

Fra: Trond Eriksen[te@novaform.no]
Sendt: 29.11.2024 16:11:04
Til: Postmottak SFMR[sfmrpost@statsforvalteren.no]
Tittel: BIO3 - Averøy Kommune - Søknad om utslippstillatelse

Vedlagt ligger søknad om utslippstillatelse for BIO3 i Averøy Kommune
Prosjektet har tidligere vært presentert for dere, i møte hos dere 19.03.2024.

Med vennlig hilsen

Trond Eriksen

Prosjekt- og byggeleder
Prosjektering- og samspillsleder
Mob: +47 932 32 851

novaform

Prosjektadministratoren
innen bygg og anlegg.

Kilen, Tverrveien 7, 5160 Laksevåg

novaform.no

Vedlegg 1 – Informasjon om bedriften, lokaliteten og området

Dato: 291124

Her angis kravene til innholdet i en søknad som følger av [forurensningsforskriften § 36-2](#), punkt 1, 2, 10, 14.

1. Bedriftsinformasjon

Bedriftsnavn og org.nr. <i>(hovedenhet)</i>	Bio3 AS 915 334 504
Navn på underenhet og org.nr. <i>(den enhet som er ansvarlig for virksomheten ved anlegget som søknaden gjelder)</i>	---
Postadresse til underenhet	Baseveien 15 6531 AVERØY
Offisiell e-postadresse	sigmund@bio3.no
NACE-kode og bransje	10.910 Produksjon av fôrvarer til husdyrhold
Omfattet av forurensningsforskriften kapittel 36 vedlegg 1? Hvis ja, angi hvilket punkt	<u>kapittel 36 vedlegg I, punkt 6.4 b</u> : «Behandling og bearbeiding, med mindre det kun består av emballering, av følgende råstoffer, enten bearbeidet eller ubearbeidet, med sikte på fremstilling av næringsmidler eller fôr fra :»..... « (ii)bare vegetabiliske råstoffer.....

2. Informasjon om anlegget - eiendommen hvor virksomheten foregår

Navn på anlegget	Bio3
Lokalisering – adresse og gårds- og bruksnummer	Kommune 1554 Gnr/Bnr 48/3
Kommune og fylke	Averøy kommune, Møre og Romsdal
Lokalisering (UTM)	UTM Sone 33 - NS 7012674.4 - ØV 129759.21
Normal driftstid for anlegget	24t pr døgn, 350 dager i året
Antall ansatte	38

3. Kontaktperson

Navn	Sigmund Anders Røeggen
------	------------------------

Tittel	CEO
Telefonnummer	905 48 906
E-post	sigmund@bio3.no

4. Lokalaviser

Navn
Tidens krav

5. Liste over aktuelle høringsparter (naboer, andre som særlig kan bli berørt av virksomheten, velforeninger, etc.):

Alle sakens parter og andre som kan bli særlig berørt, skal identifiseres, slik at de kan motta dirkede varsel eller ta del i en eventuell høring. Vi må derfor ha opplysninger om de nærmeste naboene, velforeninger og andre som vil kunne bli særlig berørt av den planlagte aktiviteten.

Navn	Kontaktperson	Telefonnummer	E-post
AVERØY KOMMUNE		71 51 35 00	post@averoy.kommune.no
KB PROJECT AS	Karl Otto Eidem	976 99 286	eidem@abpre.no C/o Asset Buyout Partners AS, Postboks 1537 Vika, 0117 Oslo
NORSEA ATLANTIC AS	Terje Kvisvik	71 57 22 00	atlantic@norseagroup.com
ORHAMMER HENRIK		980 36 277	Kristvikveien 89 - 6531 AVERØY
BRANDVIK INGA E			Kristvikveien 89 - 6531 AVERØY
SKRETTING Averøy	Hilde Roald	51 88 00 10	post@skretting.no Kristvikveien 205 - 6531 Averøy
KRISTVIKA NÆRINGSPARK 2 AS	Tommy Vebe stad	920 31 035	tommy.vebenstad@multimarine.no

6. Henvisning til vedtak eller uttalelser fra offentlige organer som gjelder saken

Vedtaket / uttalelsen gjelder	Instans	Dato	Er uttalelsen/vedtaket vedlagt her?
Reguleringsplan fra Averøy kommune 2018 Hestvikholman Industriområde	Averøy kommune	9.4.2018 (vedtatt 070518)	Ja, vedlegg 2.7.0

Vedlegg 2 - Utslipp til vann

Fylles ut for hver komponent og utslippskilde.

Med utslippskilde menes en eller flere prosessenheter som er opphav til utslippet. Utfyllingen av tabellen må tilpasses til virksomhetens utslipp.

Veileder for egenkontrollrapportering viser hvilke komponentnavn som skal benyttes.

<https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2014/februar-2014/veiledning-til-egenkontrollrapportering/>

Angi utslipps-komponent	Angi utslipps-kilde	Konsentrasjon, kort periode *	Konsentrasjon, lengre periode **	Kg/time	Kg/døgn	Kg/uke	Kg/år
Forventet utslipp: Dust (protein) & Aerosols	Seawater scrubber		1,25 mg/kg	0,5	12	84	4200
Forventet maksimalt utslipp					48		
Omsøkt utslipp			1,56 mg/kg	0,65	15	105	5250

Konsentrasjon baseret på 400m³/h søvand til scrubber

* for eksempel time eller døgn, angi midlingstid som ligger til grunn for verdien

** for eksempel døgn eller uke, angi midlingstid som ligger til grunn for verdien'

Vedlegg 2 - Utslipp til vann

Fylles ut for hver komponent og utslippskilde.

Med utslippskilde menes en eller flere prosessenheter som er opphav til utslippet. Utfyllingen av tabellen må tilpasses til virksomhetens utslipp.

Veileder for egenkontrollrapportering viser hvilke komponentnavn som skal benyttes.

<https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2014/februar-2014/veiledning-til-egenkontrollrapportering/>

Angi utslipps-komponent	Angi utslipps-kilde	Konsentrasjon, kort periode *	Konsentrasjon, lengre periode **	Kg/time	Kg/døgn	Kg/uke	Kg/år
Forventet utslipp: Tot-N	Seawater scrubber		0,075 mg/kg	0,03	0,72	5,04	252
Forventet maksimalt utslipp					2,88		
Omsøkt utslipp			0,1 mg/kg	0,04	0,9	6,3	315

Konsentrasjon baseret på 400m³/h søvand til scrubber

* for eksempel time eller døgn, angi midlingstid som ligger til grunn for verdien

** for eksempel døgn eller uke, angi midlingstid som ligger til grunn for verdien

Vedlegg 2 - Utslipp til vann

Fylles ut for hver komponent og utslippskilde.

Med utslippskilde menes en eller flere prosessenheter som er opphav til utslippet. Utfyllingen av tabellen må tilpasses til virksomhetens utslipp.

Veileder for egenkontrollrapportering viser hvilke komponentnavn som skal benyttes.

<https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2014/februar-2014/veiledning-til-egenkontrollrapportering/>

Angi utslipps-komponent	Angi utslipps-kilde	Konsentrasjon, kort periode *	Konsentrasjon, lengre periode **	Kg/time	Kg/døgn	Kg/uke	Kg/år
Forventet utslipp: Tot-P	Seawater scrubber		0,015 mg/kg	0,006	0,144	1,008	50,4
Forventet maksimalt utslipp					0,576		
Omsøkt utslipp			0,02 mg/kg	0,008	0,18	1,26	63

Konsentrasjon baseret på 400m³/h søvand til scrubber

* for eksempel time eller døgn, angi midlingstid som ligger til grunn for verdien

** for eksempel døgn eller uke, angi midlingstid som ligger til grunn for verdien

Vedlegg 3 – Utslipp til luft

Dato: 281124

Fylles ut for hver komponent og utslippskilde.

Med utslippskilde menes en eller flere prosessenheter som er opphav til utslippet. Utfyllingen av tabellen må tilpasses til virksomhetens utslipp.

Veileder for egenkontrollrapportering viser hvilke komponentnavn som skal benyttes.

<https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2014/februar-2014/veiledning-til-egenkontrollrapportering/>

Angi utslipps-komponent	Angi utslipps-kilde	Konsentrasjon, kort periode *	Konsentrasjon, lengre periode **	Kg/time	Kg/døgn	Kg/uke	Kg/år
Forventet utslipp: CO2	Seawater scrubber			4 500	108 000	756 000	37 800 000
Forventet maksimalt utslipp							
Omsøkt utslipp				5 625	135 000	945 000	47 250 000

* for eksempel time eller døgn, angi midlingstid som ligger til grunn for verdien

** for eksempel døgn eller uke, angi midlingstid som ligger til grunn for verdien

Trond Eriksen

Fra: Sigmund Røeggen (BIO3) <sigmund@bio3.no>
Sendt: mandag 8. april 2024 15:31
Til: Trond Eriksen; Ole Jørgen Amundsgård; Endre Bårsaune
Kopi: Per Johan Røttereng; Siri Aarland (BIO3)
Emne: VS: Utbygging BIO3

FYI 😊

Med vennlig hilsen / Best regards



Sigmund Røeggen

CEO

+47 905 48 906

www.bio3.no

Fra: Maxim Galashevskiy <maxim.galashevskiy@averoy.kommune.no>
Sendt: mandag 8. april 2024 15:06
Til: Sigmund Røeggen (BIO3) <sigmund@bio3.no>
Kopi: Martin Ove Karlsen <martin.karlsen@averoy.kommune.no>
Emne: VS: Utbygging BIO3

Hei. Viser til ditt spørsmål til Martin Ove Karlsen ift. evt. krav om KU for industrietablering på Hestvikholmen.

Næringstomtene i Hestvikholmen industriområdet er regulert for etablering av industrivirksomheter. Der er ikke utarbeidet konsekvensutredning for denne reguleringsplanen fra før.

Etter mitt syn er etablering av proteinfabrikk i samsvar med reguleringsplanen. Det må likevel vurderes om det er pålagt å gjennomføre konsekvensutredning for tiltaket.

Jeg gikk gjennom vedlegg I til forskrift om KU der det er listet tiltak som alltid må utredes (jf. §6). Det er ikke noe direkte treff med planlagt etablering av proteinfabrikk og det nærmeste til planlagt tiltak er pkt. nr.6 e:

Integrerte kjemiske installasjoner, dvs. anlegg for fremstilling i industriell målestokk av stoffer ved hjelp av kjemiske omdanningsprosesser, der flere enheter ligger ved siden av hverandre og funksjonelt sett hører sammen, og som er beregnet på:

- a) Fremstilling av organiske basiskjemikalier*
- b) Fremstilling av uorganiske basiskjemikalier*
- c) Fremstilling av fosfor-, nitrogen- eller kaliumgjødsel (ren eller sammensatt gjødsel)*
- d) Fremstilling av basisprodukter for plantevernmidler samt biocider*
- e) Fremstilling av farmasøytiske basisprodukter ved hjelp av kjemiske eller biologiske metoder*
- f) Fremstilling av sprengstoff.*

Jeg gikk også gjennom vedlegg II til forskrift om KU der det er listet tiltak som kan utløse behov for utredning hvis de kan få vesentlige virkninger for miljø eller samfunn (jf. §8). Det er også ingen direkte treff med planlagt tiltak i denne listen. Det nærmeste er pkt. 7. næringsmiddelindustri:

- a) Fremstilling av dyre- og plantefett.*
- b) Konservering av dyre- og planteprodukter.*
- c) Fremstilling av meieriprodukter.*
- d) Brygging og malting.*
- e) Sukkervareproduksjon.*
- f) Slakterier.*
- g) Industriell fremstilling av stivelse.*
- h) Fiskemels- og fiskeoljefabrikker.*
- i) Sukkerfabrikker.*

Jeg vurderer at det er ikke pålagt å utarbeide KU ifm. etablering av proteinfabrikk i Hestvikholmen industriområdet.

Med vennlig hilsen



Fra: Sigmund Røeggen (BIO3) <sigmund@bio3.no>

Sendt: mandag 8. april 2024 08:25

Til: Martin Ove Karlsen <martin.karlsen@averoy.kommune.no>

Emne: Utbygging BIO3

Hei

Vi er godt i gang med prosjekteringen, og planene konkretiserer seg.

Den 5/9 2023 hadde vi en presentasjon av prosjektet for å kartlegge om det kan bli spesielle krav utover de som er vanlige for en rammesøknad.

Det fremkom da ingen slike momenter.

I et internt prosjektmøte ble det nevnt at vi allikevel bør undersøke om tiltaket krever en konsekvensutredning?

Fint om du kan gi oss en tilbakemelding på det snarest.

Med vennlig hilsen / Best regards



Sigmund Røeggen

CEO

+47 905 48 906

www.bio3.no

BIO3 BAT-KONKLUSJONER FOR NÆRINGSMIDDELINDUSTRI OG FISKEFOREDLING - code FDI

Versjon: 25nov 24 - pjr

BAT-nr.	BAT-konklusjon	Teknikker/utforming
Miljøstyringssystem		
BAT 1	BAT er å utarbeide og implementere et miljøstyringssystem som omfatter følgende tema: (se BAT-konklusjonen for mer utfyllende krav). De aller fleste av disse punktene skal uansett være på plass iht til "Internkontrollen for ytre miljø" som er styrende for norske bedrifter.	<ul style="list-style-type: none">• Engasjement fra ledelsen• Kartlegging og risikovurdering av hele fabrikken og alle aktiviteter ut fra miljørisiko.• Miljøpolitikk• Fastsettelse av mål og resultatindikatorer for ytre miljø• Etablering av nødvendige prosedyrer (inkl. forebyggende og korrigerende tiltak)som trengs for å oppfylle miljøpolitikken og miljømålene.• Organisasjon, ansvar og myndighet knyttet til ytre miljø.• Opplæring og kompetanse på miljøområdet• Kommunikasjon – internt og eksternt• Involvering av medarbeiderne• Effektiv driftsplanlegging og prosessstyring• Vedlikehold• Beredskap• Vurdering av miljøpåvirkning ved nybygging eller endring av anlegg• Overvåkings- og måleprogram knyttet til ytre miljø• «Benchmarking» av ulike avdelinger• Intern og ekstern revisjon av miljøstyringssystemet• Ledelsens gjennomgang

		<ul style="list-style-type: none"> • Følge med på og hensynta utviklingen av renere teknikker • Plan for håndtering av lukt (dersom aktuelt) • Plan for håndtering av støy (dersom aktuelt) • Gjennomgang av vann-, energi- og råstofforbruk og utslipp av prosessavløpsvann og evt. røkgass (jf. BAT2)
BAT 2	<p>For å øke effektiv utnyttelse av ressurser, og for å redusere utslipp, er BAT å etablere, vedlikeholde og med jevne mellomrom å gå gjennom oversiktene over forbruk av vann, energi og råstoff og strømmene av avløpsvann og avgasser. Slike gjennomganger skal være en del av miljøstyringssystemet. Eksempler på oversikter kan være disse:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Beskrivelse av produksjonsprosessene i form av enkle flytskjema som viser hvor utslipp oppstår og beskrivelse av (prosessintegreerte) prosesser og behandling av prosessavløpsvann og avgasser • Informasjon om vannforbruk og hvordan vannet blir brukt • Informasjon om mengder og karakteristikk av prosessavløpsstrømmer. Gjennomsnittsverdier og variasjon i flow, pH og temperatur. Gjennomsnittlig konsentrasjon og utslippsmengder av relevante komponenter (TOC, KOF, TN, TP mm) og variasjon i utslipp. • Karakteristikk av avgasstrømmer. Gjennomsnitt og variasjon i flow og temperatur. Gjennomsnittlig konsentrasjon og utslipp av relevante komponenter (støv, TVOC, CO, NOx, SOx). Innhold av andre substanser som kan ha betydning for rensesystem og sikkerhet ved fabrikken (vandamp, oksygen, støv)
Overvåking og måling		
BAT 3	<p>For relevante utslipp til vann (identifiserte gjennom kartlegging (se BAT2), er BAT å overvåke sentrale prosessparametre ved hjelp av kontinuerleg måling ved nøkkelpunkt/ kontrollpunkt :</p>	<p><u>Måleparametre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • utslipp TOC, SS, TN, TP mm • pH • temperatur <p><u>Nøkkelpunkt</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Inntak

		<ul style="list-style-type: none"> • Inn på renseanlegg • Utslippspunkt (renset utslipp)
BAT 4	Måle utslipp til vann, minimum etter frekvens i tabell knyttet til BAT 4 i BAT-konklusjonen. Målingene skal utføres etter godkjent standard (den lab vi velger vil holde orden på dette til enhver tid).	Se tabellen som tilhører BAT4 i BAT-konklusjonen. Denne angir prøvetakings frekvenser for måling av utslipp til vann .
BAT 5	Måle punktutslipp til luft minimum etter frekvens gitt i tabell knyttet til BAT 5 i BAT-konklusjonen	Se tabellen som tilhører BAT5 i BAT-konklusjonen. Denne angir prøvetakings frekvenser for måling av utslipp til luft .
Energieffektivisering		
BAT 6	For å øke energieffektiviteten, er BAT å ha en energieffektiviseringsplan knyttet til miljøstyringssystemet (se BAT 1), og å anvende følgende teknikker:	<ul style="list-style-type: none"> • Varmegjenvinning • Prosesstyringssystem <u>Generelt</u> <ul style="list-style-type: none"> • Isolering av rør og annet utstyr der varme- eller kuldetap kan forekomme • Frekvensomformere på motorer • Energieffektiv lyssetting <u>Trykkluft</u> <ul style="list-style-type: none"> • Reduksjon av lekkasjer og optimalisering av trykkluftsystem <u>Kjøle- og fryseanlegg</u> <ul style="list-style-type: none"> • Optimalisering av kondensasjon og fordampning i kjølesystem <u>Renhold</u> <ul style="list-style-type: none"> • optimalisering av dosering og vannforbruk i CIP-anlegg (dersom relevant)

Vannforbruk og utslipp av prosessavløpsvann

BAT 7	For å redusere vannforbruket og volumet av prosessavløpsvann som blir sluppet ut, er BAT å bruke en kombinasjon av følgende:	<u>Generelle prosesssteknikker</u> <ul style="list-style-type: none"> • Resirkulering og gjenbruk av vann • Optimalisering av vann-flow • Optimalisering av slanger og dyser • skille ulike vannstrømmer <u>Renhold</u> <ul style="list-style-type: none"> • Renhold uten bruk av vann • Høytrykkspyling (der det kan benyttes) • Optimalisering av kjemikaliedosering og vannforbruk ved CIP • Lavtrykks skum og/eller gel som rengjøringsmiddel • Optimalisering av design og utforming av utstyr og produksjonsareal • Manuell åpning/stenging av kraner <u>Kjøling og frysing</u> <ul style="list-style-type: none"> • Lukkede kjølesøyfer • Resirkulering av kjølevann
Skadelige stoff		
BAT 8	For å hindre eller redusere bruken av skadelige stoff til vask og desinfeksjon, er BAT å benytte en eller en kombinasjon av følgende teknikker:	<ul style="list-style-type: none"> • Bruke vaske- og desinfeksjonsmiddel som er minst mulig helse- og miljøskadelege • Gjenbruk av vaskekjemikalier ved CIP-renhold • Renhold uten bruk/bruke minimalt av vann • Optimalisere design og utforming av utstyr og produksjonsområde (minimalisere bruk av kjemikalier)
BAT 9	For å unngå utslipp av stoffer som	<ul style="list-style-type: none"> • Bruke kjølemedium med lavt potensiale for ozonnedbryting

	øveligger ozonlaget eller stoffer som fører til økt global oppvarming, er BAT å:	<ul style="list-style-type: none"> • Bruke kjølemedium med lavt potensiale for påvirkning på global oppvarming
Ressurs-utnyttelse		
BAT 10	For å utnytte ressurser på en effektiv måte, er BAT å:	<ul style="list-style-type: none"> • Utnytte restråstoff/biprodukt • Skille ulike typer restråstoff/biprodukt slik at de kan anvendes på ulike måter og få høyere verdi
Utslipp til vann - behandling av prosessavløpsvann		
BAT 11	For å unngå ukontrollerte utslipp til vann (ferskvann eller sjøvann), er BAT å opprette en tilfredsstillende bufferkapasitet for prosessavløpsvann	
BAT 12	For å redusere utslipp til vann, er BAT å installere følgende:	<u>Generelt</u> <ul style="list-style-type: none"> • fettavskiller f.eks ved produksjon av fettholdige produkter <u>Fjerning av fast stoff (partikler)</u> <ul style="list-style-type: none"> • filtreringsanlegg <u>Analyse av nøkkelparametre (BAT-AEL) som</u>

		<ul style="list-style-type: none"> • Kjemisk oksygenforbruk (KOF) • Totalt organisk karbon (TOC) • Suspendert stoff (SS) • Totalt nitrogen (TN) • Totalt fosfor (TP) <p>*) Se tabellene som er knyttet til BAT 12 i BAT-konklusjonene for hhv code FMI og code SA. Disse beskriver måleparametre og utslippsgrenser = BAT-AEL</p>
Støy		
BAT 13	For å hindre, eller å redusere støy (dersom det ikke er praktisk mulig å hindre), er BAT å opprette en plan for håndtering av støy i miljøstyringssystemet. (dersom det finnes sensitive naboer).	
BAT 14	For å hindre eller redusere støy, er BAT å benytte ett eller en kombinasjon av flere punkt i tabell BAT 14.	

Lukt		
BAT 15	For å hindre eller å redusere luktutslipp, er BAT å utarbeide, implementere, og jevnlig gjennomgå en lukthåndteringsplan som en del av miljøstyringssystemet. Er bare aktuelt dersom det er forventet at lukt vil føre til ulempe for omgivelsene (f.eks naboer).	Etablere lukthåndteringsplan som en del av miljøstyringssystemet.
Utslipp til luft		
BAT 26 (spesielt for bestemte typer produksjoner i code FEM):	For å redusere punktutslipp av organiske komponenter til luft, er BAT å anvende en kombinasjon av følgende teknikker:	<ul style="list-style-type: none"> • Biofilter • Termisk oksidasjon • Ikkje-termisk plasmabehandling • Vasketårn (wet scrubber) • Bruk av rensed røk ved røking av fiskeprodukt

Oppsummering

BAT NR	TEMA	Vil oppfylles (JA/NEI/NA)
1	Miljøstyringssystem	JA
2	Miljøstyringssystem	JA
3	Overvåking og måling	JA
4	Overvåking og måling	JA
5	Overvåking og måling	JA
6	Energieffektivisering	JA
7	Vannforbruk og utslipp av prosessvann	JA
8	Skadelige stoff	JA
9	Skadelige stoff	JA
10	Utnyttelse av ressurser	JA
11	Utslipp til vann - behandling av prosessavløps	JA

12	Utslipp til vann - behandling av prosessavløps	JA
13	Støy	JA
14	Støy	JA
15	Lukt	JA
26	Punktutslipp til luft av organiske komponente	JA

Har Bio3 oppfylt BAT-krav?	Planlagte tiltak for å oppfylle BAT-krav	Vil oppfylles (JA/NEI/NA)
Planer for /ansvarlig		
CEO Gjennomført som en del av prosjekteringen, samt egen risikovurdering i etterkant		
Under utarbeidelse Under utarbeidelse	Miljøpolitikk med tilhørende prosedyrer Målstyringspolitikk med tilhørende prosedyrer	
Kvalitetssystem under utarbeidelse inkl Beredskapsplaner i søknadens kap 8. CEO		
HMS-ansvarlig	Politikk for læring og forbedring med tilhørende prosedyrer	
Kommunikasjons-leder		
CEO og HMS ansvarlig Under utarbeidelse Produksjonssjef Under utarbeidelse Teknisk sjef	Politikk for læring og forbedring med tilhørende prosedyrer Prosesstyringssystem Vedlikeholdssystem, vedlikeholdsplaner	
Beredskapsplaner er utarbeidet og vil suppleres . Inkludert i søknad Vurdering av miljøpåvirkning u/prosjekteringsperioden Inkludert i søknad	Måleprogram inn i prosedyrer	
Under utarbeidelse	Politikk for læring og forbedring med tilhørende prosedyrer	
Under utarbeidelse	Miljøpolitikk med tilhørende prosedyrer	
Inngår i prosessen med å etablere Bio3 sitt kvalitetssystem	Vil også inkluderes i Politikk for læring og forbedring	

Virksomhetens mål og policy	Vil inkluderes i Miljøpolitikk med tilhørende prosedyrer	
Ikke aktuelt. Har satt inn scrubber som beskrevet i BAT 26		
Har utført støyanalyse. Tiltak blir en del av Miljøstyringssystemet	Vil inkluderes i Miljøpolitikk med tilhørende prosedyrer	
gjennomført ved prosjekteringen av de enkelte temaene	Vil inkluderes i Miljøpolitikk med tilhørende prosedyrer	
Eget skjema er utarbeidet og egen prosessbeskrivelse er utarbeidet som en del av søknaden	Vil inkluderes i Miljøpolitikk med tilhørende prosedyrer	
Eget skjema er utarbeidet. Egen prosessbeskrivelse er utarbeidet som en del av søknaden	Vil inkluderes i Miljøpolitikk med tilhørende prosedyrer	
Eget skjema er utarbeidet. Egen prosessbeskrivelse er utarbeidet som en del av søknaden	Vil inkluderes i Miljøpolitikk med tilhørende prosedyrer	
Eget skjema er utarbeidet. Egen prosessbeskrivelse er utarbeidet som en del av søknaden	Vil inkluderes i Miljøpolitikk med tilhørende prosedyrer	
Eget Måleprogram vedlagt søknaden	Måleprogram inn i prosedyre	
	Måleprogram inn i prosedyre	
	Måleprogram inn i prosedyre	
	Måleprogram inn i prosedyre	

	Måleprogram inn i prosedyre	
	Måleprogram inn i prosedyre	
Eget Måleprogram vedlagt søkanden		
Eget Måleprogram vedlagt søkanden		
Er ivaretatt ved prosjektering - både for prosess og for bygget (bygget vil bli BREEAM-NOR 6.1. sertifisert)	Vil inkluderes i energiledelsessystem	
Under utvikling	Prosesstyringssystem vil utvikles	
Varme og kjølerør er isolerte der det er aktuelt	Vil inkluderes i energiledelsessystem	
Blir installert der det er aktuelt	Vil inkluderes i energiledelsessystem	
LED lys	Vil inkluderes i energiledelsessystem	
er prosjektert for å hindre dette	Vil inkluderes i energiledelsessystem	
Kjøle/frys: er ikke relevant. Kondensering/evaporasjon: Er ivaretatt ved prosjekteringen av fabrikken	Vil inkluderes i energiledelsessystem	
CIP anlegg blir installert	Vil inkluderes i energiledelsessystem	

<p>CIP anlegg blir installert. Resirkulere vann fra fermentorene Automatiske kraner på vask, prosessstyring av vaskeanlegg. Som ledd i prosjekteringen Del opp ulike typer avløp fra fabrikk: Kan dermed resirkulere bedre.</p>		
<p>Der det er mulig Installerer høytrykks vaskeanlegg Dette er ett av kravene til prosjektert CIP anlegg Skum og gel inngår i vaskeplanen Det er ett av kravene til prosjektering av fabrikk. EHEDG standarden benyttet. Blir mulig</p>	<p>Renholdsplaner er under etablering Renholdsplaner er under etablering Renholdsplaner er under etablering Renholdsplaner er under etablering Renholdsplaner er under etablering Renholdsplaner er under etablering</p>	
<p>Kjøle/fryseanlegg: er ikke relevant Kjølevann (resirkulering av sjøvann) er installert for kjøling av kompressorer og prosesstanker</p>		
<p>Krav til Renholdsplan som vil bli utarbeidet, planen vil inneholde datablad. Se datablad som vedlegg til søknaden. Dette styres av CIP anlegget Høytrykk vask og valg av optimale vaskedyser Clean design er ett av kravene ved prosjektering av fabrikk. EHEDG standarden er benyttet.</p>	<p>Renholdsplaner er under etablering Renholdsplaner er under etablering Renholdsplaner er under etablering</p>	
<p>Kjøle/fryseanlegg: er ikke relevant</p>		

Kjøle/fryseanlegg: er ikke relevant		
<p>Vårt råstoff er melasse som er biprodukt fra sukkerindustri</p> <p>Vårt Restråstoff/biprodukt er vinasse som pumpes direkte inn i biogassanlegg. CO2 er et biprodukt som går rett inn i proteinproduksjon Gas2Feed. Oksygen som biprodukt fra hydrogenprduksjon skal benyttes til produksjonen av Pekilo (vårt hovedprodukt). Se beskrivelse i Søknadsdokument av industrisymbiose Averøy</p>	Konsept for industrisymbiose Averøy utvikles videre	
En vil i etablere lagringstanker for prosessvann, og vi har en second containment dvs fangdam under tankene. En vil bygge et renseanlegg med stor reservekapasitet.		
<p>ingen råstoff eller hjelpestoff har fett, og fettavskiller anses ikke aktuelt</p> <p>Mekanisk filtrering av kjøle/scrubbervann før utslipp</p>		

*) Krav BAT-AEL (Bref FMI) i utslippet av kjølevann/scrubbervann (sjøvann): Planlegger oppnåelse fra oppstart ved 3.part løsning med SAR Treatment. I senere fase planlegges oppnåelse med nytt renselanlegg. Krav BAT-AEL (code SA) i utslippet av prosessvann/vaskevann: Benytter TOC i stedet for KOF

*)
*)
*)
*)

Vi har gjennomført støyanalyse ved Sweco. I driftsfase er det foreslått tiltak med å begrense veitransport om natten. Framgår av søknadsdokumentet pkt 7

Vil også inkluderes i Miljøpolitikk med tilhørende prosedyre

Vi har gjennomført støyanalyse ved Sweco . Framgår av søknadsdokumentet pkt 7. Ved prosjekteringen er dette hensyntatt f.eks ved å plasser støyende maskiner inne i hus.

Vil også inkluderes i Miljøpolitikk med tilhørende prosedyre

Ikke aktuelt. Det forventes ikke lukt: Har etablerer luktfjerning fra utslippsgass ved å rense denne med wet scrubber som beskrevet i BAT 26		
Vi benytter wet scrubber på utluft som fjerner både organiske komponenter (BAT26) og lukt(BAT15)		

Energiledelse i Bio3:

Bio3 vil jobbe målbevisst med Energiledelse og følge Enovas veileder for energiledelse. Dette blir en del av Bio3s generelle ledelsessystem:

De viktigste delementene i et forenklet energiledelsessystem er

- Målsetting
- Organisering av innsatsen
- Kartlegging av energibruk
- Utarbeidelse av en handlingsplan
- Energistyring og nøkkeltall
- Evaluering av innsatsen
- Enkle rutiner

Innhold:

Energipolitikk

- Målsettinger for energiarbeidet
- Effektiviseringsmål
- Konverteringsmål

Organisering

- Energiansvarlig
- Deltagere i energiledelsesgruppe
- Plan for oppfølgingsaktiviteter og rutiner for rapportering
- Energiledelsesgruppens plass i organisasjonen

Kartlegging av energibruk

- Energiforbruk fordelt på energikilder
- Kostnader knyttet til energibruk
 - Energipris i øre/kWh inkl alle ledd for alle energikilder
 - Total kr per energikilde
- Energibruk- og kilder fordelt på formål
 - Produksjonsprosess
 - Kjerneprosess
 - Hjelpeprosesser
 - Bygningsrelatert energibruk

Handlingsplan for energiarbeidet (kommende år)

- Kartlagte tiltak som kan bidra til energieffektivisering og -omlegging
 - Definert med: Tiltaksnavn, potensiell kostnad, potensiell energibesparelse/omlegging i kWh og kr, inntjeningsstid
- Prioritert liste over hvilke tiltak som skal gjennomføres kommende år med oppgitt ansvarshavende og planlagt slutføring
- Prioritering over hvilken tilleggskompetanse som trengs – enten i form av etterutdanning i egen organisasjon eller innleid kompetanse
- Budsjett for gjennomføring av handlingsplan
- Tidsskjema for gjennomføring av handlingsplan

Energistyring og nøkkeltall

- Identifiserte nøkkeltall for energibruk
- Nåsituasjon og ambisjon

Evaluering

- Plan for evaluering av arbeidet
- Rapporteringspunkter til øverste ledelse

Hestvika – tilstandsrapport for grunn

Prosjekt:	BIO3	Prosjektnr.:	10238305
Kunde:	BIO3	Prosjektleder:	Olav Søyseth
Utarbeidet av:	Gunnar Pedersen	Dato:	27.06.2024
Kontrollert av:	Olav Søyseth 27.06.2024	Godkjent av:	<Navn> <Dato>
Dokumentnr.:	10238305 N01	Rev.:	A00

Revisjonshistorikk

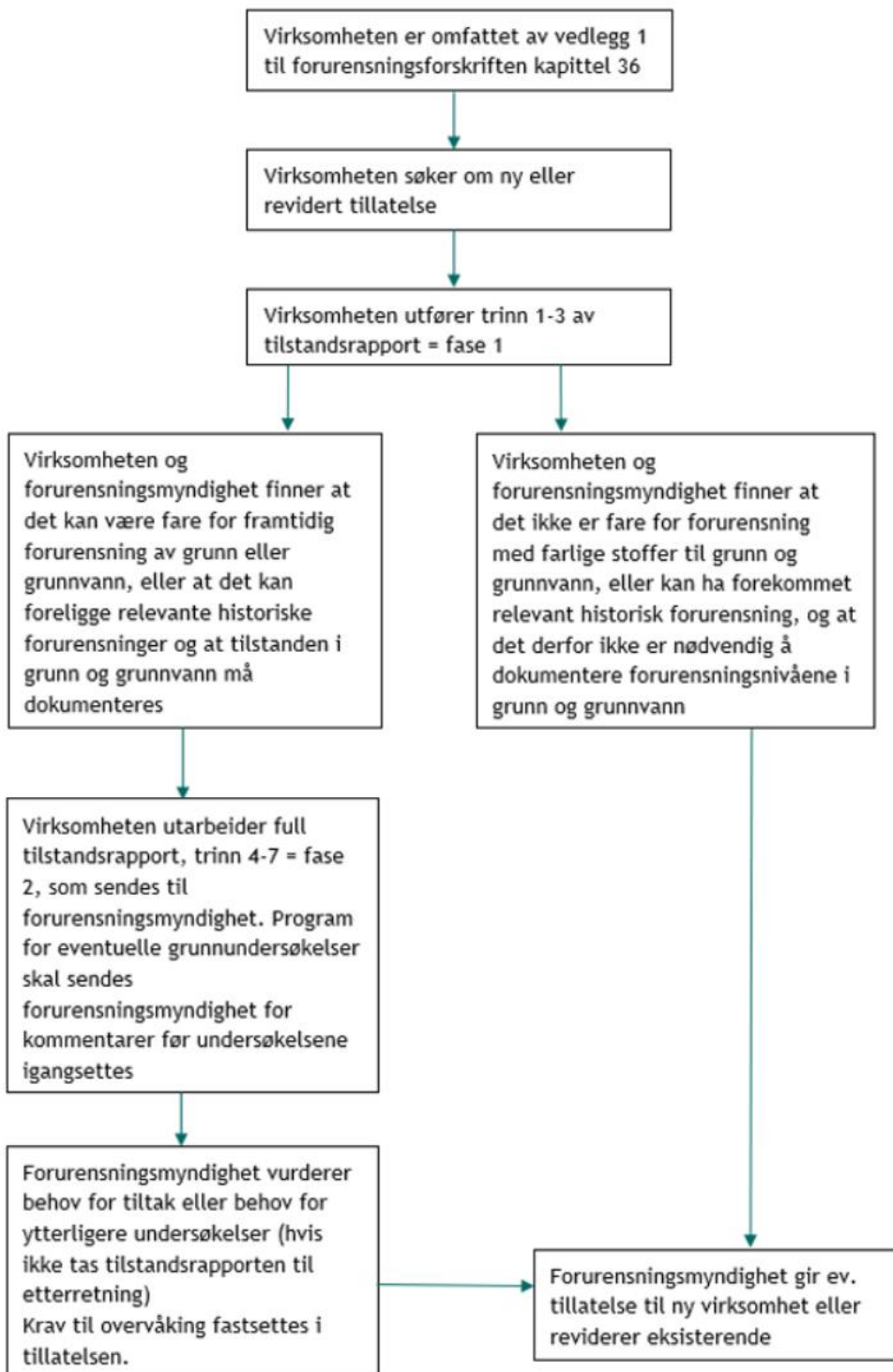
Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av

I forbindelse med etablering av industri i Hestvika, gnr./bnr. 48/3 i Averøy kommune har Sweco laget en tilstandsrapport for grunnen på eiendommen. Kravet om tilstandsrapport følger av EUs industriutslippsdirektiv og er innført i forurensningsforskriften §§ 36-21 og 36-22. Saksforløpet er vist i Figur 1.

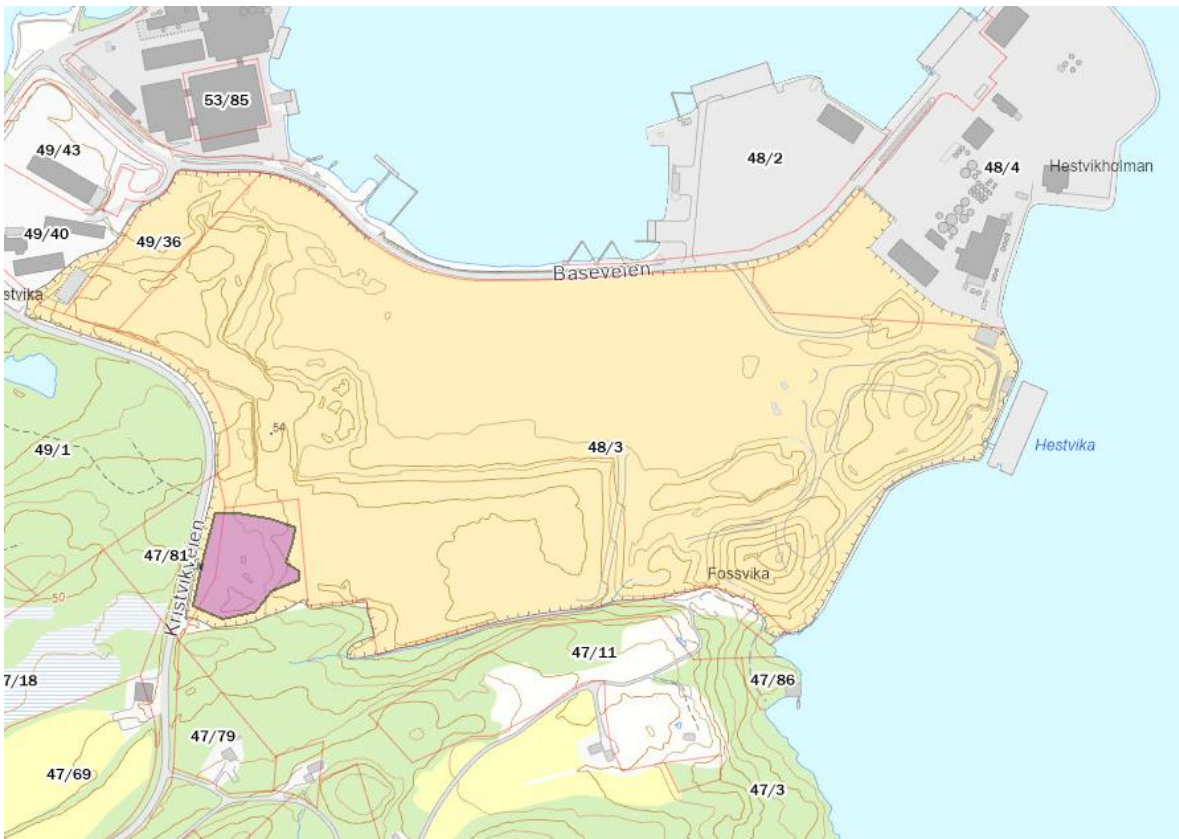
Notatet er bidrag til fase 1 med hensyn til relevant historisk forurensning. Kildematerialet er Norge i Bilder (<https://www.norgebilder.no/>), og notatet beskriver utviklingen av det eksisterende industriområdet i Hestvika. Området er også sjekket i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase (<https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>). Ut fra grunnforurensningsdatabasen er det ikke registrert forurensning på eiendom 48/3 (Figur 2). Nærmeste registrering i grunnforurensningsdatabasen er naboeiendommen (gnr./bnr. 47/3) med ID-nr 12242-A Kristvika deponi. De forurensede massene er sannsynligvis fjernet, og det er laget en sluttrapport for fjerning av forurensede masser av Norconsult datert 22/1-2014.

Utviklingen av området er vist i Figur 3 til Figur 10.

Bildene viser at Hestvika var et jordbruksområde med oppdyrket mark fram sannsynligvis fram mot 2008 - 2009. I 2009 viser bildet at fjell i det nordlige området er sprengt ut og knust til grus, pukk og stein. Videre utover fra 2009 tas det gradvis ut mer fjell til 2020, og Figur 10 viser siste tilgjengelige bilde slik området framstår i dag. Det har ikke vært etablert industri på området. Det er derfor lite sannsynlig at området i dag er forurenset med farlige stoffer.



Figur 1. Saksforløp for utarbeidelse av tilstandsrapport.



Figur 2. Forurensingssituasjonen på eiendom 48/3.



Figur 3. Området Hestvika i 1987.



Figur 4. Området Hestvika i 2004



Figur 5. Området Hestvika i 2009



Figur 6. Området Hestvika i 2010



Figur 7. Området Hestvika i 2014



Figur 8. Området Hestvika i 2016



Figur 9. Området Hestvika i 2020



Figur 10. Området Hestvika i 2022



Naboliste for eiendom: 1554 - 48/3

Eiere:

Eiendom	Navn	Rolle	Personstatus
1554 - 48/3	NORSEA ATLANTIC AS	Hjemmelshaver (H)	
Adresse Omagata 110C		Poststed 6517 KRISTIANSUND N	
Eiendommens adresse(r)			

Naboer:

Eiendom	Navn	Rolle	Personstatus
1554 - 47/3	BRANDVIK INGA E	Hjemmelshaver (H)	Bosatt
Adresse Kristvikveien 89		Poststed 6531 AVERØY	
Eiendommens adresse(r) Kristvikveien 89			

Eiendom	Navn	Rolle	Personstatus
1554 - 47/3	ORHAMMER HENRIK	Hjemmelshaver (H)	Bosatt
Adresse Kristvikveien 89		Poststed 6531 AVERØY	
Eiendommens adresse(r) Kristvikveien 89			

Eiendom	Navn	Rolle	Personstatus
1554 - 47/70	AVERØY KOMMUNE	Hjemmelshaver (H)	
Adresse Postboks 152 Bruhagen		Poststed 6538 AVERØY	
Eiendommens adresse(r)			

Eiendom	Navn	Rolle	Personstatus
1554 - 47/81	AVERØY KOMMUNE	Hjemmelshaver (H)	
Adresse Postboks 152 Bruhagen		Poststed 6538 AVERØY	
Eiendommens adresse(r)			

Eiendom	Navn	Rolle	Personstatus
1554 - 48/3	NORSEA ATLANTIC AS	Hjemmelshaver (H)	
Adresse Omagata 110C		Poststed 6517 KRISTIANSUND N	
Eiendommens adresse(r)			

Eiendom	Navn	Rolle	Personstatus
1554 - 48/4	KB PROJECT AS	Hjemmelshaver (H)	
Adresse c/o Asset Buyout Partners AS, Postboks 1537 Vika		Poststed 0117 OSLO	
Eiendommens adresse(r) Baseveien 93; Baseveien 103; Baseveien 105			

Eiendom 1554 - 49/1	Navn AVERØY KOMMUNE	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse Postboks 152 Bruhagen		Poststed 6538 AVERØY	
Eiendommens adresse(r) Baseveien 34			
Eiendom 1554 - 49/36	Navn KRISTVIKA NÆRINGSPARK 2 AS	Rolle Hjemmelshaver (H)	Personstatus
Adresse Baseveien 15		Poststed 6531 AVERØY	
Eiendommens adresse(r)			

Bestemmelser for reguleringsplan

HESTVIKHOLMAN INDUSTRIOMRÅDE

Nasjonal plan ID: 20180001

Revidert: 09.04.2018

Vedtatt av kommunestyret i møte 07.05.2018 i sak KST 20/2018.

§ 1. GENERELLE BESTEMMELSER

1. Det regulerte området er på plankartet vist med reguleringsgrense på plankart datert 15.01.2018.

2. Planområdet er inndelt i følgende arealformål:

Byggeområde og anlegg (pbl § 12-5 nr. 1)

Industri (I1- I6)

Vann- og avløpsanlegg (BVA)

Uthus/naust/badephus (BUN)

Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur (pbl § 12-5 nr. 2)

Veg (SV)

Kjøreveg (SKV)

Gang-/sykkelveg (SGS)

Annen veggrunn –tekniske anlegg (SVT)

Annen veggrunn – grøntareal (SVG)

Kai (SK)

Parkering (SPA)

Grønnstruktur (pbl § 12-5 nr. 3)

Naturområde (NF)

Friområde (GF)

Bruk og vern av sjø og vassdrag (pbl § 12-5 nr. 6)

Havneområde i sjø (VHS)

Friluftsområde i sjø og vassdrag med tilhørende strandsone (VFS)

Hensynssoner (pbl §12-6)

Frisiktssone (H140)

Sikringszone – Infrastruktur (H190)

Faresone – Ustabil grunn (H360)

§ 2. FELLES BESTEMMELSER

1. Utfylling i sjø skal skje innenfor de i planen viste formålsgrenser. Utfylling i sjø fra kystkonturlinjen skal skje innenfor havneområde VHS1 og VHS2. Ved utfylling i sjø skal det tas hensyn til eventuell stående fisk på nærliggende akvakulturlokaliteter, som kan bli påvirket av partikkelspredningen. Det skal utføres tiltak som reduserer spredning av partikler i sjø.

2. Ved sprenging, utfylling og nybygg skal det ivaretas aktsomhet overfor de eksisterende kommunaltekniske anlegg i området.

3. Bygninger skal oppføres innenfor de regulerte byggegrenser:

Byggegrense mot sjø og vassdrag I1-I4 er i formålsgrense.

AVERØY KOMMUNE

Byggegrense mot vei vises på plankartet.

Byggegrense mot eiendomsgrenser følger plan og bygningsloven.

4. Ved oppføring av nybygg i områdene I1-4 og I6 kan det kreves framlagt en situasjonsplan for de respektive delområder områdene.

5. Ubebygde deler av arealene skal gis en tiltalende utforming.

6. Antall parkeringsplasser innenfor reguleringsområdet, når ikke annet er bestemt, beregnes etter følgende norm:

Industri: 1 biloppstillingsplass pr. 100 m² brutto gulvareal, eller minst 75 bilplasser pr. 100 ansatte – største antall benyttes. Til dette kommer lasteareal for vare- og lastebiler.

Lagerbygg skal ha 1 plass pr. 200 m² bebygget golvflate. Til dette kommer lasteareal for vare- og lastebiler.

Kommunen kan godta at det anlegges parkeringsplasser etter virkelig dokumentert behov. Det skal i så fall vises avsatt plass til å anlegge det resterende antall når dette blir aktuelt.

7. Adkomst til området skal skje via de regulerte veger. Eksakt plassering av adkomst til de enkelte bygninger eller bygningsgrupper fastlegges gjennom en situasjonsplan ved byggesøknad.

8. Høyere skjæringer og skrenter skal sikres med gjerde med tilstrekkelig høyde og soliditet.

9. Før tiltak i sjø kan settes i verk kreves det tillatelse etter havne- og farvannsloven (for eksempel utfylling, bygging av kaier, legging av ledninger/rør i sjø, luftspenn over sjø, utlegging av flytebrygger m.m.).

10. Retningslinje T-1442/2012, veileder for retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen skal legges til grunn for tiltak og aktiviteter innenfor planområde.

Støy fra planområdet skal ikke overstige krav satt i retningslinje T – 1442/2012, pkt. 3.2 tabell 3.

Tabellen under gjengir støykrav iht. forurensningsforskriften § 30 – 7.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsom bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor rom med støyfølsom bruksformål, dag og kveld, kl 07 – 23	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor rom med støyfølsom bruksformål, lørdager	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor rom med støyfølsom bruksformål, søn-/helligdag
Veg	L _{den} 55 dB	L _{5AF} 70 dB	-		
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: L _{den} 55 dB Med impulslyd: L _{den} 50 dB	L _{night} 45 dB L _{AFmax} 60 dB			
Øvrig industri	Uten impulslyd: L _{den} 55 dB og L _{evening} 50 dB Med impulslyd: L _{den} 50 dB og L _{evening} 45 dB	L _{night} 45 dB L _{AFmax} 60 dB	-	Uten impulslyd: L _{den} 50 dB Med impulslyd: L _{den} 45 dB	Uten impulslyd: L _{den} 45 dB Med impulslyd: L _{den} 40 dB
Havner og terminaler	Uten impulslyd: L _{den} 55 dB Med impulslyd: L _{den} 50 dB	L _{night} 45 dB L _{AFmax} 60 dB			

Nye virksomheter må dokumentere støynivået sitt ved byggesøknad. Dersom ekvivalentnivået er 10 dB

AVERØY KOMMUNE

eller lavere enn grensene for ekvivalentnivå i tabellen over, vil de ikke bidra til økt støynivå og videre dokumentasjon er ikke påkrevd. Er marginen til grensene for ekvivalentnivå mindre enn 10 dB må den nye virksomheten ta hensyn til sumstøy og samkjøre sine vurderinger med øvrige virksomheter i planområdet.

Ved behov skal støyreducerende tiltak gjennomføres innenfor planområde. Blant aktuelle støyreducerende tiltak er etablering av landstrøm-anlegg på kaier, etablering av støyvoll og støyskjerming, skjerming av støykilder med bebyggelse, flytting av støyende aktiviteter innomhus.

Naboer skal være varslet om når sprengninger skal finne sted.

11. Det skal ved søknad om tiltak avklares om tiltaket vil medføre fare for utslipp / forurensning. Kravet omfatter også ved graving eller utfylling i sjø eller på land i anleggsperioden. Håndtering av evt. utslipp og iverksetting av tiltak skal dokumenteres og avklares med forurensningsmyndighetene.

Ved utfylling eller mudring i sjø skal det vurderes om bunnsedimentene på stedet er rene. Ved mistanke om urene masser må tilstanden dokumenteres. Dersom det er miljøgifter i sedimentene må utfyllingen eller mudringen ha særskilt løyve fra Fylkesmannen.

