulva prolifera</i>		2	
Brunalger			
<i>Ascophyllum nodosum</i>	3	6	6
<i>Elachista fucicola</i>	5	4	
<i>Fucus serratus</i>	6	6	1
<i>Fucus spiralis</i>	5	3	6
<i>Fucus vesiculosus</i>	6	5	5
<i>Pelvetia canaliculata</i>	2	2	3
<i>Pylaiella littoralis</i>		4	
Rødalger			
<i>Audouinella</i> spp.	5	5	
<i>Ceramium virgatum</i>	3	3	
<i>Chondrus crispus</i>	3	3	
Rød skorpeformet kalkalge		2	
<i>Hildenbrandia rubra</i>	5	5	6
<i>Polysiphonia stricta</i>	3		
<i>Porphyra umbilicalis</i>	3	3	
<i>Spermothamnion repens</i>	2	2	
<i>Vertebrata lanosa</i>		4	
Dyr			
<i>Alcyonidium hirsutum</i>	3	3	
<i>Asterias rubens</i> juvenil	4	2	
<i>Balanus</i> sp. juvenil	5		6
<i>Balanus balanoides</i>		5	
<i>Balanus improvisus</i>		4	
<i>Carcinus maenas</i>	1		2
<i>Dynamena pumila</i>	4	5	
<i>Electra pilosa</i>	5	5	2
<i>Littorina littorea</i>	2	2	3
<i>Littorina obtusata</i>			2
<i>Littorina saxatilis</i>		1	
<i>Metridium senile</i> pallidus	1		
<i>Mytilus edulis</i>	2	5	4
<i>Spirorbis spirorbis</i>			2

Vedlegg H.

Fullstendige analyseresultater for metaller i sedimenter



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



ANALYSERAPPORT

RapportID: 15815

Kunde: Gunhild Borgersen
Prosjektnummer: O 200305;KJE - Tiltaksrettet vannoverv. Folla foss Beitstadfj. 2021

Analyseoppdrag: 1092-10008
Versjon: 1
Dato: 22.11.2021

Prøvenr.: NR-2021-00593
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 26.08.2021
Prøve mottatt dato: 09.09.2021
Analyseperiode: 27.09.2021 - 27.09.2021

Prøve­merking: SCE5 Beitstadfjorden bløtbunn (A) 0-1cm
Stasjon : SCE5 SCE5 Beitstadfjorden bløtbunn
KjerneID/Replikat : A
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	1,13	µg N/mg t.v.	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	17,8	µg C/mg t.v.	1,0	

Prøvenr.: NR-2021-00594
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 26.08.2021
Prøve mottatt dato: 09.09.2021
Analyseperiode: 07.10.2021 - 07.10.2021

Prøve­merking: SCE6 Beitstadfjorden bløtbunn (A) 0-1cm
Stasjon : SCE6 SCE6 Beitstadfjorden bløtbunn
KjerneID/Replikat : A
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	6,39	µg N/mg t.v.	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	102	µg C/mg t.v.	1,0	

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøve­merking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysere­rapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 1 av 4

Prøvenr.: NR-2021-09849
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 26.08.2021
Prøve mottatt dato: 10.09.2021
Analyseperiode: 12.10.2021 - 22.11.2021

Prøve­merking: SCE5 SCE5 Beitstadvfjorden bløtbunn
 Stasjon : SCE5 SCE5 Beitstadvfjorden bløtbunn
 KjerneID/Replik­at : A
 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,157	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	7,2	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	11	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Jern	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	26000	mg/kg TS	30	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,023	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	21	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	31	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Mangan	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	400	mg/kg TS	0.3	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	24	mg/kg TS	0.5	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Prøvenr.: NR-2021-09850
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 26.08.2021
Prøve mottatt dato: 10.09.2021
Analyseperiode: 12.10.2021 - 22.11.2021

Prøve­merking: SCE5 SCE5 Beitstadvfjorden bløtbunn
 Stasjon : SCE5 SCE5 Beitstadvfjorden bløtbunn
 KjerneID/Replik­at : B
 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,341	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	12	mg/kg TS	0.5	Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
 Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøve­merking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	17	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Jern	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	27000	mg/kg TS	30	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,032	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	29	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	47	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Mangan	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	1000	mg/kg TS	0.3	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	35	mg/kg TS	0.5	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Prøvenr.:	NR-2021-09852	Prøvemerkning:	SCE6 SCE6 Beitstadjorden bløtbunn
Prøvetype:	SEDIMENT	Stasjon	: SCE6 SCE6 Beitstadjorden bløtbunn
Prøvetakningsdato:	26.08.2021	KjerneID/Replikant	: A
Prøve mottatt dato:	10.09.2021	Prøvetakingsdyp	: 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode:	12.10.2021 - 22.11.2021	Prøvetakingsmetode:	Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,167	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	12	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	5,9	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Jern	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	9500	mg/kg TS	30	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,46	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	18	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	12	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Mangan	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	100	mg/kg TS	0.3	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	9,6	mg/kg TS	0.5	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Prøvenr.: NR-2021-09853
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 26.08.2021
Prøve mottatt dato: 10.09.2021
Analyseperiode: 12.10.2021 - 22.11.2021