Før utfylling i sjø må det undersøkes om sjøbunnen er forurensa. Undersøkelser må gjennomføres i tråd med veileder M-350/2015 «Håndtering av sedimenter». Dersom sjøbunnen er forurensa skal det søkes om tillatelse etter Forurensningslovens § 11 før utfylling kan igangsettes.

12. Ved mudring i sjø skal det gjennomføres miljøundersøkelser før tillatelse kan gis dersom mudringen kan omfatte forurensende elementer eller at mudringen omfatter mere enn 500 m³ eller 1000 m².

13. Brannvesenets krav til framkommelighet i og gjennom planområdet skal være oppfylt. Det stilles krav til underliggende konstruksjoner om at de skal kunne tåle belastning for brannbil i henhold til det lokale brannvesenets oppgaver om akseltrykk og støttebetrykk.

14. Alle bygning eller anlegg- og bygningsdeler under kote 3,5m over gjennomsnittlig vannstand skal kunne tåle sjøvann og bølgepåvirkning.

15. Ved søknad om tiltak skal det utarbeides VA-plan med kart og beregninger.

16. Dersom man under arbeid i området kommer over noe som kan være fredet kulturminne, plikter man å stoppe arbeidet og ta kontakt med kulturavdelingen i Møre og Romsdal Fylkeskommune for avklaring, jf. kulturminnelovens § 8 andre ledd.

§ 3. BEBYGGELSE OG ANLEGG

1. I områdene (I1- 4 og I6) kan det oppføres bygninger for industri, service og håndverksbedrifter med tilhørende anlegg og lager. Bebyggelsen skal plasseres i samsvar med situasjonsplan.

2. Bebyggelsen skal gis en god utforming og materialbehandling.

3. Maksimalt tillatt bebygd areal i prosent av tomt (% BYA) for de forskjellige områder er satt til 60%.

4. Områdene I3 og deler av I2 skal planeres til kainivå (kote +3,5) og opparbeides med fylling i sjø. Fyllingsfronten skal gis et presentabelt utseende.

5. Lagring i det fri skal skje ryddig og kontrollert.

6. Tillatt gesimshøyde (G) innenfor de forskjellige områdene er:

Område I1 og I4; G = 15 m

Område I2_1 og I2_2, G = 30 m

Område I3; G = 30 m

Område I6; G = 40 m

Gesimshøyde regnes fra gjennomsnittlig planert terreng.

Installasjoner med begrenset grunnflate, slik som f.eks. røykpiper, siloer, tanker o.l. kan ha større byggehøyde.

7. Kommunaltekniske anlegg (BVA). Området skal benyttes til slamavskiller/pumpehus for hovedkloakkledning. Anleggene skal ha rett til fri og uhindret ferdsel for den til enhver tid nødvendige trafikk.

§ 4. SAMFERDSELSANLEGG OG TEKNISK INFRASTRUKTUR

1. Veg (SV)

Arealet er regulert til kjøreveg (kommune veg) som vist i planen.

2. Kjøreveg (SKV)

Arealet er regulert til kjøreveg.

3. Parkeringsplass (SPA)

Arealet er regulert til parkeringsplass. Området skal gis en god utforming.

4. Gang- og sykkelveg, fortau (SGS)

Arealet er regulert til gang- og sykkelveg samt fortau langs kommunevegen.

5. Annen veggrunn - tekniske anlegg (SVT)

I området annen veggrunn inngår veggrøfter, fyllinger og skjæringer samt annet restareal langs kommunevegen. Arealet skal tilsås. Høyere skjæringer og skrenter, skal sikres med gjerde med tilstrekkelig høyde og soliditet.

6. Annen veggrunn – grøntareal (AVG)

Områdene skal opparbeides som buffersoner og skal gis en naturlig vegetasjon og kan ikke bebygges. Der hvor det mot industriområdet kan bli stående igjen høye ”skalker” innenfor parkbeltet kan disse tas ned,

AVERØY KOMMUNE

terrenget bearbejdes og tilpasses den omkringliggende naturlige vegetasjonen.

Buffersoner (AVG) mellom gang- sykkelvei og industriområde sikres med gjerde mot fjellskjæring, og buffersonen skal ikke ha adgang. Høyere skjæringer og skrenter skal ved behov sikres med gjerde med tilstrekkelig høyde og soliditet.

7. Kai (SK)

Kai for båter skal ha LAT-dybde minimum 11 m.

Det kreves geoteknisk sakkyndig godkjenning før nye tiltak kan iverksettes.

§ 5. GRØNNSTRUKTUR

1. Friområde (GF)

Området skal være åpent for tradisjonelt friluftsliv og allmenn ferdsel. Innenfor disse områdene kan det ikke settes i verk tiltak som er til hinder for allmennhetens ferdsel eller områdets bruk som friluftsområde.

2. Naturområde (GN)

Innenfor området GN skal eksisterende vegetasjon og terreng bevares. Innenfor området kan det tillates anlagt sikringsgjerde og støyskjerming. Mindre bygg for teknisk infrastruktur som pumpehus og trafostasjon kan tillates.

§ 6. BRUK OG VERN AV SJØ OG VASSDRAG

1. Friluftsområde i sjø og vassdrag (VFS)

Området skal være åpent for fritidsfiske, friluftsliv og allmenn ferdsel. Innenfor disse områdene kan det ikke settes i verk tiltak som er til hinder for allmennhetens ferdsel eller områdets bruk som friluftsområde.

2. Havneområde i sjø (VHS)

Havneområde i sjø skal kunne benyttes til oppankring og manøvrering av fartøy som betjener eller blir betjent av industriområdet. Områdene kan ikke oppfylles eller nyttes på en måte som vanskeliggjør dette.

I felt VHS1 og VHS2 kan det tillates utfyllingsskråninger fra tilgrensende landformål, (kystkonturlinjen/formålslinjen), og ut til ytre fotavtrykk fylling på sjøbunn.

§ 7. HENSYNSSONER

1. Frisiktsoner (H140)

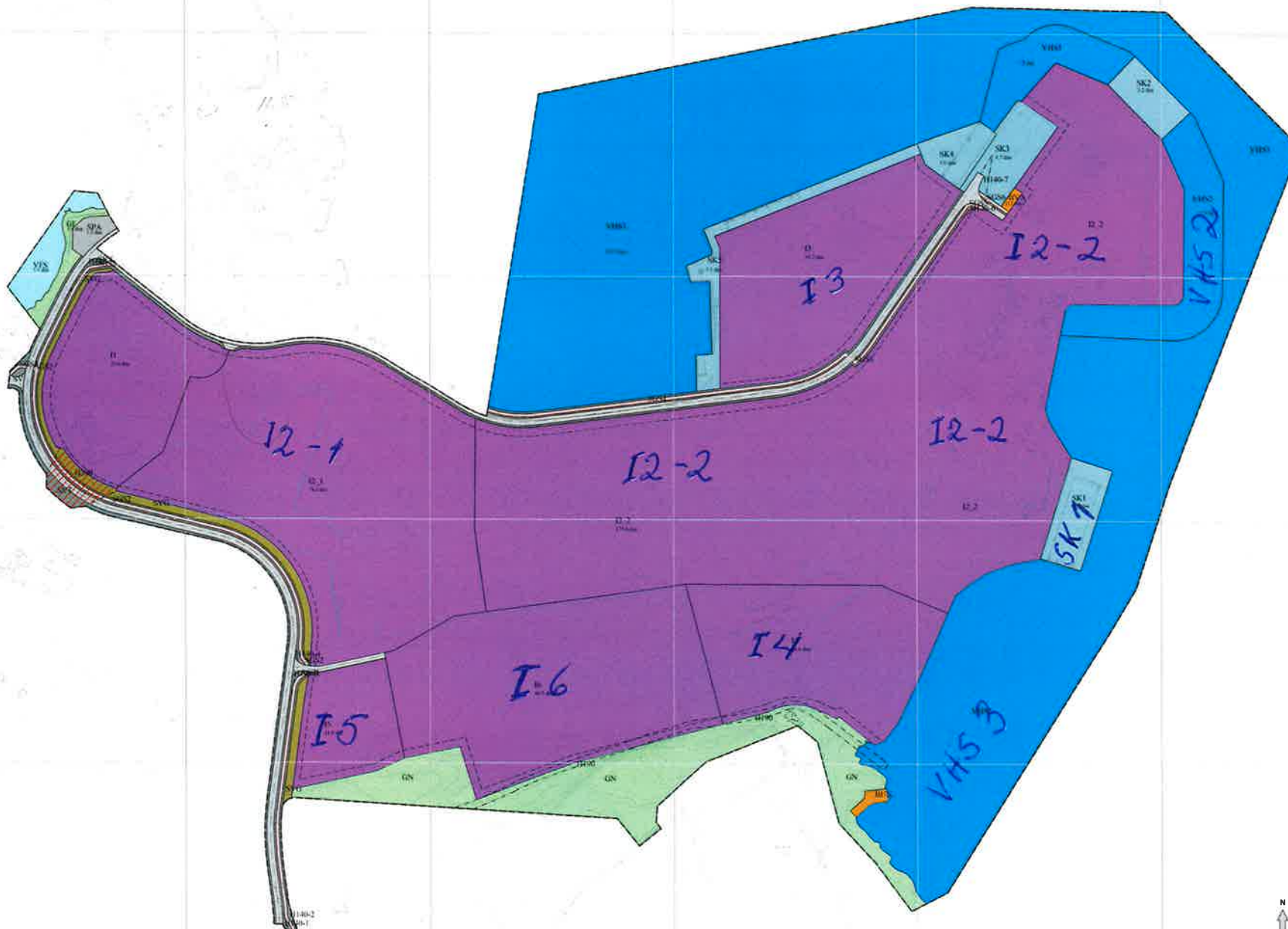
Innenfor frisiktsonene i vegkryss må en minst oppfylle kravet om at det skal være fri sikt i en høyde av 0,5 meter over toppdekket på de tilstøtende vegene. Arealet innenfor frisiktsonene må ikke benyttes på en slik måte at sikten blir hindret på noe tidspunkt. Det må ikke tilrettelegges for parkering innenfor frisiktsonene.

2. Sikringssoner – Infrastruktur (H190)

Innenfor sonen skal det tas hensyn til ledninger i grunnen.

3. Faresoner – Ustabil grunn (H360)

Innenfor sonen skal det tas hensyn til grunnforhold.



Betbyggelse og anlegg (PBL2008 §12-5 NR.1)

- I Næringsbetbyggelse
- BVA Avloppsanlegg
- BUN Rømningsanlegg

Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur (PBL2008 §12-5 NR.2)

- SV Kjøreveg
- SGS Gangsykkelveg
- SVG Annen vegggrunn - grøntareal
- SVT Annen vegggrunn - tekniske anlegg
- SPA Parkering
- SK Kai

Reguleringsplan-Grønnstruktur (PBL2008 §12-5 NR.3)

- GN Naturområde
- Frområde

Reguleringsplan- Bruk og vern av sjø og vassdrag (PBL2008 §12-5 NR.6)

- VHS Havneområde i sjø
- VFS Fritidsområde i sjø og vassdrag med tilhørende strandsone

Reguleringsplan-Hensynsoner (PBL2008 §12-6)

- Faresone - Ustabil grunn
- H140 Sikringsone - Frikant
- H190 Sikringsone - Avloppsledning

- - - - - Planens begrensning
 - - - - - Byggebegrensning
 - - - - - Betbyggelse som forutsettes fjernet
 - - - - - Regulert senterlinje
 - - - - - Frikantslinje

Horisontalt geodetisk grunnlag og kartprojeksjon: EUREF89 UTM zone 32
 Høydegrunnlag: NN2000
 Ekvivalens 1 m
 Kartmålestokk 1:4000 1:60

**REGULERINGSPLAN
HESTVIKHOLMAN INDUSTRIOMRÅDE**

Saksbehandler: KB-Prosjekt AS
 Plan ID:

Saksbehandling iflg. PLAN- OG BYGNINGSLOVEN	Saksnr.	Dato
Etter utarbeidelse av planarbeid og utredning av saken	FSK 6/2018	23.01.2018
Uttalelse utarbeidet	28.03 - 14.04.2018	
Eggeskjøtning i Formannskap	FSK 18/2018	17.04.2018
Fastsettelse i Kommunestyret	KST 28/2018	07.05.2018

UTKORRET AV 11.06.2018 12.2017
 REVIDERT AV AVRYD KOMMUNE 09.01.2018

Saksnr.	Utskrift	Saksnr.
2017/2551	14	NDA

SIKKERHETS DATABLAD

AQUA FOAM ALKACHLOR

AVSNITT 1: IDENTIFIKASJON AV STOFFET/STOFFBLANDINGEN OG AV SELSKAPET/FORETAKET

1.1. Produktidentifikator

Handelsnavn:	AQUA FOAM ALKACHLOR
Produkt nr.:	H101A, H101B, H101M
Unik Formular Identifikasjon (UFI):	3550-J07E-100N-H94C

1.2. Relevante identifiserte bruksområder for stoffet eller stoffblandingen og bruk som frarådes

▼ Aktuelle identifiserte anvendelser for stoffet eller blandingen:

Flytende sterkt alkalisk, klorholdig, skumrengjøringsmiddel for næringsmiddelindustrien Bare for yrkesbrukere.

Ikke tilrådte anvendelser:

Ingen kjente

1.3. Opplysninger om leverandøren av sikkerhetsdatabladet

Selskapsopplysninger:	Aquatiq Chemistry AS Hovemovegen 1 N-2624 Lillehammer Norway +47 61247010 +47 61247011 www.aquatiq.com/no/
Kontaktperson:	Heidi Videhi Røsdal
E-post:	SDS@aquatiq.com
Revidert:	23.02.2024
SDS Versjon:	17.0
Dato for forrige utgave:	16.11.2023 (16.0)

1.4. Nødtelefonnummer

Nødsituasjon: Ring 113, be om giftinformasjonen. Åpent 24 timer i døgnet.
Giftinformasjonen på tlf.nr.: +47 22 59 13 00
Se avsnitt 4 om 'Førstehjelpstiltak'

AVSNITT 2: FAREIDENTIFIKASJON

Klassifisert i henhold til CLP-forskriften.

2.1. Klassifisering av stoffet eller stoffblandingen

Met. Corr. 1; H290, Kan være etsende for metaller.
Skin Corr. 1A; H314, Gir alvorlige etseskader på hud og øyne.
Eye Dam. 1; H318, Gir alvorlig øyeskade.

Aquatic Acute 1; H400, Meget giftig for liv i vann.
Aquatic Chronic 2; H411, Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

2.2. Merkingselementer

Farepiktogram:



Varselord:

Fare

Faresetninger:

Kan være etsende for metaller. (H290)
Gir alvorlige etseskader på hud og øyne. (H314)
Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. (H410)

Sikkerhetssetning(er):

Generelt:

-

▼ Forebygging:

Ikke innånd damp/tåke. (P260)
Unngå utslipp til miljøet. (P273)
Benytt
ansiktsbeskyttelse/vernehansker/verneklær/
øyevern. (P280)

▼ Tiltak:

VED SVELGING: Skyll munnen. IKKE framkall
brekning. (P301+P330+P331)
VED HUDKONTAKT (eller håret): Tilsølte klær
må fjernes straks. Skyll huden med vann.
(P303+P361+P353)
VED KONTAKT MED ØYNENE: Skyll forsiktig
med vann i flere minutter. Fjern eventuelle
kontaktlinser dersom dette enkelt lar seg
gjøre. Fortsett skyllingen. (P305+P351+P338)
Søk legehjelp ved ubehag. (P314)

Oppbevaring:

Oppbevares i beholder med
korrosjonsbestandig indre belegg. (P406)

Disponering:

Innhold/holder leveres i samsvar med
lokale bestemmelser (P501)

Inneholder:

kaliumhydroksid;kalilut
natriumhydroksid;kaustisk soda;natronlut
Natriumhypoklorittløsning ... % aktiv klor

Annen merkning:

UFI: 3550-J07E-100N-H94C

▼ Etikettering av innhold i overensstemmelse med
produktforskriften:

< 5%
· Klorbaserte blekemidler
· Ikke-ioniske overflateaktive stoffer
· Fosfater
· Fosfonater

2.3. Andre farer

Annet:

Blandingen/produktet inneholder ikke noen
stoffer som oppfyller kriteriene som
klassifiserer dem som PBT og/eller vPvB.
Produktet inneholder ingen stoffer som er
vurdert til å være hormonforstyrrende i

henhold til kriteriene i kommisjonens delegerede forordning (EU) 2017/2100 eller kommisjonsforordning (EU) 2018/605.

AVSNITT 3: SAMMENSETNING / OPPLYSNINGER OM BESTANDDELER

3.1. Stoffer

Ikke relevant. Dette produktet er en stoffblanding.

3.2. Stoffblandinger

Produkt/bestanddel	Identifikatorer	% w/w	Klassifisering	Anm.
kaliumhydroksid;kalilut	CAS-nr.: 1310-58-3 EF-nr.: 215-181-3 REACH: 01-2119487136-33-XXXX Indeksnr.: 019-002-00-8	1 - 5%	Met. Corr. 1, H290 Acute Tox. 4, H302 Skin Corr. 1A, H314 Skin Corr. 1B, H314 (SCL: 2,00 %) Skin Irrit. 2, H315 (SCL: 0,50 %) Eye Irrit. 2, H319 (SCL: 0,50 %)	
natriumhydroksid;kaustisk soda;natronlut	CAS-nr.: 1310-73-2 EF-nr.: 215-185-5 REACH: 01-2119457892-27-XXXX Indeksnr.: 011-002-00-6	1 - 5%	Met. Corr. 1, H290 Skin Corr. 1A, H314 Skin Corr. 1B, H314 (SCL: 2,00 %) Skin Irrit. 2, H315 (SCL: 0,50 %) Eye Irrit. 2, H319 (SCL: 0,50 %)	
Natriumhypoklorittløsning ... % aktiv klor	CAS-nr.: 7681-52-9 EF-nr.: 231-668-3 REACH: 01-2119488154-34-XXXX Indeksnr.: 017-011-00-1	1 - < 5%	EUH031 Met. Corr. 1, H290 Skin Corr. 1B, H314 Eye Dam. 1, H318 STOT SE 3, H335 Aquatic Acute 1, H400 (M=10) Aquatic Chronic 1, H410 (M=1)	
Ikke-ioniske overflateaktive stoffer	CAS-nr.: 308062-28-4 EF-nr.: 931-292-6 REACH: 01-2119490061-47-XXXX Indeksnr.:	<5%	Acute Tox. 4, H302 Skin Irrit. 2, H315 Eye Dam. 1, H318 Aquatic Acute 1, H400 (M=1) Aquatic Chronic 2, H411	

Se avsnitt 16 for de fullstendige H-setningene det vises til ovenfor. Administrative norm(er) er, hvis tilgjengelig, oppført i avsnitt 8.

Annen informasjon

-
CAS 7681-52-9: EUH031 (C ≥ 5 %)

AVSNITT 4: FØRSTEHJELPSTILTAK

4.1. Beskrivelse av førstehjelpstiltak

Generelt:

Ved uhell: Kontakt lege eller legevakt - ta med etiketten eller dette sikkerhetsdatabladet.

Ved vedvarende symptomer eller ved tvil om den skaddes tilstand skal det søkes legehjelp. Gi aldri en bevisstløs person vann eller lignende.

Innånding:

Ved pustevansker eller irritasjon i luftveiene: Ta personen ut i frisk luft og hold personen under oppsyn.

Hudkontakt:

Det er viktig å skylle lenge - minimum 30 minutter. Det kan være nødvendig å skylle i flere timer. Bruk behagelig temperatur på vannet (20-30 °C). Kontakt Giftinformasjon/lege/sykehus for videre råd om oppfølging og behandling. Ved irritasjon: vask av produktet. Ved fortsatt irritasjon: Oppsøk lege.

Øyekontakt:

Ved kontakt med øynene: Hold øyelokkene fra hverandre slik at vannet kommer godt til. Om man bruker kontaktlinser skal disse fjernes så raskt som mulig. Skyll straks øynene med rikelig vann (20-30 °C) til irritasjonen opphører, og minst i 30 minutter. Sørg for å skylle under øvre og nedre øyelokk. Oppsøk legevakt/sykehus straks. Fortsett skylling under transport.

Svelging:

Ved inntak, kontakt omgående lege. Gi den skadde vann å drikke hvis vedkommende er ved bevissthet. Forsøk IKKE å fremkalle brekninger med mindre legen anbefaler det. Senk hodet, slik at oppkast ikke vil renne ned i munnen og halsen. Forebygg sjokk ved å holde den skadde varm og i ro. Gi kunstig åndedrett hvis personen slutter å puste. Ved bevisstløshet, legg den skadde i stabilt sideleie. Tilkall ambulanse.

Forbrenning:

Ikke relevant.

4.2. De viktigste symptomene og virkningene, både akutte og forsinkede

Vevsødeleggende virkninger: Produktet inneholder stoffer som er etsende. Hvis damp eller aerosoler innåndes kan det gi skader på lungene og forårsake irritasjon og svie i åndedrettsorganene, samt hoste. Etsende stoffer kan forårsake uopprettelige skader på øyne. Etsrer huden.

4.3. Angivelse av om umiddelbar legehjelp og spesialbehandling er nødvendig

Ved eksponering eller mistanke om eksponering:
Søk legehjelp umiddelbart.

Merknader til lege

Ta med dette sikkerhetsdatabladet eller etiketten fra materialet.

AVSNITT 5: BRANNSLOKKINGSTILTAK

5.1. Slökkingsmidler

Egnede slökkingsmidler: alkoholbestandig skum, kullsyre, pulver, vanntåke.

Uegnede slökkingsmidler: Vannstråle bør ikke brukes, da det kan spre brannen.

5.2. Særlige farer knyttet til stoffet eller stoffblandingen

Brann vil utvikle tett røyk. Det kan utgjøre helsefare å bli utsatt for nedbrytningsprodukter. Lukkede beholdere som utsettes for ild, avkjøles med vann. La ikke vann fra brannsløkking renne ut i kloakk og vannløp.

Hvis produktet utsettes for høye temperaturer, f.eks. i tilfelle brann, kan det dannes farlige nedbrytningsprodukter. Disse er:

Halogenerte forbindelser

Nitrogenoksider (NO_x)

Karbonoksider (CO / CO₂)

Noen metalloksider

Oksygen, hypoklorsyre, klor.

5.3. Råd til brannmannskaper

Brannsløkningspersonell skal bruke egnet verneutstyr og selvforsynt åndedrettsvern med full ansiktsmaske.

AVSNITT 6: TILTAK VED UTILSIKTEDE UTSLIPP

6.1. Personlige forsiktighetsregler, personlig verneutstyr og nødrutiner

Unngå direkte kontakt med søl.

Sørg for egnet ventilasjon, spesielt i lukkede områder.

Områder med spill kan være glatte.

6.2. Forsiktighetsregler med hensyn til miljø

Unngå utledning til sjøer, bekker, kloakker mm. Kontakt lokale miljømyndigheter ved utslipp til omgivelsene.

6.3. Metoder og materialer for oppsamling og rensing

Utslipp begrenses og samles opp med granulater eller lignende og avhendes i følge regler om farlig avfall.

Utslipp begrenses og samles opp med brannfast, absorberende materiale som f.eks. sand, jord, vermikulitt eller kiselgur og has i en beholder for forskriftsmessig avfallshåndtering.

Rengjøring foretas så langt som det er mulig med rengjøringsmidler. Løsemidler bør unngås.

6.4. Henvisning til andre avsnitt

Se avsnitt 13 "Sluttbehandling" om håndtering av avfall.

Se avsnitt 8 "Eksponeeringskontroll/personlig verneutstyr" for beskyttelsesforanstaltninger.

AVSNITT 7: HÅNTERING OG LAGRING

7.1. Forsiktighetsregler for sikker håndtering

Lag evt. til oppsamlingsplass for søl, for å hindre utslipp til omgivelsene.

Unngå direkte kontakt med produktet.

Røking, inntak av mat og drikke er ikke tillatt i arbeidsområdet.

Se avsnitt 8 'Eksponeeringskontroll / personlig verneutstyr' for opplysning om personlig beskyttelse.

7.2. Vilkår for sikker lagring, herunder eventuelle uforenligheter

Åpnede beholdere må lukkes forsvarlig og oppbevares stående for å unngå lekkasje.
Oppbevares i beholder med korrosjonsbestandig indre belegg.

Egnet emballasje:

Oppbevares bare i originalemballasjen.
Ikke lukk beholder gasstett.
Emballasjen er ved levering, utstyrt med lufteventil.
Oppbevar i beholdere som er skikkelig merket.

Oppbevaringsbetingelser:

Tørt, kjølig og godt ventilert
Beskytt mot frost.
Påse at øyenskyllestasjoner og sikkerhetsdusjer befinner seg i nærheten av arbeidsstasjonsstedet.

Uforenlige materialer:

Sterke syrer, alkalimetaller, metallpulver, oksyderende materialer og aminer. Kontakt med metaller kan resultere i dekomponering med dannelse av oksygen.
Sterke syrer
Oksiderende syrer.
Alkaliefølsomme metaller som aluminium, tinn, bly, sink samt legeringer med disse metallene.

7.3. Særlig(e) sluttanvendelse(r)

Dette produktet bør bare brukes til formål som beskrevet i avsnitt 1.2.

AVSNITT 8: EKSPONERINGSKONTROLL / PERSONLIG VERNEUTSTYR

8.1. Kontrollparametere

kaliumhydroksid;kalilut

Grenseverdi (8 timer) (mg/m³): 2

Anmerkning:

T = Takverdi er en øyeblikksverdi som angir maksimalkonsentrasjon av et kjemikalie i pustesonen som ikke skal overskrides.

natriumhydroksid;kaustisk soda;natronlut

Grenseverdi (8 timer) (mg/m³): 2

Anmerkning:

T = Takverdi er en øyeblikksverdi som angir maksimalkonsentrasjon av et kjemikalie i pustesonen som ikke skal overskrides.

Forskrift om tiltaksverdier og grenseverdier for fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet samt smitterisikogrupper for biologiske faktorer (forskrift om tiltaks- og grenseverdier). FOR-2011-12-06-1358. Sist endret: FOR-2023-03-24-412.

DNEL

Ingen data tilgjengelige.

PNEC

Ingen data tilgjengelige.

8.2. ▼ Eksponeringskontroll

Det bør kontrolleres regelmessig at de angitte grenseverdiene overholdes.

Generelt:

Røking, inntak av mat og drikke er ikke tillatt i arbeidsområdet.

Eksponeringsscenarioer:

Ingen eksponeringsscenarioer er implementert for dette produktet.

Eksponeringsgrenser:

Bedriftsrelaterte brukere er omfattet av arbeidsmiljølovgivningens regler om maksimumkonsentrasjoner for eksponering. Se arbeidshygiene grenseverdier ovenfor.

Tekniske tiltak:

Dannelsen av damp må holdes på et minimum og under den gjeldende grenseverdien (se over). Det anbefales å installere et lokalt utluftingssystem dersom den vanlige luftstrømmen i arbeidsrommet ikke er tilstrekkelig. Sørg for at øyevask og dusj for nødsituasjoner er godt merket. Sørg for at øyeskyllestasjoner og sikkerhetsdusjer er plassert innen rekkevidde.

Følg standard forholdsregler ved bruk av produktet. Unngå inhalering av damp.

▼ *Hygieniske tiltak:*

Ved hver pause i bruk av produktet og ved arbeidsstans skal eksponerte områder av kroppen vaskes. Vær ekstra nøye med hender, underarmer og ansikt.

Begrensning av eksponering av miljøet:



Hold oppdemningsmaterialer i nærheten av arbeidsplassen. Samle om mulig inn søl i løpet av arbeidet.

Individuelle vernetiltak


Generelt:


Benytt utelukkende CE-merket verneutstyr.

▼ *Åndedrettsvern:*



Type	Klasse	Farge	Standarder	
Ved utilstrekkelig ventilasjon, eller eksponering over grenseverdier, må det brukes åndedrettsvern.				
Kombinasjonsfilter B2 + P2	Klasse 2 (Middels kapasitet)	Grå	EN14387	

Kroppsværn:


Anbefalt	Type/Kategori	Standarder	
Alkalibestandige verneklær.			

Anbefalt	Type/Kategori	Standarder	
Gummistøvler.			

Håndvern:

Materiale	Hanskeykkelse (mm)	Gjennomtrengnings tid (min.)	Standarder	
Butylgummi	≥ 0,4 mm	480 min	EN374, EN388	
Nitril	0.4	> 480	EN374-2, EN374-3, EN388	

Øyevern:

Type	Standarder	
Ansiktsvern. Alternativt kan beskyttelsesbriller med sideskjold benyttes.	EN166	

AVSNITT 9: FYSISKE OG KJEMISKE EGENSKAPER

9.1. Opplysninger om grunnleggende fysiske og kjemiske egenskaper

<i>Tilstandsform:</i>	Væske
<i>Farge:</i>	Gulaktig
<i>Lukt / Lukterskel (ppm):</i>	Søt
<i>pH:</i>	-
<i>pH i oppløsningen:</i>	12,4 (1 %)
<i>Tetthet (g/cm³):</i>	1,14 (20 °C)
<i>Kinematisk viskositet:</i>	Testing er ikke relevant eller mulig pga. produktets natur.
<i>Partikkelegenskaper:</i>	Ikke relevant - produktet er en væske
Tilstandsendring og damptrykk	
▼ <i>Smeltepunkt/Frysepunkt (°C):</i>	Testing er ikke relevant eller mulig pga. produktets natur.
<i>Bløtgjøringspunkt / -område (voks og lim) (°C):</i>	Ikke relevant - produktet er en væske
<i>Kokepunkt (°C):</i>	> 100 °C
<i>Damptrykk:</i>	Testing er ikke relevant eller mulig pga. produktets natur.
<i>Relativ damptetthet:</i>	Testing er ikke relevant eller mulig pga. produktets natur.
<i>Spaltingstemperatur (°C):</i>	Testing er ikke relevant eller mulig pga. produktets natur.

Data for brann- og eksplosjonsfarer

<i>Flammepunkt (°C):</i>	Ikke relevant
<i>Antennelighet (°C):</i>	Ikke relevant
<i>Selvantennelsestemperatur (°C):</i>	Ikke relevant
<i>Nedre og øvre eksplosjonsgrense (% v/v):</i>	Testing er ikke relevant eller mulig pga. produktets natur.

Løselighet

<i>Løselighet i vann:</i>	Fullt oppløselig
<i>Fordelingskoeffisient (n-octanol/vann) (LogKow):</i>	Testing er ikke relevant eller mulig pga. produktets natur.
<i>Løselighet i fett (g/L):</i>	Testing er ikke relevant eller mulig pga. produktets natur.

9.2. Andre opplysninger

<i>Andre fysiske og kjemiske parametere:</i>	Ingen data tilgjengelige.
<i>Oksiderende egenskaper:</i>	Testing er ikke relevant eller mulig pga. produktets natur.

AVSNITT 10: STABILITET OG REAKTIVITET

10.1. Reaktivitet

Ved kontakt med syrer utvikles giftig gass.
Reagerer voldsomt med alkalimetaller, metallpulver, oksyderende materialer og aminer.

10.2. Kjemisk stabilitet

Produktet er stabilt under de betingelsene som er angitt i avsnitt 7 om "Håndtering og lagring".

10.3. Risiko for farlige reaksjoner

Ved kontakt med syrer utvikles giftig gass.

10.4. Forhold som skal unngås

Beskyttes mot sollys. Må ikke utsettes for temperaturer høyere enn 20 °C/68 °F.

10.5. Uforenlige materialer

Sterke syrer, alkalimetaller, metallpulver, oksyderende materialer og aminer. Kontakt med metaller kan resultere i dekomponering med dannelse av oksygen.

Sterke syrer

Oksiderende syrer.

Alkaliefølsomme metaller som aluminium, tinn, bly, sink samt legeringer med disse metallene.

10.6. Farlige nedbrytningsprodukter

Oksygen, hypoklorsyre, klor.

Termisk nedbrytning kan produsere etsende damper.

AVSNITT 11: TOKSIKOLOGISKE OPPLYSNINGER

11.1. Opplysninger om fareklasser som definert i forordning (EF) nr. 1272/2008

Akutt giftighet

Produkt/bestanddel	kaliumhydroksid;kalilut
Art:	Rotte
Opptaksvei:	Oral

Test: LD50
Resultat: 333 mg/kg

Produkt/bestanddel natriumhydroksid;kaustisk soda;natronlut
Art: Rotte
Opptaksvei: Oral
Test: LD50
Resultat: > 2000 mg/kg

Hudetsing/hudirritasjon

Gir alvorlige etseskader på hud og øyne.

Alvorlig øyeskade/øyeirritasjon

Gir alvorlig øyeskade.

Sensibilisering ved innånding

Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt.

Sensibilisering ved hudkontakt

Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt.

Arvestoffskadelig virkning på kjønnseller

Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt.

Kreftframkallende egenskaper

Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt.

Reproduksjonstoksisitet

Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt.

STOT, enkelteksponering

Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt.

STOT, gjentatt eksponering

Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt.

Aspirasjonsfare

Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt.

11.2. Opplysninger om andre farer

Langsiktige virkninger

Vevsødeleggende virkninger: Produktet inneholder stoffer som er etsende. Hvis damp eller aerosoler innåndes kan det gi skader på lungene og forårsake irritasjon og svie i åndedretsorganene, samt hoste. Etsende stoffer kan forårsake uopprettelige skader på øyne. Etser huden.

Hormonforstyrrende egenskaper

Blanding/produktet inneholder ingen stoffer som anses å ha hormonforstyrrende egenskaper som kan påvirke helsen.

▼ Andre opplysninger

Ingen kjente
Klordamp som frigjøres som følge av syreeksposering kan forårsake alvorlig skade på øyne og luftveier.

AVSNITT 12: ØKOLOGISKE OPPLYSNINGER

12.1. Giftighet

Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

12.2. ▼ Persistens og nedbrytbarhet

Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt.

Tensidet(ene) som inngår i denne blandingen oppfyller kriteriene for biologisk nedbrytning i Forskrift 1. juni 2004 nr. 922 om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter (produktforskriften) (EU regulativ nr. 648/2004). Data som underbygger denne påstanden er tilgjengelige for medlemsstatenes rette myndighet og vil bli gjort tilgjengelige for dem ved direkte forespørsel, eller på forespørsel fra en produsent av vaske- og rengjøringsmidler.

12.3. ▼ Bioakkumuleringsevne

Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt.

12.4. Mobilitet i jord

Ingen data tilgjengelige.

12.5. Resultater av PBT- og vPvB-vurdering

Blandingens/produktet inneholder ikke noen stoffer som oppfyller kriteriene som klassifiserer dem som PBT og/eller vPvB.

12.6. Hormonforstyrrende egenskaper

Blandingens/produktet inneholder ingen stoffer som anses å ha hormonforstyrrende egenskaper som kan påvirke miljøet.

12.7. Andre skadevirkninger

Produktet inneholder økotoksiske stoffer, som kan ha skadelige virkninger for vannlevende organismer.

Produktet inneholder stoffer som kan gi uønskede langtidsvirkninger i vannmiljøet.

AVSNITT 13: SLUTTBEHANDLING

13.1. Avfallsbehandlingsmetoder

Dette produktet er omfattet av regelverket om farlig avfall. (*)

HP 8 Etsende

HP 14 Økotoksisk

Innhold/holder leveres til godkjent avfallsanlegg.

Fraråde tømning i avløp.

Forskrift 1. juni 2004 nr. 930 om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften).

Avfallskode EAL: 07 06 99 Avfall som ikke er spesifisert andre steder







Nasjonalt avfallsstoffnummer og betegnelse: 7132 Baser, uorganiske

▼ Forurenset emballasje

▼ *Avfallskode EAL:* 15 01 10* Emballasje som inneholder rester av eller er forurenset av farlige stoffer

AVSNITT 14: TRANSPORTOPPLYSNINGER

	14.1 FN- eller ID-nummer	14.2 FN-forsendelsesnavn	14.3 Transportfareklasse(r)	14.4 Emballasje- gruppe	14.5 Miljøfarer	Annen informasjon:
ADR	UN1719	ETSENDE ALKALISK VÆSKE, N.O.S.	Klasse: 8 Faresedler: 8	II	Ja	Begrensede mengder: 1 L

	14.1 FN- eller ID-nummer	14.2 FN-forsendelsesnavn	14.3 Transportfareklasse(r)	14.4 Emballasje- gruppe	14.5 Miljøfarer	Annen informasjon:
		(kaliumhydroksid;kalilut, Natriumhypoklorittløsning ... % aktiv klor)	Klassifiseringskoder: C5  			Tunnel restriksjonskode: (E) Se mer informasjon under.
IMDG	UN1719	CAUSTIC ALKALI LIQUID, N.O.S. (potassium hydroxide;caustic potash, Sodium hypochlorite, solution ... % Cl active)	Klasse: 8 Faresedler: 8 Klassifiseringskoder: C5  	II	Ja	Begrensede mengder: 1 L EmS: F-A S-B Se mer informasjon under.
IATA	UN1719	CAUSTIC ALKALI LIQUID, N.O.S. (potassium hydroxide;caustic potash, Sodium hypochlorite, solution ... % Cl active)	Klasse: 8 Faresedler: 8 Klassifiseringskoder: C5  	II	Ja	Se mer informasjon under.

Annen informasjon

ADR / See Tabell A, punkt 3.2.1 for eventuell informasjon om spesielle bestemmelser, krav eller advarsler i forbindelse med transport. Se punkt 5.4.3, for skriftlige instruksjoner om tapsbegrensning ved hendelser eller ulykker under transport.

IMGD / See punkt 3.2.1 for eventuell informasjon om spesielle bestemmelser, krav eller advarsler i forbindelse med transport.

IATA / See Tabell 4.2 for eventuell informasjon om spesielle bestemmelser, krav eller advarsler i forbindelse med transport.

Produktet er omfattet av konvensjonene om farlig gods.

14.6. Særlige forsiktighetsregler ved bruk

Ikke relevant.

14.7. Sjøtransport i bulk i henhold til IMO-instrumenter

Ingen data tilgjengelige.

AVSNITT 15: OPPLYSNINGER OM REGELVERK

15.1. Særlige bestemmelser / særskilt lovgivning om sikkerhet, helse og miljø for stoffet eller stoffblandingen

<i>Anvendelsesbegrensninger:</i>	Bare for yrkesbrukere. Produktet må ikke brukes profesjonelt av personer under 18 år.
<i>Krav om særlig utdanning:</i>	Ingen spesielle krav.
<i>SEVESO - Farekategorier / spesifiserte farlige kjemikalier:</i>	E1 - MILJØFARER, Mengdegrense (Kolonne 2): 100 tonn / (Kolonne 3): 200 tonn
<i>Etikettering av innhold i overensstemmelse med produktforskriften:</i>	< 5% · Klorbaserte blekemidler · Ikke-ioniske overflateaktive stoffer · Fosfater · Fosfonater
<i>Produktregistreringsnummer:</i>	18607
<i>Deklarering av kjemikalier:</i>	Dersom produktet importeres til eller produseres i Norge i mengder på 100 kg/år er det registreringspliktig i produktregisteret fordi det er klassifisert som farlig.
<i>Annen informasjon:</i>	Tensidet(ene) som inngår i denne blandingen oppfyller kriteriene for biologisk nedbrytning i Forskrift 1. juni 2004 nr. 922 om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter (produktforskriften) (EU regulativ nr. 648/2004). Data som underbygger denne påstanden er tilgjengelige for medlemsstatenes rette myndighet og vil bli gjort tilgjengelige for dem ved direkte forespørsel, eller på forespørsel fra en produsent av vaske- og rengjøringsmidler.
<i>▼ Kilder:</i>	Lov 17. juni 2005 nr. 62 om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (arbeidsmiljøloven, kapittel 11. arbeid av barn og ungdom). EUROPAPARLAMENTS- OG RÅDSFORORDNING (EF) nr. 648/2004 av 31. mars 2004 om vaske- og rengjøringsmidler Forskrift 1. juli 2016 nr. 569 om tiltak for å forebygge og begrense konsekvensene av storulykker i virksomheter der farlige kjemikalier forekommer (storulykkeforskriften). Forskrift 1. juni 2004 nr. 930 om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften). Forskrift 19. mai 2015 nr. 541 om deklarerer av kjemikalier til produktregisteret (deklareringsforskriften). Forskrift 16. juni 2012 nr. 622 om klassifisering, merking og emballering av stoffer og stoffblandinger (CLP-forskriften). Forskrift 30. mai 2008 nr. 516 om registrering, vurdering, godkjenning og begrensning av kjemikalier (REACH-

forskriften).

15.2. Vurdering av kjemikaliesikkerhet

Nei

AVSNITT 16: ANDRE OPPLYSNINGER

Fullstendig tekst for H-setninger som det refereres til i avsnitt 3

,
EUH031, Ved kontakt med syrer utvikles giftig gass.
H290, Kan være etsende for metaller.
H302, Farlig ved svelging.
H314, Gir alvorlige etseskader på hud og øyne.
H315, Irriterer huden.
H318, Gir alvorlig øyeskade.
H319, Gir alvorlig øyeirritasjon.
H335, Kan forårsake irritasjon av luftveiene.
H400, Meget giftig for liv i vann.
H410, Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.
H411, Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

Forkortelser og akronymer

ADN/ADNR = Europeisk avtale om internasjonal transport av farlig gods på innenlands vannveier
ADR = Forskrift 1. april 2009 om landtransport av farlig gods
ATE = Akutt toksisitets estimat
BCF = Biokonsentrasjons faktor
CAS = Chemical Abstracts Service
CE = Conformité Européenne
CLP = Klassifisering, merking og innpakning
CSA = Kjemisk sikkerhetsvurdering
CSR = Kjemisk sikkerhetsrapport
DMEL = Oppnådd minimalt effekt nivå
DNEL = Oppnådd ingen effekt nivå
EINECS = Fortegnelse over eksisterende kommersielle kjemiske substanser
ES = Eksponeringsscenario
EUH statement = CLP-spesifikk fareerklæring
EuPCS = Europeisk produktkategoriseringssystem
EWC = Europeisk Avfallskatalog
GHS = Globalt Harmonisert System for Klassifisering og Merking av Kjemikalier
IATA/ICAO = Internasjonal lufttransport Forening
IBC = Middels Bulk Kontainer
IMDG = Internasjonal Maritim Farlig Gods
LogPow = Logaritmen til fordelingskoeffisienten for oktanol / vann
MARPOL 73/78 = Den Internasjonale Konvensjonen til Forhindring av Marin Forurensning fra Skip, 1973, modifisert i 1978
OECD = Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling
PBT = Persistent, Bioakkumulerbar og Giftig
PNEC = Forutsatt ingen effekt konsentrasjon
RID = Forskrift 1. april 2009 om landtransport av farlig gods
RRN = REACH registrerings nummer
SCL = Spesifikk konsentrasjonsgrense.
SVHC = Stoffer med meget høy viktighet

STOT-RE = Giftig mot spesifikt målorgan - Gjentatt eksponering

STOT-SE = Giftig mot spesifikt målorgan - Enkel eksponering

TWA = Tidsvektet gjennomsnittlig

UN = Forenede Nasjoner

UVBC = Ukjent eller variabel sammensetning, komplekse reaksjonsprodukter eller biologiske materialer.

VOC = Flyktig organisk forbindelse

vPvB = Meget persistente og meget bioakkumulerende

Annen informasjon

Klassifiseringen av blandingen når det gjelder helsefarer er i samsvar med beregningsmetodene som er beskrevet i CLP-forskriften.

Klassifiseringen av blandingen når det gjelder miljøfarer er i samsvar med beregningsmetodene som er beskrevet i CLP-forskriften.

▼ Sikkerhetsdatablad er validert av

Heidi Videhi Røsdal

Annet

Endringer i forhold til siste vesentlige revisjon (første siffer i SDS-versjon, se avsnitt 1) av dette sikkerhetsdatabladet er markert med en blå trekant.

Opplysningene i dette sikkerhetsdatabladet gjelder kun produktet nevnt i avsnitt 1 og er ikke nødvendigvis gjeldende ved bruk sammen med andre produkter.

Det anbefales å utlevere dette sikkerhetsdatabladet til den faktiske bruker av produktet. Den nevnte informasjonen kan ikke brukes som produktspesifikasjon.

Land-språk: NO-nb

SIKKERHETSDATABLAD

AQUA DES FOAM PAA

AVSNITT 1: IDENTIFIKASJON AV STOFFET/STOFFBLANDINGEN OG AV SELSKAPET/FORETAKET

1.1. Produktidentifikator

<i>Handelsnavn:</i>	AQUA DES FOAM PAA
<i>Produkt nr.:</i>	H608
<i>Unik Formular Identifikasjon (UFI):</i>	KCK3-S0WD-300Q-0M0N

1.2. Relevante identifiserte bruksområder for stoffet eller stoffblandingen og bruk som frarådes

<i>Aktuelle identifiserte anvendelser for stoffet eller blandingen:</i>	Desinfeksjonsmiddel for næringsmiddelindustrien
<i>Ikke tilrådde anvendelser:</i>	Ingen spesielle.

1.3. Opplysninger om leverandøren av sikkerhetsdatabladet

<i>Selskapsopplysninger:</i>	Aquatiq Chemistry AS Hovemovegen 1 N-2624 Lillehammer Norway +47 61247010 +47 61247011 www.aquatiq.com/no/
<i>Kontaktperson:</i>	Heidi Videhi Røsdal
<i>Revidert:</i>	29.12.2022
<i>SDS Versjon:</i>	9.0

1.4. Nødtelefonnummer

Nødsituasjon: Ring 113, be om giftinformasjonen. Åpent 24 timer i døgnet.
Giftinformasjonen på tlf.nr.: 22 59 13 00
Se avsnitt 4 om 'Førstehjelpstiltak'

AVSNITT 2: FAREIDENTIFIKASJON

2.1. Klassifisering av stoffet eller stoffblandingen

Skin Corr. 1C; H314, Gir alvorlige etseskader på hud og øyne.
Eye Dam. 1; H318, Gir alvorlig øyeskade.
STOT SE 3; H335, Kan forårsake irritasjon av luftveiene.
Aquatic Chronic 2; H411, Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

2.2. Merkingselementer

Farer piktogram:



Varselord:

Fare

<i>Risikobeskrivelse:</i>	Gir alvorlige etseskader på hud og øyne. (H314) Kan forårsake irritasjon av luftveiene. (H335) Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. (H411)
<i>Sikkerhet:</i>	-
<i>Generelt:</i>	-
<i>Forebyggelse:</i>	Unngå innånding av tåke/damp. (P261) Unngå utslipp til miljøet. (P273) Benytt ansiktsbeskyttelse/vernehansker/verneklær. (P280)
<i>Reaksjon:</i>	VED HUDKONTAKT (eller håret): Tilsølte klær må fjernes straks. Skyll huden med vann. (P303+P361+P353) VED INNÅNDING: Flytt personen til frisk luft og sørg for at vedkommende hviler i en stilling som letter åndedrettet. (P304+P340) VED KONTAKT MED ØYNENE: Skyll forsiktig med vann i flere minutter. Fjern eventuelle kontaktlinser dersom dette enkelt lar seg gjøre. Fortsett skyllingen. (P305+P351+P338) Kontakt umiddelbart et GIFTINFORMASJONSSENTER/lege. (P310)
<i>Oppbevaring:</i>	-
<i>Disponering:</i>	-
<i>Inneholder:</i>	Benzensulfonsyre, 4-C10-13-sec-alkylderivater Pereddiksyre
<i>Annen merkning:</i>	UFI: KCK3-S0WD-300Q-0M0N

2.3. Andre farer

<i>Annet:</i>	Blandingen/produktet inneholder ikke noen stoffer som oppfyller kriteriene som klassifiserer dem som PBT og/eller vPvB. Produktet inneholder ingen stoffer som er vurdert til å være hormonforstyrrende i henhold til kriteriene i kommisjonens delegerte forordning (EU) 2017/2100 eller kommisjonsforordning (EU) 2018/605.
---------------	---

AVSNITT 3: SAMMENSETNING / OPPLYSNINGER OM BESTANDDELER

3.1. Stoffer

Ikke relevant. Dette produktet er en stoffblanding.

3.2. Stoffblandinger

Produkt/bestanddel	Identifikatorer	% w/w	Klassifisering	Anm.
Eddiksyre	CAS-nr.: 64-19-7 EF-nr.: 200-580-7	≥ 9 - ≤ 12 %	Flam. Liq. 3, H226 Skin Corr. 1A, H314	[1]

I samsvar med Forskrift 30. mai 2008 nr. 516 (REACH-forskriften), vedlegg II, som endret av forskriften (EU) nr. 2020/878

	REACH: 01-2119475328-30-XXXX Indeksnr.: 607-002-00-6		Eye Dam. 1, H318	
Hydrogenperoksidløsning	CAS-nr.: 7722-84-1 EF-nr.: 231-765-0 REACH: 01-2119485845-22-XXXX Indeksnr.: 008-003-00-9	≥ 5 - ≤ 7 %	Ox. Liq. 1, H271 Acute Tox. 4, H302 Skin Corr. 1A, H314 Eye Dam. 1, H318 Acute Tox. 4, H332 STOT SE 3, H335 Aquatic Chronic 3, H412	
Benzensulfonsyre, 4-C10-13-sec-alkylderivater	CAS-nr.: 85536-14-7 EF-nr.: 287-494-3 REACH: Indeksnr.:	≤ 3%	Acute Tox. 4, H302 Skin Corr. 1C, H314 Eye Dam. 1, H318 Aquatic Chronic 3, H412	[19]
Alkohol C9-11 etoksyliert	CAS-nr.: 68439-46-3 EF-nr.: REACH: Indeksnr.:	≤ 3%	Eye Irrit. 2, H319	[19]
Pereddiksyre	CAS-nr.: 79-21-0 EF-nr.: 201-186-8 REACH: Indeksnr.: 607-094-00-8	≥ 1 < 2 %	Flam. Liq. 3, H226 Self-react. D, H242 Acute Tox. 4, H302 Acute Tox. 4, H312 Skin Corr. 1A, H314 Eye Dam. 1, H318 Acute Tox. 4, H332 STOT SE 3, H335 Aquatic Acute 1, H400 (M=1) Aquatic Chronic 1, H410 (M=10)	

Se avsnitt 16 for de fullstendige H-setningene det vises til ovenfor. Administrative norm(er) er, hvis tilgjengelig, oppført i avsnitt 8.

Annen informasjon

[1] EU har en veiledende grenseverdi for stoffet.