Prøvemerking: SCE6 SCE6 Beitstadfjorden bløtbunn
Stasjon : SCE6 SCE6 Beitstadfjorden bløtbunn
KjerneID/Replikant : B
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,195	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	11	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	8,1	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Jern	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	14000	mg/kg TS	30	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,47	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	33	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	13	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Mangan	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	100	mg/kg TS	0.3	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	10	mg/kg TS	0.5	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125



Norsk institutt for vannforskning
Veronica Eftevåg
Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Vedlegg I.

Fullstendige analyseresultater for metaller i blåskjell

ANALYSERAPPORT

RapportID: 15941

Kunde: Gunhild Borgersen
Prosjektnummer: O 200305;KJE - Tiltaksrettet vannoverv. Follafoss Beitstadfj. 2021

Analyseoppdrag: 1092-10009
Versjon: 1
Dato: 29.11.2021

Prøvenr.: NR-2021-00597
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 26.08.2021
Prøve mottatt dato: 10.09.2021
Analyseperiode: 13.10.2021 - 23.11.2021

Prøvermerking: MM1 Beitstadfjorden strandsone - Blåskjell 1
Stasjon : MM1 MM1 Beitstadfjorden strandsone
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
e) Kvikksølv	ASU L00.00-19/4 (2003-12), mod. [DE Food]	0,01	mg/kg	0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	1,8	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,06	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Jern	EN ISO 17294-2-E29	54	mg/kg	0.5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,14	mg/kg	0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	0,8	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,41	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Mangan	EN ISO 17294-2-E29	1,4	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,2	mg/kg	0.1	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Prøvenr.: NR-2021-00598
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 26.08.2021
Prøve mottatt dato: 10.09.2021
Analyseperiode: 13.10.2021 - 23.11.2021

Prøvermerking: MM1 Beitstadjorden strandsone - Blåskjell 2
Stasjon : MM1 MM1 Beitstadjorden strandsone
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
e) Kvikksølv	ASU L00.00-19/4 (2003-12), mod. [DE Food]	0,01	mg/kg	0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	2,3	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,06	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Jern	EN ISO 17294-2-E29	38	mg/kg	0.5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,16	mg/kg	0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	0,8	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,28	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Mangan	EN ISO 17294-2-E29	1,3	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,2	mg/kg	0.1	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

Prøvenr.: NR-2021-00599
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 26.08.2021
Prøve mottatt dato: 10.09.2021
Analyseperiode: 13.10.2021 - 23.11.2021

Prøvermerking: MM1 Beitstadjorden strandsone - Blåskjell 3
Stasjon : MM1 MM1 Beitstadjorden strandsone
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
e) Kvikksølv	ASU L00.00-19/4 (2003-12), mod. [DE Food]	0,01	mg/kg	0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	2,2	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,06	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Jern	EN ISO 17294-2-E29	48	mg/kg	0.5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,16	mg/kg	0.01	Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	0,8	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,35	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Mangan	EN ISO 17294-2-E29	1,6	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,4	mg/kg	0.1	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

Prøvenr.: NR-2021-09854
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 26.08.2021
Prøve mottatt dato: 10.09.2021
Analyseperiode: 13.10.2021 - 23.11.2021

Prøvemerkning: MM_3 Beitstadfjorden strandsone 3 - Blåskjell 1
 Stasjon : MM_3 Beitstadfjorden strandsone 3
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
e) Kvikksølv	ASU L00.00-19/4 (2003-12), mod. [DE Food]	0,01	mg/kg	0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	1,9	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<0,05	mg/kg		Eurofins
e) Jern	EN ISO 17294-2-E29	54	mg/kg	0.5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,15	mg/kg	0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	0,6	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,24	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Mangan	EN ISO 17294-2-E29	1,5	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,2	mg/kg	0.1	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

Prøvenr.: NR-2021-09855
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 26.08.2021
Prøve mottatt dato: 10.09.2021
Analyseperiode: 13.10.2021 - 23.11.2021