(19) UVBC = Ukjent eller variabel sammensetning, komplekse reaksjonsprodukter eller biologiske materialer.

AVSNITT 4: FØRSTEHJELPSTILTAK

4.1. Beskrivelse av førstehjelpstiltak

Generelt:

Ved uhell: Kontakt lege eller legevakt - ta med etiketten eller dette sikkerhetsdatabladet.

Ved vedvarende symptomer eller ved tvil om den skaddes tilstand skal det søkes legehjelp. Gi aldri en bevisstløs person vann eller lignende.

Innånding:

Ved pustevansker eller irritasjon i luftveiene: Ta personen ut i frisk luft og hold personen

Hudkontakt:

under oppsyn.

Det er viktig å skylle lenge - minimum 30 minutter. Det kan være nødvendig å skylle i flere timer. Bruk behagelig temperatur på vannet (20-30 °C). Kontakt Giftinformasjon/lege/sykehus for videre råd om oppfølging og behandling. Tilsølt tøy og sko fjernes. Hud som har vært i kontakt med materialet vaskes grundig med vann og såpe. Hudrensemiddel kan brukes. Bruk IKKE løsemidler eller fortynnere. Ved hudirritasjon: Søk legehjelp.

Øyekontakt:

Ved sprut i øyet: Hold øyelokkene fra hverandre slik at vannet kommer godt til. Om man bruker kontaktlinser skal disse fjernes så raskt som mulig. Skyll straks øynene med rikelig vann (20-30 °C) til irritasjonen opphører, og minst i 30 minutter. Sørg for å skylle under øvre og nedre øyelokk. Oppsøk legevakt/sykehus straks. Fortsett skylling under transport.

Svelging:

Ved inntak, kontakt omgående lege. Gi den skadde vann å drikke hvis vedkommende er ved bevissthet. Forsøk IKKE å fremkalle brekninger med mindre legen anbefaler det. Senk hodet, slik at oppkast ikke vil renne ned i munnen og halsen. Forebygg sjokk ved å holde den skadde varm og i ro. Gi kunstig åndedrett hvis personen slutter å puste. Ved bevisstløshet, legg den skadde i stabilt sideleie. Tilkall ambulanse.

Forbrenning:

Ikke relevant.

4.2. De viktigste symptomene og virkningene, både akutte og forsinkede

Vevsødeleggende virkninger: Produktet inneholder stoffer som er etsende. Hvis damp eller aerosoler innåndes kan det gi skader på lungene og forårsake irritasjon og svie i åndedretsorganene, samt hoste. Etsende stoffer kan forårsake uopprettelige skader på øyne. Etses huden.

4.3. Angivelse av om umiddelbar legehjelp og spesialbehandling er nødvendig

Ved eksponering eller mistanke om eksponering:
Søk legehjelp umiddelbart.

Merknader til lege:

Ta med dette sikkerhetsdatabladet eller etiketten fra materialet.

AVSNITT 5: BRANNSLOKKINGSTILTAK

5.1. Sløkkingsmidler

Egnede sløkkingsmidler: alkoholbestandig skum, kullsyre, pulver, vanntåke.
Uegnede sløkkingsmidler: Vannstråle bør ikke brukes, da det kan spre brannen.

5.2. Særlige farer knyttet til stoffet eller stoffblandingen

Brann vil utvikle tett røyk. Det kan utgjøre helsefare å bli utsatt for nedbrytningsprodukter.

Lukkede beholdere som utsettes for ild, avkjøles med vann. La ikke vann fra brannsløkking renne ut i kloakk og vannløp.

Hvis produktet utsettes for høye temperaturer, f.eks. i tilfelle brann, kan det dannes farlige nedbrytningsprodukter. Disse er:

Svoveloksider

Karbonoksider (CO / CO₂)

5.3. Råd til brannmannskaper

Brannsløkningspersonell skal bruke egnet verneutstyr og selvforsynt åndedrettsvern med full ansiktsmaske.

AVSNITT 6: TILTAK VED UTILSIKTEDE UTSLIPP

6.1. Personlige forsiktighetsregler, personlig verneutstyr og nødrutiner

Unngå direkte kontakt med søl.

Unngå å innånde damp fra søl.

6.2. Forsiktighetsregler med hensyn til miljø

Unngå utledning til sjøer, bekker, kloakker mm. Kontakt lokale miljømyndigheter ved utslipp til omgivelsene.

6.3. Metoder og materialer for oppsamling og rensing

Utslipp begrenses og samles opp med granulater eller lignende og avhendes i følge regler om farlig avfall.

Ta opp stoffet med væskebindende materiale (sand, kiselgur, syrebindemiddel, universalbindemiddel). Håndter forurenset materiale som avfall i.h.t. avsnitt 13.

Rengjøring foretas så langt som det er mulig med rengjøringsmidler. Løsemidler bør unngås.

6.4. Henvisning til andre avsnitt

Se avsnitt 13 "Sluttbehandling" om håndtering av avfall.

Se avsnitt 8 "Eksponeeringskontroll/personlig verneutstyr" for beskyttelsesforanstaltninger.

AVSNITT 7: HÅNDBLING OG LAGRING

7.1. Forsiktighetsregler for sikker håndtering

Lag evt. til oppsamlingsplass for søl, for å hindre utslipp til omgivelsene.

Unngå direkte kontakt med produktet.

Røking, inntak av mat og drikke er ikke tillatt i arbeidslokaler.

Se avsnitt 8 'Eksponeeringskontroll / personlig verneutstyr' for opplysning om personlig beskyttelse.

7.2. Vilkår for sikker lagring, herunder eventuelle uforenligheter

Åpnede beholdere må lukkes forsvarlig og oppbevares stående for å unngå lekkasje.

Egnet emballasje:

Rustfritt stål, rensert og passivisert.

Godkjente grader av HDPE.

Oppbevares bare i originalemballasjen.

Oppbevar i beholdere som er skikkelig merket.

Returner aldri ubrukt materiale til lagerbeholder.

Bruk bare rene og tørre redskaper.

Elektrisk utstyr skal beskyttes i henhold til tilhørende standard.

Oppbevaringstemperatur:

Må bare anvendes på godt ventilerte steder.

Uforenlige materialer:

Oppbevar beholderen tett lukket på et tørt, kjølig og godt ventilert sted.
Påse at øyenskyllestasjoner og sikkerhetsdusjer befinner seg i nærheten av arbeidsstasjonsstedet.
Ta øyeblikkelig av forurenset tøy og sko.
Vask forurenset tøy før fornyet bruk.
Oppbevar på et innestengt område.
< 30°C

Sterke syrer
Sterke baser
Lettmetaller.
Tunge metallsalter.
Pulverformet metallsalter.
Reduserende stoffer
Organiske materialer.
Brennbare materialer
Holdes vekk fra varme, varme overflater, gnister, åpen ild og andre antennelseskilder.

7.3. Særlig(e) sluttanvendelse(r)

Dette produktet bør bare brukes til formål som beskrevet i avsnitt 1.2.

AVSNITT 8: EKSPONERINGSKONTROLL / PERSONLIG VERNEUTSTYR

8.1. Kontrollparametere

Eddiksyre

Grenseverdi (8 timer) (mg/m³): 25

Grenseverdi (8 timer) (ppm): 10

Korttidsverdi (15 minutter) (mg/m³): 50

Korttidsverdi (15 minutter) (ppm): 20

Anmerkning:

A = Kjemikalier som skal betraktes som at de fremkaller allergi eller annen overfølsomhet i øynene eller luftveier, eller som skal betraktes som at de fremkaller allergi ved hudkontakt.

E = EU har en veiledende grenseverdi for stoffet.

Hydrogenperoksidløsning

Grenseverdi (8 timer) (mg/m³): 1,4

Grenseverdi (8 timer) (ppm): 1

Forskrift om tiltaksverdier og grenseverdier for fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet samt smitterisikogrupper for biologiske faktorer (forskrift om tiltaks- og grenseverdier). FOR-2011-12-06-1358. Sist endret: FOR-2021-06-28-2248.

DNEL

Ingen data tilgjengelige.

PNEC

Ingen data tilgjengelige.

8.2. Eksponeringskontroll

Det bør kontrolleres regelmessig at de angivne grenseverdiene overholdes.

Generelt:

Røking, inntak av mat og drikke er ikke tillatt i arbeidslokaler.

I samsvar med Forskrift 30. mai 2008 nr. 516 (REACH-forskriften), vedlegg II, som endret av forskriften (EU) nr. 2020/878

Eksponeringsscenarioer:

Ingen eksponeringsscenarioer er implementert for dette produktet.

Eksponeringsgrenser:

Bedriftsrelaterte brukere er omfattet av arbeidsmiljølovgivningens regler om maksimumkonsentrasjoner for eksponering. Se arbeidshygiene grenseverdier ovenfor.

Tekniske tiltak:

Dannelsen av damp må holdes på et minimum og under den gjeldende grenseverdien (se over). Det anbefales å installere et lokalt utluftingssystem dersom den vanlige luftstrømmen i arbeidsrommet ikke er tilstrekkelig. Sørg for at øyevask og dusj for nødsituasjoner er godt merket.

Hygieniske tiltak:

Ved hver pause i bruk av produktet og ved arbeidsstans skal eksponerte områder av kroppen vaskes. Vask alltid hender, underarmer og ansikt.

Begrensning av eksponering av miljøet:



Hold oppdemningsmaterialer i nærheten av arbeidsplassen. Samle om mulig inn søl i løpet av arbeidet.

8.3. Individuelle vernetiltak



Generelt:

Tilsølte klær må vaskes før de brukes på nytt. Benytt utelukkende CE-merket verneutstyr.


Åndedrettsvern:

Type	Klasse	Farge	Standarder	
Ved utilstrekkelig ventilasjon, eller eksponering over grenseverdier, må det brukes åndedrettsvern.				
Kombifilter A2B2P2	Klasse 2	Brun/Grå/Hvit	EN14387	


Kroppsværn:

Anbefalt	Type/Kategori	Standarder	
Bruk forkle eller verneklær ved fare for kontakt.			
Gummistøvler			

Håndvern:

Materiale	Hanskeykkelse (mm)	Gjennomtrengnings tid (min.)	Standarder	
Butylgummi	≥ 0,4 mm	480 min	EN374, EN388	

Øyevern:

Type	Standarder	
Ansiktsvern. Alternativt kan beskyttelsesbriller med sideskjold benyttes.	EN166	

AVSNITT 9: FYSISKE OG KJEMISKE EGENSKAPER

9.1. Opplysninger om grunnleggende fysiske og kjemiske egenskaper

<i>Tilstandsform:</i>	Væske
<i>Farge:</i>	Fargeløs
<i>Lukt / Lukterskel (ppm):</i>	Skarp
<i>pH:</i>	Testing er ikke relevant eller mulig pga. produktets natur.
<i>pH i oppløsningen:</i>	2,7 (1%)
<i>Tetthet (g/cm³):</i>	Testing er ikke relevant eller mulig pga. produktets natur. 1,04
<i>Kinematisk viskositet:</i>	1,66 mm ² /s (20 °C)
<i>Partikkelegenskaper:</i>	Ikke relevant - produktet er en væske

Tilstandsendring og dampe

<i>Smeltpunkt/vriespunkt (°C):</i>	~ -42 °C
<i>Bløtgjøringspunkt / -område (voks og lim) (°C):</i>	Ikke relevant - produktet er en væske
<i>Kokepunkt (°C):</i>	~ 105 °C
<i>Damptrykk:</i>	32 hPa (25 °C)
<i>Damptetthet:</i>	Ingen data tilgjengelige
<i>Spaltingstemperatur (°C):</i>	≥ 60 °C

Data for brann- og eksplosjonsfare

<i>Flammepunkt (°C):</i>	Testing er ikke relevant eller mulig pga. produktets natur.
<i>Selvantennelighet (°C):</i>	247 - 257 °C
<i>Antennelighet (°C):</i>	Testing er ikke relevant eller mulig pga. produktets natur.
<i>Eksplosjonsgrenser (% v/v):</i>	Testing er ikke relevant eller mulig pga. produktets natur.

Løselighet

<i>Løselighet i vann:</i>	Fullt oppløselig
<i>Fordelingskoeffisient (n-octanol/vann):</i>	-1,25
<i>Løselighet i fett (g/L):</i>	Testing er ikke relevant eller mulig pga. produktets natur.

9.2. Andre opplysninger

I samsvar med Forskrift 30. mai 2008 nr. 516 (REACH-forskriften), vedlegg II, som endret av forskriften (EU) nr. 2020/878

<i>Fordampingshastighet (n-butylacetat = 100):</i>	Ingen data tilgjengelige
<i>Andre fysiske og kjemiske parametere:</i>	Ingen data tilgjengelige.

AVSNITT 10: STABILITET OG REAKTIVITET

10.1. Reaktivitet

Ingen data tilgjengelige.

10.2. Kjemisk stabilitet

Produktet er stabilt under de betingelsene som er angitt i avsnitt 7 om "Håndtering og lagring".

10.3. Risiko for farlige reaksjoner

Ingen spesielle.

10.4. Forhold som skal unngås

Ingen spesielle.

10.5. Uforenlige materialer

Sterke syrer

Sterke baser

Lettmetaller.

Tunge metallsalter.

Pulverformet metallsalter.

Reduserende stoffer

Organiske materialer.

Brennbare materialer

Holdes vekk fra varme, varme overflater, gnister, åpen ild og andre antennelseskilder.

10.6. Farlige nedbrytningsprodukter

Produktet blir ikke nedbrutt når det brukes som i avsnitt 1.

AVSNITT 11: TOKSIKOLOGISKE OPPLYSNINGER

11.1. Opplysninger om fareklasser som definert i forordning (EF) nr. 1272/2008

Akutt toksisitet

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	-
Art	Rotte
Opptaksvei	Oral
Test	LD50
Resultat	1.922 mg/kg
Annen informasjon	Dette produktet er klassifisert som akutt toksisk kategori 4

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	
Art	Rotte
Opptaksvei	Innånding
Test	LC50
Resultat	4 mg/L
Annen informasjon	Dette produktet er klassifisert som akutt toksisk kategori 4

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	
Art	Kanin
Opptaksvei	Dermal
Test	LD50

I samsvar med Forskrift 30. mai 2008 nr. 516 (REACH-forskriften), vedlegg II, som endret av forskriften (EU) nr. 2020/878

Resultat	1.147 mg/kg
Annen informasjon	Dette produktet er klassifisert som akutt toksisk kategori 4

Irritasjon/etsing av huden

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	
Art	Kanin
Varighet	
Resultat	Negative effekter observert (Etsende)
Annen informasjon	

Gir alvorlige etseskader på hud og øyne.

Alvorlig øyeskade/-irritasjon

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	
Art	Kanin
Varighet	
Resultat	Negative effekter observert (Gir alvorlig øyeskade)
Annen informasjon	

Gir alvorlig øyeskade.

Åndedrettssensibilisering

Basert på tilgjengelige data er klassifiseringskriteriene ikke oppfylt.

Hudsensibilisering

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	OECD 406
Art	Marsvin
Resultat	Ingen negative effekter observert (ikke sensibiliserende)
Annen informasjon	Ikke offentliggjorte rapporter.

Kimcellemutagenisitet

Produkt/bestanddel	Alkohol C9-11 etoksylert
Testmetode	
Art	
Konklusjon	
Annen informasjon	Ikke klassifisert i henhold til GHS-kriterier.

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	
Art	
Konklusjon	
Annen informasjon	Prøver i levende tilstand viste ingen mutageniske virkninger.

Evne til å framkalle kreft

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	
Art	
Opptaksvei	
Målorgan	
Varighet	
Test	
Resultat	
Konklusjon	
Annen informasjon	Ingen data tilgjengelig.

Forplantningsgiftighet

Produkt/bestanddel	Alkohol C9-11 etoksylert
--------------------	--------------------------

I samsvar med Forskrift 30. mai 2008 nr. 516 (REACH-forskriften), vedlegg II, som endret av forskriften (EU) nr. 2020/878

Testmetode	
Art	
Varighet	
Test	
Resultat	
Konklusjon	
Annen informasjon	Ikke klassifisert i henhold til GHS-kriterier.

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	
Art	
Varighet	
Test	
Resultat	
Konklusjon	Ingen negative effekter observert
Annen informasjon	

STOT, enkelteksponering

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	
Art	
Opptaksvei	Innånding
Målorgan	Lunge
Varighet	
Test	
Resultat	
Konklusjon	
Annen informasjon	

Kan forårsake irritasjon av luftveiene.

STOT, gjentatt eksponering

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	OECD 408
Art	Rotte
Opptaksvei	Oral
Målorgan	Mage- og tarmsystemet.
Varighet	90 dager
Test	NOAEL
Resultat	0.75 mg/kg
Konklusjon	
Annen informasjon	Ikke offentliggjorte rapporter.

Aspireringsfare

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Viskositet (mm ² /s)	
Test	
Konklusjon	
Annen informasjon	Ingen data tilgjengelig.

11.2. Opplysninger om andre farer

Langsiktige virkninger

Vevsødeleggende virkninger: Produktet inneholder stoffer som er etsende. Hvis damp eller aerosoler innåndes kan det gi skader på lungene og forårsake irritasjon og svie i åndedretsorganene, samt hoste. Etsende stoffer kan forårsake uopprettelige skader på øyne. Etses huden.

Hormonforstyrrende egenskaper

Ingen spesielle.

Andre opplysninger

Hydrogenperoksidløsning: Dette stoffet har blitt klassifisert som kreftfremkallende i gruppe 3 av IARC.

AVSNITT 12: ØKOLOGISKE OPPLYSNINGER

12.1. Giftighet

Produkt/bestanddel	Eddiksyre
Testmetode	OECD 203
Art	Fisk, <i>Oncorhynchus mykiss</i>
Miljø	
Varighet	96 timer
Test	LC50
Resultat	> 300 mg/L
Annen informasjon	Ikke skadelig for fisk

Produkt/bestanddel	Eddiksyre
Testmetode	OECD 202
Art	Krepsdyr, <i>Daphnia magna</i>
Miljø	
Varighet	48 timer
Test	EC50
Resultat	> 300 mg/L
Annen informasjon	Ikke skadelig for virvelløse dyr i vann

Produkt/bestanddel	Eddiksyre
Testmetode	OECD 201
Art	Alge, <i>Skeletonema costatum</i>
Miljø	
Varighet	72 timer
Test	EC50
Resultat	> 300 mg/L
Annen informasjon	Ikke skadelig for alger

Produkt/bestanddel	Eddiksyre
Testmetode	OECD 201
Art	Alge, <i>Skeletonema costatum</i>
Miljø	
Varighet	72 timer
Test	EC10
Resultat	300 mg/L
Annen informasjon	Ingen negativ og kronisk effekt er observert opp til og med grensen på 1 mg/l.

Produkt/bestanddel	Eddiksyre
Testmetode	
Art	Bakterie, <i>Pseudomonas putida</i>
Miljø	
Varighet	16 timer
Test	NOEC
Resultat	1.150 mg/L
Annen informasjon	

Produkt/bestanddel	Hydrogenperoksidløsning
Testmetode	
Art	Fisk, <i>Pimephales promelas</i>
Miljø	

I samsvar med Forskrift 30. mai 2008 nr. 516 (REACH-forskriften), vedlegg II, som endret av forskriften (EU) nr. 2020/878

Varighet	96 timer
Test	LC50
Resultat	16,4 mg/L
Annen informasjon	Skadelig

Produkt/bestanddel	Hydrogenperoksidløsning
Testmetode	
Art	Vannloppe, Daphnia pulex
Miljø	
Varighet	48 timer
Test	EC50
Resultat	2,4 mg/L
Annen informasjon	Giftig for virvelløse dyr i vann.

Produkt/bestanddel	Hydrogenperoksidløsning
Testmetode	
Art	Alge, Skeletonema costatum
Miljø	
Varighet	72 timer
Test	EC50
Resultat	2,62 mg/L
Annen informasjon	Giftig.

Produkt/bestanddel	Hydrogenperoksidløsning
Testmetode	OECD 209
Art	Aktivslam
Miljø	
Varighet	0,5 time
Test	EC50
Resultat	466 mg/L
Annen informasjon	Ikke offentliggjorte rapporter.

Produkt/bestanddel	Hydrogenperoksidløsning
Testmetode	
Art	Krepsdyr, Daphnia magna
Miljø	
Varighet	21 dager
Test	NOEC
Resultat	0,63 mg/L
Annen informasjon	Skadelig

Produkt/bestanddel	Alkohol C9-11 etoksylert
Testmetode	LC50
Art	Fisk, Oncorhynchus mykiss
Miljø	
Varighet	Ingen data tilgjengelige
Test	-
Resultat	57 mg/l
Annen informasjon	

Produkt/bestanddel	Alkohol C9-11 etoksylert
Testmetode	EC50
Art	Krepsdyr, Daphnia magna
Miljø	
Varighet	Ingen data tilgjengelige
Test	-
Resultat	2,5 mg/l

I samsvar med Forskrift 30. mai 2008 nr. 516 (REACH-forskriften), vedlegg II, som endret av forskriften (EU) nr. 2020/878

Annen informasjon

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	-
Art	Fisk, <i>Lepomis macrochirus</i>
Miljø	
Varighet	96 timer
Test	LC50
Resultat	1,1 mg/l
Annen informasjon	Giftig for fisk.

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	OECD 210
Art	Fisk, <i>Danio rerio</i>
Miljø	
Varighet	33 dag(er)
Test	NOEC
Resultat	0,00069 mg/l
Annen informasjon	Svært giftig.

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	-
Art	Alge, <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>
Miljø	
Varighet	72 timer
Test	EC50
Resultat	0,16 mg/l
Annen informasjon	Svært giftig for alger.

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	-
Art	Krepsdyr, <i>Daphnia magna</i>
Miljø	
Varighet	48 timer
Test	EC50
Resultat	0,73 mg/l
Annen informasjon	Veldig giftig for virvelløse dyr i vann.

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	OECD 209
Art	Aktivslam
Miljø	
Varighet	3 timer
Test	EC50
Resultat	5,1 mg/L
Annen informasjon	Ikke offentliggjorte rapporter.

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	
Art	Krepsdyr, <i>Daphnia magna</i>
Miljø	
Varighet	21 dager
Test	NOEC
Resultat	0,0121 mg/L
Annen informasjon	Giftig for virvelløse dyr i vann.

12.2. Persistens og nedbrytbarhet

Produkt/bestanddel	Eddiksyre
--------------------	-----------

I samsvar med Forskrift 30. mai 2008 nr. 516 (REACH-forskriften), vedlegg II, som endret av forskriften (EU) nr. 2020/878

Nedbrytning i vannmiljøet	Ja
Testmetode	
Resultat	96 %

Produkt/bestanddel	Hydrogenperoksidløsning
Nedbrytning i vannmiljøet	Ja
Testmetode	
Resultat	

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Nedbrytning i vannmiljøet	Ja
Testmetode	
Resultat	

12.3. Bioakkumuleringsevne

Produkt/bestanddel	Eddiksyre
Testmetode	
Bioakkumulasjonspotensial	Nei
LogPow	Ingen data tilgjengelige.
BCF	Ingen data tilgjengelige.
Annen informasjon	

Produkt/bestanddel	Hydrogenperoksidløsning
Testmetode	
Bioakkumulasjonspotensial	Nei
LogPow	Ingen data tilgjengelige.
BCF	Ingen data tilgjengelige.
Annen informasjon	

Produkt/bestanddel	Pereddiksyre
Testmetode	
Bioakkumulasjonspotensial	Nei
LogPow	Ingen data tilgjengelige.
BCF	Ingen data tilgjengelige.
Annen informasjon	

12.4. Mobilitet i jord

Hydrogenperoksidløsning
LogKoc = 0,2, Høyt mobilitetspotensial.

12.5. Resultater av PBT- og vPvB-vurdering

Blandingen/produktet inneholder ikke noen stoffer som oppfyller kriteriene som klassifiserer dem som PBT og/eller vPvB.

12.6. Hormonforstyrrende egenskaper

Ingen spesielle.

12.7. Andre skadevirkninger

Produktet inneholder økotoxiske stoffer, som kan ha skadelige virkninger for vannlevende organismer.

Produktet inneholder stoffer som kan gi uønskede langtidsvirkninger i vannmiljøet.

AVSNITT 13: SLUTTBEHANDLING

I samsvar med Forskrift 30. mai 2008 nr. 516 (REACH-forskriften), vedlegg II, som endret av forskriften (EU) nr. 2020/878

Avfallsbehandlingsmetoder

Dette produktet er omfattet av regelverket om farlig avfall.

HP 5 Spesifikk målorgantoksisitet (STOT) / aspirasjonstoksisitet

HP 8 Etsende

HP 14 Økotoksisk

Innhold/holder leveres til godkjent avfallsanlegg.

Fraråde tømning i avløp.

Forskrift 1. juni 2004 nr. 930 om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften).

Avfallskode EAL

16 09 03* Peroksider, f.eks. hydrogenperoksid







Særlig merking

Ikke relevant.



Forurenset emballasje

Emballasje med restinnhold av produktet skal avhendes etter samme bestemmelser som produktet.

AVSNITT 14: TRANSPORTOPPLYSNINGER

	14.1 UN	14.2 Varenavn og beskrivelse	14.3 Klasse	14.4 PG*	14.5 Env**	Annen informasjon
ADR	UN3149	HYDROGENPEROKSID OG PEROKSYEDIKSYRE BLANDING med syre(r), vann og ikke over 5 % peroksyediksyre, STABILISERT	Klasse: 5.1 Faresedler ADR + RID (kun RID): 5.1+8 Klassifiseringskoder: OC1   	II	Ja	Begrensede mengder: 1 L Tunnel restriksjonskode : (E) Se mer informasjon under.
IMDG	UN3149	HYDROGEN PEROXIDE AND PEROXYACETIC ACID MIXTURE with acid(s), water and not more than 5% peroxyacetic acid, STABILIZED	Class: 5.1 Labels: 5.1+8 Classification code: OC1   	II	Ja	Limited quantities: 1 L EmS: F-H S-Q Se mer informasjon under.
IATA	UN3149	HYDROGEN PEROXIDE AND PEROXYACETIC ACID MIXTURE with acid(s), water and not more	Class: 5.1 Labels: 5.1+8 Classification code: OC1	II	Ja	Se mer informasjon under.

I samsvar med Forskrift 30. mai 2008 nr. 516 (REACH-forskriften), vedlegg II, som endret av forskriften (EU) nr. 2020/878

14.1 UN	14.2 Varenavn og beskrivelse	14.3 Klasse	14.4 PG*	14.5 Env**	Annen informasjon
	than 5% peroxyacetic acid, STABILIZED	 			

* Emballasjegruppe

** Miljøfarer

Annen informasjon

ADR / See Tabell A, punkt 3.2.1 for eventuell informasjon om spesielle bestemmelser, krav eller advarsler i forbindelse med transport. Se punkt 5.4.3, for skriftlige instruksjoner om tapsbegrensning ved hendelser eller ulykker under transport.

IMGD / See punkt 3.2.1 for eventuell informasjon om spesielle bestemmelser, krav eller advarsler i forbindelse med transport.

IATA / See Tabell 4.2 for eventuell informasjon om spesielle bestemmelser, krav eller advarsler i forbindelse med transport.

Produktet er omfattet av konvensjonene om farlig gods.

14.6. Særlige forsiktighetsregler ved bruk

Ikke relevant.

14.7. Sjøtransport i bulk i henhold til IMO-instrumenter

Ingen data tilgjengelige.

AVSNITT 15: OPPLYSNINGER OM REGELVERK

15.1. Særlige bestemmelser / særskilt lovgivning om sikkerhet, helse og miljø for stoffet eller stoffblandingen

Anvendelsesbegrensninger:

Bare for yrkesbrukere.

Produktet må ikke brukes profesjonelt av personer under 18 år.

Gravide og ammende må ikke utsettes for påvirkninger fra produktet. Man skal derfor vurdere risikoen og muligheten for tekniske foranstaltninger eller innredning av arbeidsstedet for imøtegåelse av slike påvirkninger.

Krav om særlig utdanning:

Ingen spesielle krav.

SEVESO - Farekategorier / spesifiserte farlige kjemikalier:

E2 - MILJØFARER, Mengdegrense (Kolonne 2): 200 tonn / (Kolonne 3): 500 tonn

Forskrift om håndtering av utgangsstoffer for eksplosiver:

Hydrogenperoksidløsning (Tillegg I)

Produktregistreringsnummer:

92474

Annen informasjon:

Ikke relevant.

Kilder:

Lov 17. juni 2005 nr. 62 om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv.

(arbeidsmiljøloven, kapittel 11. arbeid av barn og ungdom).

Lov 17. juni 2005 nr. 62 om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv.

(arbeidsmiljøloven).
Forskrift 1. juli 2016 nr. 569 om tiltak for å forebygge og begrense konsekvensene av storulykker i virksomheter der farlige kjemikalier forekommer (storulykkeforskriften).
Forskrift 1. juni 2004 nr. 930 om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften).
Forskrift 2. maj 2015 nr. 588 om håndtering av utgangsstoffer for eksplosiver.
Forskrift 19. maj 2015 nr. 541 om deklareringsforskriften).
Forskrift 16. juni 2012 nr. 622 om klassifisering, merking og emballering av stoffer og stoffblandinger (CLP-forskriften).
Forskrift 30. maj 2008 nr. 516 om registrering, vurdering, godkjenning og begrensningsforskriften).

15.2. Vurdering av kjemikaliesikkerhet

Nei

AVSNITT 16: ANDRE OPPLYSNINGER

Fullstendig tekst for H-setninger som det refereres til i avsnitt 3

H226, Brannfarlig væske og damp.
H242, Brannfarlig ved oppvarming.
H271, Kan forårsake brann eller eksplosjon; sterkt oksiderende.
H302, Farlig ved svelging.
H312, Farlig ved hudkontakt.
H314, Gir alvorlige etseskader på hud og øyne.
H318, Gir alvorlig øyeskade.
H319, Gir alvorlig øyeirritasjon.
H332, Farlig ved innånding.
H335, Kan forårsake irritasjon av luftveiene.
H400, Meget giftig for liv i vann.
H410, Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.
H412, Skadelig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

Forkortelser og akronymer

ADN/ADNR = Europeisk avtale om internasjonal transport av farlig gods på innenlands vannveier
ADR = Forskrift 1. april 2009 om landtransport av farlig gods
ATE = Akutt toksisitets estimat
BCF = Biokonsentrasjons faktor
CAS = Chemical Abstracts Service
CE = Conformité Européenne
CLP = Klassifisering, merking og innpakning
CSA = Kjemisk sikkerhetsvurdering
CSR = Kjemisk sikkerhetsrapport
DMEL = Oppnådd minimalt effekt nivå
DNEL = Oppnådd ingen effekt nivå

EINECS = Fortegnelse over eksisterende kommersielle kjemiske substanser
ES = Eksponeringsscenario
EUH statement = CLP-spesifikk fareerklæring
EWC = Europeisk Avfallskatalog
GHS = Globalt Harmonisert System for Klassifisering og Merking av Kjemikalier
IATA/ICAO = Internasjonal lufttransport Forening
IBC = Middels Bulk Kontainer
IMDG = Internasjonal Maritim Farlig Gods
LogPow = Logaritmen til fordelingskoeffisienten for oktanol / vann
MARPOL 73/78 = Den Internasjonale Konvensjonen til Forhindring av Marin Forurensning fra Skip, 1973, modifisert i 1978
OECD = Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling
PBT = Persistent, Bioakkumulerbar og Giftig
PNEC = Forutsatt ingen effekt konsentrasjon
RID = Forskrift 1. april 2009 om landtransport av farlig gods
RRN = REACH registrerings nummer
SCL = Spesifikk konsentrasjonsgrense.
SVHC = Stoffer med meget høy viktighet
STOT-RE = Giftig mot spesifikt målorgan - Gjentatt eksponering
STOT-SE = Giftig mot spesifikt målorgan - Enkel eksponering
TWA = Tidsvektet gjennomsnittlig
UN = Forenede Nasjoner
UVBC = Ukjent eller variabel sammensetning, komplekse reaksjonsprodukter eller biologiske materialer.
VOC = Flyktig organisk forbindelse
vPvB = Meget persistente og meget bioakkumulerende

Annen informasjon

Klassifiseringen av blandingen når det gjelder helsefarer er i samsvar med beregningsmetodene som er beskrevet i CLP-forskriften.

Klassifiseringen av blandingen når det gjelder miljøfarer er i samsvar med beregningsmetodene som er beskrevet i CLP-forskriften.

Sikkerhetsdatablad er validert av

Heidi Videhi Røsdal

Annet

Endringer i forhold til siste vesentlige revisjon (første siffer i SDS-versjon, se avsnitt 1) av dette sikkerhetsdatabladet er markert med en blå trekant.

Opplysningene i dette sikkerhetsdatabladet gjelder kun produktet nevnt i avsnitt 1 og er ikke nødvendigvis gjeldende ved bruk sammen med andre produkter.

Det anbefales å utlevere dette sikkerhetsdatabladet til den faktiske bruker av produktet. Den nevnte informasjonen kan ikke brukes som produktspesifikasjon.

Land-språk: NO-nb



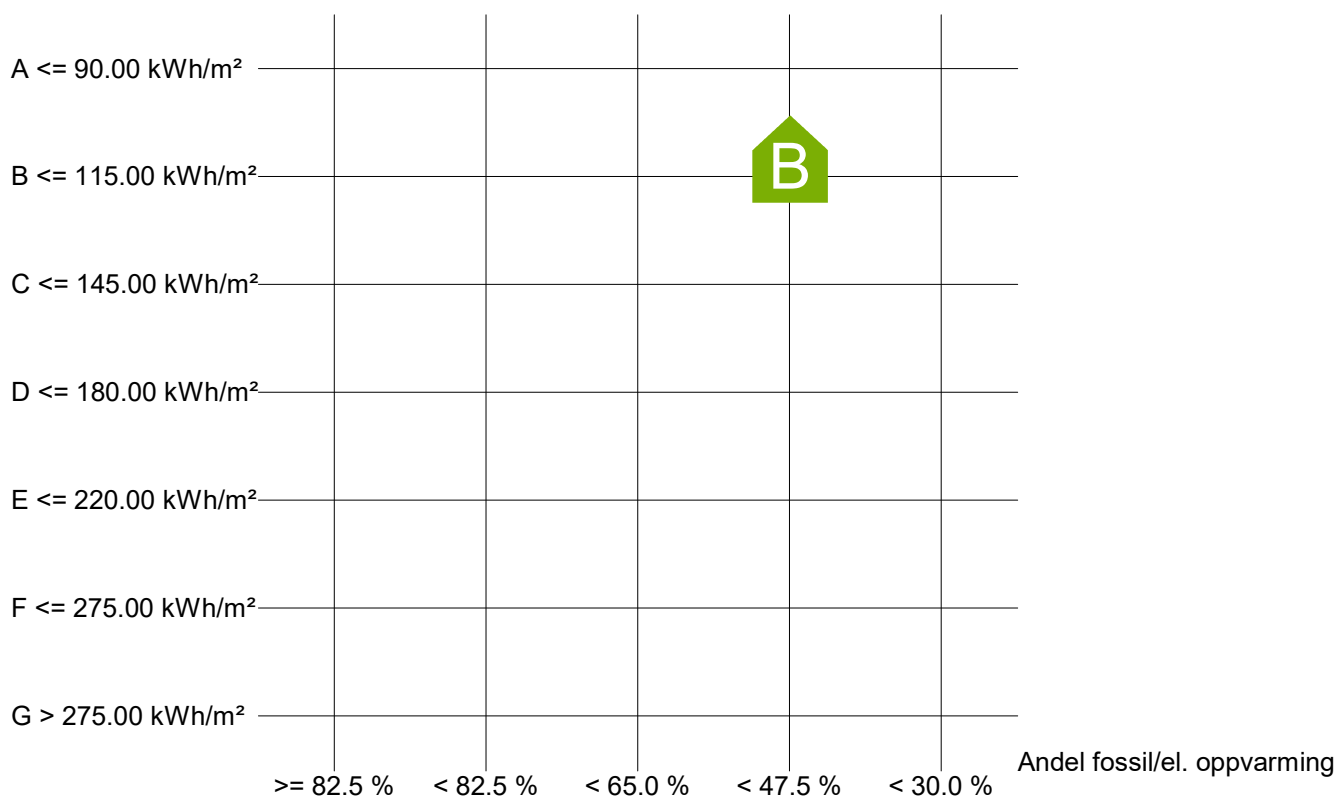
SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke
Tid/dato simulering: 10:16 20/6-2024
Programversjon: 6.019
Simuleringsansvarlig: Elin Overrein
Firma: SWECO Norge AS
Inndatafil: \\n...\BIO3 Samlet areal Adminbygg.smi
Prosjekt: Adminbygg
Sone: A - Admin; B - Verksted; C - Korridor;

Energikarakter

ENERGIMERKE



Beregnet levert energi normalisert klima: 95.41 kWh/m²
Sum andel el/olje/gass av netto oppvarmingsbehov: 33.4 %

Beregnet levert energi	
Beskrivelse	Verdi
Energibruk normalisert klima	95 kWh/m ²
Energibruk lokalt klima	89 kWh/m ²



SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke
Tid/dato simulering: 10:16 20/6-2024
Programversjon: 6.019
Simuleringsansvarlig: Elin Overrein
Firma: SWECO Norge AS
Inndatafil: \\n...\BIO3 Samlet areal Adminbygg.smi
Prosjekt: Adminbygg
Sone: A - Admin; B - Verksted; C - Korridor;

Beskrivelse	Forventet levert energi	Verdi
Elektrisitet		197696 kWh
Olje		0 kWh
Gass		0 kWh
Fjernvarme		0 kWh
Biobrensel		0 kWh
Annen energivare		0 kWh
Total energibruk		197696 kWh

Beskrivelse	Dokumentasjon av sentrale inndata (1)	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m ²]:		724	
Areal tak [m ²]:		1183	
Areal gulv [m ²]:		1175	
Areal vinduer og ytterdører [m ²]:		358	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m ²]:		2072	
Oppvarmet luftvolum [m ³]:		3878	
U-verdi yttervegger [W/m ² K]		0,21	
U-verdi tak [W/m ² K]		0,15	
U-verdi gulv [W/m ² K]		0,18	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m ² K]		0,92	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]		17,3	
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]:		0,05	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m ² K]		23	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:		0,60	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:		83	



SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke
Tid/dato simulering: 10:16 20/6-2024
Programversjon: 6.019
Simuleringsansvarlig: Elin Overrein
Firma: SWECO Norge AS
Inndatafil: \\n...\BIO3 Samlet areal Adminbygg.smi
Prosjekt: Adminbygg
Sone: A - Admin; B - Verksted; C - Korridor;

Dokumentasjon av sentrale inndata (2)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Estimert virkningsgrad gjenvinner justert for frostsikring [%]:	83,0	
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m ³ /s]:	1,50	
Luftmengde i driftstiden [m ³ /hm ²]	10,03	
Luftmengde utenfor driftstiden [m ³ /hm ²]	2,00	
Systemvirkningsgrad oppvarmingsanlegg:	2,99	
Installert effekt romoppv. og varmebatt. [W/m ²]:	80	
Settpunkttemperatur for romoppvarming [°C]	20,0	
Systemeffektfaktor kjøling:	2,50	
Settpunkttemperatur for romkjøling [°C]	22,0	
Installert effekt romkjøling og kjølebatt. [W/m ²]:	30	
Spesifikk pumpeeffekt romoppvarming [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt romkjøling [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt varmebatteri [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt kjølebatteri [kW/(l/s)]:	0,60	
Driftstid oppvarming (timer)	12,0	

Dokumentasjon av sentrale inndata (3)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Driftstid kjøling (timer)	24,0	
Driftstid ventilasjon (timer)	12,0	
Driftstid belysning (timer)	12,0	
Driftstid utstyr (timer)	12,0	
Oppholdstid personer (timer)	12,0	
Effektbehov belysning i driftstiden [W/m ²]	8,00	
Varmetilskudd belysning i driftstiden [W/m ²]	8,00	
Effektbehov utstyr i driftstiden [W/m ²]	11,00	
Varmetilskudd utstyr i driftstiden [W/m ²]	11,00	
Effektbehov varmtvann på driftsdager [W/m ²]	0,80	
Varmetilskudd varmtvann i driftstiden [W/m ²]	0,00	
Varmetilskudd personer i oppholdstiden [W/m ²]	4,00	
Total solfaktor for vindu og solskjerming:	0,55	
Gjennomsnittlig karmfaktor vinduer:	0,20	
Solskjermingsfaktor horisont/utspring (N/Ø/S/V):	0,90/0,49/1,00/0,45	



SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke

Tid/dato simulering: 10:16 20/6-2024

Programversjon: 6.019

Simuleringsansvarlig: Elin Overrein

Firma: SWECO Norge AS

Inndatafil: \\n...\BIO3 Samlet areal Adminbygg.smi

Prosjekt: Adminbygg

Sone: A - Admin; B - Verksted; C - Korridor;

Inndata bygning	
Beskrivelse	Verdi
Bygningskategori	Kontorbygg
Simuleringsansvarlig	Elin Overrein
Kommentar	



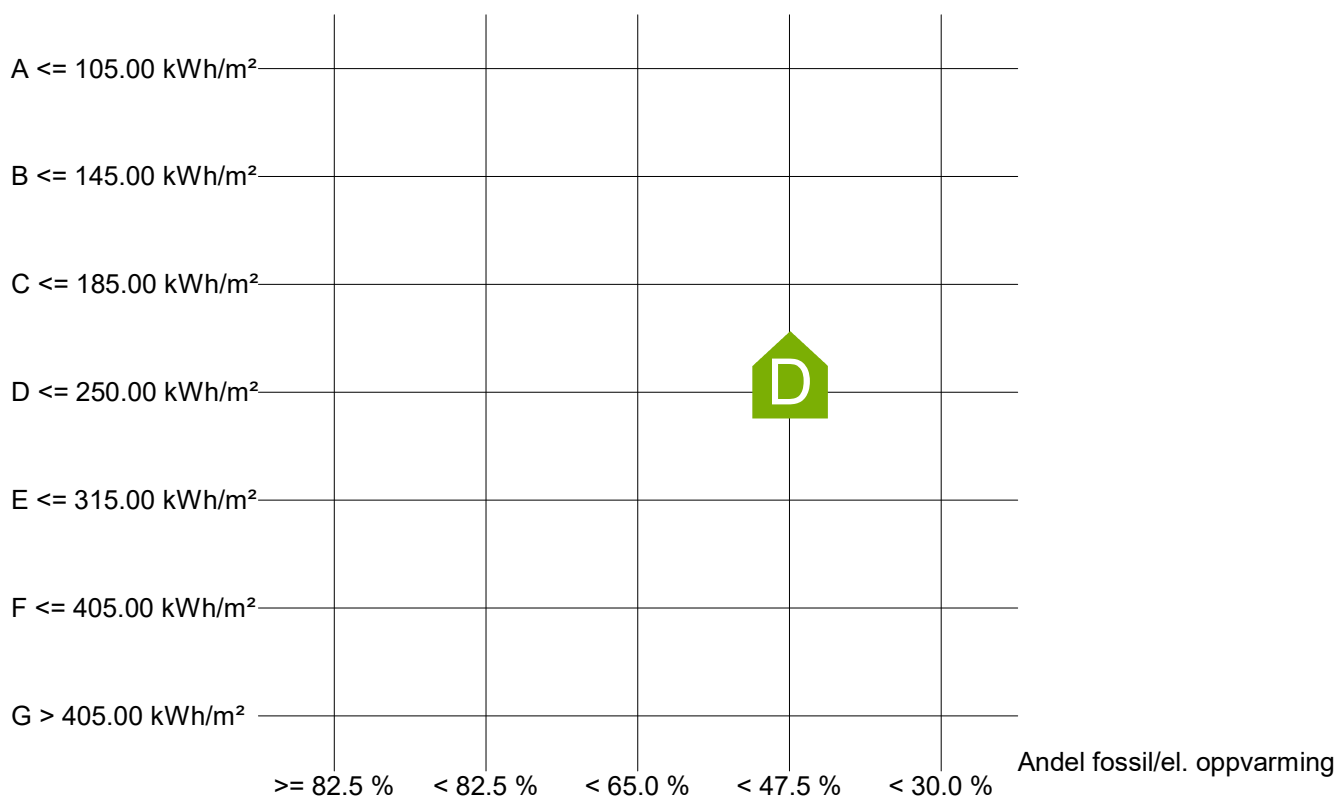
SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke
Tid/dato simulering: 10:18 20/6-2024
Programversjon: 6.019
Simuleringsansvarlig: Elin Overrein
Firma: SWECO Norge AS
Inndatafil: \\n...\BIO3 Fabrikk og Lager.smi
Prosjekt: Fabrikk/lager
Sone: Fabrikk/lager;

Energikarakter

ENERGIMERKE



Beregnet levert energi normalisert klima: 200.48 kWh/m²
Sum andel el/olje/gass av netto oppvarmingsbehov: 32.4 %

Beregnet levert energi	
Beskrivelse	Verdi
Energibruk normalisert klima	200 kWh/m ²
Energibruk lokalt klima	200 kWh/m ²



SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke
Tid/dato simulering: 10:18 20/6-2024
Programversjon: 6.019
Simuleringsansvarlig: Elin Overrein
Firma: SWECO Norge AS
Inndatafil: \\n...\BIO3 Fabrikk og Lager.smi
Prosjekt: Fabrikk/lager
Sone: Fabrikk/lager;

Forventet levert energi	
Beskrivelse	Verdi
Elektrisitet	1696461 kWh
Olje	0 kWh
Gass	0 kWh
Fjernvarme	0 kWh
Biobrensel	0 kWh
Annen energivare	0 kWh
Total energibruk	1696461 kWh

Dokumentasjon av sentrale inndata (1)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m ²]:	9505	
Areal tak [m ²]:	8157	
Areal gulv [m ²]:	8157	
Areal vinduer og ytterdører [m ²]:	540	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m ²]:	8462	
Oppvarmet luftvolum [m ³]:	115768	
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,14	
U-verdi tak [W/m ² K]	0,16	
U-verdi gulv [W/m ² K]	5,90	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m ² K]	0,86	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	6,4	
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]:	0,09	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m ² K]	80	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	0,60	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	70	



Simuleringsnavn: Energimerke
Tid/dato simulering: 10:18 20/6-2024
Programversjon: 6.019
Simuleringsansvarlig: Elin Overrein
Firma: SWECO Norge AS
Inndatafil: \\n...\BIO3 Fabrikk og Lager.smi
Prosjekt: Fabrikk/lager
Sone: Fabrikk/lager;

Dokumentasjon av sentrale inndata (2)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Estimert virkningsgrad gjenvinner justert for frostsikring [%]:	70,0	
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m ³ /s]:	2,00	
Luftmengde i driftstiden [m ³ /hm ²]	12,00	
Luftmengde utenfor driftstiden [m ³ /hm ²]	3,00	
Systemvirkningsgrad oppvarmingsanlegg:	3,08	
Installert effekt romoppv. og varmebatt. [W/m ²]:	80	
Settpunkttemperatur for romoppvarming [°C]	19,8	
Systemeffektfaktor kjøling:	2,50	
Settpunkttemperatur for romkjøling [°C]	22,0	
Installert effekt romkjøling og kjølebatt. [W/m ²]:	30	
Spesifikk pumpeeffekt romoppvarming [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt romkjøling [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt varmebatteri [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt kjølebatteri [kW/(l/s)]:	0,00	
Driftstid oppvarming (timer)	9,0	

Dokumentasjon av sentrale inndata (3)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Driftstid kjøling (timer)	24,0	
Driftstid ventilasjon (timer)	9,0	
Driftstid belysning (timer)	9,0	
Driftstid utstyr (timer)	9,0	
Oppholdstid personer (timer)	9,0	
Effektbehov belysning i driftstiden [W/m ²]	8,00	
Varmetilskudd belysning i driftstiden [W/m ²]	8,00	
Effektbehov utstyr i driftstiden [W/m ²]	10,00	
Varmetilskudd utstyr i driftstiden [W/m ²]	10,00	
Effektbehov varmtvann på driftsdager [W/m ²]	1,60	
Varmetilskudd varmtvann i driftstiden [W/m ²]	0,00	
Varmetilskudd personer i oppholdstiden [W/m ²]	2,00	
Total solfaktor for vindu og solskjerming:	0,55	
Gjennomsnittlig karmfaktor vinduer:	0,20	
Solskjermingsfaktor horisont/utspring (N/Ø/S/V):	0,92/0,95/0,97/1,00	



SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke
Tid/dato simulering: 10:18 20/6-2024
Programversjon: 6.019
Simuleringsansvarlig: Elin Overrein
Firma: SWECO Norge AS
Inndatafil: \\n...\BIO3 Fabrikk og Lager.smi
Prosjekt: Fabrikk/lager
Sone: Fabrikk/lager;

Inndata bygning	
Beskrivelse	Verdi
Bygningskategori	Lett industri, verksteder
Simuleringsansvarlig	Elin Overrein
Kommentar	



SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke

Tid/dato simulering: 10:19 20/6-2024

Programversjon: 6.019

Simuleringsansvarlig: Elin Overrein

Firma: SWECO Norge AS

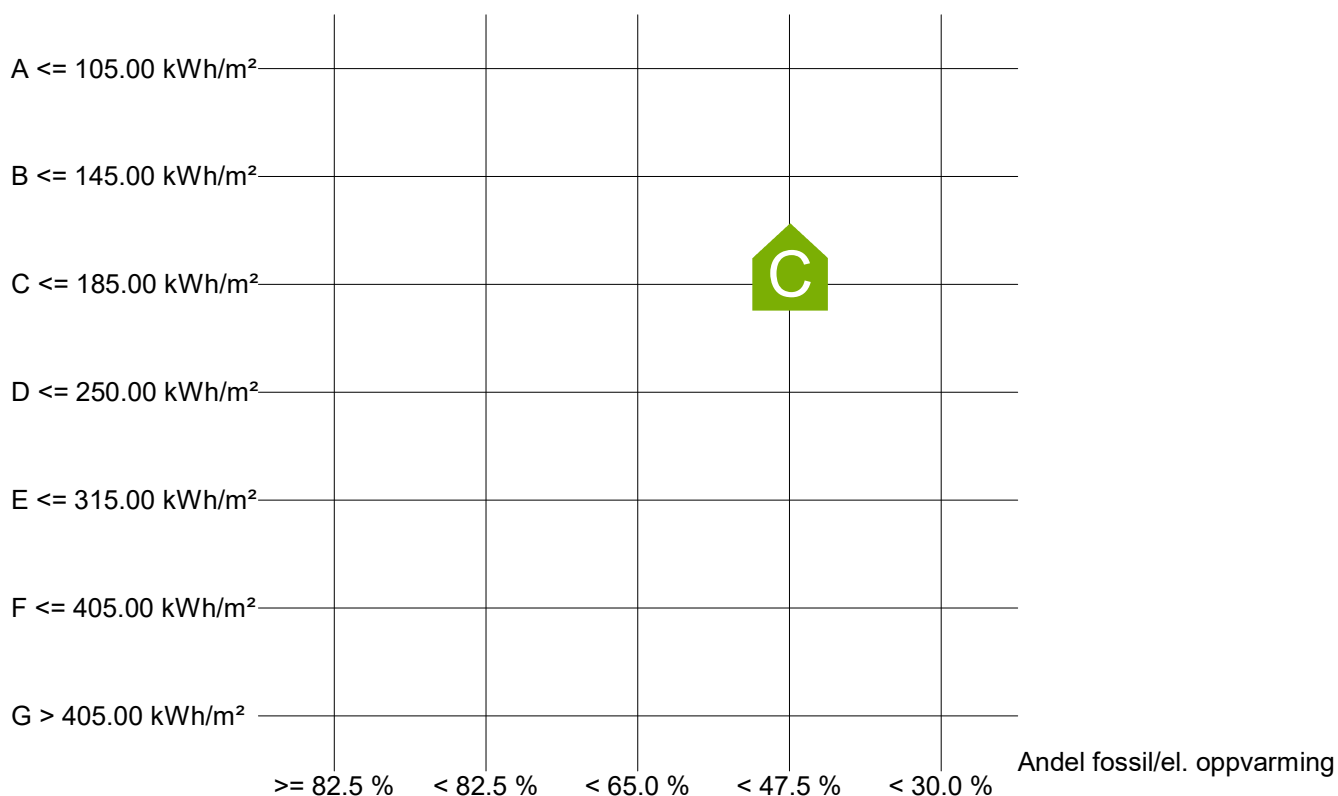
Inndatafil: \\n...\BIO3 Samlet fil.smi

Prosjekt: BIO3

Sone: A - Admin; B - Verksted; C - Korridor; D - Miljøstasjon (lavtemperert); E - Fabrikk/lager;

Energikarakter

ENERGIMERKE



Beregnet levert energi normalisert klima: 176.12 kWh/m²

Sum andel el/olje/gass av netto oppvarmingsbehov: 32.3 %

Beregnet levert energi	
Beskrivelse	Verdi
Energibruk normalisert klima	176 kWh/m ²
Energibruk lokalt klima	174 kWh/m ²



SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke

Tid/dato simulering: 10:19 20/6-2024

Programversjon: 6.019

Simuleringsansvarlig: Elin Overrein

Firma: SWECO Norge AS

Inndatafil: \\n...\BIO3 Samlet fil.smi

Prosjekt: BIO3

Sone: A - Admin; B - Verksted; C - Korridor; D - Miljøstasjon (lavtemperert); E - Fabrikk/lager;

Forventet levert energi	
Beskrivelse	Verdi
Elektrisitet	1921780 kWh
Olje	0 kWh
Gass	0 kWh
Fjernvarme	0 kWh
Biobrensel	0 kWh
Annen energivare	0 kWh
Total energibruk	1921780 kWh

Dokumentasjon av sentrale inndata (1)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m ²]:	9477	
Areal tak [m ²]:	9593	
Areal gulv [m ²]:	9585	
Areal vinduer og ytterdører [m ²]:	967	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m ²]:	10912	
Oppvarmet luftvolum [m ³]:	120480	
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,14	
U-verdi tak [W/m ² K]	0,16	
U-verdi gulv [W/m ² K]	5,05	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m ² K]	0,95	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	8,9	
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]:	0,09	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m ² K]	76	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	0,60	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	72	



SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke

Tid/dato simulering: 10:19 20/6-2024

Programversjon: 6.019

Simuleringsansvarlig: Elin Overrein

Firma: SWECO Norge AS

Inndatafil: \\n...\BIO3 Samlet fil.smi

Prosjekt: BIO3

Sone: A - Admin; B - Verksted; C - Korridor; D - Miljøstasjon (lavtemperert); E - Fabrikk/lager;

Dokumentasjon av sentrale inndata (2)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Estimert virkningsgrad gjenvinner justert for frostsikring [%]:	72,4	
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m ³ /s]:	1,90	
Luftmengde i driftstiden [m ³ /hm ²]	11,63	
Luftmengde utenfor driftstiden [m ³ /hm ²]	2,78	
Systemvirkningsgrad oppvarmingsanlegg:	3,10	
Installert effekt romoppv. og varmebatt. [W/m ²]:	80	
Settpunkttemperatur for romoppvarming [°C]	19,8	
Systemeffektfaktor kjøling:	2,50	
Settpunkttemperatur for romkjøling [°C]	22,0	
Installert effekt romkjøling og kjølebatt. [W/m ²]:	30	
Spesifikk pumpeeffekt romoppvarming [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt romkjøling [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt varmebatteri [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt kjølebatteri [kW/(l/s)]:	0,60	
Driftstid oppvarming (timer)	9,0	

Dokumentasjon av sentrale inndata (3)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Driftstid kjøling (timer)	24,0	
Driftstid ventilasjon (timer)	9,0	
Driftstid belysning (timer)	9,0	
Driftstid utstyr (timer)	9,0	
Oppholdstid personer (timer)	9,0	
Effektbehov belysning i driftstiden [W/m ²]	8,00	
Varmetilskudd belysning i driftstiden [W/m ²]	8,00	
Effektbehov utstyr i driftstiden [W/m ²]	10,00	
Varmetilskudd utstyr i driftstiden [W/m ²]	10,00	
Effektbehov varmtvann på driftsdager [W/m ²]	1,60	
Varmetilskudd varmtvann i driftstiden [W/m ²]	0,00	
Varmetilskudd personer i oppholdstiden [W/m ²]	2,00	
Total solfaktor for vindu og solskjerming:	0,55	
Gjennomsnittlig karmfaktor vinduer:	0,20	
Solskjermingsfaktor horisont/utspring (N/Ø/S/V):	0,88/0,54/0,97/0,45	



SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke

Tid/dato simulering: 10:19 20/6-2024

Programversjon: 6.019

Simuleringsansvarlig: Elin Overrein

Firma: SWECO Norge AS

Inndatafil: \\n...\BIO3 Samlet fil.smi

Prosjekt: BIO3

Sone: A - Admin; B - Verksted; C - Korridor; D - Miljøstasjon (lavtemperert); E - Fabrikk/lager;

Inndata bygning	
Beskrivelse	Verdi
Bygningskategori	Lett industri, verksteder
Simuleringsansvarlig	Elin Overrein
Kommentar	

Energiforsyning med lavt klimagassutslipp

BREEAM-NOR v6.1
ENE01 – Energiforsyning med lavt klimagassutslipp

BIO 3



Revisjonshistorikk

Rev:	Dato:	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	02.07.2024		NOJODA	NOISSA

Innholdsliste

Sammendrag.....	4
1. Om prosjektet	5
1.1 Lokale forutsetninger	5
1.1.1 Solceller	6
1.1.2 Vindenergi.....	6
1.2 Muligheter for eksport av energi.....	7
1.3 Tilskuddsordninger	7
1.4 Ekskluderte løsninger.....	7
1.5 Evaluerte løsninger	8
1.6 Energilagring.....	8
2. Forutsetninger	9
2.1 Netto energibehov og effektbehov.....	9
2.2 Energiløsninger.....	9
2.2.1 Alternativ 1 – Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen.....	9
2.2.2 Alternativ 2 – Vann/vann-varmepumpe som utnytter sjøvannet.....	11
2.2.3 Alternativ 3 – Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen og installer solceller.....	11
2.2.4 Alternativ 4 – Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen og installer vindmøller.....	12
2.3 Økonomi termisk energiforsyning.....	13
2.3.1 Investeringskostnader.....	13
2.3.2 Drift og vedlikehold	14
2.4 LCA	15
3. Resultater.....	16
3.1 Energi	16
3.2 Lønnsomhet.....	17
3.3 LCA	19
4. Diskusjon	21
5. Oppsummering	22

Sammendrag

Sweco er engasjert av BI03 for å utarbeide en alternativsvurdering av energiforsyningsmulighetene. Prosjektet er nå i forprosjektet. Bygget ligger på gnr/bnr. 48/3 i Averøy kommune. Prosjektet har som mål å sertifiseres som BREEAM-NOR Very Good (v6.1), og denne rapporten dokumenterer valg av mest hensiktsmessige klimavennlige løsninger iht. emnet ENE 01 kriterium 5-8. Det er planlagt med 1 poeng under dette delemnet.

- **Alternativ 1:** Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen.
- **Alternativ 2:** Vann/vann-varmepumpe som utnytter sjøvannet.
- **Alternativ 3:** Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen og installere solcelleanlegg.
- **Alternativ 4:** Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen og installere vindmøller.

Basert på kapittel 4 er den anbefalte løsningen å investere i solcelleanlegg og/eller vindmøller i tillegg til å utnytte overskuddsvarmen fra produksjonshallen til å varme opp kontorlokalet (alternativ 3 og/eller 4).

Kriterie 5 – Se Vedlegg 1 – CV Energispesialist og Vedlegg 2 – CV Energirådgiver.

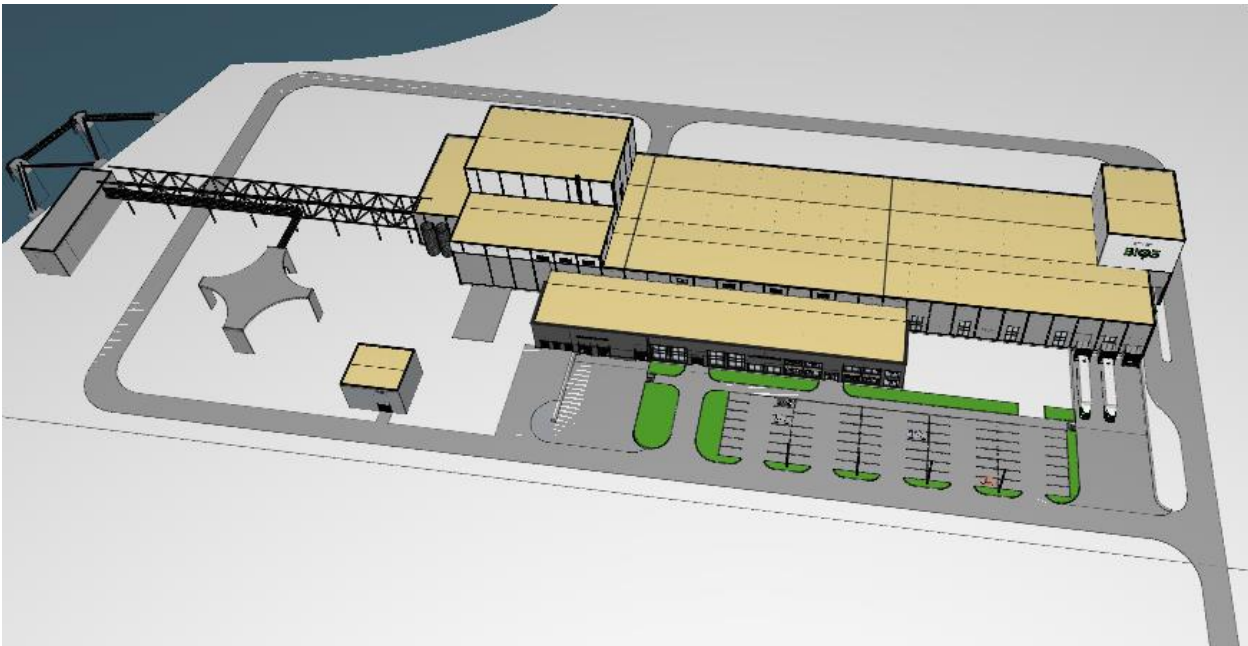
Kriterie 6 – Er svart ut i kap. 1 i rapporten.

Kriterie 7 – Er svart ut i kap. 1 i rapporten.

Kriterie 8 – Er svart ut i kap. 2 og 3 i rapporten.

1. Om prosjektet

1.1 Lokale forutsetninger

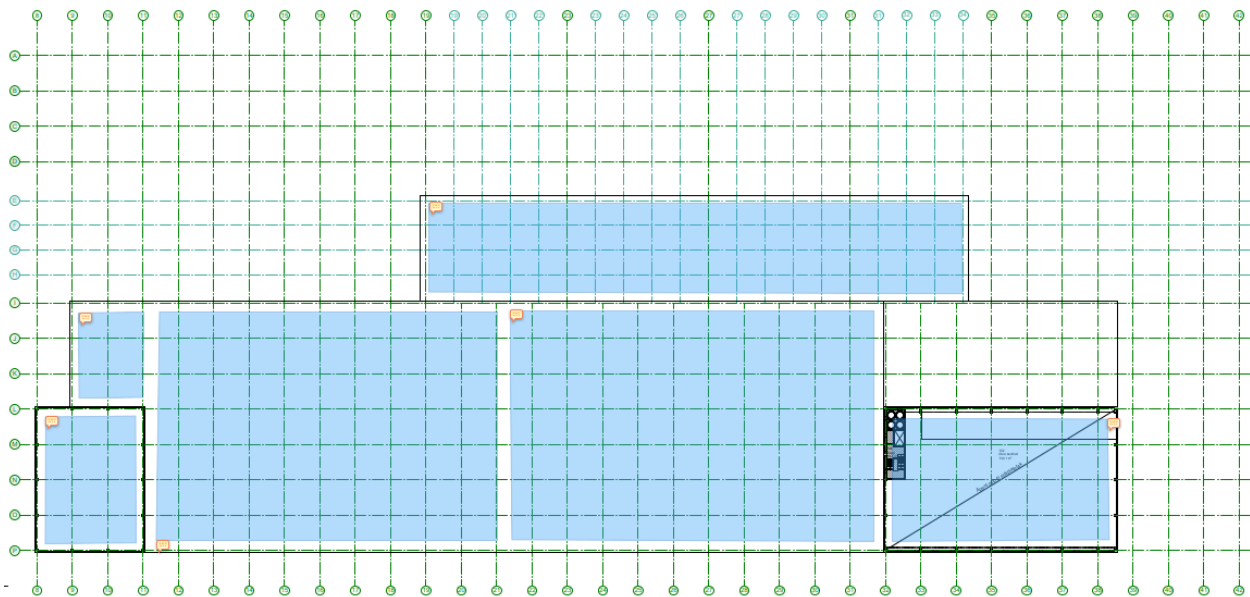


Figur 1: Modell av BI03.

BI03 er vurdert til å være i hhv. bygningskategorien kontorbygning og lett industri/verksted. Videre er det viktig at bygningens klimaskille er tydelig definert, siden kravene gjelder for oppvarmet areal iht. beregningsmetodikk i NS3031:2014 skal delvis oppvarmede areal behandles som enten uoppvarmet eller fullt oppvarmet. I dette prosjektet er administrasjonsbygget, med unntak av miljøstasjon, regnet som oppvarmet og klimaskillet er byggets yttertak, yttervegger og gulv mot grunn. Oppvarmet BRA som ligger til grunn i dette prosjektet er 2072 m².

Lagerbygg og fabrikk skal holde temperaturer over 15 grader som i praksis betyr at bygget er oppvarmet. Men bygget skal oppvarmes av interne prosesser og har derfor ikke eksternt oppvarmingssystem og regnes dermed som uoppvarmet bygg etter TEK17 §14-1(2).

1.1.1 Solceller



Figur 2: Areal solceller på takflatene.

Hvor mye strøm en kan forvente at et solcelleanlegg produserer avhenger av plassering, orientering, skjerming fra omgivelser og lokalt klima. Den vanligste utformingen på flate tak er øst/vest orienterte solceller. Dette gir best utnyttelse av takarealet totalt sett, selv om produksjon pr solcelle er noe lavere sammenlignet med sørvendte solceller. I tillegg får man en jevnere døgnproduksjonskurve, og man trenger mindre ballast grunnet mindre vindfang.

Tabell 1: Estimert energiproduksjon fra solcelleanlegg.

Produksjonsestimat - Solceller		
Årlig produksjon (AC)	835 000	kWh/år
Selvkonsum	602 000	kWh/år
Solgt energi	233 000	kWh/år

Selvkonsumgrad på 72 % grunnet høyt total netto energibehov i bygget. Det meste av strømmen solcellene produserer vil derfor kunne brukes direkte i bygget. På sommerdagene med høyest produksjon kan solcelleproduksjonen være høyere enn forbruket enkelte timer.

Beregningen av areal hensyntar to meters avstand fra randsoner. Brannsoner må også hensyntas, da man ikke kan installere solceller på tvers av brannsoner. Beregnet areal av solceller er 7 000 m² som dekker om lag 70 % av det totale takarealet. Installert effekt er estimert til 1,3 MWp.

1.1.2 Vindenergi

Geografisk lokasjon og lokale forutsetninger gjør det mulig å installere vindmøller. Ved å installere fire vindmøller med installert effekt på 0,1 MW hver vil estimert årlig produksjon være på 800 000 kWh. Antall vindmøller er valgt på bakgrunn av maksimal effekt på oppvarming av bygget. Estimatenes forutsetter 2 000 brukstimer, som er estimert ved bruk av NVEs vindkart.

Tabell 2: Estimert energiproduksjon fra vindmøllene.

Produksjonsestimat - Vindmøller		
Årlig produksjon (AC)	800 000	kWh/år
Selvkonsum	640 000	kWh/år
Solgt energi	160 000	kWh/år

Produksjonskurven til vindmøller komplementerer produksjonskurven til solcellene godt. Vindmøllene har en jevnere produksjonskurve enn solceller på døgnnivå og årnivå.

Antatt 80 % selvkonsum grunnet høyt total netto energibehov i bygget.

Ettersom samlet installert effekt er under 1 MW og antall vindmøller er 5 eller færre er vindkraftverket fritatt fra konsesjonsplikten iht energiloven.

1.2 Muligheter for eksport av energi

Solcelleanlegget har en estimert selvkonsumgrad på 72 %. Dette tilsier at 28 % av produksjonen kan eksporteres, som tilsvarer 233 000 kWh/år.

Vindmøllene har en estimert selvkonsumgrad på 80 %. Dette tilsier at 20 % av produksjonen kan eksporteres, som tilsvarer 160 000 kWh/år.

1.3 Tilskuddsordninger

Det finnes tilskuddsordninger fra Enova som dekker solcelleanlegg og ambisiøse innovative energiløsninger.

Støtteordningen for solceller er tiltenkt private husholdninger og dekker maksimalt 32 500 NOK. Det vil derfor ikke være aktuelt for dette prosjektet. Det vurderes at energiløsningene som er anbefalt her ikke er utløsende for støtte fra Enova.

1.4 Ekskluderte løsninger

Følgende løsninger er ekskludert i dette forstudiet av årsaker som oppgitt:

Energikilde	Begrunnelse
Elektrisitet	Da bygget er over 1000 m ² BRA er det ikke tillatt iht TEK 17 å benytte direktevirkende elektrisitet i form av panelovner eller elektrisk gulvvarme som hoved oppvarmingskilde. Elektrisitet benyttet til en sentralisert el.kjel i et vannbårent system er derimot innenfor regelverket. En slik løsning alene vil derimot ikke regnes som klimavennlig energiforsyning i tråd med BREEAM-NOR, så alternativet tas kun med som et null-alternativ som referanse for CO ₂ -reduksjon.
Fjernvarme	Produksjonsbygget produserer tilstrekkelig varme til å dekke hele byggets oppvarmingsbehov. Bygningen er ikke pliktig til å koble seg til fjernvarmenettet.
Bioenergi som oppvarming	Dette vil være plasskrevende mtp. Lagring av brensel, forsyning, skorstein og lignende og vil være lite hensiktsmessig da produksjonsbygget produserer tilstrekkelig varme til å dekke hele byggets oppvarmingsbehov.
Vannkraft	Tradisjonell vannkraft benytter innsjøer, dammer og fosser. Her er det kun nærhet til hav. Det er derfor ingen utnyttbare kilder på tomten.

1.5 Evaluerte løsninger

Følgende alternativer er aktuelle og er evaluert for dette prosjektet hva angår termisk energiforsyning:

- **Alternativ 1:** Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen.
- **Alternativ 2:** Vann/vann-varmepumpe som utnytter sjøvannet.
- **Alternativ 3:** Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen og installere solcelleanlegg.
- **Alternativ 4:** Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen og installere vindmøller.

El-kjel vil dekke spisslast for samtlige alternativer.

1.6 Energilagring

For alternativ 1 og 2 vil termisk energilagring være mulig men lite hensiktsmessig. Overskuddsvarmen fra produksjonen vil være tilstrekkelig til å varme opp kontorlokalene gjennom hele året. I tillegg vil el-kjelen fungere som back-up dersom produksjonen stopper opp.

For alternativ 3 og 4 er det mulig å benytte et batteri i forbindelse med solcelleanlegget eller vindmøllene. Et batteri i tilknytning til solcelleanlegg eller vindmøller kan bidra til å øke selvkonsum, peak shaving og intradag trading. Her vil årlig produksjon fra solcellene og vindmøllene være vesentlig lavere enn total netto energibehov, og et batteri vil sannsynligvis ikke være lønnsomt. Materialbruken til et slikt batteri må også kunne forsvares i et LCA-regnestykke, salg av strøm vil være ett langt bedre alternativ for miljøet.

2. Forutsetninger

I dette kapittelet redegjøres det for forutsetninger knyttet til energi, lønnsomhet og klimagassavtrykk.

2.1 Netto energibehov og effektbehov

Det er utført en tidligfase energiberegning av bygget. Beregningen er utført med programmet SIMIEN versjon 6.018, og følger beregningsmetodikk gitt i NS3031:2014. For å vurdere den mest hensiktsmessige lokale klimavennlige energiforsyningsløsningen er det lagt til grunn årssimulering med Kristiansund som klimasted for å beregne et mest mulig realistisk energibehov, og resultatet av dette er gjengitt i Tabell 3.

Tabell 3: Beregnet totalt netto energibehov

Energipost	Energibudsjett	
	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	3115792 kWh	285,5 kWh/m ²
1b Ventilasjonvarme (varmebatterier)	317936 kWh	29,1 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	104246 kWh	9,6 kWh/m ²
3a Vifter	239872 kWh	22,0 kWh/m ²
3b Pumper	27667 kWh	2,5 kWh/m ²
4 Belysning	211457 kWh	19,4 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	267471 kWh	24,5 kWh/m ²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonkjøling (kjølebatterier)	46534 kWh	4,3 kWh/m ²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	4330975 kWh	396,9 kWh/m²

Energibehovet for romoppvarming kommer hovedsakelig fra fabrikk og lager som står for 2 917 778 kWh av de totalt 3 115 792 kWh.

2.2 Energiløsninger

Under følger en oversikt over evaluerte systemalternativ, med virkningsgrader/effekt faktorer og energidekningsgrader. Det er benyttet normerte virkningsgrader fra NS 3031:2014, mens virkningsgrad varmpumpe/kjølemaskin og energidekningsgrader er basert på erfaringstall.

2.2.1 Alternativ 1 – Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen.

I dette alternativet dekker overskuddsvarmen fra produksjonshallen varmebehov. Kjølebehovet dekkes av elektrisk kjøling.

Kjølemaskin med varmeavgivelse til friluft dekker kjølebehov.

Tabell 4: Systemforutsetninger alternativ 1.

Energikilde	Romvarme	Vent.varme	Vent.kjøl	Tappevann
Overskuddsvarme fra produksjon				
Energidekningsgrad	100 %	100 %		100 %
Produksjon	0,96	0,96		0,98
Distribusjon	0,94	0,94		1,00
Romvirkningsgrad	0,90	0,98		
Systemvirkningsgrad	0,81	0,88		0,98

Kjølemaskin				
Energidekningsgrad			100 %	
Effektfaktor			2,4	
Distribusjon			-	
Avgivning			-	
Systemvirkningsgrad			2,4	

Tabell 5: Oversikt over levert energi for alternativ 1.

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	765081 kWh	70,1 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	4213602 kWh	386,1 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-7	4978682 kWh	456,3 kWh/m ²
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Netto levert energi	4978682 kWh	456,3 kWh/m ²

2.2.2 Alternativ 2 – Vann/vann-varmepumpe som utnytter sjøvannet.

I dette alternativet dekker vann/vann-varmepumpe grunnlast romoppvarming og ventilasjonsvarme. Samme maskin dekker kjølebehov i sommerhalvåret. El-kjel er spisslast/ backup.

Tabell 6: Systemforutsetninger alternativ 2.

Energikilde	Romvarme	Vent.varme	Vent.kjøl	Tappevann
El - Kjel				
Energidekningsgrad	10 %	10 %		10 %
Produksjon	0,96	0,96		0,98
Distribusjon	0,94	0,94		1,00
Avgivning	0,90	0,98		-
Systemvirkningsgrad	0,81	0,88		0,98
Varmepumpe				
Energidekningsgrad	90 %	90 %	100 %	90 %
Produksjonsvirkningsgrad	2,9	2,9	2,4	2,6
Distribusjon	0,94	0,94	-	1,00
Avgivning	0,90	0,98	-	-
Systemvirkningsgrad	2,45	2,67	2,4	2,6

Tabell 7: Oversikt over levert energi for alternativ 2.

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	1179761 kWh	108,1 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	1304583 kWh	119,6 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	0 kWh	0,0 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-7	2484344 kWh	227,7 kWh/m ²
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Netto levert energi	2484344 kWh	227,7 kWh/m ²

2.2.3 Alternativ 3 – Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen og installer solceller.

I dette alternativet dekker overskuddsvarmen fra produksjonshallen varmebehov. Kjølebehovet dekkes av elektrisk kjøling. Maskinene i produksjonshallen krever mye strøm, hvor en del av behovet dekkes av solcelleanlegget.

Tabell 8: Systemforutsetninger alternativ 3.

Energikilde	Romvarme	Vent.varme	Vent.kjøl	Tappevann
Overskuddsvarme fra produksjon				
Energidekningsgrad	100 %	100 %		100 %
Produksjon	0,96	0,96		0,98
Distribusjon	0,94	0,94		1,00
Romvirkningsgrad	0,90	0,98		
Systemvirkningsgrad	0,81	0,88		0,98

Kjølemaskin				
Energidekningsgrad			100 %	
Effektfaktor			2,4	
Distribusjon			-	
Avgivning			-	
Systemvirkningsgrad			2,4	

Solcellenes nominelle virkningsgrad er satt til 0,19, tapsfaktoren på panelene på 0,88 og tapsfaktor på inverter på 0,95. Av de totalt 7 000 m² er 3 500 m² plassert direkte øst med en helningsvinkel på 10 grader og de resterende 3 500 m² er plassert direkte vest med en helningsvinkel på 10 grader.

Tabell 9: Oversikt over levert energi for alternativ 3.

Levert energi til bygningen (beregnet)			
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi	
1a Direkte el.	765081 kWh	70,1 kWh/m ²	
1b El. til varmpumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²	
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²	
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²	
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²	
4 Fjernvarme	4208645 kWh	385,7 kWh/m ²	
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²	
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²	
7. Solstrøm til egenbruk	-370194 kWh	-33,9 kWh/m ²	
Totalt levert energi, sum 1-7	4603532 kWh	421,9 kWh/m ²	
Solstrøm til eksport	-465163 kWh	-42,6 kWh/m ²	
Netto levert energi	4138370 kWh	379,2 kWh/m ²	

2.2.4 Alternativ 4 – Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen og installer vindmøller.

I dette alternativet dekker overskuddsvarmen fra produksjonshallen varmebehov. Kjølebehovet dekkes av elektrisk kjøling. Maskinene i produksjonshallen krever mye strøm, hvor en del av behovet dekkes av vindmøllene

Tabell 10: Systemforutsetninger alternativ 4.

Energikilde	Romvarme	Vent.varme	Vent.kjøl	Tappevann
Overskuddsvarme fra produksjon				
Energidekningsgrad	100 %	100 %		100 %
Produksjon	0,96	0,96		0,98
Distribusjon	0,94	0,94		1,00
Romvirkningsgrad	0,90	0,98		
Systemvirkningsgrad	0,81	0,88		0,98
Kjølemaskin				
Energidekningsgrad			100 %	
Effektfaktor			2,4	
Distribusjon			-	
Avgivning			-	
Systemvirkningsgrad			2,4	

Tabell 11: Oversikt over levert energi for alternativ 4.

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	765081 kWh	70,1 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	4208645 kWh	385,7 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-354361 kWh	-32,5 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-7	4619365 kWh	423,3 kWh/m ²
Solstrøm til eksport	-446289 kWh	-40,9 kWh/m ²
Netto levert energi	4173076 kWh	382,4 kWh/m ²

2.3 Økonomi termisk energiforsyning

Under følger en oversikt over sentrale forutsetninger knyttet til lønnsomhetsberegning av de ulike alternativene.

Det er kun medtatt komponenter som er ulike mellom de to alternativene. Eksempelvis er el-kjel ekskludert fra LCC-beregningene ettersom dette uansett vil benyttes. Komponenter med levetid på f.eks. 20 år må reinvesteres etter hhv 20 og 40 år (investeringskostnad nåverdikorrigert). Alle kostnader er eks. mva. Evt kapitalkostnader eller ulike effektinnslag mellom alternativene er ikke hensyntatt.

Når det gjelder estimat av gjennomsnittlig energipris de neste 60 årene er det en mer usikker øvelse enn noen gang. BI03 tilhører prisområde N03 som i 2022 og 2023 har hatt en gjennomsnittlig spotpris på omkring 1,0 NOK/kWh. Inkluderer man nettleie får man en energipris på 1,3-1,5 NOK/kWh. Iht. NVEs langsiktige kraftmarkedsanalyse publisert fra 2023 vil kraftprisen forbli relativt høy de neste årene før den stabiliserer seg på rundt 0,5-0,7 NOK/kWh mellom 2030-2040. Inkludert nettleie vil dette tilsvare omkring 1,0-1,2 NOK/kWh. Gjennomsnittlig strømpris de neste 60 årene er estimert til 1,15 NOK/kWh.

Tabell 12: Sentrale forutsetninger for kostnadskalkyle.

Levetid bygning	60 år
Kalkulasjonsrente	4,0 %
Strømpris (inkl. nettleie og avgifter, eks mva)	1,15 NOK/kWh
Spot pris (ekskl. nettleie og avgifter, eks mva)	0,65 NOK/kWh

2.3.1 Investeringskostnader

Investeringskostnader er grove overslag basert på delvis erfaringstall, norsk prisbok og leverandørunderlag. Komponentene er beskrevet i Tabell 18.

Tabell 13: Investeringskostnader alternativ 1.

Alternativ 1 – Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen		
Komponent	Kostnad	Levetid
- Sirkulasjonspumpe	375 000 NOK	20 år
SUM 60 år	1 125 000 NOK	

Tabell 14: Investeringskostnader alternativ 2.

Alternativ 2 – Vann/vann varmepumpe som utnytter sjøvannet		
Komponent	Kostnad	Levetid
- Varmepumpe – Vann/vann	7 500 000 NOK	20 år
SUM 60 år	22 500 000 NOK	

Tabell 15: Investeringskostnader alternativ 3.

Alternativ 3 – Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen og installere solceller		
Komponent	Kostnad	Levetid
- Installasjon solcelleanlegg	10 000 000 NOK	30 år
- Sirkulasjonspumpe	375 000 NOK	20 år
SUM 60 år	21 125 000 NOK	

Tabell 16: Investeringskostnader alternativ 4.

Alternativ 4 – Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen og installere vindmøller		
Komponent	Kostnad	Levetid
- Installasjon vindmøller	15 000 000 NOK	30 år
- Sirkulasjonspumpe	500 000 NOK	20 år
SUM 60 år	31 125 000 NOK	

2.3.2 Drift og vedlikehold

I likhet med investeringskostnader er drift- og vedlikeholdskostnadene grove overslag basert på delvis erfaringstall, norsk prisbok og leverandørunderlag. Her inkluderes antatt timebruk av driftspersonell på oppfølging av anlegget, i tillegg til service- og vedlikeholdsarbeid. Dette er noe usikre antagelser som kan påvirkes av f.eks. behov for innleid driftspersonell, pris på serviceavtaler etc.

Tabell 17: Drift- og vedlikeholdskostnader.

Energiløsning	Årlig drift og vedlikehold
Alternativ 1 – Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen	10 000 NOK
Alternativ 2 – Vann/vann varmepumpe som utnytter sjøvannet	150 000 NOK
Alternativ 3 – Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen og installere solceller	60 000 NOK
Alternativ 4 – Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen og installere vindmøller	160 000 NOK

2.4 LCA

Livsløpsvurdering gjennomføres ved hjelp av OneClick LCA som er sertifisert i henhold til ISO 14044. Det er benyttet EPD'er fra OneClick sin database for å estimere klimagassutslipp. Det finnes svært få EPD'er for tekniske installasjoner, så utslipp knyttet til tekniske installasjoner må anses som estimat. Byggets levetid er satt til 60 år. Utslippene fra energiforsyningsløsningene inkluderer utslipp knyttet til produksjon av materialer (A1-A3), transport av materialer til utbyggingsområdet (A4), utskifting (B4) og energibruk i drift (B6).

Følgende utslippsprofiler legges til grunn for energi i drift:

<p>Elektrisitet</p> <p>EU28 + Norge, forventet gjennomsnitt over neste 60 år (IEA/NS3729 energimiks, projeksjon fra 2018-2020 gjennomsnitt)</p> <p>Kilde: OneClick LCA</p>	<p>131 g CO₂-ekv./kWh</p>
---	--------------------------------------

Når det gjelder iboende utslipp knyttet til energiforsyningsløsningene bemerkes det at det ikke er komplette materialregnskap som fremvises, men fokus er på det «energiproduserende utstyret», med mål om å se på forskjeller mellom alternativene. Som tidligere nevnt finnes det svært lite EPD'er for tekniske installasjoner, men oversikten under viser hva som er utgangspunktet fra One Click LCA. Inndata benyttet i klimagassberegningene er listet i Tabell 18.

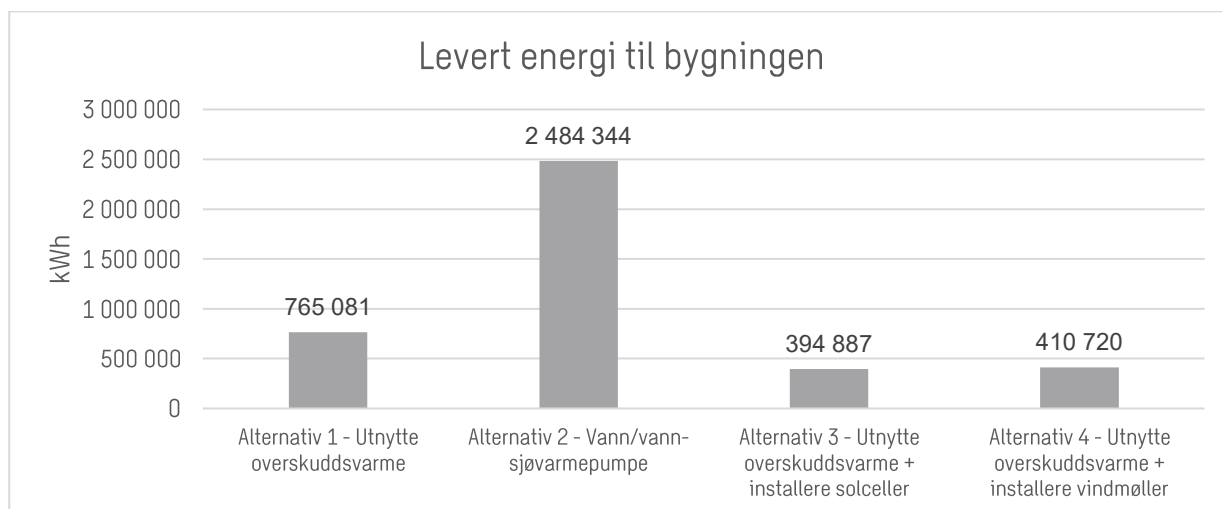
Tabell 18: Inndata klimagassberegninger for alternativene.

Komponent	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4
Levert elektrisk energi	765 081 kWh	2 484 344 kWh	394 887 kWh	410 720 kWh
Varmepumpe	-	440 kW	-	-
Sirkulasjonspumpe	3 kW	-	3 kW	3 kW
Solceller	-	-	1,3 MW _p	-
Vindmøller	-	-	-	0,4 MW

3. Resultater

3.1 Energi

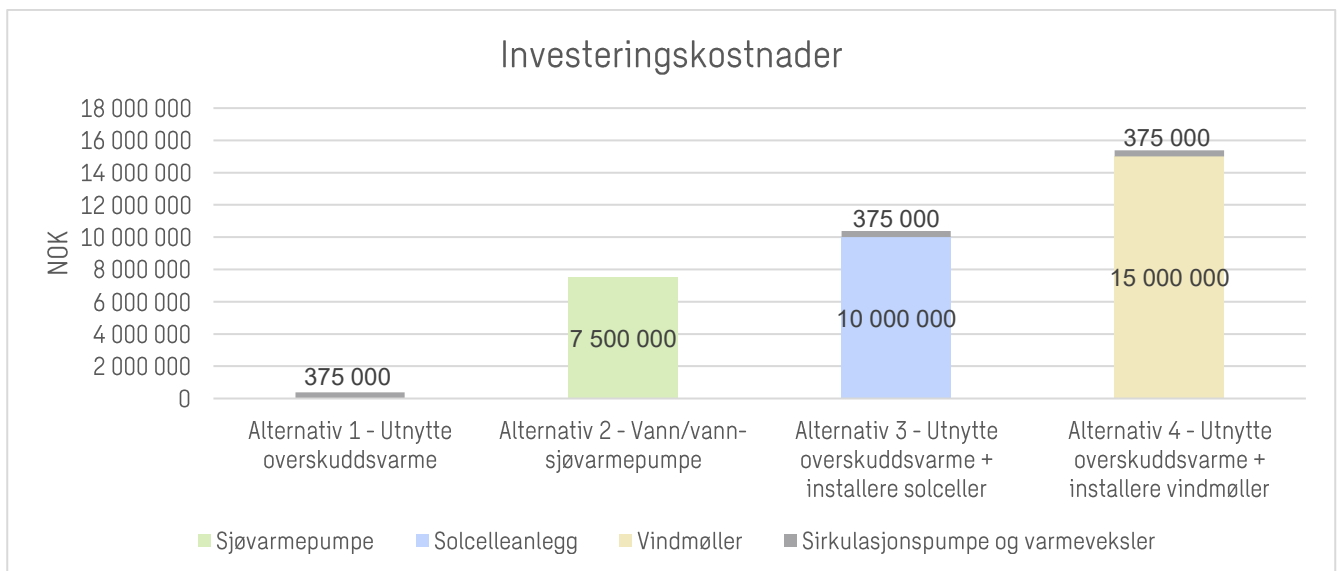
Ved å hensynte virkningsgrader/effektfaktorer og tap ved de ulike alternativene som oppgitt i tidligere kapittel, regner man seg fra netto energibehov til det som kalles levert energi. Figur 3 under viser beregnet behov for levert energi for de fire alternativene.



Figur 3: Levert energi

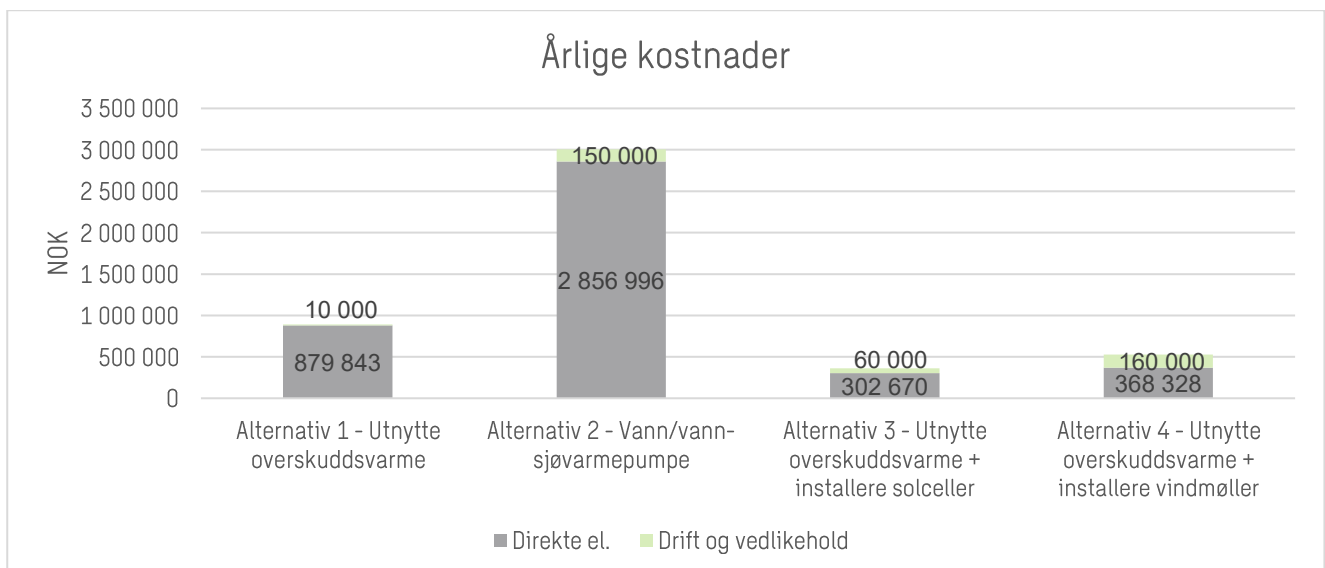
3.2 Lønnsomhet

Her presenteres lønnsomhet for energiløsninger basert på investeringskostnader og besparelser i årlige driftskostnader. Som vi ser av Figur 4 har alternativene veldig ulike investeringskostnader ved år 0. Kostnadene for sirkulasjonspumpe og el-kjel er gjentakende i alternativ 1,3 og 4.



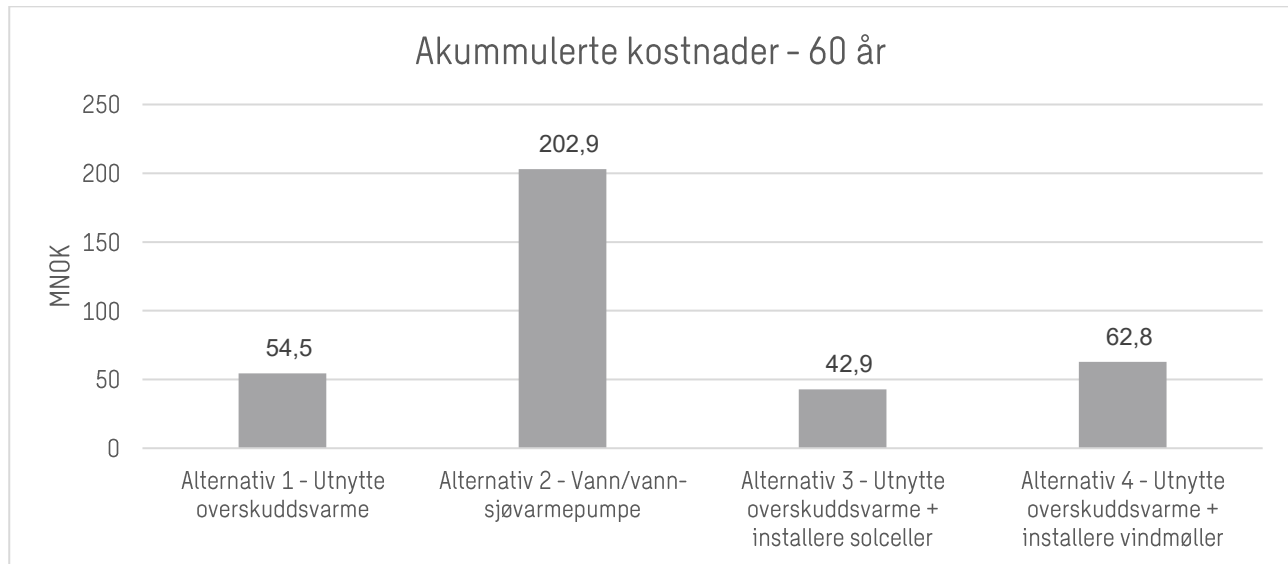
Figur 4: Investeringskostnader ved år 0.

Drift- og vedlikeholdskostnadene utgjør kun en liten del den årlige kostnaden. Fremtidige energipriser er en usikkerhet i beregningen. Desto høyere energiprisen er desto bedre kommer alternativene med mindre levert elektrisk energi ut.



Figur 5: Årlige energi- og driftskostnader

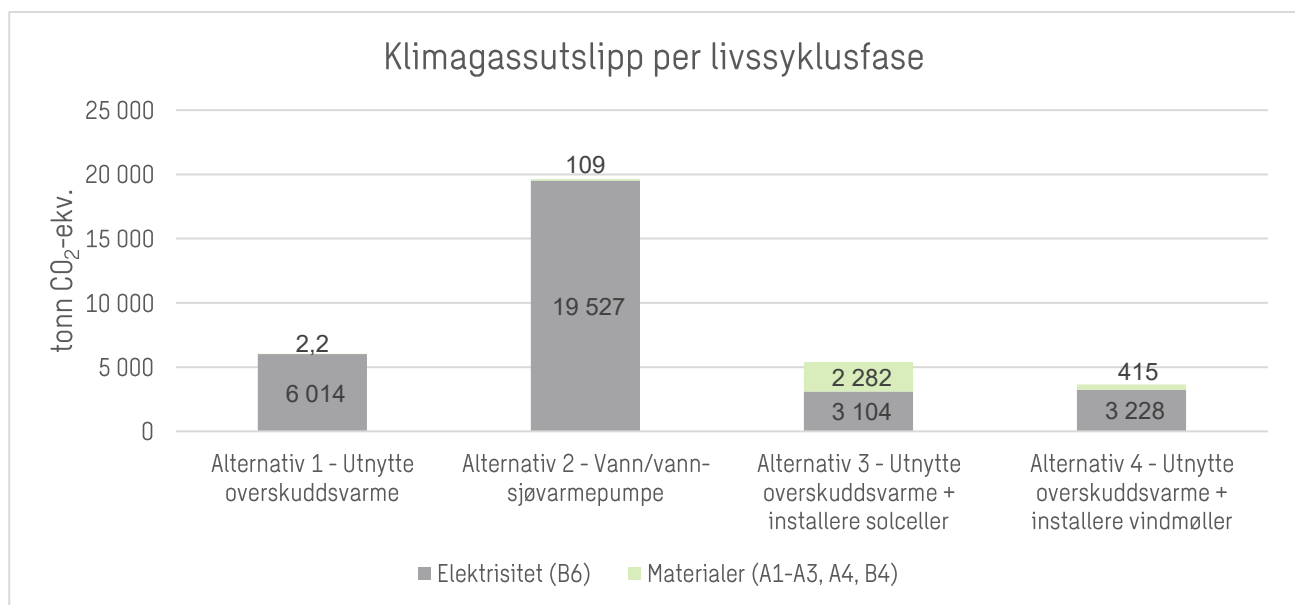
Figur 6 viser beregnet akkumulerte kostnadene over bygningens livsløp, 60 år. Dvs at i tillegg til investeringen ved år 0 er det summert opp diskonterte årlige utgifter og reinvesteringsbehov utfra levetidene til komponentene. Denne sammenstillingen viser at alternativ 3 kommer best ut gitt de antatte energiprisene, energidekningsgradene og effektfaktor. Gevinsten av reduksjon i forbruk grunnet strømproduksjon fra solcelleanlegget er altså større enn kostnaden ved investering og reinvestering av solcelleanlegget. Det presiseres at det kun er komponenter som skiller alternativene fra hverandre som er inkludert i LCC-beregningen.



Figur 6: Beregnet akkumulerte kostnader.

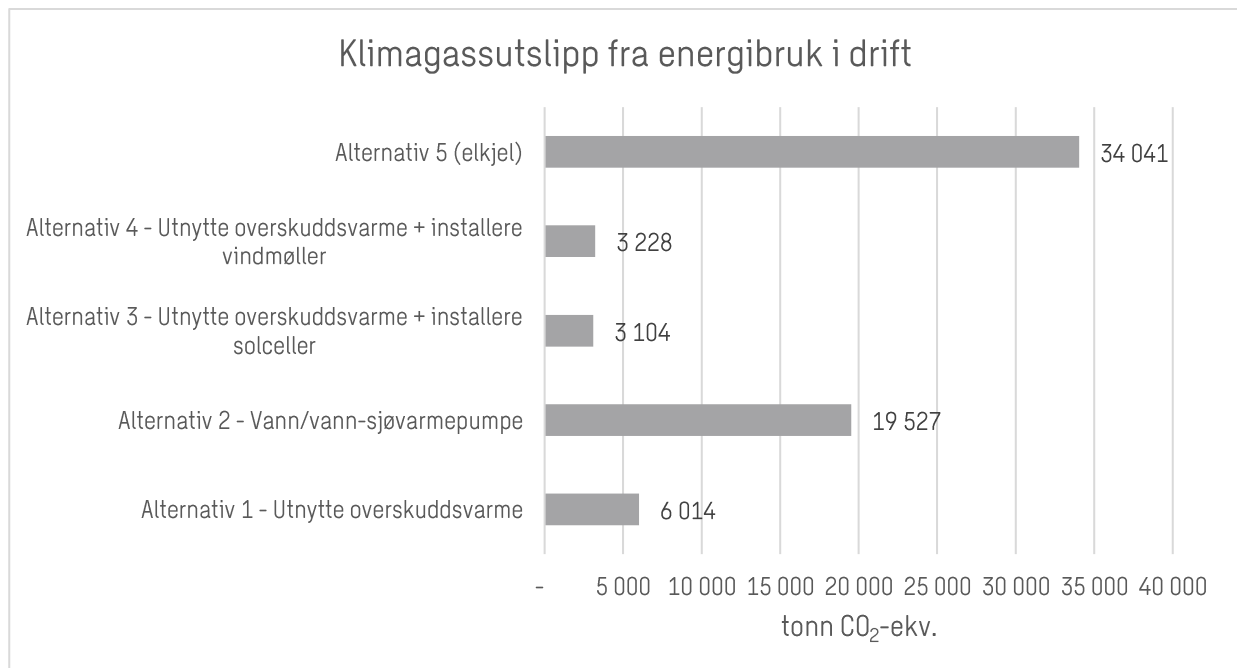
3.3 LCA

Figur 7 viser utslipp knyttet til energiproduksjon gjennom byggets levetid. Grønn del av søylene er iboende utslipp i utvalgt utstyr, dvs. materialutslippene, mens grå del er utslippene knyttet til energibruk i drift. Som det fremkommer, kommer alternativ 4 best ut med totalt 3 643 tonn CO₂-ekv. Sammenlignet med alternativ 1 kommer både alternativ 3 og 4 bedre ut. Når det gjelder strøm fra solceller og vindmøller blir det regnet som negative utslipp da det erstatter strøm fra nettet med europeisk utslippsfaktor. Solceller har store materialutslipp, men summen er på karbonnegativ side over livsløpet. Ved eventuelt innkjøp av solceller er det viktig å kreve miljødeklarasjon som helst gir enda mindre materialutslipp en vist. Alternativ 2 har desidert høyest utslipp.