Prøvemerkning: MM_3 Beitstadfjorden strandsone 3 - Blåskjell 2
 Stasjon : MM_3 Beitstadfjorden strandsone 3
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 2

Kommentar:

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
 Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
e) Kvikksølv	ASU L00.00-19/4 (2003-12), mod. [DE Food]	0,013	mg/kg	0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	1,9	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<0,05	mg/kg		Eurofins
e) Jern	EN ISO 17294-2-E29	79	mg/kg	0.5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,15	mg/kg	0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	0,7	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,24	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Mangan	EN ISO 17294-2-E29	1,9	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,2	mg/kg	0.1	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

Prøvenr.:	NR-2021-09856	Prøvemerkning:	MM_3 Beitstadfjorden strandsone 3 - Blåskjell 3
Prøvetype:	BIOTA	Stasjon :	MM_3 Beitstadfjorden strandsone 3
Prøvetakningsdato:	26.08.2021	Art :	MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prøve mottatt dato:	10.09.2021	Vev :	SB/Whole soft body
Analyseperiode:	13.10.2021 - 23.11.2021	Individnr:	3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
e) Kvikksølv	ASU L00.00-19/4 (2003-12), mod. [DE Food]	0,02	mg/kg	0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	1,6	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<0,05	mg/kg		Eurofins
e) Jern	EN ISO 17294-2-E29	57	mg/kg	0.5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,16	mg/kg	0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	0,9	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,26	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Mangan	EN ISO 17294-2-E29	1,8	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,2	mg/kg	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Utførende laboratorium / Underleverandør:

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

Prøvenr.: NR-2021-09857
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 25.08.2021
Prøve mottatt dato: 10.09.2021
Analyseperiode: 13.10.2021 - 23.11.2021

Prøvemerkning: MM_4 Beitstadjorden strandsone 4 - Blåskjell 1
Stasjon : MM_4 Beitstadjorden strandsone 4
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
e) Kvikksølv	ASU L00.00-19/4 (2003-12), mod. [DE Food]	0,01	mg/kg	0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	2,7	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,18	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Jern	EN ISO 17294-2-E29	50	mg/kg	0.5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,18	mg/kg	0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	0,8	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,37	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Mangan	EN ISO 17294-2-E29	0,6	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,4	mg/kg	0.1	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

Prøvenr.: NR-2021-09858
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 25.08.2021
Prøve mottatt dato: 10.09.2021
Analyseperiode: 13.10.2021 - 23.11.2021

Prøvemerkning: MM_4 Beitstadjorden strandsone 4 - Blåskjell 2
Stasjon : MM_4 Beitstadjorden strandsone 4
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
e) Kvikksølv	ASU L00.00-19/4 (2003-12), mod. [DE Food]	0,012	mg/kg	0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	2,7	mg/kg	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 5 av 7

e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,16	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Jern	EN ISO 17294-2-E29	34	mg/kg	0.5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,18	mg/kg	0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	0,7	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,27	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Mangan	EN ISO 17294-2-E29	0,6	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,3	mg/kg	0.1	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

Prøvenr.:	NR-2021-09859	Prøvemerkning:	MM_4 Beitstadjorden strandsone 4 - Blåskjell 3
Prøvetype:	BIOTA	Stasjon :	MM_4 Beitstadjorden strandsone 4
Prøvetakningsdato:	25.08.2021	Art :	MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prøve mottatt dato:	10.09.2021	Vev :	SB/Whole soft body
Analyseperiode:	13.10.2021 - 23.11.2021	Individnr:	3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
e) Kvikksølv	ASU L00.00-19/4 (2003-12), mod. [DE Food]	0,02	mg/kg	0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	2,9	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,19	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Jern	EN ISO 17294-2-E29	48	mg/kg	0.5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,22	mg/kg	0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	0,9	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,45	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Mangan	EN ISO 17294-2-E29	0,7	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,3	mg/kg	0.1	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



Norsk institutt for vannforskning

Kine Bæk

Senioringeniør

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er Norges viktigste miljøforskningsinstitutt for vannfaglige spørsmål, og vi arbeider innenfor et bredt spekter av miljø, klima- og ressurs spørsmål. Vår forskerkompetanse kjennetegnes av en solid faglig bredde, og spisskompetanse innen mange viktige områder. Vi kombinerer forskning, overvåkning, utredning, problemløsning og rådgivning, og arbeider på tvers av fagområder.



Norsk institutt for vannforskning

Økernveien 94 • 0579 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no