Figur 7: Resultat fra livsløpsanalyse som viser påvirkningen i CO₂-utslipp fra de vurderte energiforsyningsløsningene.

Iht. BREEAM skal det beregnes CO₂-reduksjon for de klimavennlige alternativene. Manual v6.1 oppgir at reduksjonen kan demonstreres ved å sammenligne det mot TEK17 og strøm fra nettet, dette er lagt inn som alternativ 5. Beregningene viser at det er betydelige reduksjoner for samtlige alternativer sammenlignet med TEK 17, hhv 82,3 %, 42,6 %, 90,9 % og 90, 5%. Figur 8 viser utslipp fra energibruk i drift for de ulike alternativene.



Figur 8: Utslippsreduksjon energi i drift

4. Diskusjon

Iht. Ene 01 kriterium 5-8 i BREEAM-NOR v.6.1 skal det gjøres en vurdering av hva som er den mest klimavennlige energiforsyningsløsningen bygget kan velge. Tabell 19 oppsummerer resultatene og den grønne markeringen viser hvilket alternativ som kommer best ut i de ulike analysene. Her fremkommer det at alternativ 3 kommer best ut i LCC-beregningene, mens LCA-beregningene er det alternativ 4 som har lavest utslipp over livsløpet. Alternativ 2 har høye kostnader og desidert høyest klimagassutslipp.

Vurdering	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4
Energiforbruk	765 081 kWh	2 484 344 kWh	394 887 kWh	410 720 kWh
LCC (akkumulerte kostnader)	54,5 MNOK	202,9 MNOK	42,9 MNOK	62,8 MNOK
LCA	6 016 tonn CO ₂ -ekv.	19 636 tonn CO ₂ -ekv.	5 386 tonn CO ₂ -ekv.	3 643 tonn CO ₂ -ekv.

Tabell 19: Oppsummering av resultatene

Da prosjektet skal velge den mest klimavennlige energiforsyningsløsningen er det klimautslippene til prosjektet som veier tyngst i vurderingene. Likevel, åpner kriteriene for at nøkkelverdier også skal fremheves i denne vurderingen og kunne ha en påvirkning på hvilke alternativ som kommer best ut i et bærekraftig perspektiv.

Produksjonshallen i BIO3 produserer tilstrekkelig varme til å varme opp kontorlokalene i bygget. Dette gjør at installasjon av termiske energikilder som varmepumper, solfangere eller lignende hovedsakelig kun vil være en tilleggs kostnad. Andre fornybare teknologier som reduserer energiforbruk, som solceller og vindmøller, vil derimot ha store fordeler både med tanke på økonomi og bærekraft.

Som vist i Figur 7 står utslippene fra strømforbruk for hovedandelen av utslippene for samtlige alternativer. De totale klimagassutslippene påvirkes derfor i stor grad av om strømmen man kan benytte seg av kommer fra rene fornybare energikilder eller ikke. Dersom man benytter utslippsfaktor uten opprinnelsesgaranti på 0,502 kg CO₂-ekv./kWh vil alternativ 3 og 4 komme enda bedre ut sammenlignet de to første alternativene.

Lønnsomheten ved å investere i fornybare energikilder som sol og vind avhenger av energiprisen. Den økonomiske risikoen er derfor lavest ved å velge alternativ 1.

Basert på resultatene i Tabell 19 er den anbefalte løsningen å investere i solcelleanlegg og/eller vindmøller i tillegg til å utnytte overskuddsvarmen fra produksjonshallen til å varme opp kontorlokalet.

5. Oppsummering

I forbindelse med forprosjekt av BI03, har Sweco fått i oppdrag å dokumentere BREEAM Ene 01 for å finne den mest hensiktsmessige og klimavennlige energiløsningen i tråd med BREEAM-NOR Very Good versjon 6.1. Det planlegges for at bygget skal oppnå minst 1 poeng under kriteriene for termisk energi (ENE 01 kriterie 5-8).

Etter nøye vurdering av tilgjengelige teknologier er det identifisert fire primære alternativer for energiforsyning:

- **Alternativ 1:** Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen.
- **Alternativ 2:** Vann/vann-varmepumpe som utnytter sjøvannet.
- **Alternativ 3:** Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen og installere solcelleanlegg.
- **Alternativ 4:** Utnytte overskuddsvarme fra produksjonshallen og installere vindmøller.

Basert på kapittel 4 er den anbefalte løsningen å investere i solcelleanlegg og/eller vindmøller i tillegg til å utnytte overskuddsvarmen fra produksjonshallen til å varme opp kontorlokalet (alternativ 3 og/eller 4).

Climate impact assessment of protein powder produced from yeast (*Candida utilis*)

July 2022



Pictures: Biocluster, Unsplash

Content

- 1** Summary
- 2** Introduction to Biocluster and the climate impact analysis
- 3** Objectives and methodology
- 4** Results
- 5** References

1 SUMMARY: Key findings from the climate impact analysis

Scope and purpose

One of the largest contributors to the climate impact of aquaculture is the harvesting of raw materials for fish feed.

Through its innovative yeast protein production, Biocluster aims to partially replace the use of soy protein concentrate (SPC) from Brazil in fish feed, thereby reducing the climate footprint of aquaculture.

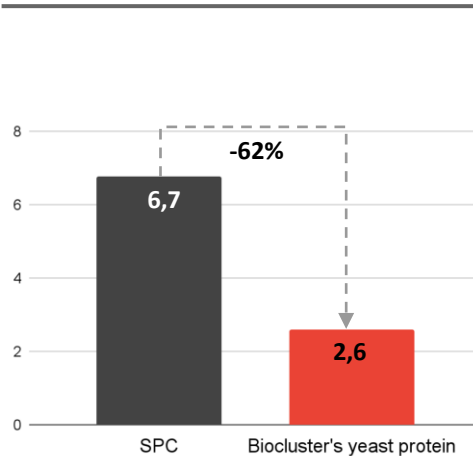
This analysis has been produced to provide an estimate of the climate impact of yeast protein powder produced by Biocluster with raw materials from India, and to compare it to the impact of SPC from Brazil.

Key results

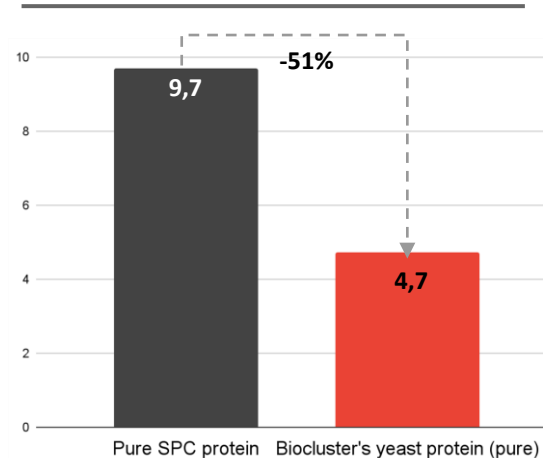
Based on our analysis, 1 kg of protein powder produced from yeast fed on molasses will have a climate impact that is 62% lower than that of 1 kg of SPC from Brazil.

Assuming 55% protein content in the yeast protein powder, and 70% protein content in SPC, the climate impact of 1 kg of pure protein is 51% lower when provided by yeast protein powder.

Kg CO₂e per kg finished product



Kg CO₂e per kg pure protein



2 Introduction to Biocluster and the climate impact analysis

Biocluster will produce sustainable feed protein from yeast

Over the past 4-5 years, Biocluster AS has worked to develop an alternative feed ingredient for use in fish feed and other types of feed in the form of a yeast protein. In the first phase, the raw material will be molasses, which is a by-product of sugar production. In the next phase, the yeast will be fed using sugar from wood. However, commercial viability for this phase is approximately 4-6 years away.

The majority of the carbon footprint of Norwegian salmon (excluding shipping) comes from fish feed and therefore there is great will and effort to reduce the footprint. Soy has in recent years become the most important plant-based ingredient (~20% soy protein concentrate (SPC)), and Biocluster AS' yeast will be a real alternative to soy. Research shows that protein from yeast as an ingredient in fish feed provides better fish health and fewer intestinal disorders compared to soy.

In connection with the application process for Innovation Norway, Biocluster AS has conducted a simplified climate footprint analysis that compares the impact from Biocluster's yeast with SPC from Brazil.



The climate impact analysis evaluates the climate footprint of producing 1 kg of pure protein using Biocluster's process

The goal of a climate impact analysis is to calculate the greenhouse gas footprint of an activity, in this case the production of 1 kg of pure yeast protein.

The analysis is based on the manufacturing process as designed, and gives an indication of the projected climate impact from the farming and transportation of molasses as well as the manufacturing of the yeast protein powder.

The results show that the impact on the climate from the yeast protein will be significantly lower than that of SPC from Brazil including land use change.

3 Scope and delimitations of the project

Methodology

This analysis aims to fulfill three goals:

1. To estimate the climate impact of manufacturing yeast protein from molasses, as kg CO₂ equivalents (kgCO₂e) per kg finished protein powder
2. To estimate kgCO₂e per kg pure yeast protein
3. To compare the climate impact of one kg pure yeast protein with one kg pure soy protein from soy protein concentrate

The PEFCR framework, which is frequently used for calculating impact of feed, has served as an inspiration, and our methodology has been as closely aligned with PEFCR as possible.

Activity data, such as amounts of energy and materials that will be required per kg finished product, are based on estimates of the process as designed. As production has not yet started, there is some uncertainty regarding these numbers.

Emission factors from independent and well-known third parties have been used to calculate the total climate impact. These include GFLI, Defra, and NVE.

Allocation method

Our analysis has drawn on Global Feed LCA Institute (GFLI) for emission factors for the farming and production of molasses and SPC.

As recommended by PEFCR, we have chosen the economic allocation method. This means that as molasses is a by-product of sugar production, where sugar has a higher value, the production of molasses is allocated a lower share of the emissions (including from land use change) than the sugar.

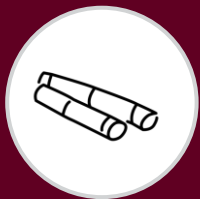
In comparison, soy is a main product, and is therefore allocated a higher share of the emissions from soy plantations than a by-product would.

4 Climate impact is assessed from the production of molasses to the production of protein powder

The approach in this analysis is simplified, only looking at climate change impact of producing the yeast protein powder.

IN SCOPE

MOLASSES
MANUFACTURING



Farming and
producing molasses

INBOUND
TRANSPORT



Transporting
molasses from
India to Norway

PROTEIN POWDER
MANUFACTURING



Factory energy
consumption and
material inputs
and outputs

Each step will contribute with the following amount of CO₂e per kg product:

0,8

kg CO₂e
per kg product

0,2

kg CO₂e
per kg product

1,6

kg CO₂e
per kg product

NOT IN SCOPE

OUTBOUND
TRANSPORT



Outbound
transport from
Biocluster to feed
factory

FEED
MANUFACTURING



Processing
various
ingredients into
finished fish
feed

FISH FARMING



Feed digestion

FISH PRODUCT
MANUFACTURING



Processing fish
into finished
product

4 Direct CO₂ emissions from fermentation emissions is the largest contributor to climate impact from the production with ~40% of total

Energy consumption

0,90 kWh → 0 kg CO₂e

Biocluster AS is planning on purchasing renewable electricity with certificates of origin. Based on this, the emission factor is set to zero using the market-based methodology as recommended by PEFCR. If no certificates of origin were purchased, the emissions would have been calculated to 0,362 kg CO₂e per kg finished product.

Largest material inputs (per kg finished product)

Molasses (production + transport)	4 kg → 0,97 kg CO ₂ e
Ammonia	0,138 kg → 0,46 kg CO ₂ e
Phosphoric acid	0,065 kg → 0,06 kg CO ₂ e
Water	3,2 liter → 0,001 kg CO ₂ e

Other inputs into the process are relatively small and/or uncertain and are therefore not included in this analysis

1 kg
finished product
→
2,60 kg CO₂e

Largest outputs (per kg finished product)

Direct biogenic CO ₂ emissions from fermentation, created as the yeast cells "breathe"	1,04 kg CO ₂ e
Waste handling of vinasse	3,5 liter → 0,08 kg CO ₂ e

There may be opportunities to reuse these outputs of the process, for other industrial purposes. As this has not yet been finalized, they are treated as waste products in this analysis.

4

The analysis shows that pure yeast protein has a ~51% lower climate impact than protein from SPC from Brazil

Results

This analysis estimates that producing 1 kg yeast protein powder will result in a climate impact of 2,6 kg CO₂e.

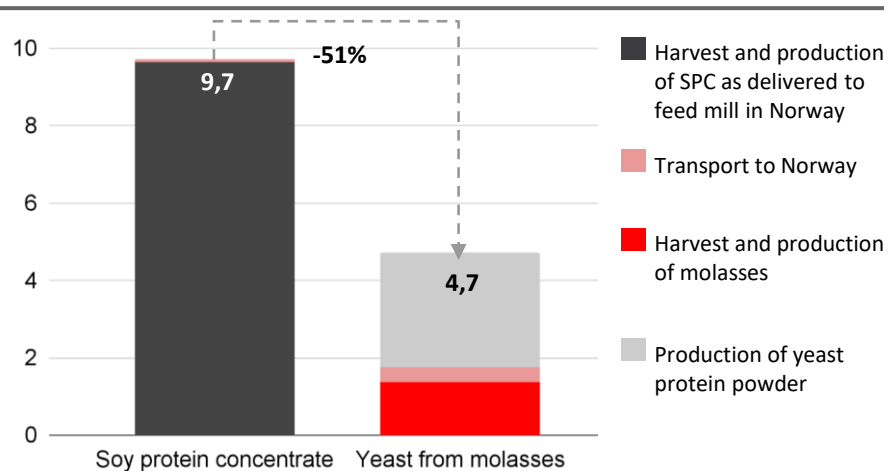
Given a protein content of 55%, this translates to 4,7 kg CO₂e per kg pure protein.

For soy protein concentrate, the corresponding amounts are 6,74 kg CO₂e per kg product and 9,68 kg CO₂e per kg pure protein, assuming a 70% protein content and including impact from Land Use Change (LUC).

Comparison

Based on the assumptions as described, yeast protein powder produced by Biocluster will have a 51 % reduction in climate impact compared to soy protein concentrate.

Climate impact per kg pure protein from soy protein concentrate (SPC) and yeast protein powder (Kg CO₂e per kg pure protein)



5 Description of the key data sources used in the analysis

Data source	Description	Comments
<u>The PEFCR Feed for Food-Producing Animals</u>	Framework for assessing the climate impact of feed	This analysis has used the PEFCR methodology where relevant.
<u>Global Feed LCA Institute (GFLI)</u>	Emission factors for feed ingredients	This analysis uses GFLI factors for: <ul style="list-style-type: none"> ● Soybean protein concentrate (SPC) from Brazil ● Sugar cane molasses from India As per PEFCR, we used the economic allocation method and the factor including Land use change (LUC).
<u>Defra - UK department of Business, Energy & Industrial Strategy (2021)</u>	Emission factors for a large number of high-level activities	This analysis uses Defra factors for: <ul style="list-style-type: none"> ● Bulk carrier transportation from Brazil/India to Norway ● Water supply ● Combustion of waste
<u>Ecoinvent database version 3.8</u>	Emission factors for a large number of specific products	This analysis uses Ecoinvent factors for: <ul style="list-style-type: none"> ● Ammonia ● Phosphoric acid
<u>NVE “Varedeklarasjon for strømleverandører”</u>	Factor for electricity consumption if no certificates of origin were purchased to guarantee renewable energy.	This analysis uses NVE to calculate impact of electricity.

5 List of references

Defra (2021). Greenhouse gas reporting: conversion factors 2021.
<https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2021>)

Ecoinvent (n.d.). ecoinvent Database.
<https://ecoinvent.org/the-ecoinvent-database/>

GFLI (2022). Life cycle impact assessment.
<https://globalfeedlca.org/gfli-database/lcia-download/>

Nofima (2022). Utnyttelse av fôrressurser i norsk oppdrett av laks og regnbueørret i 2020. Faglig sluttrapport. <https://nofima.brage.unit.no/nofima-xmlui/bitstream/handle/11250/2977260/Korrigert%20Rapport%202022%20Ressurs%202020.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

NVE (2020). "Varedeklarasjon for strømleverandører".
<https://www.nve.no/energi/virkemidler/opprinnelsesgarantier-og-varedeklarasjon-for-stromleverandorer/varedeklarasjon-for-stromleverandorer/>)

PEFCR (2018). Feed for food-producing animals.
https://ec.europa.eu/environment/eusds/mgp/pdf/P_EFCR_feed.pdf

Sintef (2020). Greenhouse gas emissions of Norwegian seafood products in 2017.
https://www.sintef.no/contentassets/0ec2594f7dea45b8b1dec0c44a0133b4/report-carbon-footprint-norwegian-seafood-products-2017_final_040620.pdf

THANK YOU

CONTACT

CEO Biocluster: Sigmund Røeggen

Phone: 905 48 906



Til den det måtte angå,

23 september 2024

Vi viser til møter hvor vi har diskutert at SAR kan ta ansvar for behandling av prosessvann og CIP/vaskevann før utslipp til resipient.

Dette intensjonsbrevet skisserer den foreløpige forståelsen mellom partene og fungerer som et grunnlag for videre diskusjoner og forhandlinger. Vennligst merk at dette intensjonsbrev er et ikke-bindende dokument, kun ment for å skissere potensielle samarbeidsformer og legge til rette for videre diskusjoner om følgende vilkår:

Da det er planlagt ytterligere etableringer i området parallelt med BIO3 AS, ønsker vi som avtalt å utrede muligheten for å etablere et lokalt renseanlegg på vårt område (nabotomta). Inntil dette er utredet og avgjort, og hvis det ikke er kommet i drift ved oppstart av BIO3, vil SAR etter enighet hos begge parter kunne frakte vannet fra fase1 utbyggingen til vårt anlegg på Mongstad for forskriftsmessig behandling før utslipp.

Avløpsvannet fra prosessen i BIO3 AS er opplyst å ha næringsmiddelkvalitet da det produseres gjærbasert protein, basert på tilført melasse (karbohydrater/sukker).

Ut fra foreløpig massebalanse utgjør prosessvann, CIP/Vask ca 110m³/dag.

Vannet inneholder mindre enn 1% av organisk stoff.

Innhold av kjemiske forbindelser: Tensider og andre vaskemidler som benyttes i næringsmiddelindustri. Ingen petroleumsprodukter/hydrokarboner.

Salinitet: Utslipet fra prosess er kun ferskvann.

Ut i fra opplysningene vi har mottatt fra Bio3 om avfallsvannet, som beskrevet ovenfor, vurderes det at kan SAR behandle dette innenfor gjeldende tillatelse 2004.056.T på SAR avdeling Mongstad.

Med vennlig hilsen



Paul Cullion

Chief Commercial Officer

UNDERVANNS INSPEKSJON/ARBEIDER

<i>Rapport nr.:</i>	23-21
<i>Oppdragsgiver:</i>	Betomast Røsand AS
<i>Oppdragsnr.:</i>	2023-082
<i>Oppdragssted:</i>	Averøya Hestvika

Description/Beskrivelse: Inspeksjon dybdekartlegging kai Hestvika



<i>Revisjon nr.:</i>	<i>Dato:</i>	<i>Beskrivelse:</i>	<i>Utarbeidet av:</i>	<i>Verifisert av:</i>
00	13.07.23	Inspeksjon	Stig Øye	G.Øye AS

1 **Diving conditions/Dykker forhold**

Visibility/Sikt : 8m meter
Swell/Bølgehøyde : 0 m
Current/Strømforhold : N/A

2 **Work description/Arbeidsbeskrivelse**

Survey of/kontroll av : Fylling bunnforhold dybdekartlegging

3 **Survey date/Tidsrom**

Inspeksjon er utført : 26/10/23

4 **Inspectors/Inspektører**

Skipper : Alf Sivert Lyster
Diver/Dykker : Stig Øye
Diver/Dykker : Geir Øye
Diver/Dykker : Stefan Folland

5 **Procedure/Prosedyrer**

Diving/Dykker tabell : -18m

6 **Equipment/Utstyr**

Camra and Light/Kamera og lys
Kmb 97 med kommunikasjon
Video Recorder/Videopptaker
M/S Emilie
Dybdekartlegging:
Wassp multistrålelodd
Posisjonering med C-pos

7 **Result/Resultat**

Vannstand under dykking va ca 2m over sjøkart null
Dykker dybden ble satt til max 18m. det tilsvarer -16 ved sjøkart null
Det ble dykket ut langs fylling for Utføre kontroll av fylling og bunnforhold.
Fylling er rausfylling, etter fyllingsfot er det noe sprett stein men mesteparten består av glatt svaberg.
Det viser seg at det har blitt dumpet noe finere lausmasser i området. Dette ser ut som noen hauger. Det er flere steder dette kan opp serveres som langsgående hauger i dybdekartet.

8 **Conclusion/Konklusjon**

For detaljer se video og bilder

9 **Attachment/Vedlegg**

- *Pictures/Bilder*
- *Video kan lastes ned ved bruk link under*
- [Mappe 1](#)
- *DWG filer og kartdata oversendt*

Mvh
Alf Sivert Lyster
G. Øye AS

Tittel dokument: Inspeksjon fylling dybdekart Hestvika	Dokument nr:	Rev nr og år:	Sider:
Rapport undervanns inspeksjon Dybdekartlegging	GØ 003-203	Rev 2 - 2022	2

Bilder



Gammel tank

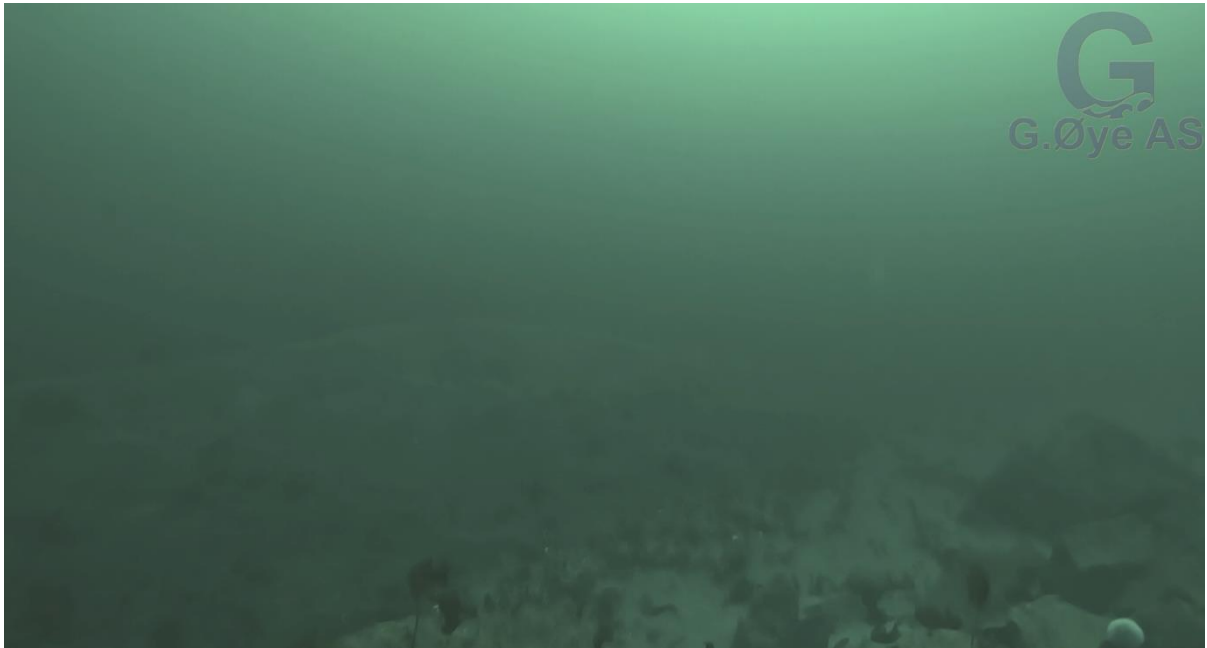


Fjell partier

Tittel dokument: Inspeksjon fylling dybdekart Hestvika	Dokument nr:	Rev nr og år:	Sider:
Rapport undervanns inspeksjon Dybdekartlegging	GØ 003-203	Rev 2 - 2022	3



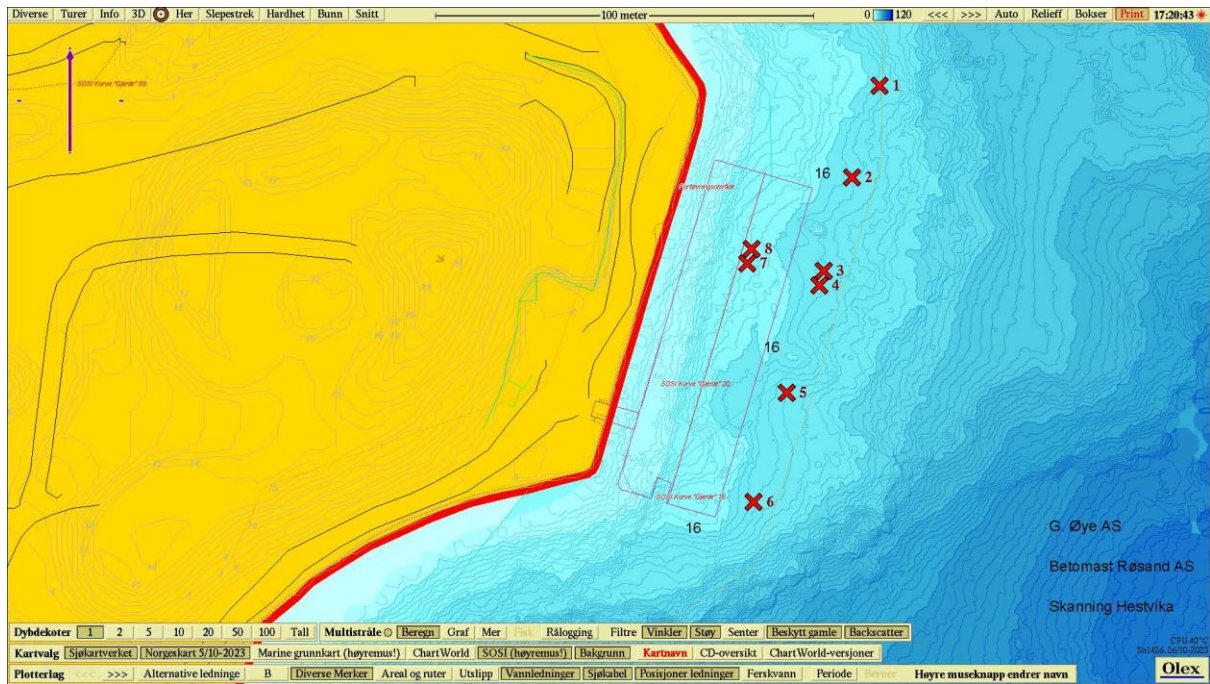
Fylling



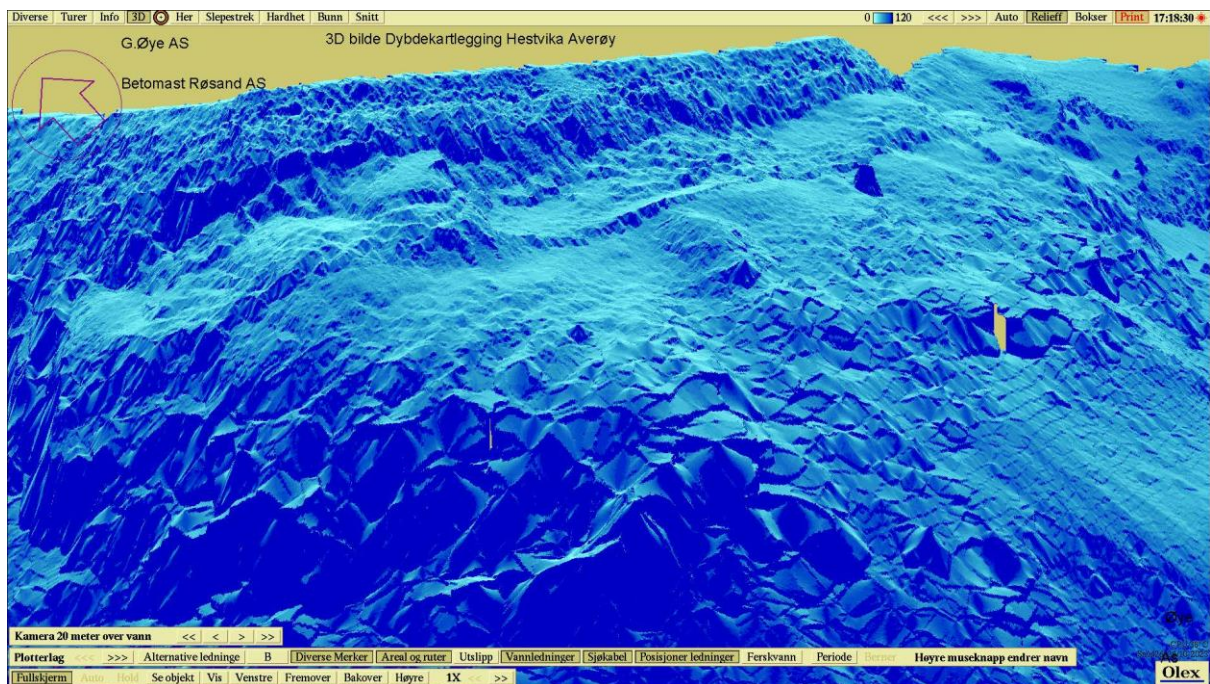
Parti med dumpede masser

Tittel dokument: Inspeksjon fylling dybdekart Hestvika	Dokument nr:	Rev nr og år:	Sider:
Rapport undervanns inspeksjon Dybdekartlegging	GØ 003-203	Rev 2 - 2022	4

Kartbilder



Dybdekart



3D kartbilde

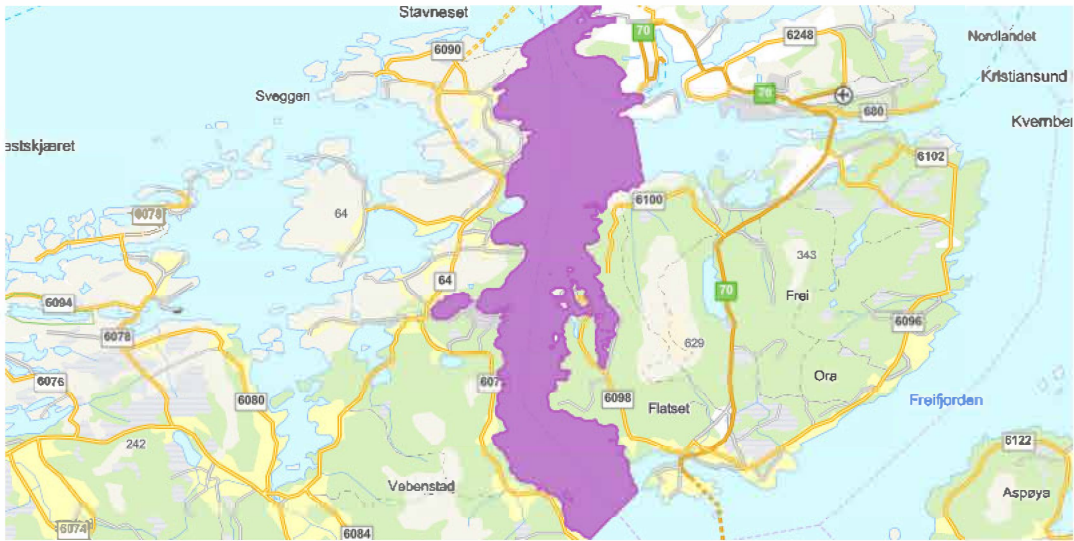
Tittel dokument: Inspeksjon fylling dybdekart Hestvika	Dokument nr:	Rev nr og år:	Sider:
Rapport undervanns inspeksjon Dybdekartlegging	GØ 003-203	Rev 2 - 2022	5

Faktaark for vannforekomst

<https://vann-nett-klient.miljodirektoratet.no/waterbodies/0303011400-6-C/factsheet/summary>

17.11.24

Kart



Vann-Nett Søk etter vannforekomster, 🔍 Kar

0303011400-6-C

0303011400-6-C Bremsnesfjorden

Oppsummering | Miljøtilstand | Påvirkning | Tiltak | Informasjon | Miljømål | Beskyttede områder | Arkiv

Miljøtilstand [Se detaljer](#)

Økologisk tilstand ■ God
Kjemisk tilstand ■ Udefinert

Påvirkning (6) [Se detaljer](#)

Diffus avrenning fra annen kilde	🕒 Liten grad
Diffus avrenning og utslipp fra fiskeoppdrett	🕒 Liten grad
Fysisk endring grunnet havneanlegg	🕒 Liten grad
Hydromorfologisk endring ved dumping og fylling av masser	🕒 Liten grad
Punktutslipp fra industri (IED)	🕒 Ukjent grad
Punktutslipp fra renseanlegg 2000 PE	🕒 Liten grad

Tiltak (2) [Se detaljer](#)

1101-1821-M	Averøy kommune - nytt renseanlegg Bremsnes
1101-1822-M	Averøy kommune - ny rørtrase med pumpeledninger til nytt renseanlegg Bremsnes

Informasjon [Se detaljer](#)

0303011400-6-C · Bremsnesfjorden	Kystvann
Kristiansund, Averøy	Møre og Romsdal

Miljømål [Se detaljer](#)

Økologisk miljømål ■ God
Kjemisk miljømål ■ God

Beskyttede områder (2) [Se detaljer](#)

[PA5636](#) Brunsvika
[PA5667](#) Røsandstranda

Arkiv (10) [Se detaljer](#)

Påvirkninger [☑ Konsekvensvurdering av miljøgiftutlekkning fra vraket av MS "Raana" i Bremsnesfjorden ved Kristiansund N](#)

Miljøtilstand [☑ Kristiansund kommune. Miljøundersøkelser i sjøområdene. Delrapport I. Beskrivelse av sjøområdene, avløpsdisponering og miljøtilstand](#)

Miljøtilstand [☑ C-undersøkelse og ASC-Undersøkelse for Kattholmen \(2017\)](#)

Miljøtilstand [☑ C-undersøkelse for Endresetbukta \(2015\)](#)

Miljøtilstand [☑ C-undersøkelse for Endresetbukta \(2018\)](#)

Miljøtilstand [☑ C-undersøkelse for Hogsneset \(2014\)](#)

Miljøtilstand [☑ MOM-C undersøkelse ved Hogsneset i Averøy kommune, februar 2012](#)

Miljøtilstand [☑ Resipientundersøkelse i sjøområdene ved Kristiansund, 2018-19](#)

Miljøtilstand [☑ C-undersøkelse Endreset](#)

Miljøtilstand [☑ C-undersøkelse Hogsnes og Hogsneset N](#)

0303011400-6-C Bremsnesfjorden

Oppsummering Miljøtilstand Påvirkning Tiltak Informasjon Miljømål Beskyttede områder Arkiv

Økologisk tilstand

God Tilstand basert på Biologiske klassifiseringsdata Presisjon Høy

Kommentarer til tilstand

FMMR; 12.2019: Klassifiseringen er basert på utvalgte miljøundersøkelse-stasjoner fra akvakultur lokalitetene Endreset, Endresetbukta, Hogsneset og Leite .

Kvalitetselementer

Filtrér på grad:

Svært god God Moderat Dårlig Svært dårlig

Biologisk

KVALITETSELEMENTER	TILSTAND	GJ.SNT. NEQR	EQR VERDI	VERDI	GRENSEVERDIER	REFVERDI	MÅLEENHET	ANTALL PRØVER	ÅR FRA-TIL	KILDE
+ Makroalger (1)	God	0,770					Ubenevnt		2023 - 2023	Vannmiljø
+ Bunnfauna (6)	God	0,798					Flere		2017 - 2023	Vannmiljø

Vis alle

Hydromorfologiske

Vis alle

Fysisk - kjemisk

KVALITETSELEMENTER	TILSTAND	GJ.SNT. NEQR	EQR VERDI	VERDI	GRENSEVERDIER	REFVERDI	MÅLEENHET	ANTALL PRØVER	ÅR FRA-TIL	KILDE
+ Oksygenforhold (1)	Svært god	0,900					ml/l		2017 - 2017	Vannmiljø
+ Fosforforhold (1)	Svært god	0,900					µg/l		2014 - 2020	Vannmiljø

Vis alle

Vannregionspesifikke stoffer

Filtrér på grad:

God Dårlig

Metaller

KVALITETSELEMENTER	TILSTAND	MAKSVERDI	GJENNOMSNIITTSVERDI	MÅLEENHET	ANTALL PRØVER	ÅR FRA-TIL	KILDE
+ Kobber og kobberforbindelser CAS_7440-50-8 (1)	God			mg/kg t.v.		2018 - 2023	Vannmiljø
+ Sink og sinkforbindelser CAS_7440-66-6 (1)	God			mg/kg t.v.		2018 - 2023	Vannmiljø

Informasjon

Sist endret 03.12.2019, 13:39

Generell informasjon

Navn	Vannregionkoordinator	Vassdragsområde
Bremsnesfjorden	Møre og Romsdal FK	Averøy, Frei og Kristiansund kommuner (110)
VannforekomstID	Vannregion	Areal km ²
0303011400-6-C	Møre og Romsdal	29,013
Vannkategori	Vannområde	
Kystvann	Søre Nordmøre	
	Fylke	
	Møre og Romsdal	
	Kommune	
	Kristiansund, Averøy	

Vanntype

Vanntypekode	Økoregion	Miksing i vannsøylen
CH3513222	Norskehavet Sør	Delvis blandet
Vanntypenavn	Saltholdighet	Oppholdstid for bunnvann
Beskyttet kyst/fjord	Euhalin (> 30)	Moderat (uker)
Nasjonal vanntype	Tidevann	Strømhastighet
H3	Middels (1-5 m)	Moderat (1 - 3 knop)
	Bølgeeksponering	Kysttype
	Beskyttet	Beskyttet kyst/fjord

Miljøtilstand

Økologisk tilstand

God Tilstand basert på Biologiske klassifiseringsdata Presisjon Høy

Kommentarer til tilstand

FMMR; 12.2019: Klassifiseringen er basert på utvalgte miljøundersøkelse-stasjoner fra akvakultur lokalitetene Endreset, Endresetbukta, Hogsnestet og Leite

Kvalitetslementer

Biologisk										
KVALITETSELEMENTER	TILSTAND	GJ.SNT. NEQR	EQR VERDI	VERDI	GRENSEVERDIER	REFVERDI	MÅLEENHET	ANTALL PRØVER	ÅR FRA-TIL	KILDE
Makroalger	(1) God	0,770					Ubenevnt		2023 - 2023	Vannmiljø
Eutrofiering										
Multimetrisk indeks fjæresamfunn, beskyttet kyst/fjord RSLA3	God	0,770		0,770	0.8;0.6;0.4;0.2	1,000	Ubenevnt	3	2023 - 2023	Vannmiljø
Bunnfauna	(6) God	0,798					Flere		2017 - 2023	Vannmiljø
Eutrofiering og organisk belastning										
Diversitet H marin bløtbunnsfauna-Shannon-Wiener indeks	Svært god	0,847	4,125	4,125	3.7;2.9;1.8;0.9	5,500	Ubenevnt	1	2017 - 2017	Vannmiljø
Hurlberts diversitetsindeks ES100 for grabbgjennomsnitt	Svært god	0,860	29,890	29,890	23.0;16.0;9.0;5.0	46,000	antall/100 individer	1	2017 - 2017	Vannmiljø
Shannon-Wiener diversitetsindeks H for grabbgjennomsnitt	Svært god	0,807	3,760	3,760	3.7;2.9;1.8;0.9	5,500	Ubenevnt	19	2018 - 2023	Vannmiljø
Indikatorartsindeks ISI for grabbgjennomsnitt	God	0,788	6,563	6,563	6.6;6.0;4.9;3.6	10,200	Ubenevnt	19	2018 - 2023	Vannmiljø
Norsk kvalitetsindeks NQ11 for grabbgjennomsnitt	Svært god	0,843	0,745	0,745	0.7;0.6;0.5;0.3	0,910	Ubenevnt	19	2018 - 2023	Vannmiljø
Norsk sensitivitetsindeks NSI for grabbgjennomsnitt	God	0,642	24,263	24,263	29.0;23.0;17.0;11.0	34,000	Ubenevnt	19	2018 - 2023	Vannmiljø

Hydromorfologiske

Fysisk - kjemisk										
KVALITETSELEMENTER	TILSTAND	GJ.SNT. NEQR	EQR VERDI	VERDI	GRENSEVERDIER	REFVERDI	MÅLEENHET	ANTALL PRØVER	ÅR FRA-TIL	KILDE
Oksygenforhold	(1) Svært god	0,900					ml/l		2017 - 2017	Vannmiljø
Eutrofiering										
Oksygenkonsentrasjon	Svært god	0,900		5,418	4.5;3.5;2.5;1.5		ml/l	1	2017 - 2017	Vannmiljø
Eutrofiering og organisk belastning										
Oksygenkonsentrasjon	Svært god	0,900		5,418	4.5;3.5;2.5;1.5		ml/l	1	2017 - 2017	Vannmiljø
Fosforforhold	(1) Svært god	0,900					µg/l		2014 - 2020	Vannmiljø
Eutrofiering										
Totalfosfor	Svært god	0,900		1,561	20.0;25.0;42.0;60.0		µg/l	7	2014 - 2020	Vannmiljø

Vannregionspesifikke stoffer

Metaller							
KVALITETSELEMENTER	TILSTAND	MAKSVERDI	GJENNOMSNITTSVERDI	MÅLEENHET	ANTALL PRØVER	ÅR FRA-TIL	KILDE
Kobber og kobberforbindelser CAS_7440-50-8 (1)	God			mg/kg t.v.		2018 – 2023	Vannmiljø
Udefinert							
Bunnsediment saltvann - Udefinert	God	40,300	21,559	mg/kg t.v.		2018 – 2023	Vannmiljø
Sink og sinkforbindelser CAS_7440-66-6 (1)	God			mg/kg t.v.		2018 – 2023	Vannmiljø
Udefinert							
Bunnsediment saltvann - Udefinert	God	117,000	40,280	mg/kg t.v.		2018 – 2023	Vannmiljø

Kjemisk tilstand

Udefinert Presisjon
Ingen informasjon

Påvirkning

Diffus avrenning fra annen kilde

Diffus avrenning fra annen kilde

PÅVIRKNINGSGRAD	EFFEKT	§10	§12	TILTAK	DATAKILDE	DATAKVALITET	PÅVIRKNINGSDRIVER	EFFEKT	DISSENS	SIST ENDRET	KOMMENTAR
Liten grad	Ukjent effekt	Nei	Nei		NIVA	Beregnet	Annet eller ukjent	Vet ikke	Nei	7.1.2019	Vraket av MS Raana som sank i Bremsnesfjorden utenfor Kristiansund 17. april 2014. Vraket ligger på sedimentbunn på 103-104 m dyp vest av Kristiansund og er i rimelig grad intakt. I rapporten skriver NIVA avslutningsvis bl.a. "Samlet indikerer konsekvensvurderingen at utlekking av fremmedstoffer fra vraket av Raana utgjør liten til meget liten risiko for skade på naturmiljøet i Bremsnesfjorden." Se NIVA rapport 6915-2015 for mer.

Diffus avrenning og utslipp fra fiskeoppdrett

Diffus avrenning og utslipp fra fiskeoppdrett

PÅVIRKNINGSGRAD	EFFEKT	§10	§12	TILTAK	DATAKILDE	DATAKVALITET	PÅVIRKNINGSDRIVER	EFFEKT	DISSENS	SIST ENDRET	KOMMENTAR
Liten grad	Næringsforurensning Organisk forurensning	Nei	Nei		Statsforvalteren	Målt	Fiskeri og akvakultur	Vet ikke	Nei	9.11.2020	Flere akvakulturlo i vannforeko

Fysisk endring grunnet bekkelukking, kanalisering, bunnforhold, strandsone - navigasjon

Fysisk endring grunnet havneanlegg

PÅVIRKNINGSGRAD	EFFEKT	§10	§12	TILTAK	DATAKILDE	DATAKVALITET	PÅVIRKNINGSDRIVER	EFFEKT	DISSENS	SIST ENDRET	KOMMENTAR
Liten grad	Endret habitat som følge av morfologiske endringer - inkludert overføringer	Nei	Nei		Lokal kunnskap	Faglig vurdert	Transport	Uendret	Nei	13.1.2011	Kaianlegg på Hestvikholmen i Averøy. Kristiansund base

Hydromorfologisk endring - tap av hele eller deler av vannforekomst

Hydromorfologisk endring ved dumping og fylling av masser

PÅVIRKNINGSGRAD	EFFEKT	§10	§12	TILTAK	DATAKILDE	DATAKVALITET	PÅVIRKNINGSDRIVER	EFFEKT	DISSENS	SIST ENDRET	KOMMENTAR
Liten grad	Endret habitat som følge av morfologiske endringer - inkludert overføringer	Nei	Nei		Lokal kunnskap	Faglig vurdert	Urban utvikling	Uendret	Nei	13.1.2011	Store utfyllinger av Hestvikholmen på Averøy til Kristiansund base. Stor effekt lokalt

Punktutslipp fra industri (IPPC)

Punktutslipp fra industri (IED)

PÅVIRKNINGSGRAD	EFFEKT	§10	§12	TILTAK	DATAKILDE	DATAKVALITET	PÅVIRKNINGSDRIVER	EFFEKT	DISSENS	SIST ENDRET	KOMMENTAR
<input type="radio"/> Ukjent grad	Kjemisk forurensning	Nei	Nei		Miljødirektoratet	Faglig vurdert	Industri	Uendret	Nei	15.5.2018	Gjelder påvirkning fra virksomhet som har tillatelse til forurensning fra Miljødirektoratet. Miljødirektoratets vurderinger er lagt til grunn for vurdering av påvirkningen.

Punktutslipp fra renseanlegg

Punktutslipp fra renseanlegg 2000 PE

PÅVIRKNINGSGRAD	EFFEKT	§10	§12	TILTAK	DATAKILDE	DATAKVALITET	PÅVIRKNINGSDRIVER	EFFEKT	DISSENS	SIST ENDRET
<input checked="" type="radio"/> Liten grad	Næringsforurensning Organisk forurensning	Nei	Nei		1101-1821-M 1101-1822-M	Forurensningsdatabasen Faglig vurdert	Urban utvikling	Mindre reduksjon	Nei	22.11.2011

Tiltak

1101-1821-M

Averøy kommune - nytt renseanlegg Bremsnes

Tiltakstype

Tiltak renseanlegg

Påvirkning

Punktutslipp fra renseanlegg 2000 PE

Tiltaksstatus

Foreslått

Unntak

Ingen

Planperiode
2022-2027

1101-1822-M

Averøy kommune - ny rørtrase med pumpeledninger til nytt renseanlegg Bremsnes

Tiltakstype

Oppgradering av avløpsnett

Påvirkning

Punktutslipp fra renseanlegg 2000 PE

Tiltaksstatus

Foreslått

Unntak

Ingen

Planperiode
2022-2027

Miljømål

Økologisk miljømål

God	Oppnår miljømål Miljømålet nås 2022--2027	Unntak registrert Ingen
-----	--	----------------------------

Kjemisk miljømål

God	Oppnår miljømål Miljømålet nås 2022--2027	Unntak registrert Ingen
-----	--	----------------------------

Beskyttede områder

PA5636

Brunsvika

Beskyttet område type

Badevann

Miljømål

God

Regulering

Lov om kommunale helse- og omsorgstjenester m.m.

Tilstand

God

Assosiasjon til vannforekomst

Overlappende - delvis innenfor beskyttet område

Grunnlag for beskyttelse

-

PA5667

Røsandstranda

Beskyttet område type

Badevann

Miljømål

God

Regulering

Lov om kommunale helse- og omsorgstjenester m.m.

Tilstand

Udefinert

Assosiasjon til vannforekomst

Overlappende - delvis innenfor beskyttet område

Grunnlag for beskyttelse

-

1. 0303011400-6-C Bremsnesfjorden

- [Oppsummering](#)
- [Miljøtilstand](#)
- [Påvirkning](#)
- [Tiltak](#)
- [Informasjon](#)
- [Miljømål](#)
- [Beskyttede områder](#)
- [Arkiv](#)

Vis kart

Arkiv

Kategori	Navn	Beskrivelse	Sist endret
Påvirkninger	Konsekvensvurdering av miljøgiftutlekking fra vraket av MS "Raana" i Bremsnesfjorden ved Kristiansund N	NIVA rapport 6915-2015	7.1.2019
Miljøtilstand	Kristiansund kommune. Miljøundersøkelser i sjøområdene. Delrapport I. Beskrivelse av sjøområdene, avløpsdisponering og miljøtilstand	Rådgivende Biologer rapport 773/2004	7.1.2019

Kategori	Navn	Beskrivelse	Sist endret
Miljøtilstand	C-undersøkelse og ASC-Undersøkelse for Kattholmen (2017)	Akvakultur miljøundersøkelse	26.2.2019
Miljøtilstand	C-undersøkelse for Endresetbukta (2015)	Miljøundersøkelse akvakultur Åkerblå MCR-M-11615- Endresetbukta-1115	12.6.2019
Miljøtilstand	C-undersøkelse for Endresetbukta (2018)	Miljøundersøkelse akvakultur Åkerblå rapport	12.6.2019
Miljøtilstand	C-undersøkelse for Hogsneset (2014)	Miljøundersøkelse akvakultur Åkerblå MCR-M-2215- Hogsneset-031	12.6.2019
Miljøtilstand	MOM-C undersøkelse ved Hogsneset i Averøy kommune, februar 2012	Miljøundersøkelse akvakultur SAM- Marin	12.6.2019
Miljøtilstand	Resipientundersøkelse i sjøområdene ved Kristiansund, 2018-19	COWI	14.10.2019
Miljøtilstand	C-undersøkelse Endreset	-	16.10.2024
Miljøtilstand	C-undersøkelse Hogsnes og Hogsneset N	-	16.10.2024

Modellering av utslippsvannets spredning

Lokalitet: Smedvågen

Lokalitet nr.: Ny

Oppdragsgiver: Averøy Industripark AS

Dokument kontroll			
Rapport			
Rapportbeskrivelse og navn	Modellering av utslippsvannets spredning ved Smedvågen SM-T-02820-Smedvågen1220-ver03.pdf		
Rapportversjon	Dato	Beskrivelse	
01	09.12.2020	Første utgivelse	
02	03.02.2021	Inkluderer konsentrasjon av utslipp ved alle nabolokaliteter	
03	10.02.2021	Vurdering av plassering av inntaksposisjon	
Rapportdistribusjon	Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.		
Lokalitet			
Lokalitetsnavn	Smedvågen	Lokalitetsnummer	Ny
Kommune	Averøy	Fylke	Møre og Romsdal

Sammendrag
<p>Spredningen av utslippsvann er modellert med 4 alternative utslippsposisjoner, to posisjoner på vestsiden av fjorden A1 og A2, begge ved 30 m dyp, posisjon A3 ved 150 m dyp sentralt i fjorden og A4 ytterst i fjorden ved 150 m dyp.</p> <p>Spredning fra A1 og A2 skjer i hovedsak ved utslippsdyp langs en akse N-S, mens spredning fra A3 og A4 følger bunnstrømmen i fjorden. A3 påvirker inntaksvannet mest med konsentrasjon opptil 0.063‰. De øvrige alternativene gir lavere konsentrasjoner av utslipp ved inntaksposisjon.</p> <p>Det er små forskjeller i resultatene fra A1 og A2 og siden A1 ligger nærmest det planlagte anlegget er dette alternativet vurdert å være det beste.</p> <p>Konsentrasjon av utslipp fra A1 er registrert ved andre lokaliteter i fjorden. Ved nærmeste lokalitet som er Hogsnes er maksimal konsentrasjon på 0.449‰ ved bunnen (36m). Den avtar til 0.093‰ ved 24 m, 0.055‰ ved 15 m og 0.037‰ ved 6 m. De høyeste verdiene opptrer når tidevannet transporterer utslippet nordover og avtar raskt igjen når tidevannet snur.</p> <p>Ved Hogsneset N er konsentrasjonen maksimal konsentrasjon på 0.304‰ ved bunnen (32m). Den avtar til 0.154‰ ved 25 m, 0.10‰ ved 15 m og 0.027‰ ved 6 m.</p> <p>De andre lokalitetene Kattholmen, Leite og Endreset er mindre påvirket av utslippet, og kun i korte perioder overstiger konsentrasjonen 0.01 ‰.</p> <p>Konsentrasjonene av utslipp ved alle nabolokaliteter er vurdert som meget lave med maksimalverdier under 0.2 ‰.</p>

Oppdragsgiver		
Selskap	Averøy Industripark AS	
Kontaktperson	Geir P. Bøe	geir.p.boe@aip.no
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS; Nordfrøyveien 413; 7260 SISTRANDA Organisasjon nr. 963 554 052	
Rapportansvarlig	Lars Engvik	lars.engvik@akerbla.no
Kontrollert og godkjent av	Inga Utkilen	inga.utkilen@akerbla.no

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	5
2. Områdebeskrivelse	6
3. Metodikk	9
3.1 Spredning og fortytning	9
3.2 Spredning av utslipp i Delft3D-FLOW	9
3.2.1 Modelloppbygging	10
3.2.2 Inngangsdata for strømmodellering	11
3.2.3 Utslippsmodellering	12
4. Resultater	13
4.1 Utslipp fra posisjon A1	13
4.1.1 Fortytning langs bunn	13
4.1.2 Fortytning ved overflaten	18
4.2 Utslipp fra posisjon A2	21
4.3 Utslipp fra posisjon A3	25
4.4 Utslipp fra posisjon A4	28
4.5 Konsentrasjon av utslippsvann ved inntakspunkt	32
4.6 Konsekvenser for andre lokaliteter i fjorden	35
4.6.1 Konsentrasjon av utslippsvann ved Hogsnes	35
4.6.2 Konsentrasjon av utslippsvann ved Hogsneset N	38
4.6.3 Konsentrasjon av utslippsvann ved Kattholmen	41
4.6.4 Konsentrasjon av utslippsvann ved Leite	44
4.6.5 Konsentrasjon av utslippsvann ved Endreset	47
5. Konklusjon	50
6. Vedlegg – Havnivå	51
7. Vedlegg – Strømresultater	53
7.1 Resultater fra strømmodellering	53
7.2 Simulert strøm i området rundt lokaliteten	57
7.2.1 Effektiv transporthastighet ved 5m	57
7.2.2 Effektiv transporthastighet langs bunn	58
8. Vedlegg – Usikkerhetsvurdering	59
8.1 Inngangsdata for strømmodell	59
8.2 Strømmodell	59
8.3 Smittespredning	59

9. Vedlegg - Parametere og beskrivelse60

10. Vedlegg - Referanser61

1. Innledning

Åkerblå AS har på oppdrag fra Averøy Industripark AS utført modellering av fortykning og spredning av utslippsvann ved det planlagte smolt-, postsmolt- og matfiskanlegg ved Smedvågen i Averøy kommune.

Formålet med rapporten er å avgjøre hvor utslippsvannet fra anlegget vil bevege seg og finne området som er best egnet for inntak av vann til anlegget. Det planlegges inntak av 1715 l/minutt sjøvann ved anlegget. Sjøvannet hentes ved inntakspunkt på 150 m og har en relativt høy salinitet. En liten andel ferskvann (58 l/min) blandes inn i utslippet.



Saliniteten til utslippsvannet forhindrer at det beveger seg oppover i vannmassene ved utslippspunktet under primærfortynning, men blander seg i hovedsak med resipienten ved utslippsdypet.

Det er foretatt simuleringer med fire alternative posisjoner for utslipp fra anlegget. Modelleringen vil gi grunnlag for å finne ut hvilken av posisjonene som er best egnet som utslippspunkt i forhold til posisjon for inntak av vann.

Modelleringen presenterer en tilnærming av forholdene basert på inngangsdata. Resultater bør også vurderes ut fra lokalkunnskap og erfaring.

2. Områdebeskrivelse

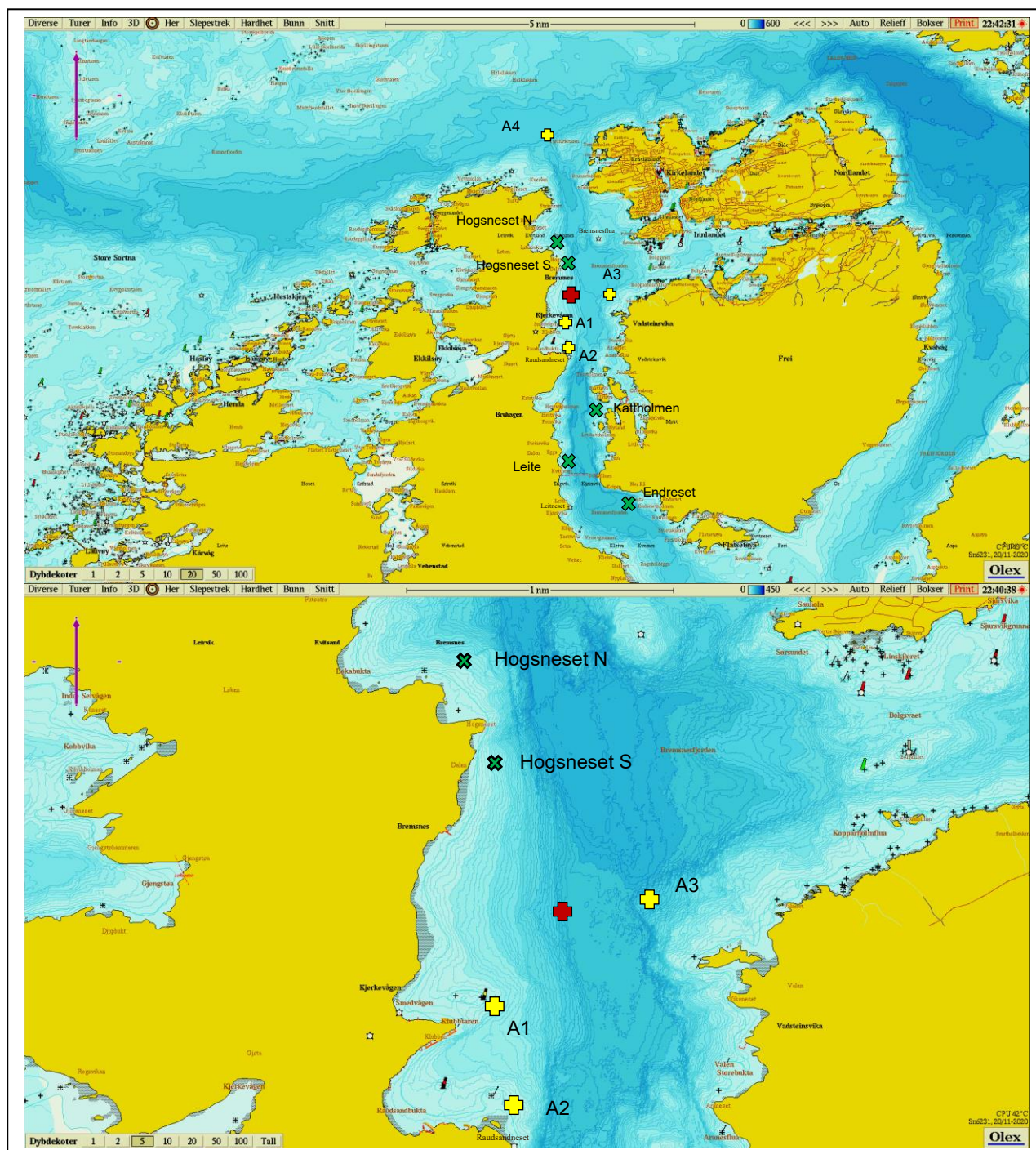
Smedvågen ligger i Averøy kommune i Møre og Romsdal, på vestsiden av Bremsnesfjorden som er en 12km lang fjord mellom Averøya i vest og Kristiansund og Frei i øst. Oversiktskart over området er vist i Figur 2.1. Bremsnesfjorden er åpen mot Storhavet i nord mellom Stavneset og Klubbneset. Den har også åpning mot nordøst gjennom Sørsundet og videre gjennom Nordsundet, samt østover over Bolgsvaet gjennom Omsundet på nordsiden av Frei.

Figur 2.2 viser bunnforholdene i området. Posisjonen for inntak av vann er planlagt ved 150 m dyp, nordøst for Smedvågen (vist med ). Fire alternative utslippsposisjoner er vist med , A1 ved 30 m dyp utenfor like utenfor Smedvågen, A2 like nord for Raudsandneset ved 30 m, A3 på østsiden av Bremsnesfjorden ved 160 m og A4 ved 150 m dyp ved inngangen til Bremsnesfjorden ca. 5 km nord for inntaksposisjonen.

Ytterst ved utslippsalternativ A4 har Bremsnesfjorden en terskel med dyp på ca 150 m. Mellom Stavneset og Klubbneset og sørover forbi området mellom Hogsneset og Bremsnesflua er fjorden 200 m dyp. Fjorden har også en terskel på 160 m dyp ca. 1.5 km sør for inntakspunktet. Sør for Raudsandneset blir det igjen dypere til i overkant av 240 m.



Figur 2.1. Oversiktskart over området rundt Smedvågen der anleggsposisjon anvist med **X**. Kartet er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy. Kartdatum: WGS84.



Figur 2.2 Kart som viser bunntopografien i området utenfor Smedvågen. Kompasspila øverst i venstre hjørne indikerer kartets orientering. Planlagt posisjon for inntak av vann er vist med ■. Alternative posisjoner for planlagt utslipp (A1, A2, A3 og A4) er vist med +. De nærmeste er vist ✕. Kartet er hentet fra Olex. Kartdatum: WGS84.

3. Metodikk

3.1 Spredning og fortytning

Ved utslipp til en resipient er det vanlig å skille mellom to prosesser, primærfortynning og sekundærfortynning (Ranneklev m. fl., 2013). I den umiddelbare nærheten av utslippet foregår primærfortynningen. Den bestemmes hovedsakelig av hastigheten til avløpsvannet og tetthetsforskjellen mellom avløpsvannet og resipienten. Her foregår fortytningen som regel raskt ved horisontal bevegelse drevet av avløpsvannets hastighet ut av avløpsrøret og ved en vertikal bevegelse drevet av tetthetsforskjeller mellom avløpsvann og resipient. Når utslippsvannet fortyntes og tetthetsforskjellen er utjevnet, vil den vertikale bevegelsen stort sett opphøre og utslippet har da nådd innlagingsdypet. Etter innlagring starter sekundærfortynningen som hovedsakelig foregår ved horisontal spredning i resipienten. Sekundærspredningen er avgjørende for hvor stort område som påvirkes av utslippet og om f.eks. strandsoner kan bli påvirket.

Utløpsvannet ved Smedvågen vil bestå vesentlig av sjøvann som er planlagt hentet fra 150 m dyp og sluppet ut på et dyp mellom 30 m (utslippsalternativ A1). En liten andel ferskvann skal tilføres utslippsvannet som ikke er forventet å endre tettheten i betydelig grad. Sjøvannets egenvekt øker med dypet og utslippsvannet er dermed forventet å ikke være lettere en resipienten ved utslippspunktet. Det vil dermed være forhindret fra å nå direkte opp til overflaten. Utslippsvannet vil i løpet av primærfortynningen følge bunnens helning nedover samtidig som det blander seg med resipienten og fortyntes slik at tettheten avtar. Bevegelsen nedover vil foregå helt til det fortyntede utslippsvannet får en tetthet som er utlignet med tettheten til resipienten. Utslippsvannet vil deretter følge strømmen i fjorden og fortyntes videre.

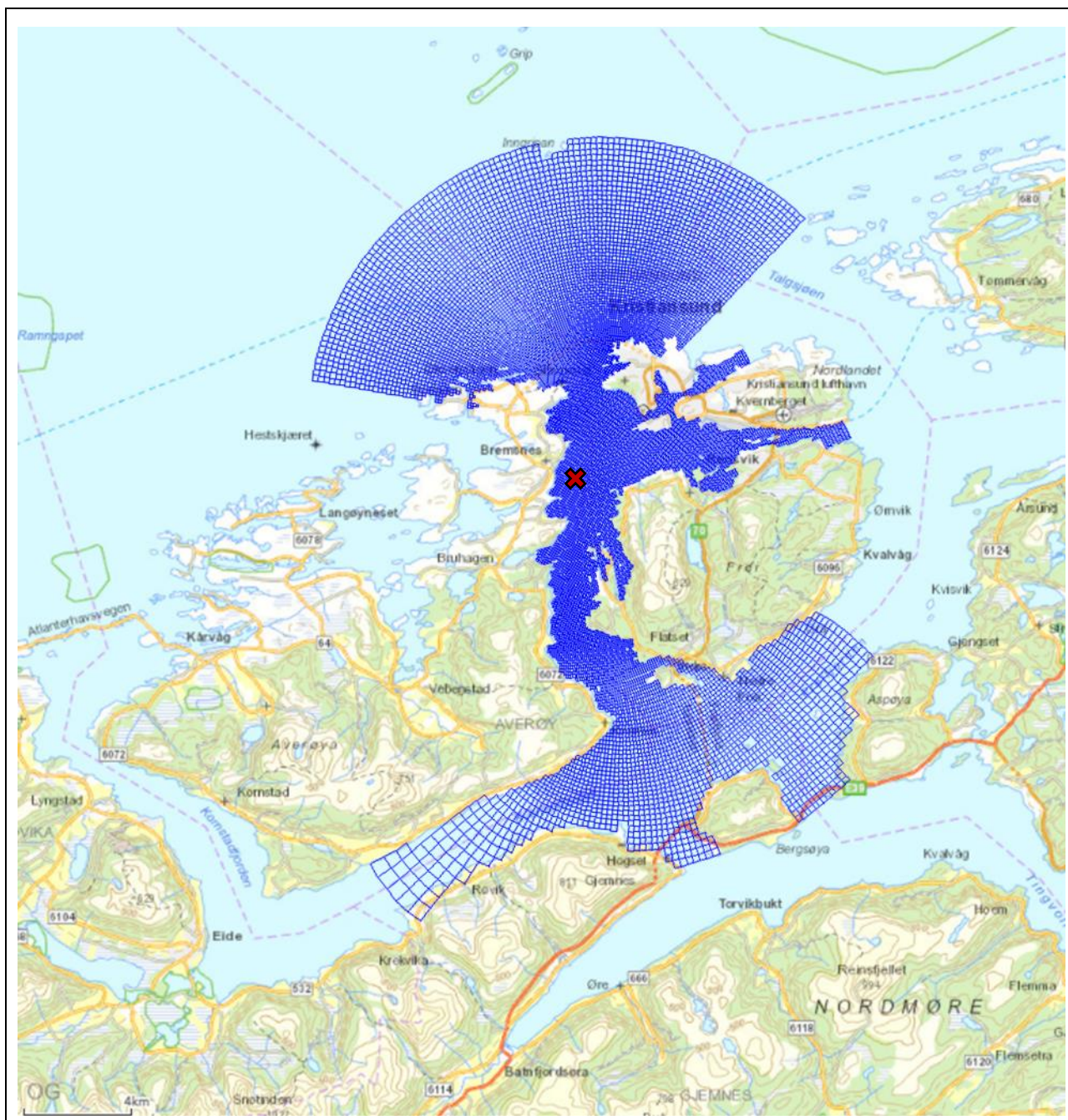
For å bestemme transporten og spredning av utslippet er det laget en strøm- og spredningsmodell for lokaliteten ved hjelp av programvaren Delft3D-FLOW (Deltares, 2018). Delft3D-FLOW er en tredimensjonal, hydrodynamisk modell som gir strømfelt over et stort område og flere dybdenivå. At modellen omfavner et stort horisontalt område gjør at man får med variasjoner og unike forhold innad i området. Modellen kan kjøres over lengre tidsperioder, noe som gir mulighet for å se variasjon over sesonger og år. I modellen løses Navier-Stokes-ligningene for strømmen basert på Boussinesq-tilnærmelsen (Lesser m.fl., 2004), sammen med ligninger som beskriver temperatur, saltholdighet og spredning av utslipp.

3.2 Spredning av utslipp i Delft3D-FLOW

Delft3D-FLOW benytter atmosfæriske inngangsdata som vind, temperatur, lufttrykk og luftfuktighet, og regionale havdata som havnivå, strøm, temperatur og salinitet (Delft3D-FLOW, 2018). Ved hjelp av disse inngangsdata løses Navier-Stokes ligninger for strømmen i tre dimensjoner. Den vertikale bevegelsen antas å være liten i forhold til den horisontale slik at vertikal akselerasjon kan neglisjeres. Bevegelsen styres av trykkgradienter beregnet fra variasjon i havnivå, temperatur og salinitet. Effektene fra jordrotasjon er inkludert ved hjelp av Corioliskraften. Turbulensegenskaper for strømmen er tatt hensyn til ved en såkalt k-epsilonmodell som er tilgjengelig i Delft3D-FLOW.

3.2.1 Modelloppbygging

En tredimensjonal strømmodell er laget for området i form av horisontalt rutenett rundt utslippspunktet, vist i Figur 3.1. Det dekker et område rundt de vestlige delene av Averøy i en radius på 16 km fra utslippspunktet. For å oppnå stabilitet og numerisk effektivitet har modellen størst oppløsning med 50 m × 50 m ved inntaksposisjon utenfor Smedvågen. Modellens oppløsning avtar gradvis til 200 m × 200 m mot ytterkantene i nord og 625 m × 575 m i sørvest.



Figur 3.1 Rutenett benyttet for å modellere strøm og utslipp ved Smedvågen der anleggsposisjon anvist med ✕. Kartet er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy. Kartdatum: WGS84.

For å beskrive variasjon i dybden er det valgt en såkalt sigmamodell med 15 dybdelag. Dybdelagene følger terrenget og varierer i tykkelse proporsjonalt med dypet (Tabell 3.1).

Tabell 3.1 Fordeling og prosentvis tykkelse av vannlag i modellen for et utvalgt dyp på 150 m. Nederst er det i alt 10 vannlag som hver utgjør 8% av den totale dybden.

Vannlag	Tykkelse (%)	Tykkelse for 150m dyp(m)	Dybde (m)
1	2	3.0	0.0 - 3.0
2	3	4.5	3.0 - 7.5
3	4	6.0	7.5 - 13.5
4	5	7.5	13.5 - 21.0
5	6	9.0	21.0 - 30.0
6-15	80	120.0	30.0 - 150.0

3.2.2 Inngangsdata for strømmodellering

Den hydrodynamiske modellen er drevet av randbetingelsene, dvs. strøm over ytre grenser, tidevann, vind og varmeutveksling med atmosfæren. Inngangsdata for havstrøm hentes fra «ROMS NorKyst800 coastal ocean fields» ved Havforskningsinstituttet (NK800,2018; Albretsen m.fl., 2011). Dette er timesdata med oppløsning på 800 x 800 m som omfatter havnivå, strømhastighet, temperatur og saltholdighet. En kombinasjon av havnivå og strøm fra NorKyst800 benyttes som inngangsdata for modellen ved å benytte en såkalt Riemann randbetingelse (Delft3D-FLOW, 2018).

Atmosfæriske data er hentet fra Meteorologisk Institutt, MEPS (MetCoOp Ensemble Prediction System, 2020). Atmosfæriske data for vind, temperatur, luftfuktighet og skydekke er hentet ut med 3 timers intervall og med oppløsning på 2.5 x 2.5 km.

Fordi modellområdet ligger relativt langt fra fastland og områder med stort ferskvannstilsig, er dette neglisjert i denne modellen. Dermed er det bare saltholdigheten og temperaturen i inngangsdataene som styrer lagdelingen i overflatelaget.

For å unngå ustabilitet i starten av modellkjøringen, er modellen startet med en spin-up-periode på en måned (desember 2018). Resultatene fra denne kjøringen er deretter brukt som inngangsverdi for den endelige modellkjøringen. Etter spin-up er strømmodellen kjørt for perioden januar til og med desember 2019.

Flere parametere er benyttet i modellen blant annet for å modellere turbulens i Delft3D-FLOW, disse er oppgitt Tabell 3.2.

Tabell 3.2 Modellparametere i Delft3D-FLOW.

Parameter	Verdi
Horizontal eddy viscosity	1 m ² /s
Background vertical eddy viscosity	1.0 × 10 ⁻⁴ m ² /s
Horizontal eddy diffusivity	1 m ² /s
Background vertical eddy diffusivity	1.0 × 10 ⁻⁴ m ² /s
Time step	60 s

3.2.3 Utslippsmodellering

Posisjon for inntak og utslipp av vann er vist i Figur 2.2 og Tabell 3.3. Planlagt vannføring ved utslippspunkt består av saltvann på 1715 l/min som er hentet opp ved vanninntak på 150 m dyp og som er blandet med ferskvann (58 l/minutt), som gir total vannføring ved utslipp er på totalt utslipp er 1773 l/minutt. I simuleringene er salinitet og temperatur på utslippsvann identisk med inntaksvannet siden bidraget fra ferskvann utgjør en liten andel. Med høy salinitet i inntaksvannet er det forventet at utslippsvannet vil bevege seg langs bunnen under primærfortynning.

Tabell 3.3 Posisjoner for simulert inntak og utslipp.

	Posisjon (N)	Posisjon (Ø)	Dyp (m)
Inntak	63° 5.022'	7° 41.027'	150
Utslipp A1	63° 4.656'	7° 40.495'	30
Utslipp A2	63° 7.661'	7° 40.778'	30
Utslipp A3	63° 5.094'	7° 41.892'	160
Utslipp A4	63° 7.661'	7° 40.088'	150

Biologiske forutsetninger for smitte fra utslippet avtar eksponentielt etter utslippstidspunkt ved at virus blir inaktive. Smittsomme virus har halveringstid på 4.3 dager ved 4°C (Graham et al 2007). For at konsentrasjon skal reflektere smittepresset introduseres en nedbrytningsrate for utslippet i resipienten (Tabell 3.4).

Tabell 3.4 Nedbrytning av for utslipp basert på reduksjon av smittsomme virus (Graham et al 2007).

Halveringstid virus (4°C)	Reduksjon av aktive virus	Nedbrytning av utslipp
4.3 dager	16.12% pr døgn	16.12% pr døgn

4. Resultater

Inntaksposisjonen som er valgt ligger på 150 m dyp i overkant av 1 km SØ for nærmeste lokalitet som er Hogsnes. Analyse av modellert strøm ved inntaksposisjon over et helt år viser vekslende strøm i N-S retning og at det ikke er signifikant strøm i Ø-V-retning (se Figur 7.1 i Vedlegg 7). Simuleringene viser at den dominerende strømmretningen på vestsiden av fjorden der Hogsnes ligger, er mot nord både nær overflaten (Figur 7.3) og ved bunnen (Figur 7.4). Det er derfor ikke forventet at signifikante nivåer av partikulært utslipp fra dette anlegget vil nå inntakspunktet.

Det er foretatt simulering med utslipp gjennom månedene januar, mai, august og september 2019.

Resultatene er vist med spredning og fortytning på utvalgte dager, og total spredning i løpet av mai og september. Disse månedene ble valgt på grunn av ulike strømforhold. Januar og september er måneder med sterk strøm langs bunnen, mens mai er en måned med svak strøm. August er en måned med relativt svak strøm til å begynne med og sterk strøm mot slutten (se Vedlegg 7).

Resultatene for spredningen og fortytningen er vist ved overflaten og bunnen. Ettersom inntaket av vann til anlegget skjer langs bunn, er det her det er viktigst at det bare er lave konsentrasjoner av utslippsvann som når inntakspunktet.

4.1 Utslipp fra posisjon A1

Posisjon A1 ligger på 30 m dyp og er befinner seg nærmest inntakspunkt, vist i Figur 2.2.

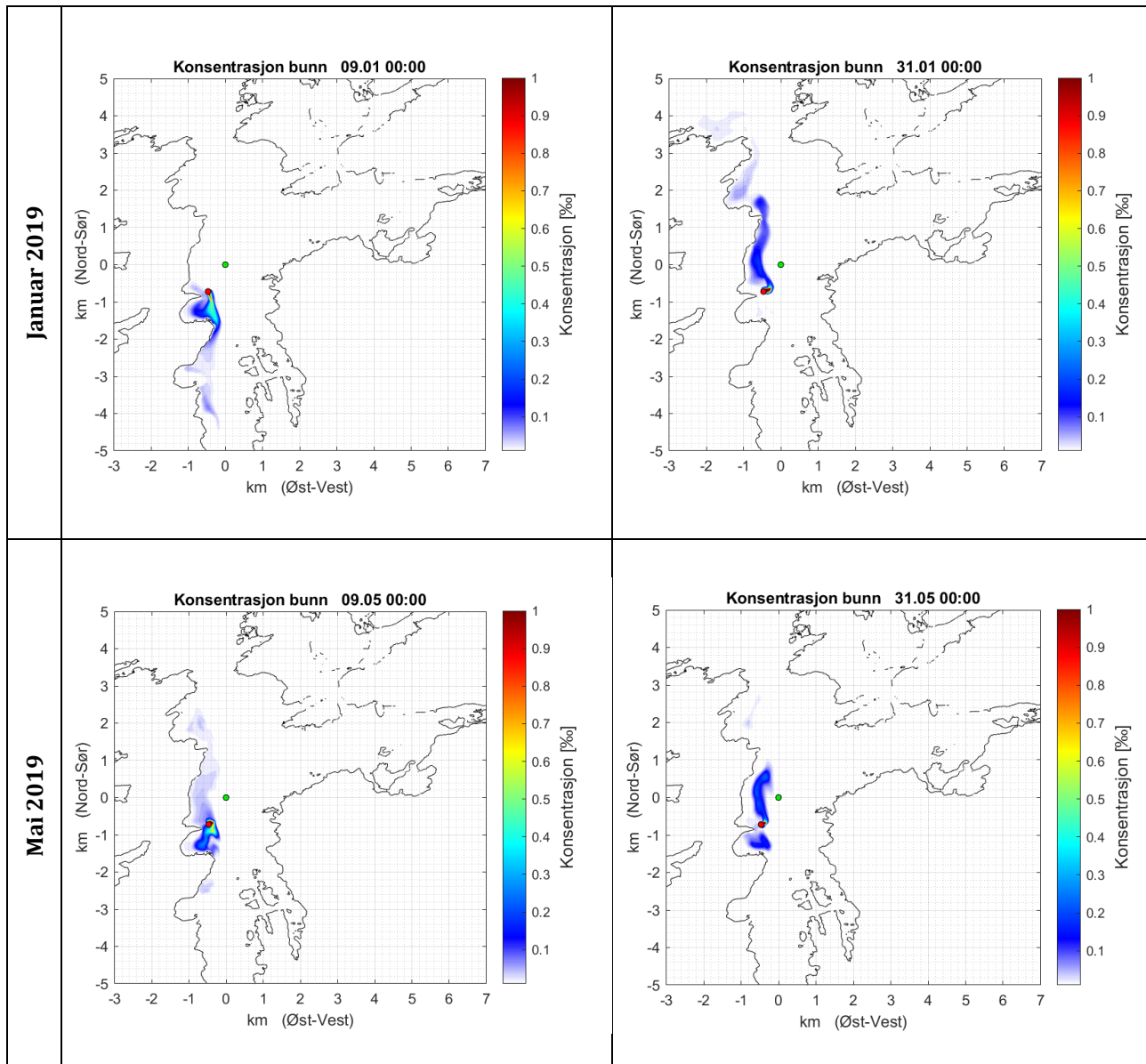
4.1.1 Fortytning langs bunn

Spredningen av utslipp varierer mye i løpet av de simulerte periodene og påvirkes sterkt av tidevannet. Figur 4.1 viser konsentrasjon av utslippsvann langs bunn fra utslippspunkt A1 for utvalgte dager, to dager i januar og to dager i mai, dvs. ved inngangen til angitt dato (kl. 00:00). Konsentrasjonen er volumandelen av utslippsvann i resipienten. Resultatene viser at utslippsvannet fortynnes raskt når det blander seg med vannmassene i nærheten av utslippspunktet slik at konsentrasjonen blir mindre enn 1‰. Det svarer til en fortytning på 1000 ganger. Figuren viser konsentrasjoner mellom 0.01 ‰ (100 000 gangers fortytning) og 1 ‰ (1000 gangers fortytning).

Resultatene viser at utslippsskyen veksler på å bevege seg sørover og nordover langs vestsiden av fjorden. Den 09.01 befinner det meste utslippsvannet seg sør for utslippspunktet. Konsentrasjonen er mindre enn 1 ‰ 200 m sørøst for utslippspunktet og 1 km sør for utslippspunktet er konsentrasjonen redusert til 0.1 ‰. Konsentrasjon er mindre enn < 0.01 ‰ 3.5 km sør for utslippspunktet.

Den 31. 01 har utslippsskyen beveget seg nordover og forbi Hogsneset som befinner seg 1 km nord for inntakspunktet. Konsentrasjonen er da redusert til under 0.2 ‰.

Den 09.05 og 31.05 viser også spredning av utslipp på vestsiden av fjorden. Det er ikke konsentrasjon over 0.01 ‰ østover forbi inntakspunktet.



Figur 4.1 Fortynning langs bunn fra utslippspunkt A1 (rød prikk), på dagene 09.01.2019, 31.01.2019, 09.05.2019 og 31.05.2019. Konsentrasjoner fra 0.01‰ til 1‰ er vist. Punkt for vanninntak vist med grønn prikk.

Spredningen av utslipp varierer sterkt i løpet av døgnet og påvirkes i stor grad av tidevannet. De utvalgte tidspunktene viser bare en liten del av variasjonen som kan forekomme. Ved et gitt tidspunkt har utslippsskyen en relativ begrenset utbredelse, men kan forflytte seg langt i løpet av få timer. Utslippsskyen veksler blant annet mellom å bevege seg nordover og sørover. For å finne ut hvilke områder som kan bli berørt av utslipp, er maksimal konsentrasjon registrert langs bunnen i hele modellområdet i løpet av en simulert måned.

Konsentrasjonen av utslipp blitt registrert langs bunnen hver 3. time. Den maksimale konsentrasjonen registrert hver i løpet av januar og mai langs er vist i Figur 4.2.

I januar har ikke utslippsskyen konsentrasjon over 0.01 ‰ ved utslippspunktet.

Utslipet veksler på å spres nordover og sørover langs vestsiden av fjorden og dekker bare en liten del av området om gangen.

I januar 2019 (øverst i Figur 4.2) har konsentrasjonen oversteget 1 ‰ opptil 700 m fra utslippspunktet mot nord og mot sør. Mot øst og vest er utslippsskyen ikke beveget seg mer enn 300 m før konsentrasjonen var lavere enn 1 ‰.

Konsentrasjon reduseres gradvis nordover når den passerer vest for inntakspunktet og utenfor Hogsneset som er 1 km nord for inntakspunktet har ikke konsentrasjonen oversteget 0.4 ‰. Utenfor Stavneset 3 km nord for inntakspunktet er konsentrasjonen mindre enn 0.1 ‰.

Sørover reduseres konsentrasjonen (<0.4‰) når utslippsskyen passerer Raudsandneset 1.5 km sør for inntakspunktet, og 3 km fra inntakspunktet er konsentrasjonen mindre enn 0.1‰.

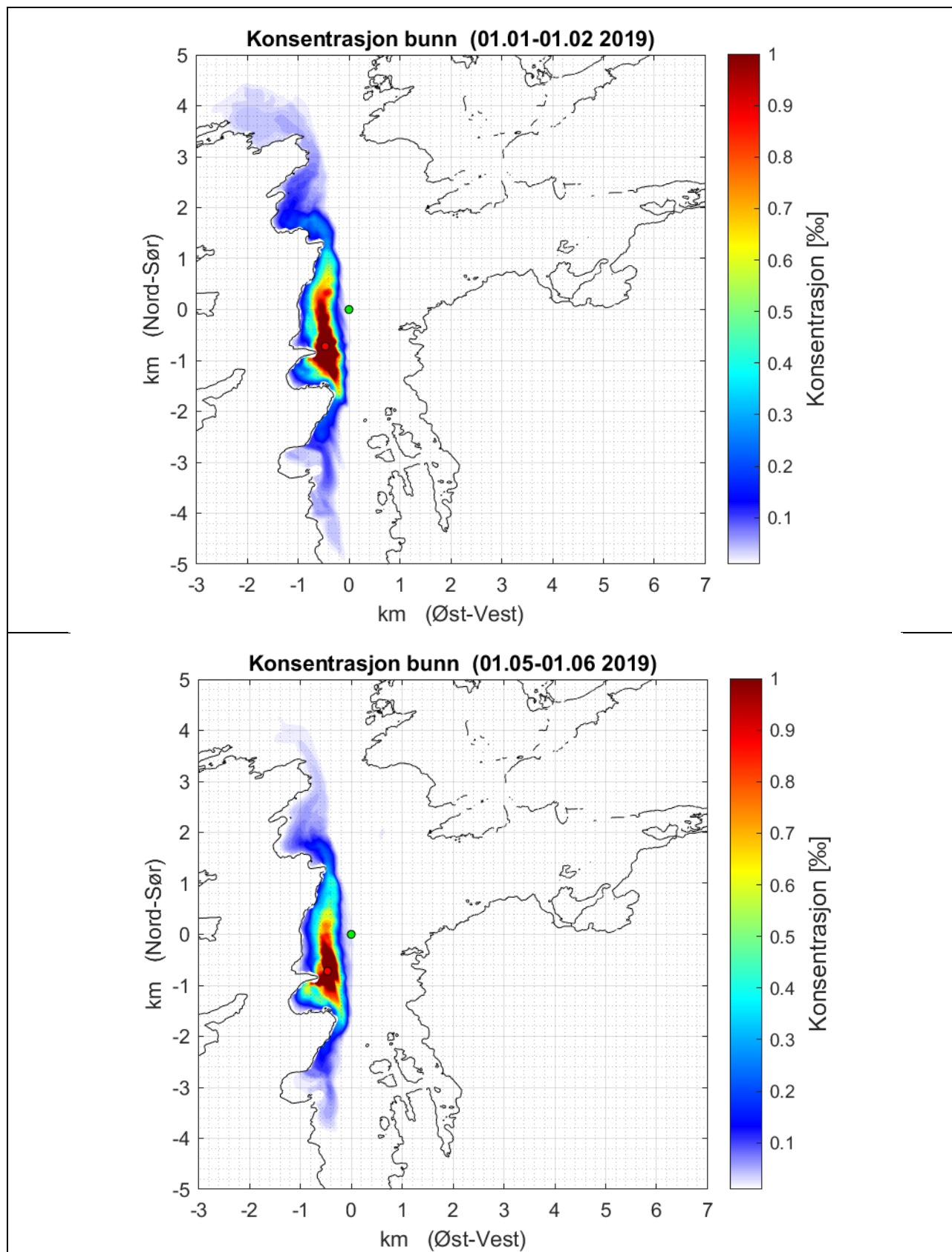
Maksimal konsentrasjon er registrert for simuleringer i mai 2019, vist nederst i Figur 4.2. Området med konsentrasjon over 1‰ er noe mindre og strekker seg 600 m nordover og 400 m sørover.

I mai har utslippsskyen beveget seg kortere sørover sammenlignet med januar. Dette kan forklares med at mai har svakest strøm.

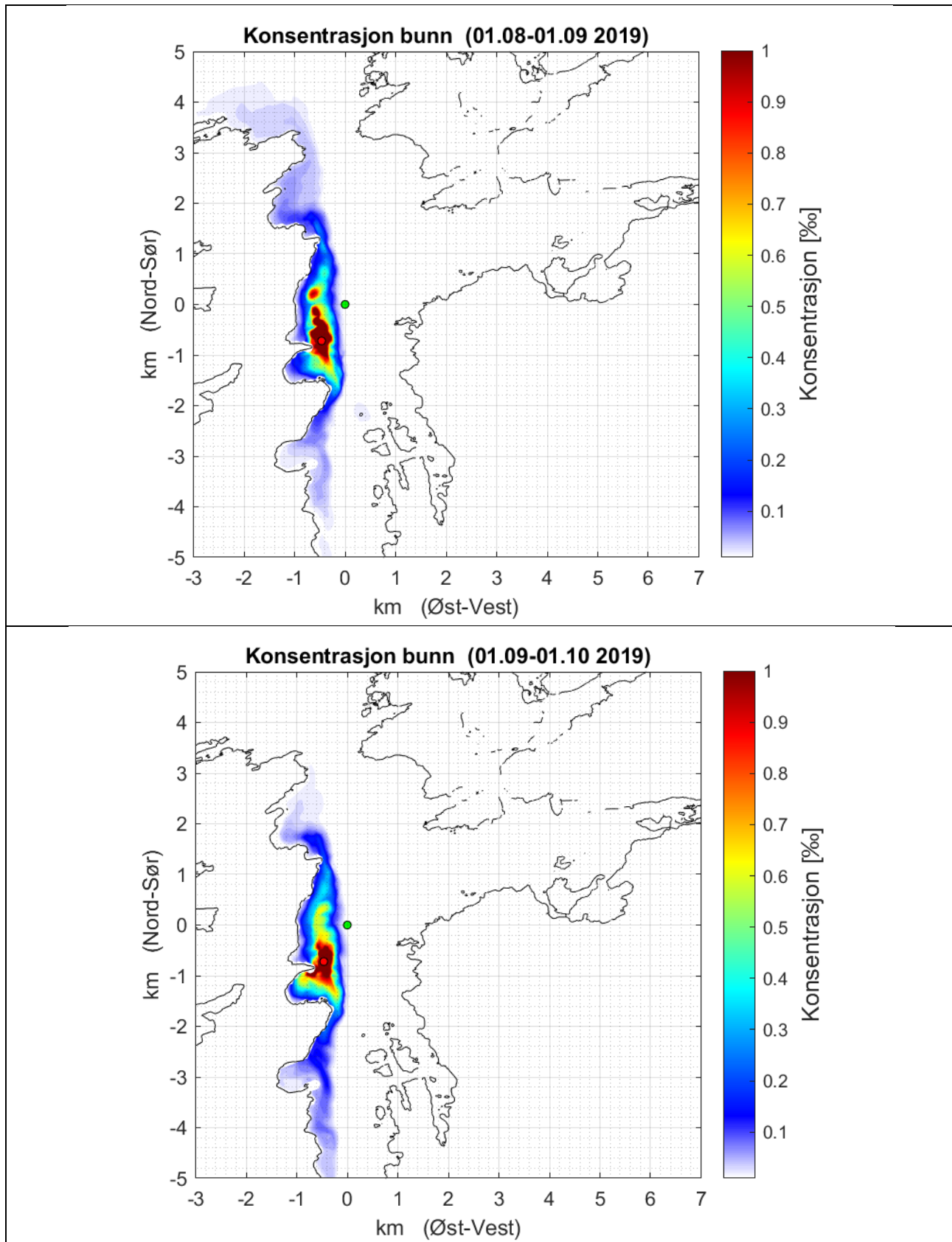
Simuleringer av utslipp er også gjennomført for august og september 2019. Figur 4.3 viser maksimal konsentrasjon registrert langs bunnen for disse månedene. Området med høyest konsentrasjon (> 1‰) er vesentlig mindre for disse månedene sammenlignet med januar.

Alle månedene viser lav konsentrasjon av utslipp ved inntakspunktet (mye mindre enn 0.1 ‰).

September er den måneden med størst spredning sørover, men 3.5 km sør for inntaket er konsentrasjonen lavere enn 0.1 ‰.



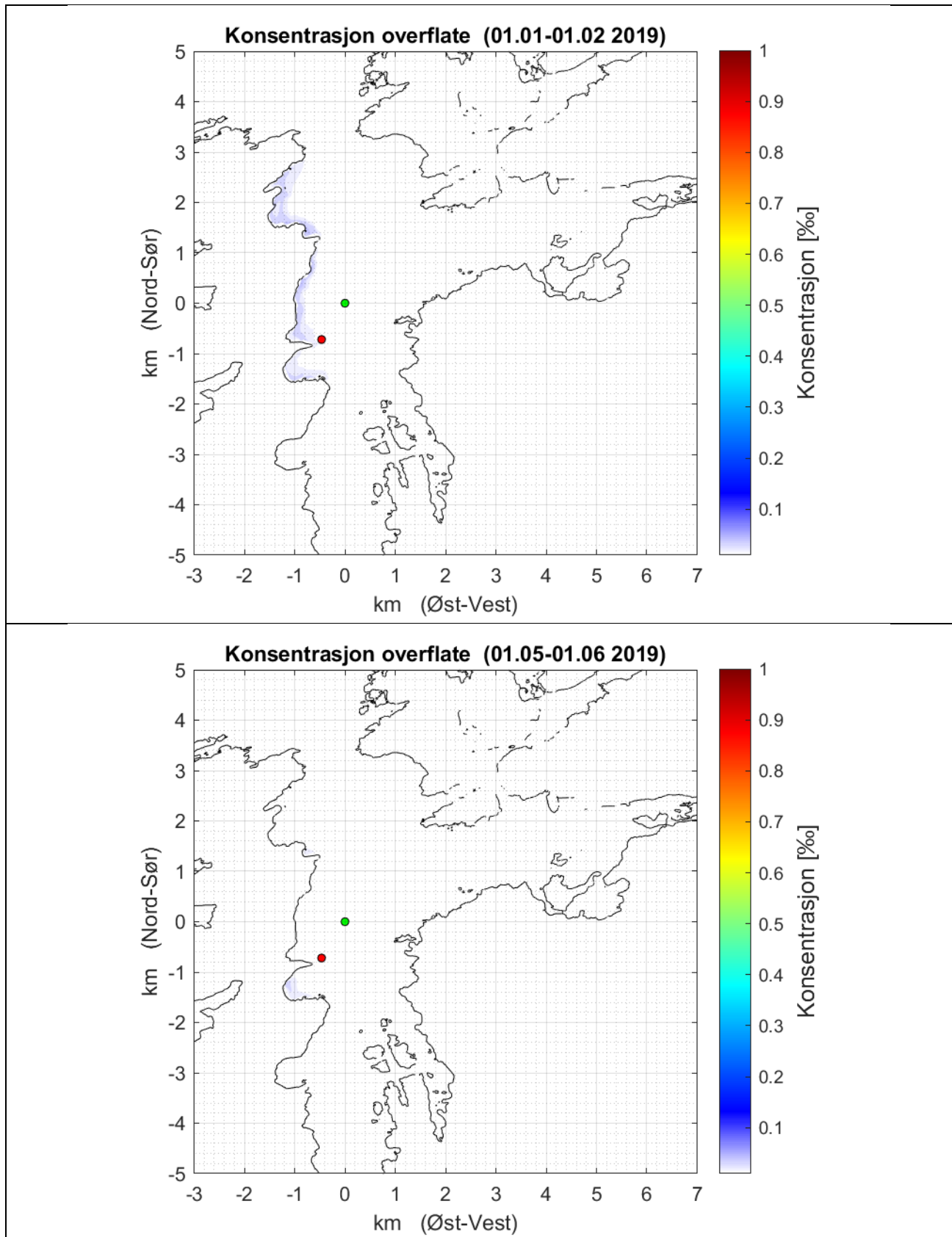
Figur 4.2 Maksimal konsentrasjon registrert langs bunn fra utslippspunkt A1 (rød prikk), i løpet av januar og mai 2019. Konsentrasjoner fra 0.01‰ til 1‰ er vist. Punkt for vanninntak vist med grønn prikk.



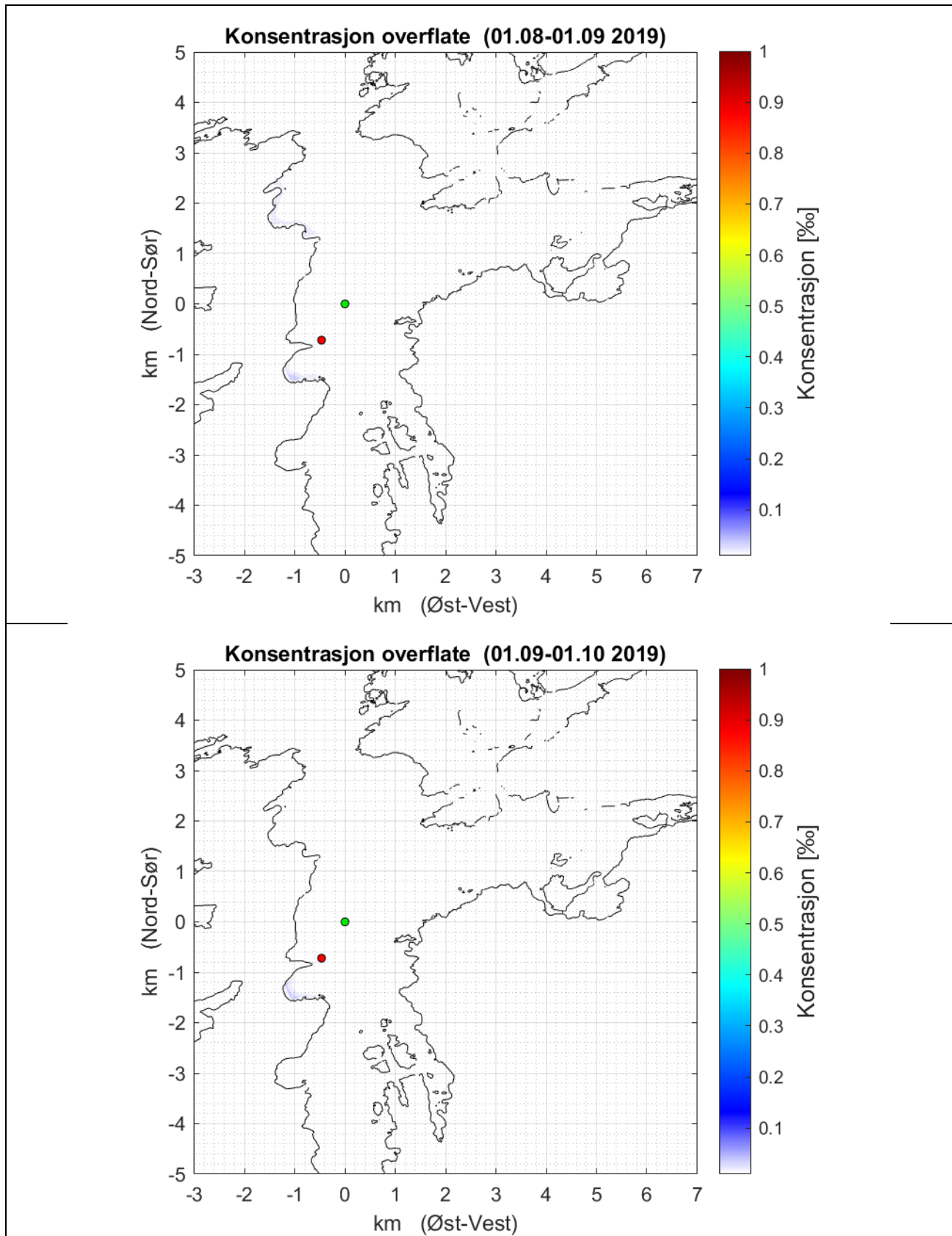
Figur 4.3 Maksimal konsentrasjon registrert langs bunn fra utslippspunkt A1 (rød prikk), i løpet av august og september 2019. Konsentrasjoner fra 0.01‰ til 1‰ er vist. Punkt for vanninntak vist med grønn prikk.

4.1.2 Fortynning ved overflaten

Figur 4.4 og Figur 4.5 viser hvilke områder som har vært berørt av utslipp ved overflaten i løpet av de simulerte månedene. Bare i områder nærmest land er det registrert rester av utslippsskyen. Konsentrasjonene er lave og overstiger ikke 0.03 ‰. Den viktigste årsaken til dette er at utslippet som slippes ut på 30 m dyp bruker lang tid på å bevege seg opp gjennom vannlagene og nå overflaten.



Figur 4.4 Maksimal konsentrasjon av utslipp A1(rød prikk), registrert ved overflaten i løpet av januar og mai 2019. Konsentrasjoner fra 0.01‰ til 1‰ er vist. Punkt for vanninntak vist med grønn prikk.



Figur 4.5 Maksimal konsentrasjon av utslipp A1 (rød prikk), registrert ved overflaten i løpet av august og september 2019. Konsentrasjoner fra 0.01‰ til 1‰ er vist. Punkt for vanninntak vist med grønn prikk.

4.2 Utslipp fra posisjon A2

Utslippspunkt A2 er plassert på 30 m dyp omtrent 1.3 km sør for inntakspunktet like nord for Raudsandneset.

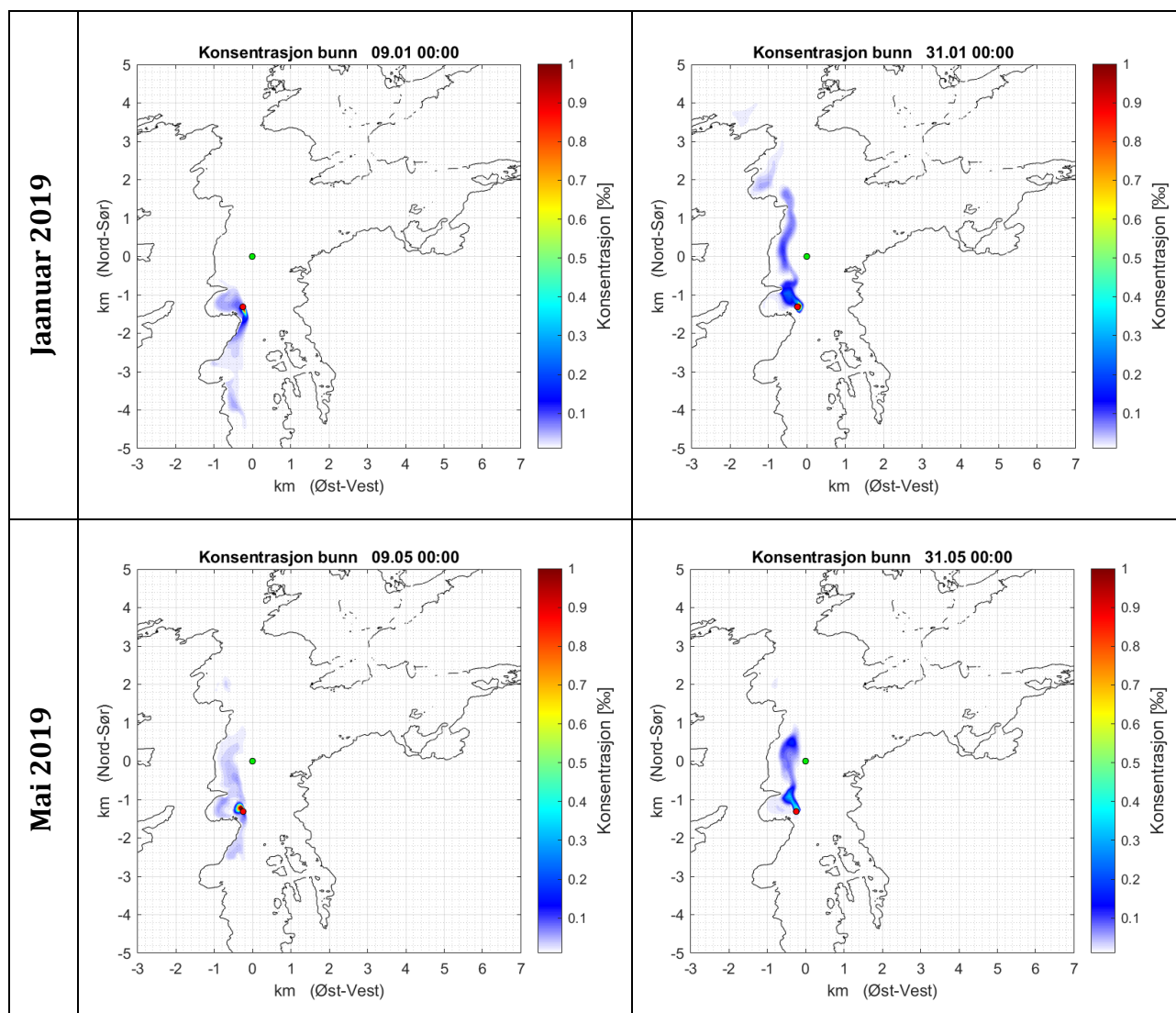
Figur 4.6 viser konsentrasjon ved starten av fire utvalgte dager. På samme måte som for alternativ A1 veksler utslippet mellom å transporteres nordover og sørover langs vestsiden av fjorden. Strømmen er noe sterkere i området rundt dette utslippspunktet slik at utslippet transporteres raskere bort. Konsentrasjonen nærmest utslippspunktet A2 blir dermed vesentlig lavere enn det var ved A1.

Den maksimale konsentrasjonen registrert i løpet av januar og mai langs bunnen er vist i Figur 4.7. Figuren viser hvilke områder som har vært berørt av utslipp i løpet av tidsrommet. Utslipppet har vekslet mellom å spres i nordlig og sørlig retning og dekker bare en liten del av området om gangen.

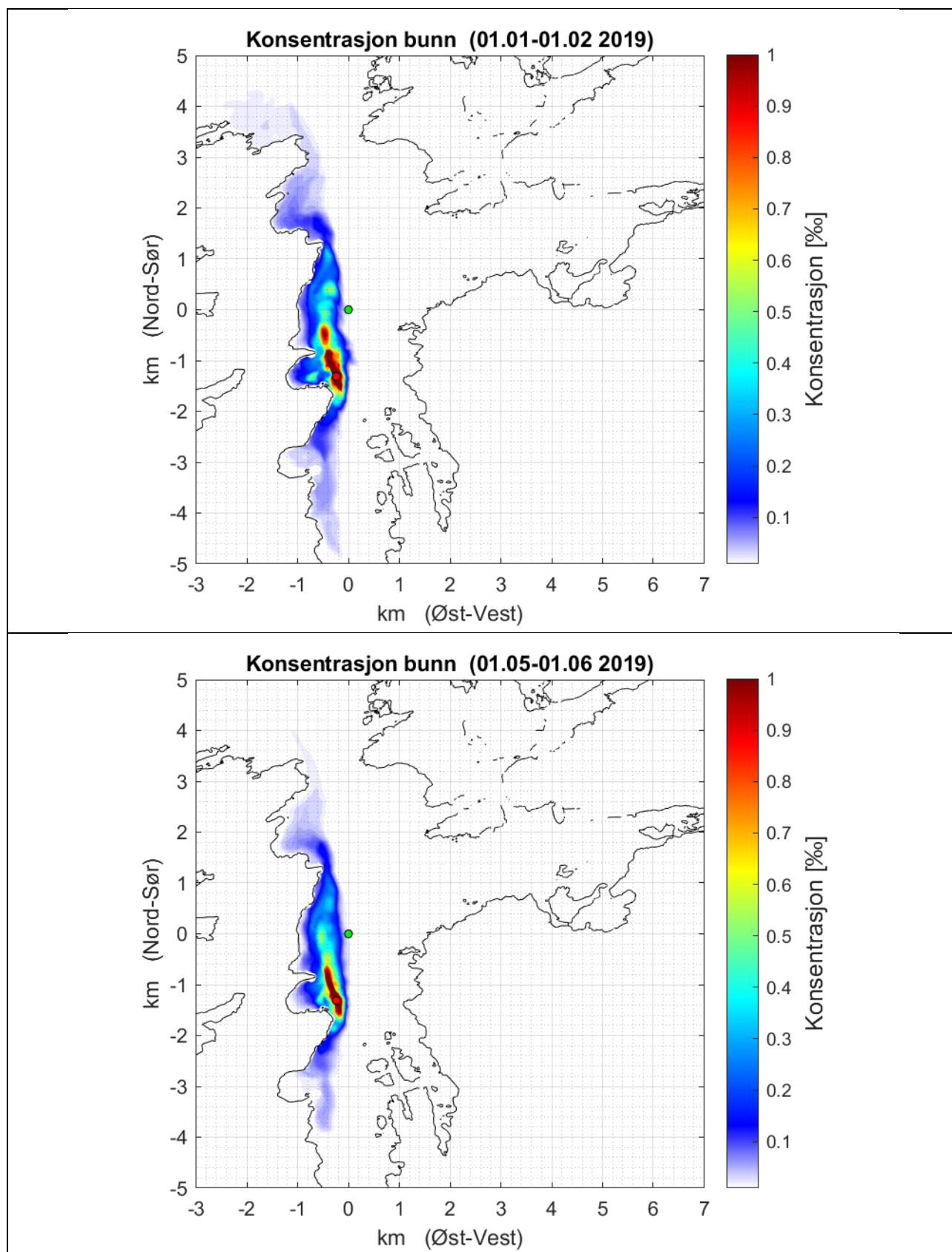
Området som har hatt konsentrasjon over 1 ‰ er langstrakt N-S retning i strekker seg 300 m sørover og opptil 800 m nordover. Det har total utstrekning på 200 m i Ø-V retning.

Før utslippet har passert forbi Hogsneset 1.3 km nord for inntakspunktet er konsentrasjonen mindre enn 0.2 ‰. Videre nordover synker konsentrasjonen raskt til under 0.1‰ 1.8 km nord for inntakspunktet. Sørover for utslippspunktet synker konsentrasjonen raskt når utslippsskyen passerer forbi Raudsandneset. Konsentrasjonen av utslippsvann er mindre enn 0.1‰ 2.5 km sør for inntaksposisjonen.

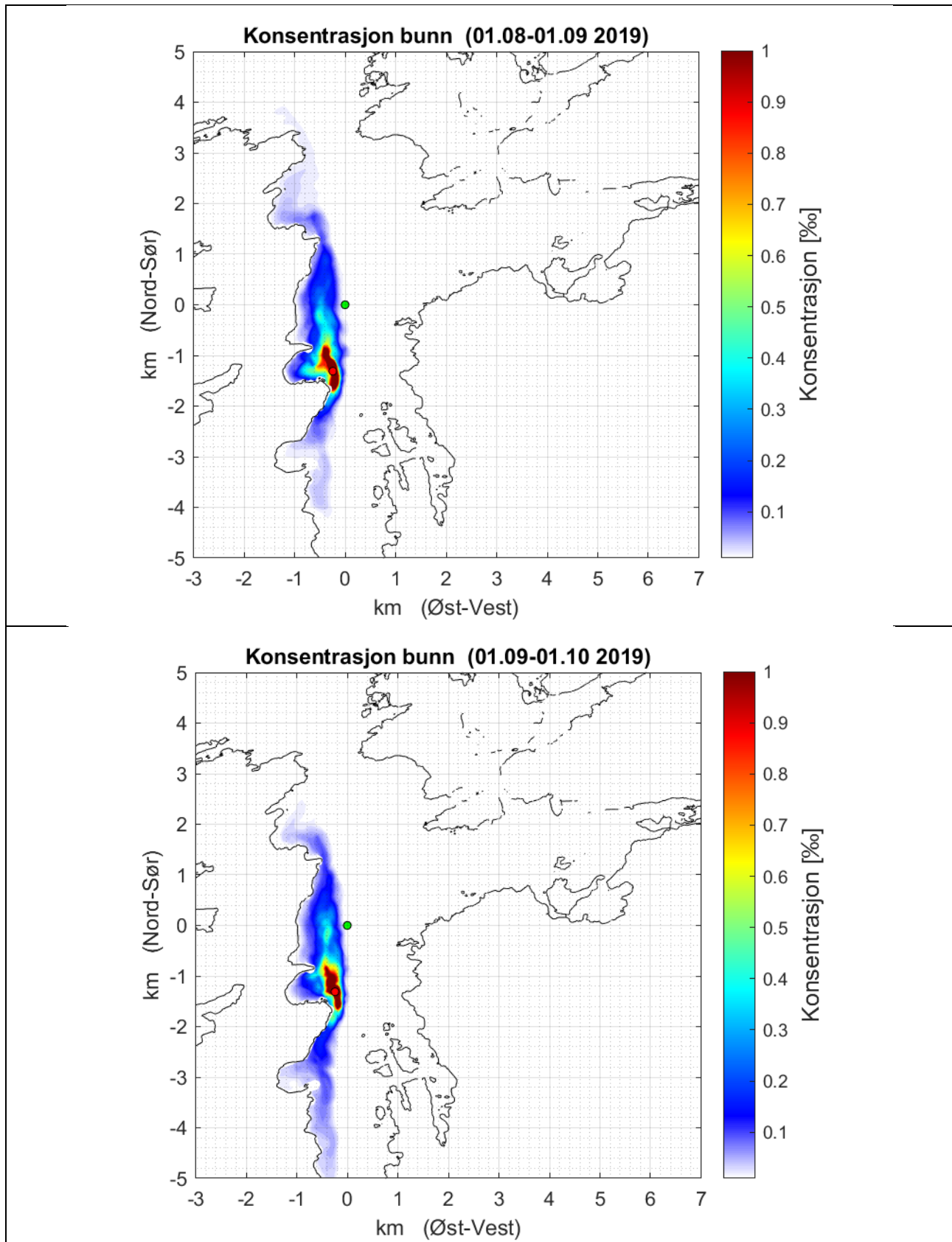
Figur 4.8 viser maksimal konsentrasjon av utslipp langs bunnen for august og september. Utslippsmengden ved inntaksposisjon overstiger ikke 0.01 ‰ for noen av månedene. For alle månedene er konsentrasjonen mindre enn 0.2‰ langs bunnen nord for Hogsneset. Utslippsskyen har størst rekkevidde sørover i september da konsentrasjonen er 0.1 ‰ opptil 3 km sør for inntaksposisjonen.



Figur 4.6 Fortynning langs bunn fra utslippspunkt A2 (rød prikk), på dagene 09.01.2019, 31.01.2019, 09.05.2019 og 31.05.2019. Konsentrasjoner fra 0.01‰ til 1‰ er vist. Punkt for vanninntak vist med grønn prikk.



Figur 4.7 Maksimal konsentrasjon registrert langs bunn fra utslippspunkt A2 (rød prikk), i løpet av januar og mai 2019. Konsentrasjoner fra 0.01‰ til 1‰ er vist. Punkt for vanninntak vist med grønn prikk.

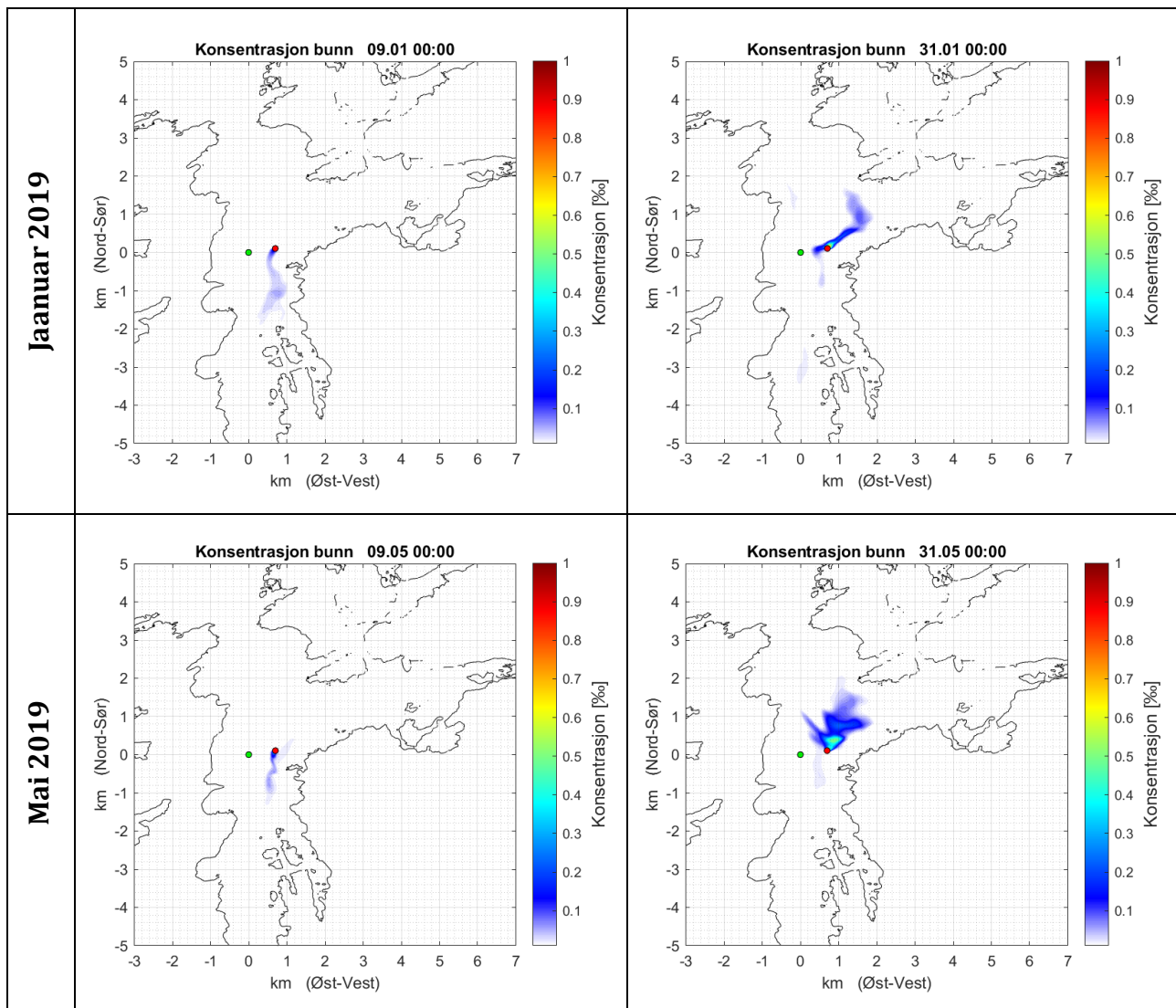


Figur 4.8 Maksimal konsentrasjon registrert langs bunn fra utslippspunkt A2 (rød prikk), i løpet av august og september 2019. Konsentrasjoner fra 0.01‰ til 1‰ er vist. Punkt for vanninntak vist med grønn prikk.

4.3 Utslipp fra posisjon A3

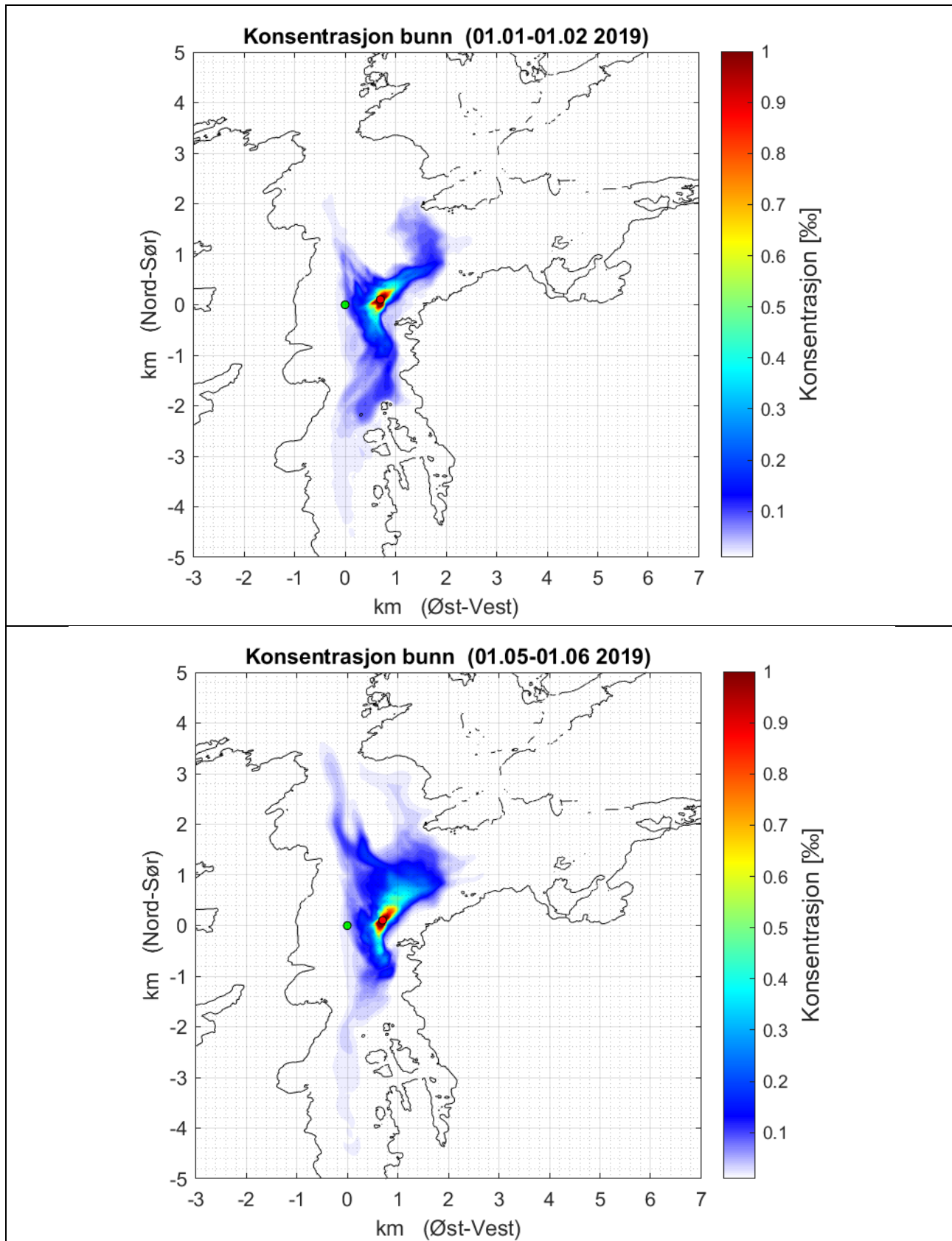
Utslippspunkt A3 er plassert på 160 m dyp omtrent 700 m øst for inntakspunktet på østsiden av fjorden.

Figur 4.9 viser konsentrasjon ved starten av fire utvalgte dager. På samme måte som for alternativ A1 veksler utslippet mellom å transporteres nordøstover og sørover langs østsiden av fjorden. Det er lite spredning vestover på tvers av fjorden mot inntakspunktet.

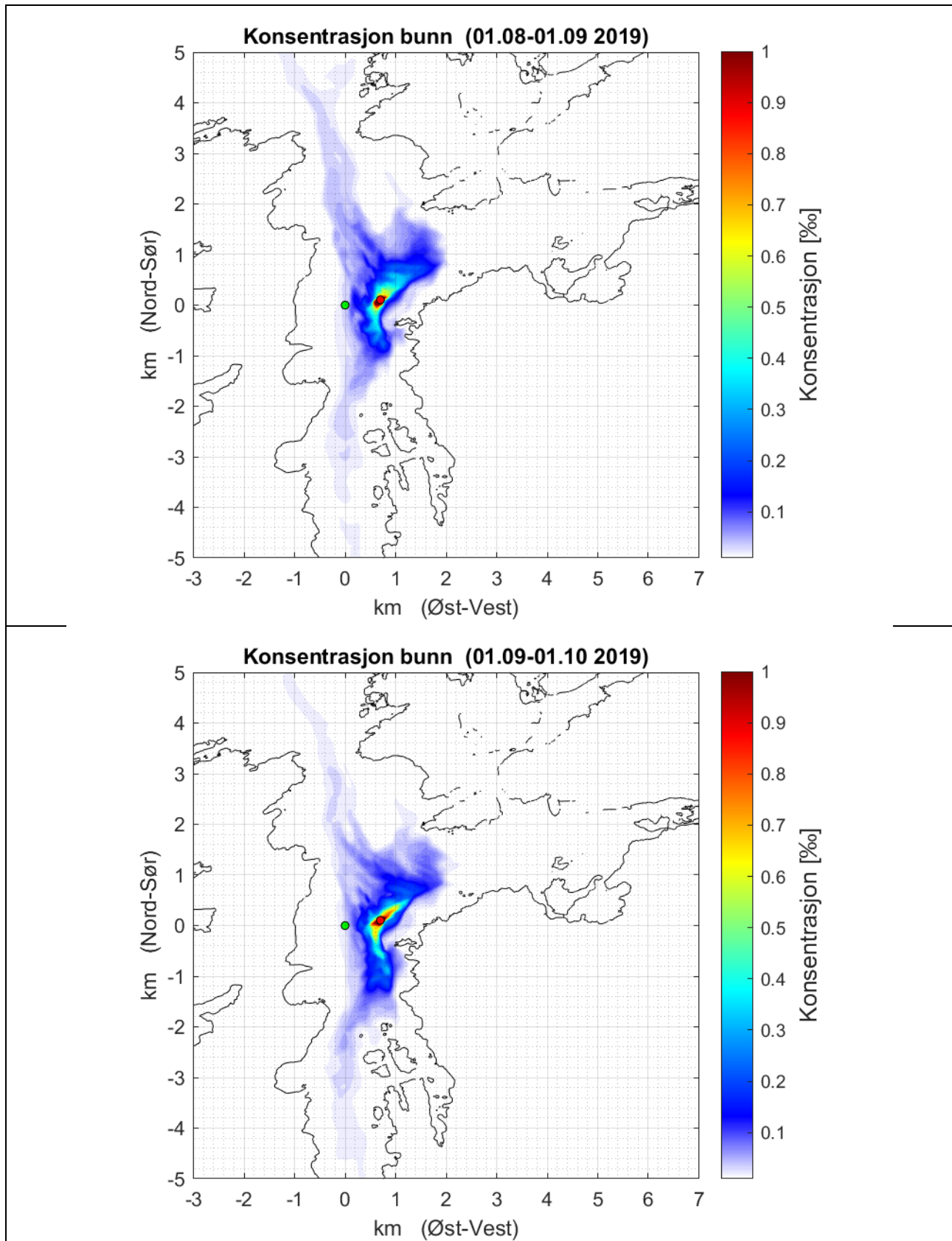


Figur 4.9 Fortynning langs bunn fra utslippspunkt A2 (rød prikk), på dagene 09.01.2019, 31.01.2019, 09.05.2019 og 31.05.2019. Konsentrasjoner fra 0.01‰ til 1‰ er vist. Punkt for vanninntak vist med grønn prikk.

Figur 4.10 og Figur 4.11 viser maksimal konsentrasjon av utslipp fra A3 langs bunnen for de simulerte månedene januar, februar, august og september. Figurene viser hvilke områder som har vært berørt av utslipp i løpet av tidsrommet. Utslippet har hovedsakelig vekslet mellom å spres nordøstover og sørover fra utslippspunktet. I kortere perioder spres det også vestover mot inntakspunktet, men konsentrasjonen overstiger ikke 0.2‰ ved inntakspunktet.



Figur 4.10 Maksimal konsentrasjon registrert langs bunn fra utslippspunkt A3 (rød prikk), i løpet av januar og mai 2019. Konsentrasjoner fra 0.01‰ til 1‰ er vist. Punkt for vanninntak vist med grønn prikk.



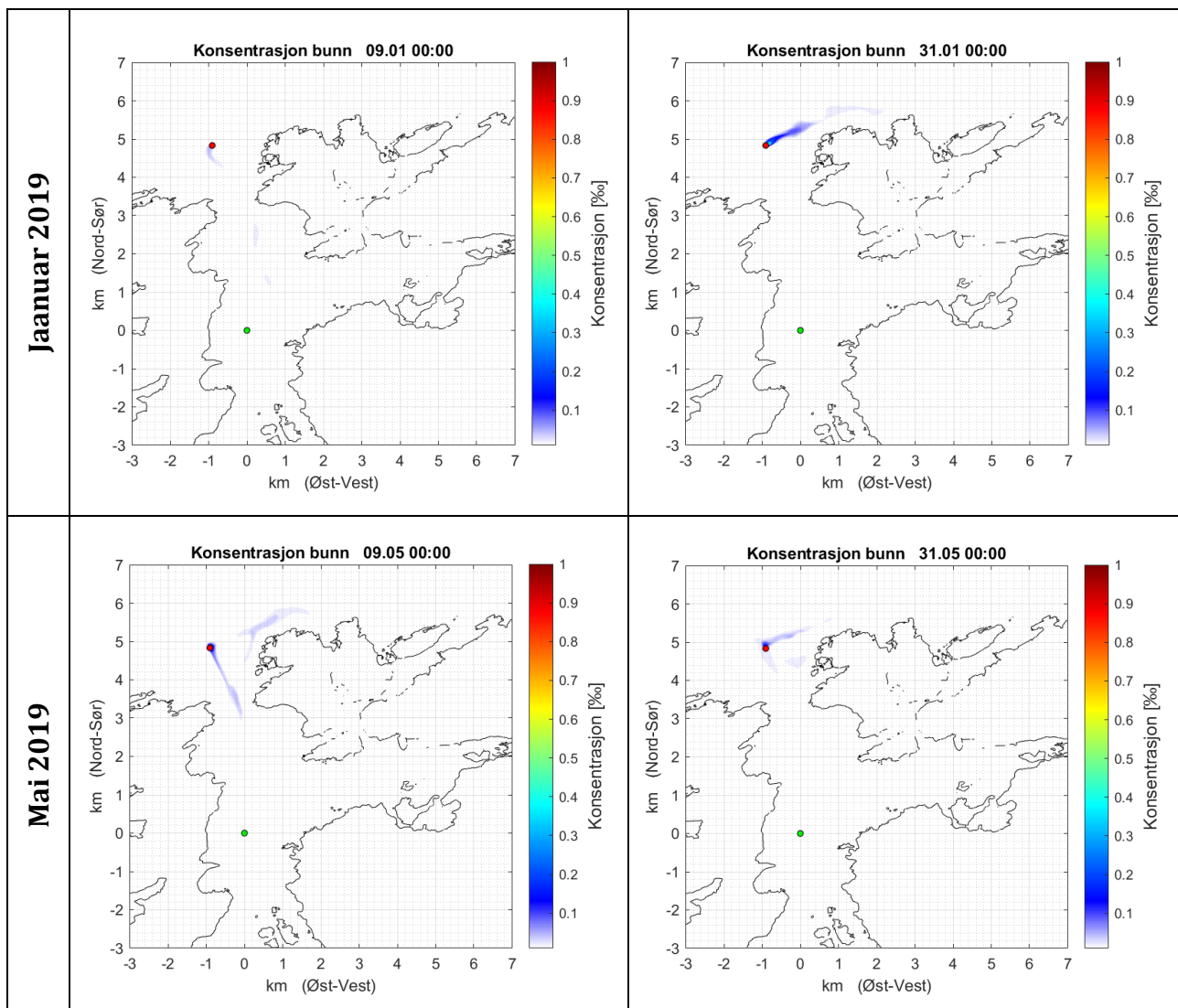
Figur 4.11 Maksimal konsentrasjon registrert langs bunn fra utslippspunkt A3 (rød prikk), i løpet av august og september 2019. Konsentrasjoner fra 0.01‰ til 1‰ er vist. Konsentrasjoner fra 0.01‰ til 1‰ er vist. Punkt for vanninntak vist med grønn prikk.

4.4 Utslipp fra posisjon A4

Utslippspunkt A4 er plassert på 150 m dyp omtrent 5 km nord for inntakspunktet like utenfor terskelen til Bremsnesfjorden.

Figur 4.6 viser konsentrasjon ved starten av fire utvalgte dager. Utslipppet veksler på å følge tidevannet inn og ut fjorden. Utslipppet kan i kortere perioder transporteres langt mot sør. Konsentrasjonen er da som regel vesentlig mindre en 0.1 ‰. Dette er tilfellet den 09.01 og 9.05. Den 09.01 er det lave konsentrasjoner rundt utslippspunktet.

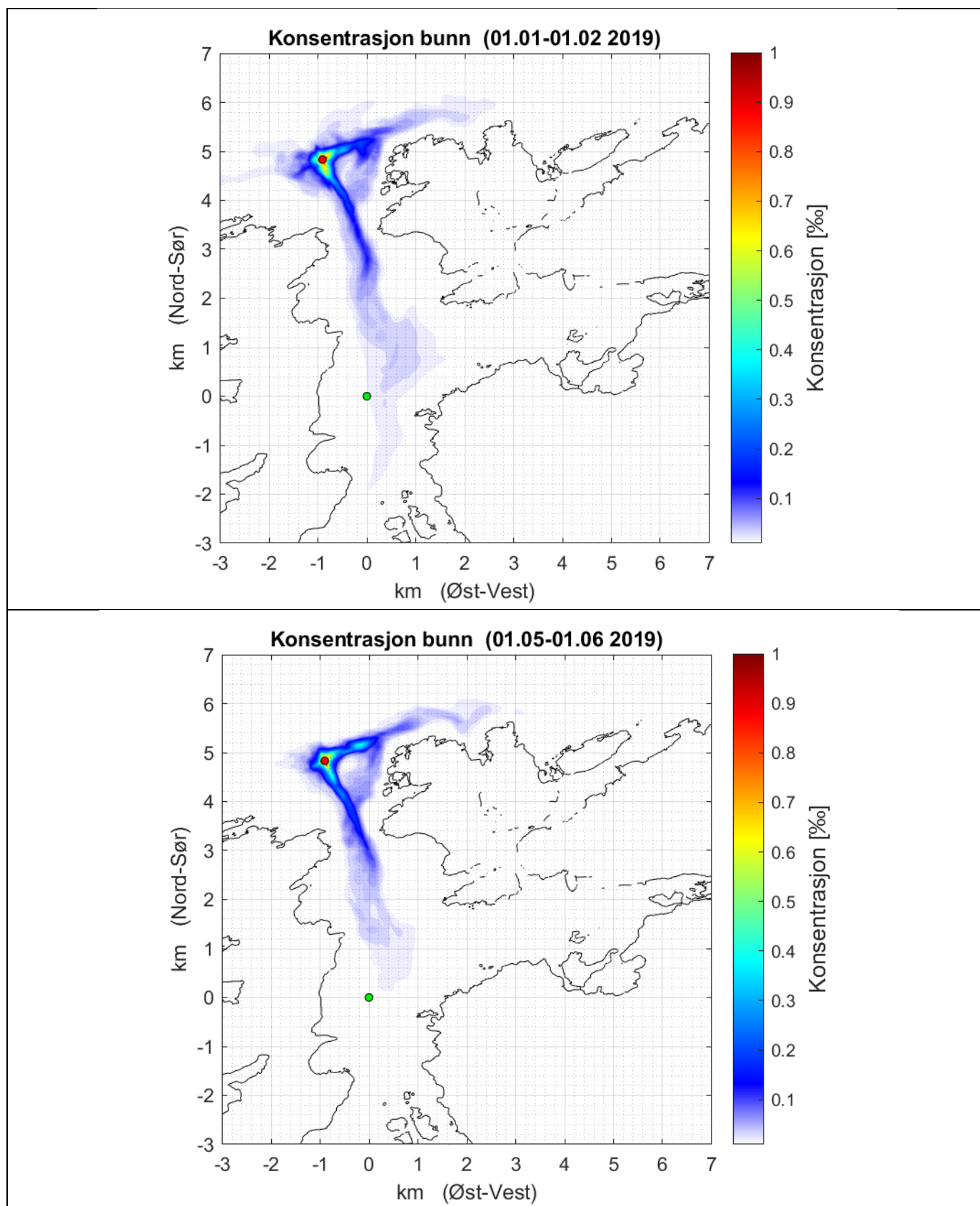
Når tidevannet beveger seg ut igjen foregår transporten fra utslippspunktet i Ø-V retning. Dette er tilfellet den 31.01 og 31.5.



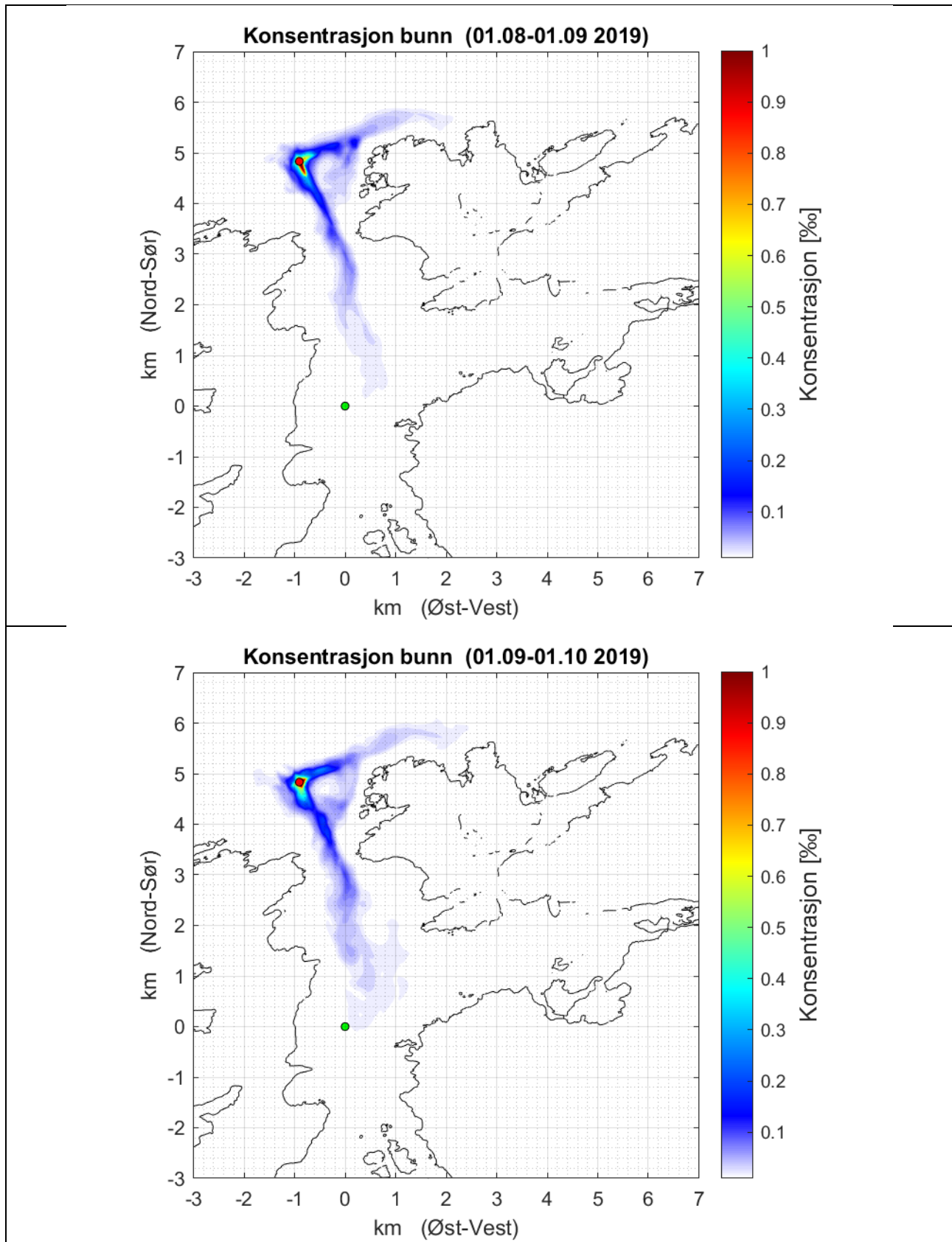
Figur 4.12 Konsentrasjon langs bunn fra utslippspunkt A2 (rød prikk), på dagene 06.05.2019, 28.05.2019, 05.09.2019 og 30.09.2019 Konsentrasjoner fra 0.01‰ til 1‰ er vist. Punkt for vanninntak vist med grønn prikk.

Figur 4.12 og Figur 4.13 viser maksimal konsentrasjon av utslipp fra A4 langs bunnen for de simulerte månedene januar, februar, august og september. Figurene viser hvilke områder som har vært berørt av utslipp i løpet av tidsrommet. Fra utslippspunktet har transporten foregått sørover med tidevannet inn Bremsnesfjorden. Konsentrasjonen av utslipp avtar gradvis og er mindre enn 0.1‰ 2 km sør for utslippspunktet. I løpet av de simulerte månedene er det registrert rester av utslipp (0.01‰) sørover forbi inntakspunktet.

Når tidevannet har gått ut fjorden har utslippet hovedsakelig beveget seg østover. Det er også perioder med transport vestover fra utslippspunktet.



Figur 4.13 Maksimal konsentrasjon registrert langs bunn fra utslippspunkt A4 (rød prikk), i løpet av januar og mai 2019. Konsentrasjoner fra 0.01‰ til 1‰ er vist. Punkt for vanninntak vist med grønn prikk.



Figur 4.14 Maksimal konsentrasjon registrert langs bunn fra utslippspunkt A3 (rød prikk), i løpet av august og september 2019. Konsentrasjoner fra 0.01‰ til 1‰ er vist. Punkt for vanninntak vist med grønn prikk.

4.5 Konsentrasjon av utslippsvann ved inntakspunkt

Simuleringene viser at konsentrasjon av utslippsvann i posisjon for inntak som regel er lav, vesentlig mindre enn 0.1‰. For å få et mer detaljert bilde av hvordan dette varierer, er konsentrasjonen av utslippsvann ved inntaksposisjon registrert hvert 10. minutt i simuleringene.

Figur 4.15 viser et tidsdiagram av konsentrasjonen til utslippsvannet ved inntaksposisjon for januar og mai for det fire alternative utslippspunktene. Resultater for august og september er vist i Figur 4.16. De høyeste registrerte konsentrasjonene ved inntakspunktet for de ulike utslippsalternativene er vist i Tabell 4.1

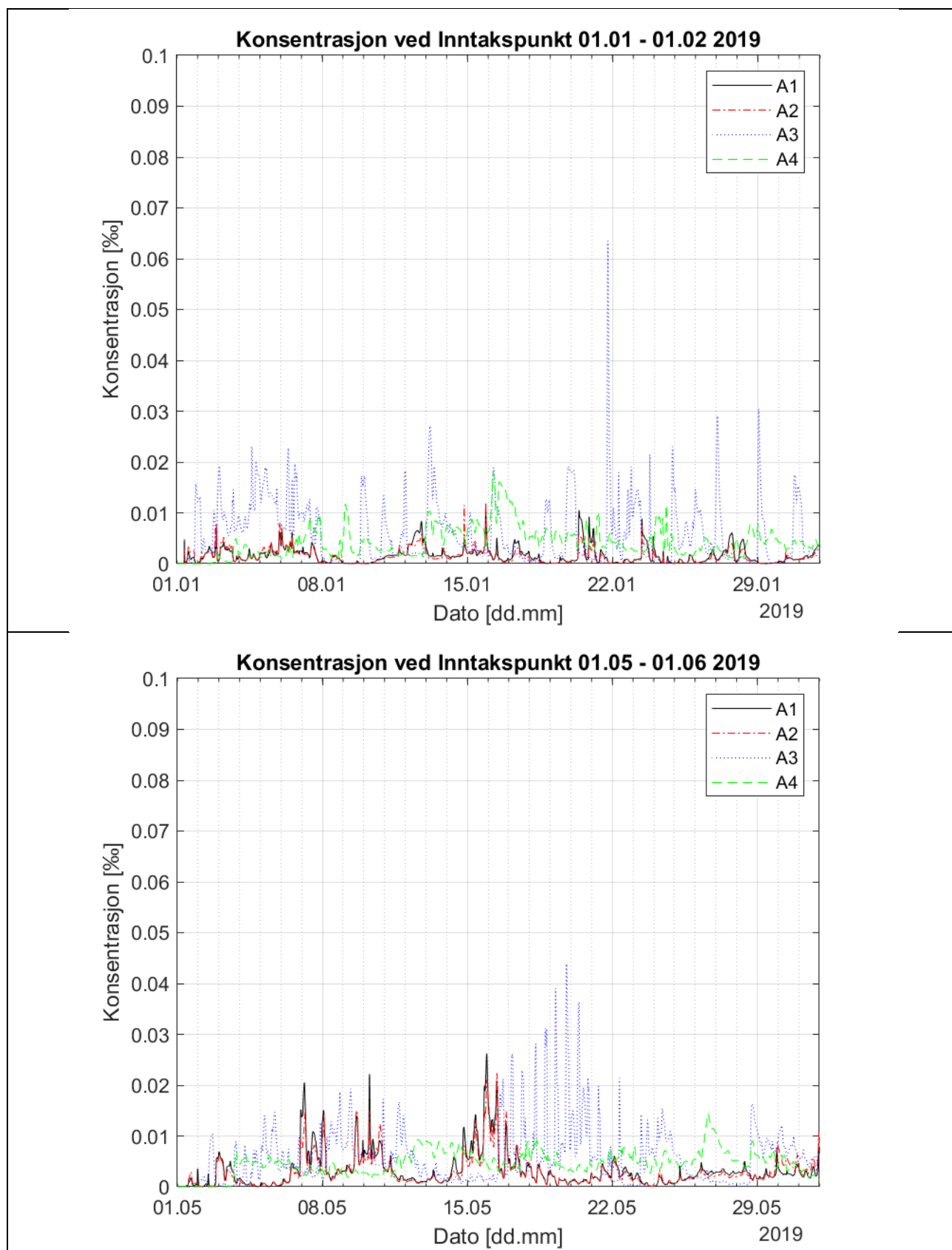
Tabell 4.1 Maksimal konsentrasjon registrert ved inntakspunktet.

Utslippsalternativ	Konsentrasjon (‰)	Tidspunkt
A1	0.026	15.05 kl. 22:20
A2	0.022	16.05 kl. 10:10
A3	0.063	21.01 kl. 18:30
A4	0.017	21.01 kl. 06:00

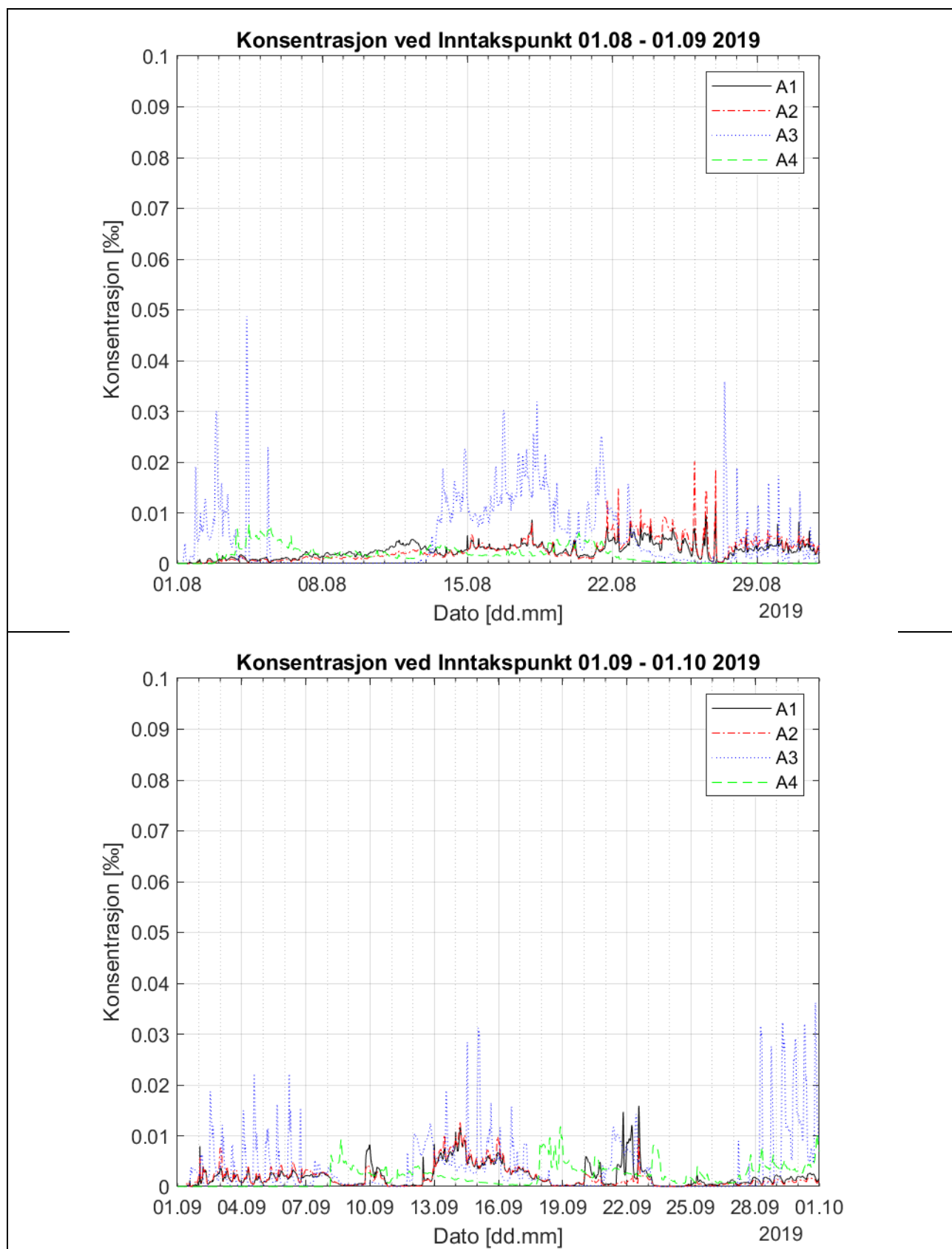
Utslipp fra A3 varierer mest i konsentrasjon ved inntakspunktet. Selv om strømmen ikke er så sterk på tvers av fjorden kan påvirkningen variere mye siden avstanden mellom utslipp og inntakspunktet bare er 700 m, og inntak og utslipp ligger på omtrent samme dyp.

Konsentrasjonen av utslipp fra A4 er relativt høyt tatt i betraktning at utslippspunktet ligger nesten 5 km nord for inntakspunktet. Dette reflekter at tidevannet jevnlig transporter vann inn fjorden langs bunnen, som spres videre utover et stort område i Bremsnesfjorden.

Utslippsalternativene A1 og A2 gir omtrent like resultater i konsentrasjon av utslipp ved inntaket på tross av at A2 ligger vesentlig lengre unna (1.3 km sør for) inntaket enn A1 (700 m). Dette kan forklares ved at det meste av transporten foregår i N-S retning og at utslippsvannet bruker lang tid på å bevege seg nedover i vannlagene til inntaksdypet.



Figur 4.15 Konsentrasjon av utslippsvann ved inntakspunkt i løpet av januar og mai 2019. Konsentrasjon av utslipp fra alle de fire utslippsalternativene er vist.



Figur 4.16 Konsentrasjon av utslippsvann ved inntakspunkt i løpet av august og september 2019. Konsentrasjon av utslipp fra alle de fire utslippsalternativene er vist.

4.6 Konsekvenser for andre lokaliteter i fjorden

Utslippsalternativene A1 og A2 er begge på 30 m dyp og simuleringene viser at det er små mengder som når opp til overflaten. Og det meste transporteres nordover langs vestsiden av fjorden. Det er liten forskjell i spredning for disse alternativene. I den følgende analysen vil resultater med spredning fra alternativ A1 bli presentert.

4.6.1 Konsentrasjon av utslippsvann ved Hogsnes

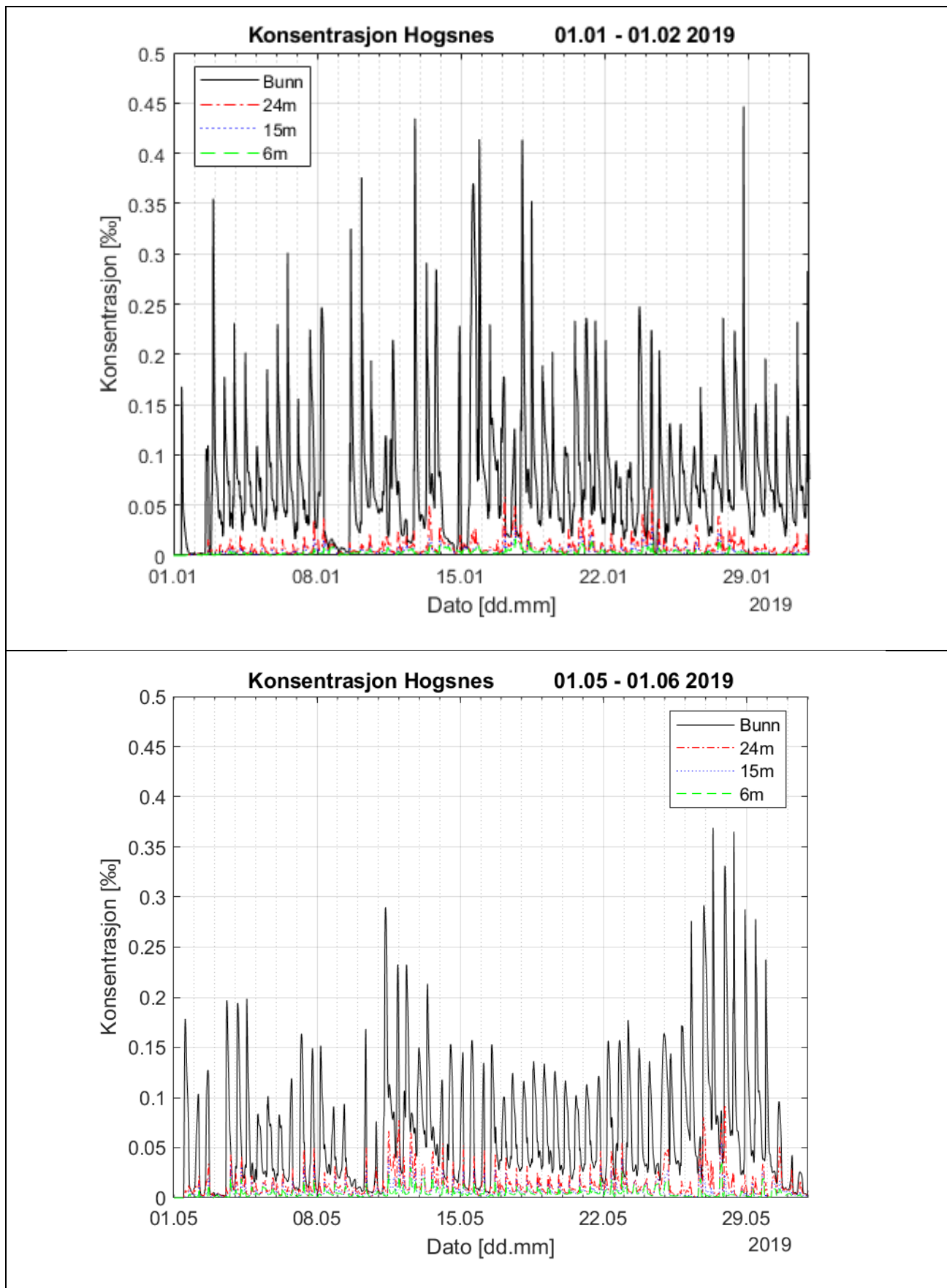
Lokaliteten Hogsnes som er vist med ✖ i Figur 2.2, ligger på vestsiden av fjorden sør for Hogsneset, ca. 1.7 km nord for utslippspunkt A1.

Figur 4.17 og Figur 4.18 viser et tidsdiagram av konsentrasjonen til utslippsvannet i denne posisjonen ved utvalgte dyp. Maksimal konsentrasjon som er registrert ved lokaliteten er oppgitt i Tabell 4.2.

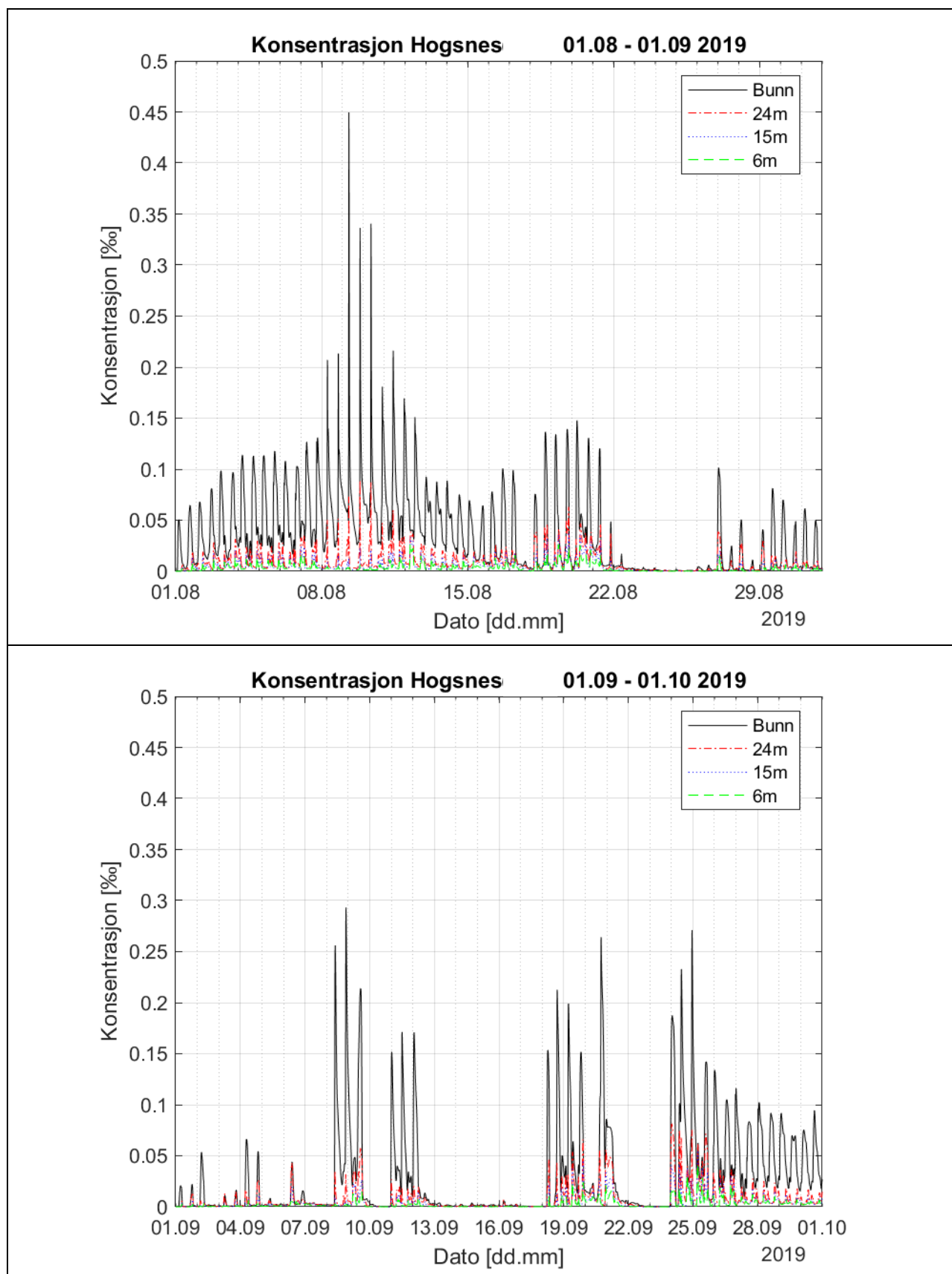
De høyeste verdiene opptrer når tidevannet transporterer utslippet nordover og avtar raskt igjen når tidevannet snur. Resultatene viser at utslippet fortynnes i stor grad oppover i vannlagene. Utslippsvannet følger i stor grad bunnens i området og en liten andel av utslippet når opp til 24 m dyp.

Tabell 4.2 Maksimal konsentrasjon registrert i simuleringene ved ulike dyp ved Hogsnes som er markert med ✖ i Figur 2.2.

Dyp	Konsentrasjon (‰)	Tidspunkt
Bunn (36 m)	0.449	09.08 kl. 07:20
24 m	0.093	27.05 kl. 22:20
15 m	0.055	27.05 kl. 18:40
6 m	0.037	25.09 kl. 05:20



Figur 4.17 Konsentrasjon av utslippsvann ved Hogsnæs (vist med ✖ i Figur 2.2) for utvalgte dyp, 6 m, 15 m, 24 m og langs bunnen i løpet av januar og mai 2019. Konsentrasjon av utslipp fra alternativ A1 er vist.



Figur 4.18 Konsentrasjon av utslippsvann ved Hogsnes (vist med ✖ i Figur 2.2) for utvalgte dyp, 6 m, 15 m, 24 m og langs bunnen i løpet av august og september 2019. Konsentrasjon av utslipp fra alternativ A1 er vist.

4.6.2 Konsentrasjon av utslippsvann ved Hogsneset N

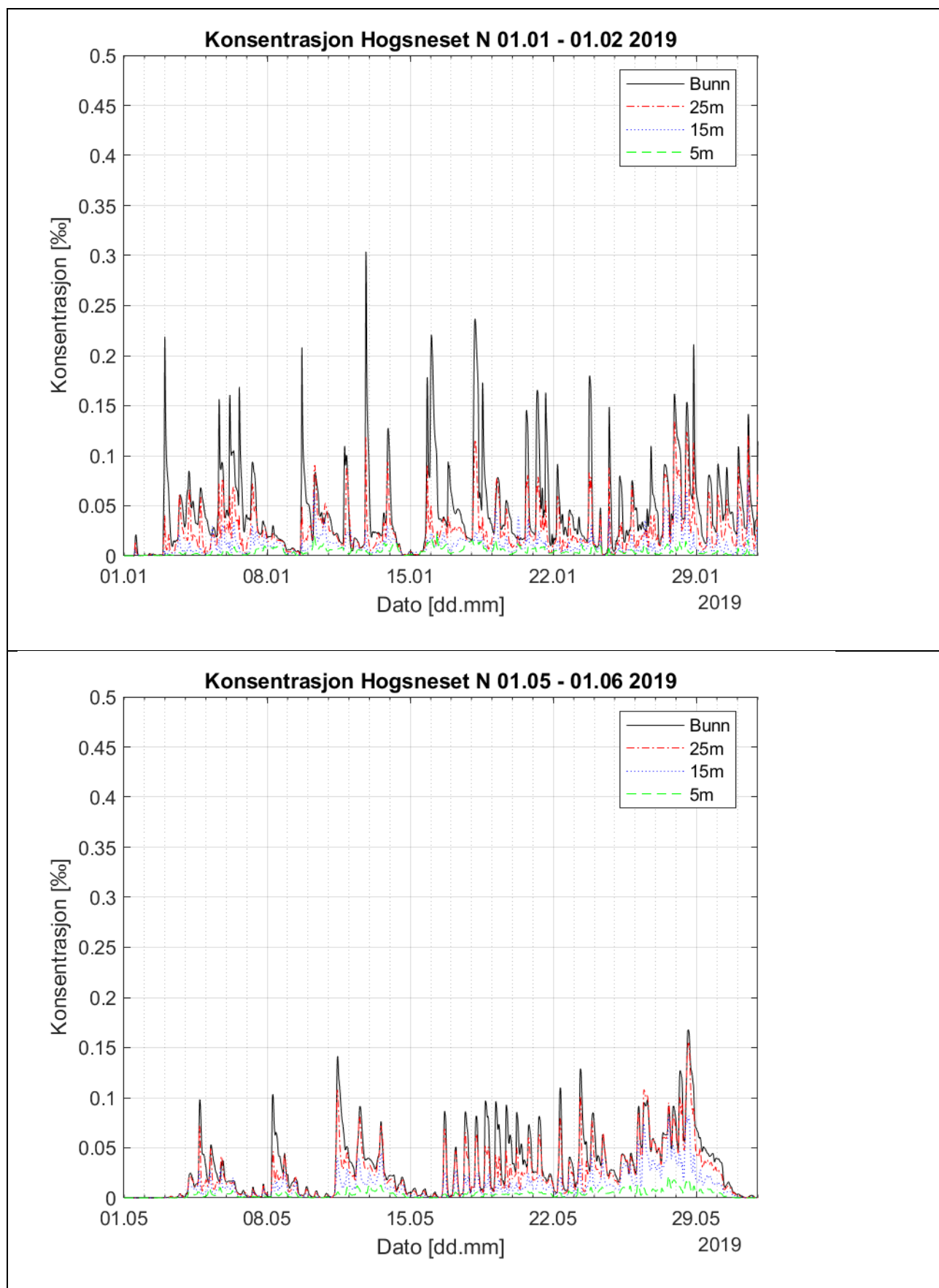
Lokaliteten Hogsneset N er vist med ✖ i Figur 2.2 og ligger på vestsiden av fjorden nord for Hogsneset, og i overkant av 2.4 km nord for utslippspunkt A1. Konsentrasjonen av utslipp er registrert like innenfor lokaliteten der det er ca. 32 m dypt.

Figur 4.19 og Figur 4.20 viser konsentrasjonen av utslipp ved utvalgte dyp ved denne lokaliteten. Maksimal konsentrasjon som er registrert ved lokaliteten er oppgitt i Tabell 4.3.

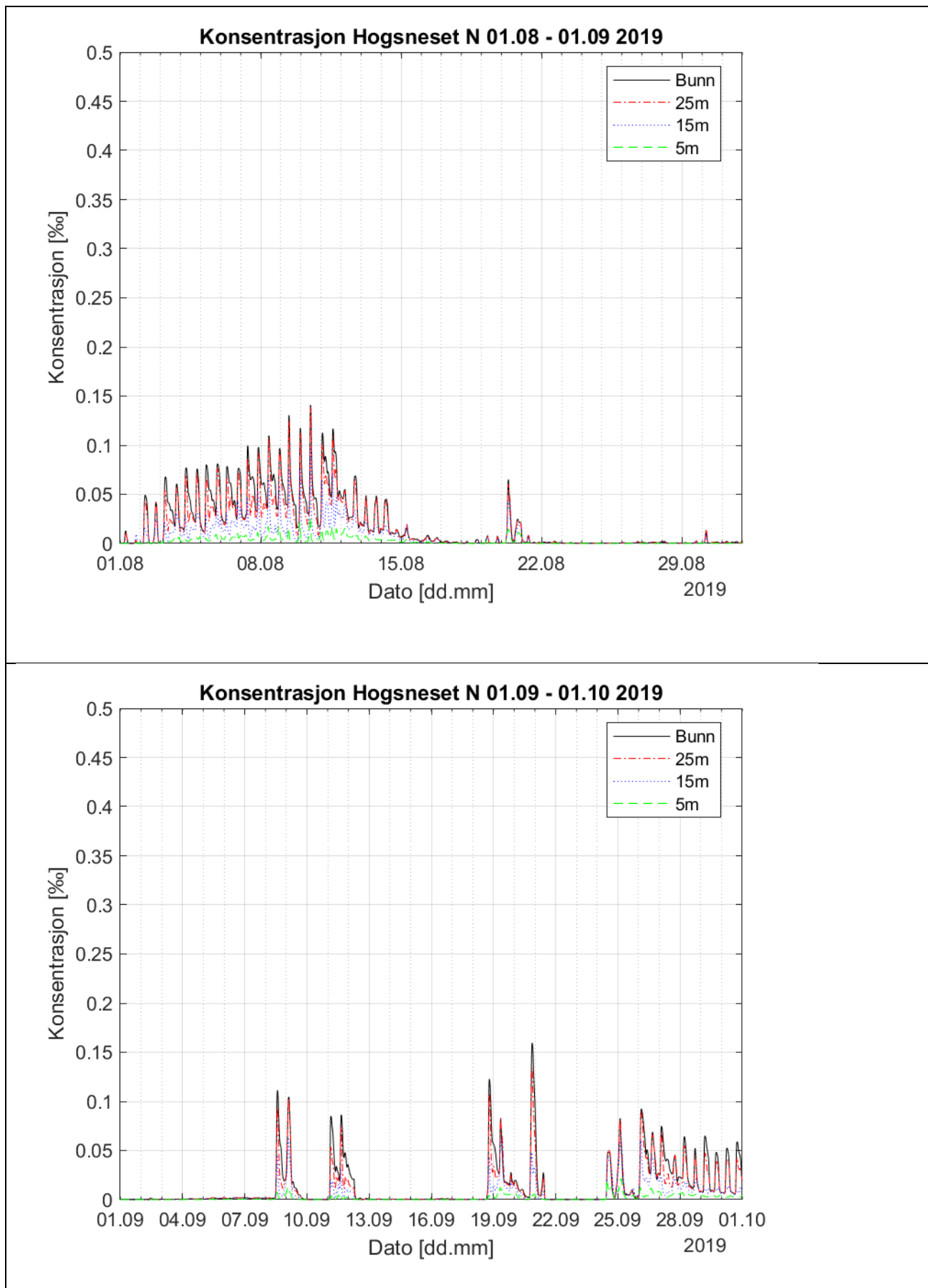
De høyeste verdiene opptrer når tidevannet transporterer utslippet nordover og avtar raskt igjen når tidevannet snur. Resultatene viser at utslippet fortynnes i stor grad oppover i vannlagene.

Tabell 4.3 Maksimal konsentrasjon registrert i simuleringene ved ulike dyp ved Hogsneset N som er markert med ✖ i Figur 2.2.

Dyp	Konsentrasjon (‰)	Tidspunkt
Bunn	0.304	12.01. kl. 20:00
25 m	0.154	28.05 kl. 14:30
15 m	0.100	10.08 kl. 11:10
5 m	0.027	10.08 kl. 10:50



Figur 4.19 Konsentrasjon av utslippsvann ved Hogsnset N (vist med ✖ i Figur 2.2) for utvalgte dyp, 6 m, 15 m, 24 m og langs bunnen i løpet av januar og mai 2019. Konsentrasjon av utslipp fra alternativ A1 er vist.



Figur 4.20 Konsentrasjon av utslippsvann ved Hogsnestet N (vist med ✖ i Figur 2.2) for utvalgte dyp, 6 m, 15 m, 24 m og langs bunnen i løpet av august og september 2019. Konsentrasjon av utslipp fra alternativ A1 er vist.

4.6.3 Konsentrasjon av utslippsvann ved Kattholmen

Lokaliteten Kattholmen er vist med ✖ i Figur 2.2 og ligger på østsiden av fjorden, i overkant av 2.5 km SØ for utslippspunkt A1. Konsentrasjon av utslipp er registrert like utenfor lokaliteten der det er 113 m dypt.

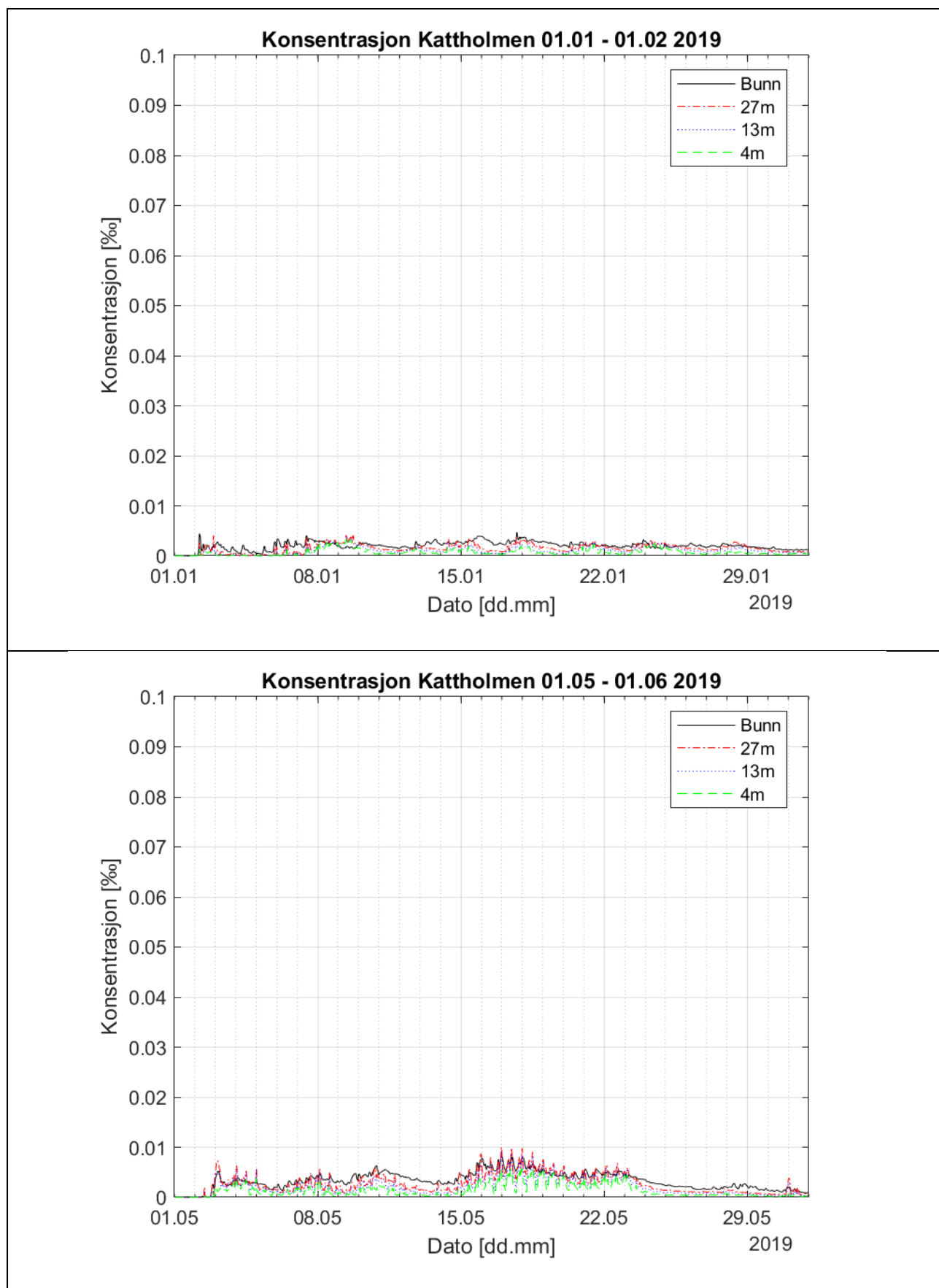
Figur 4.21 og Figur 4.22 viser konsentrasjonen av utslipp ved utvalgte dyp ved denne lokaliteten. Maksimal konsentrasjon som er registrert ved lokaliteten er oppgitt i Tabell 4.4.

Det er lite transport av utslipp på tvers av fjorden og det tar lang tid utslippet når denne lokaliteten og det er da sterkt fortennet (Figur 4.21 og Figur 4.22). Signifikante konsentrasjoner (> 0.01 ‰) opptrer bare i kortere perioder på mindre enn 20 minutter.

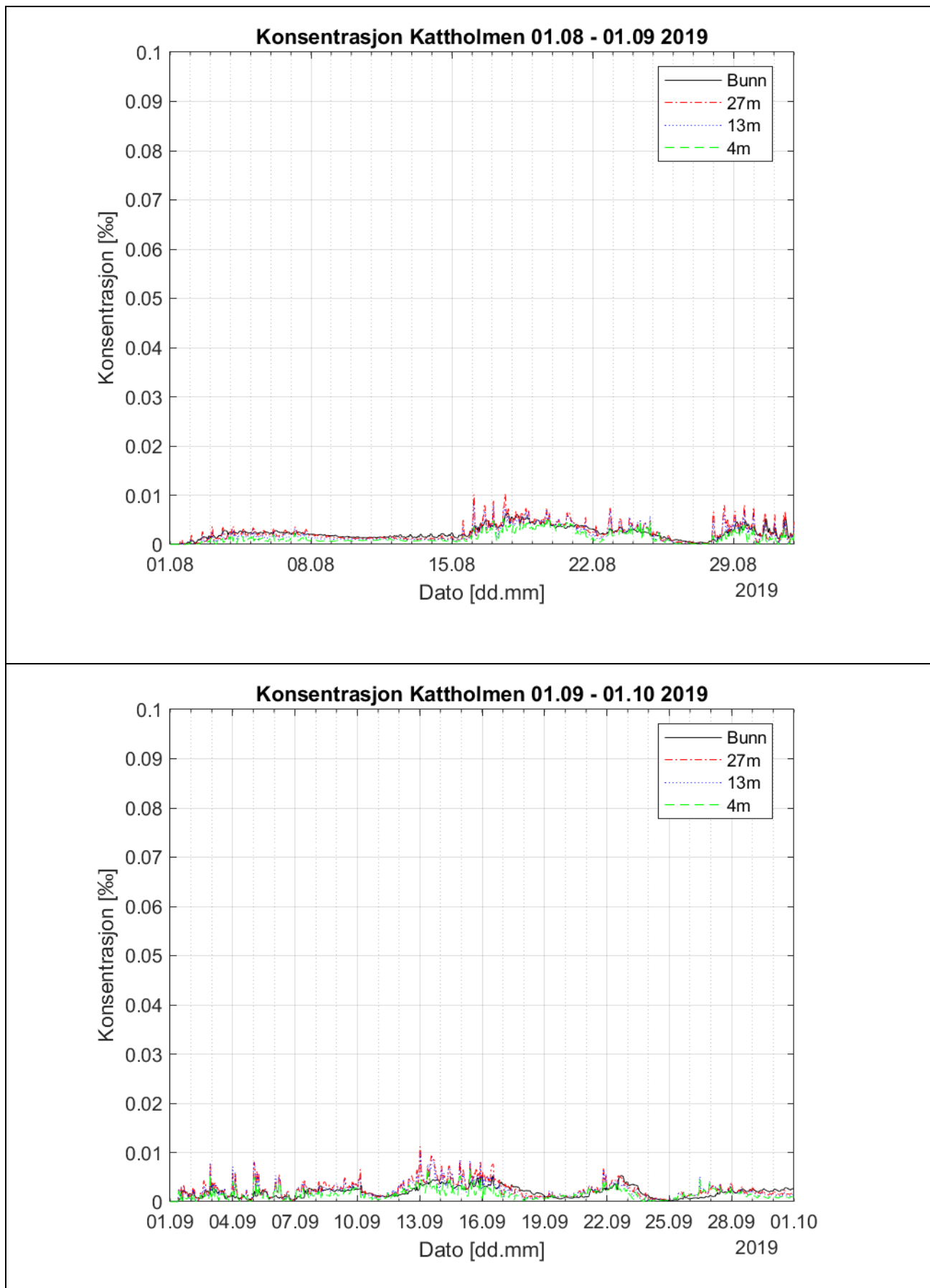
Resultatene viser at utslippsvannet i stor grad følger bunnen i området og at en liten andel av utslippet når opp til 24 m dyp.

Tabell 4.4 Maksimal konsentrasjon registrert i simuleringene ved ulike dyp ved Kattholmen som er markert med ✖ i Figur 2.2.

Dyp	Konsentrasjon (‰)	Tidspunkt
Bunn	0.008	16.05 kl. 23:40
27 m	0.011	13.09 kl. 00:30
13 m	0.010	13.09 kl. 00:50
4 m	0.007	15.09 kl. 09:50



Figur 4.21 Konsentrasjon av utslippsvann ved Kattholmen (vist med ✖ i Figur 2.2) for utvalgte dyp, 6 m, 15 m, 24 m og langs bunnen i løpet av januar og mai 2019. Konsentrasjon av utslipp fra alternativ A1 er vist.



Figur 4.22 Konsentrasjon av utslippsvann ved Kattholmen (vist med ✖ i Figur 2.2) for utvalgte dyp, 6 m, 15 m, 24 m og langs bunnen i løpet av august og september 2019. Konsentrasjon av utslipp fra alternativ A1 er vist.

4.6.4 Konsentrasjon av utslippsvann ved Leite

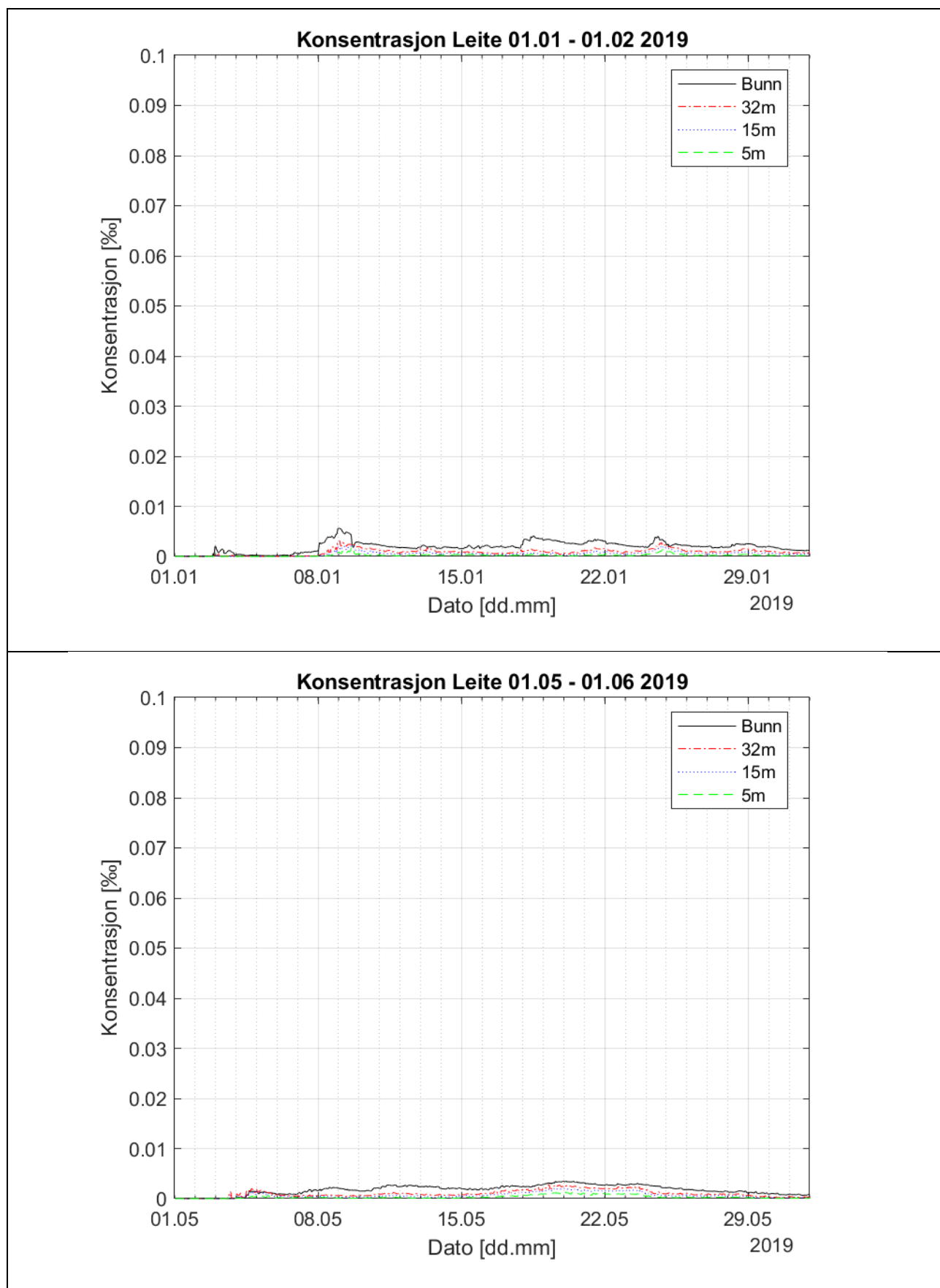
Lokaliteten Leite er vist med ✖ i Figur 2.2 og ligger på vestsiden av fjorden i overkant av 4.5 km sør for utslippspunkt A1. Konsentrasjon av utslipp er registrert like utenfor lokaliteten der det er 132 m dypt.

Figur 4.23 og Figur 4.24 viser et tidsdiagram av konsentrasjonen til utslippsvannet i denne posisjonen ved utvalgte dyp. Maksimal konsentrasjon som er registrert ved lokaliteten er oppgitt i Tabell 4.5.

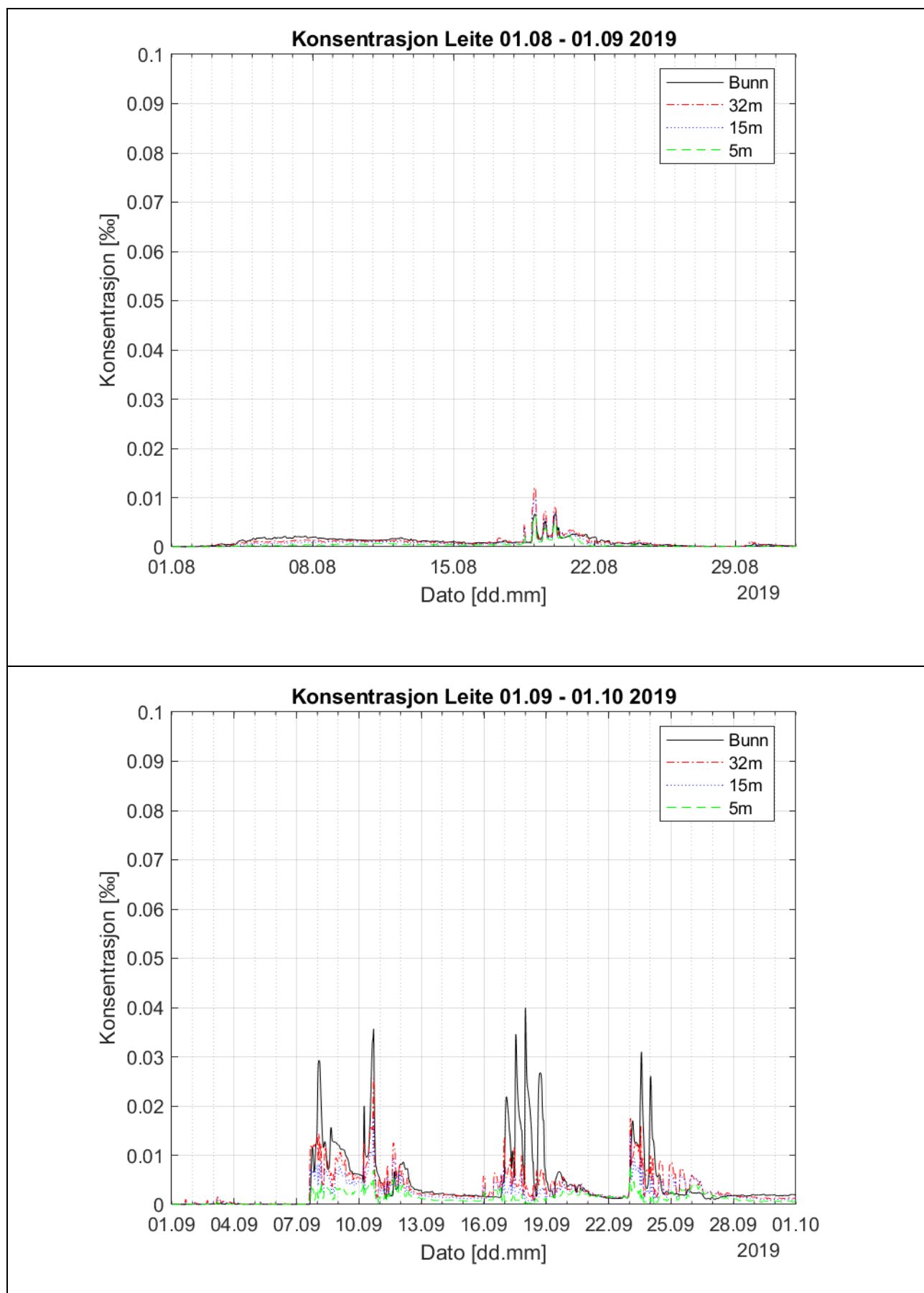
Utslipp som transporteres sørover følger de dypere vannlagene inn fjorden og bruker lang tid på å nå lokaliteten. Det er da sterkt fortennet og som regel er konsentrasjonen vesentlig mindre enn 0.01 ‰. Konsentrasjonen overstiger 0.01 ‰ i en kort periode i august og noen korte perioder i september. De høyeste verdiene opptrer når tidevannet bringer fortennet utslipp inn fjorden og reduseres raskt når tidevannet snur.

Tabell 4.5 Maksimal konsentrasjon registrert i simuleringene ved ulike dyp ved Leite som er markert med ✖ i Figur 2.2.

Dyp	Konsentrasjon (‰)	Tidspunkt
Bunn	0.040	18.09 kl. 00:10
32 m	0.026	10.09 kl. 16:50
15 m	0.018	10.09 kl. 16:50
5 m	0.008	23.09 kl. 01:00



Figur 4.23 Konsentrasjon av utslippsvann ved Leite (vist med ✖ i Figur 2.2) for utvalgte dyp, 6 m, 15 m, 24 m og langs bunnen i løpet av januar og mai 2019. Konsentrasjon av utslipp fra alternativ A1 er vist.



Figur 4.24 Konsentrasjon av utslippsvann ved Leite (vist med ✖ i Figur 2.2) for utvalgte dyp, 6 m, 15 m, 24 m og langs bunnen i løpet av august og september 2019. Konsentrasjon av utslipp fra alternativ A1 er vist.

4.6.5 Konsentrasjon av utslippsvann ved Endreset

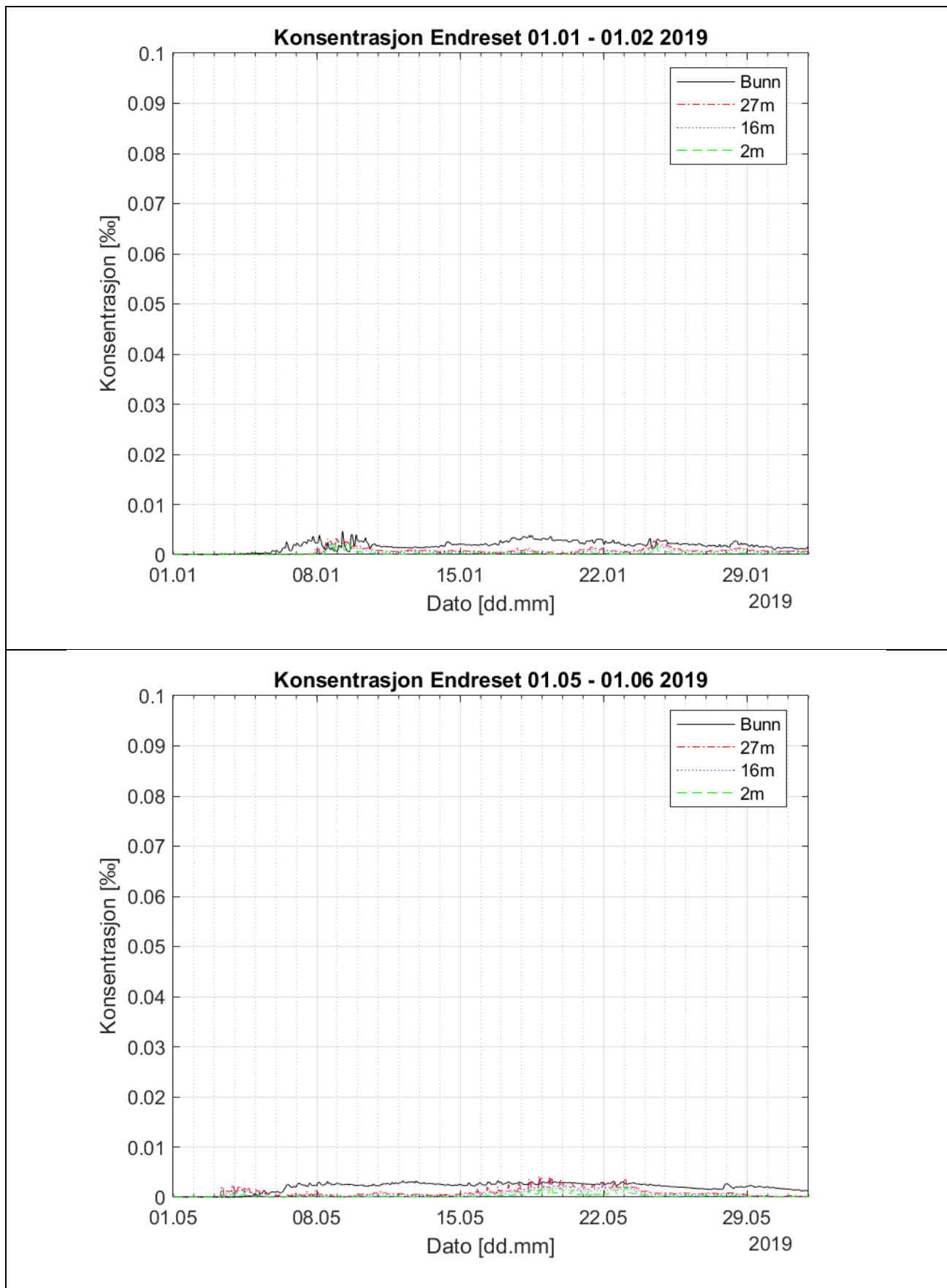
Lokaliteten Endreset er vist med ✖ i Figur 2.2 og ligger på østsiden av fjorden, i overkant av 5 km SØ for utslippspunkt A1. Konsentrasjon av utslipp er registrert like utenfor lokaliteten der det er 231 m dypt.

Figur 4.22 og Figur 4.23 viser et tidsdiagram av konsentrasjonen til utslippsvannet i denne posisjonen ved utvalgte dyp. Maksimal konsentrasjon som er registrert ved lokaliteten er oppgitt i Tabell 4.6.

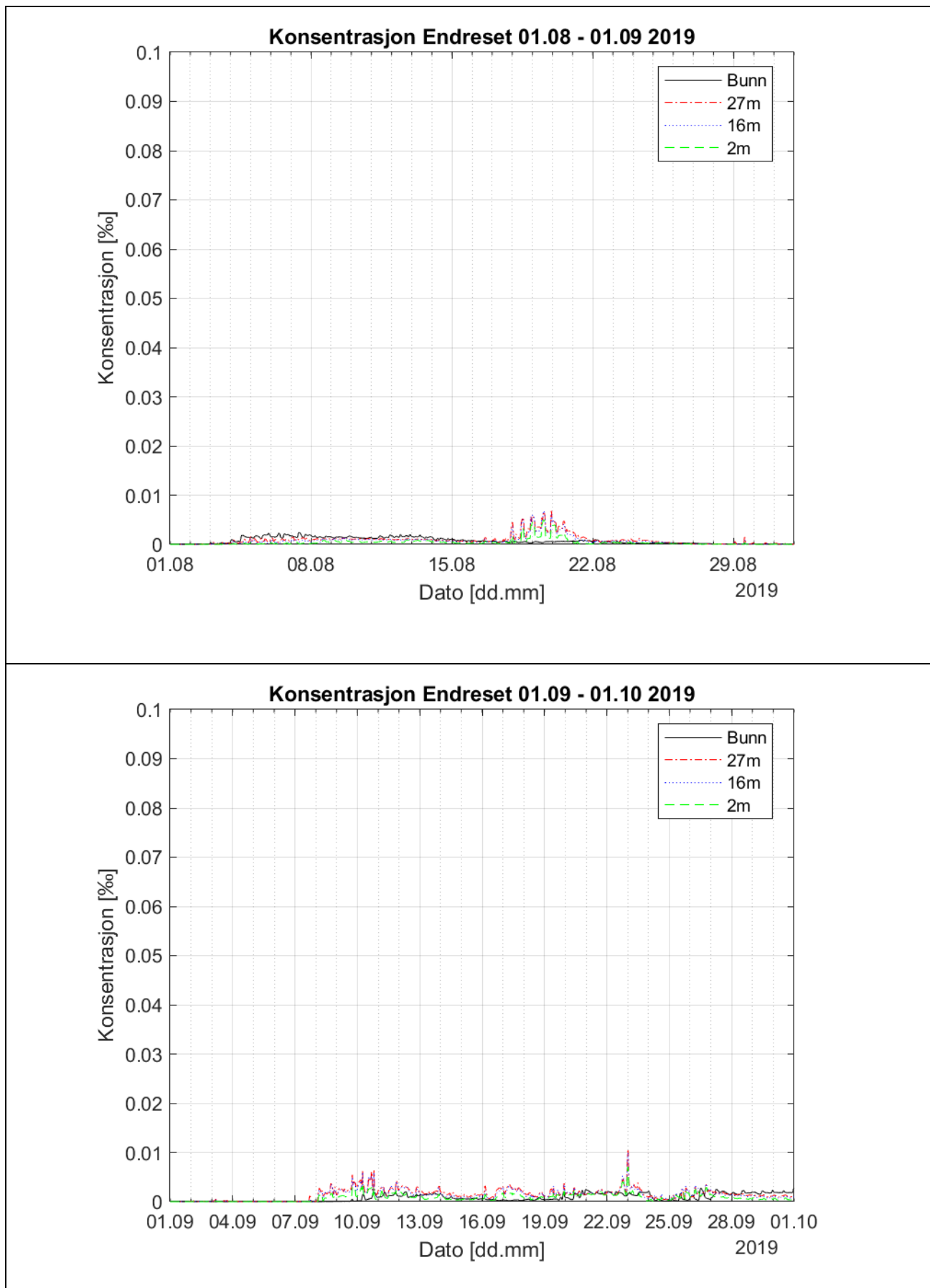
Det er ikke signifikant konsentrasjon av utslipp ($> 0.01 \text{ ‰}$) ved Endreset, med unntak av i et kort tidsrom i september. Restene av utslipp som når lokaliteten følger som regel de dypere vannlagene inn fjorden og bruker lang tid på å nå lokaliteten.

Tabell 4.6 Maksimal konsentrasjon registrert i simuleringene ved ulike dyp ved Endreset som er markert med ✖ i Figur 2.2.

Dyp	Konsentrasjon (‰)	Tidspunkt
Bunn (222 m)	0.003	16.05 kl. 20:10
27 m	0.010	23.09 kl. 00:20
16 m	0.010	23.09 kl. 00:20
5 m	0.007	23.09 kl. 00:10



Figur 4.25 Konsentrasjon av utslippsvann ved Endreset (vist med ✖ i Figur 2.2) for utvalgte dyp, 6 m, 15 m, 24 m og langs bunnen i løpet av januar og mai 2019. Konsentrasjon av utslipp fra alternativ A1 er vist.



Figur 4.26 Konsentrasjon av utslippsvann ved Endreset (vist med ✖ i Figur 2.2) for utvalgte dyp, 6 m, 15 m, 24 m og langs bunnen i løpet av august og september 2019. Konsentrasjon av utslipp fra alternativ A1 er vist.

5. Konklusjon

Simuleringene viser at transporten av vannmasser i fjorden er tidevannsdominert. På vestsiden av fjorden, utenfor lokaliteten, er dominerende strømmetning langs en akse N-S, og liten bevegelse i Ø-V retning som kan transportere partikulært utslipp fra nærmeste oppdrettsanlegg, Hogsnes, til vanninntaket.

Utslippsvann fra anlegget ved alternativene A1 og A2 i Smedvågen spres hovedsakelig i N-S retning langs vestsiden av fjorden. Utslippet følger i stor grad utslippsdypet på 30 m på vestsiden av fjorden og fortynnes vesentlig før det kommer lengre opp mot overflaten eller ned på dypere vann nærmere inntakspunktet.

Konsentrasjon av utslipp ved inntaksposisjon for utslipp fra A1 og A2 er som regel mindre enn 0.01‰. Det er små forskjeller i resultatene fra disse to utslippsposisjonene. Den høyeste konsentrasjon ved inntaksposisjonen er 0.026‰ (utslipp fra A1) og 0.022‰ (utslipp A2).

Utslipp fra posisjon A3 og A4 foregår på henholdsvis 160 m og 150 m. Disse utslippene følger bunnstrømmen i fjorden og gir ikke signifikant konsentrasjon av utslipp (>0.01‰) ved overflaten.

Posisjon A3 ligger på østsiden av fjorden og utslippet herfra holder seg hovedsakelig på denne siden av fjorden. I korte perioder transporteres utslippet vestover og det gir høyere konsentrasjon ved inntaksposisjon sammenlignet med alternativene A1 og A2. Det er registrert en maksimal konsentrasjon på 0.063‰.

Utslipp fra posisjon A4 som befinner seg 5 km nord for inntaksposisjon, gir også spredning tilbake inn fjorden og konsentrasjon ved inntaksposisjon som varierer mer langsomt over tid. Det er registrert en maksimal konsentrasjon på 0.017‰.

På bakgrunn av resultatene er det vurdert som lite hensiktsmessig å plassere inntaksposisjon ytterst i fjorden (A4). Det er små forskjeller i resultatene A1 og A2. Siden A1 ligger nærmest det planlagte anlegget er dette alternativet vurdert å være det beste.

Konsentrasjon av utslipp fra A1 er registrert ved andre lokaliteter i fjorden. Ved nærmeste lokalitet, som er Hogsnes, er maksimal konsentrasjon på 0.449‰ ved bunnen (36m). Den avtar til 0.093‰ ved 24 m, 0.055‰ ved 15 m og 0.037‰ ved 6 m. De høyeste verdiene opptrer når tidevannet transporterer utslippet nordover og avtar raskt igjen når tidevannet snur.

Ved Hogsneset N er maksimal konsentrasjon på 0.304‰ ved bunnen (32m). Den avtar til 0.154‰ ved 25 m, 0.10‰ ved 15 m og 0.027‰ ved 6 m.

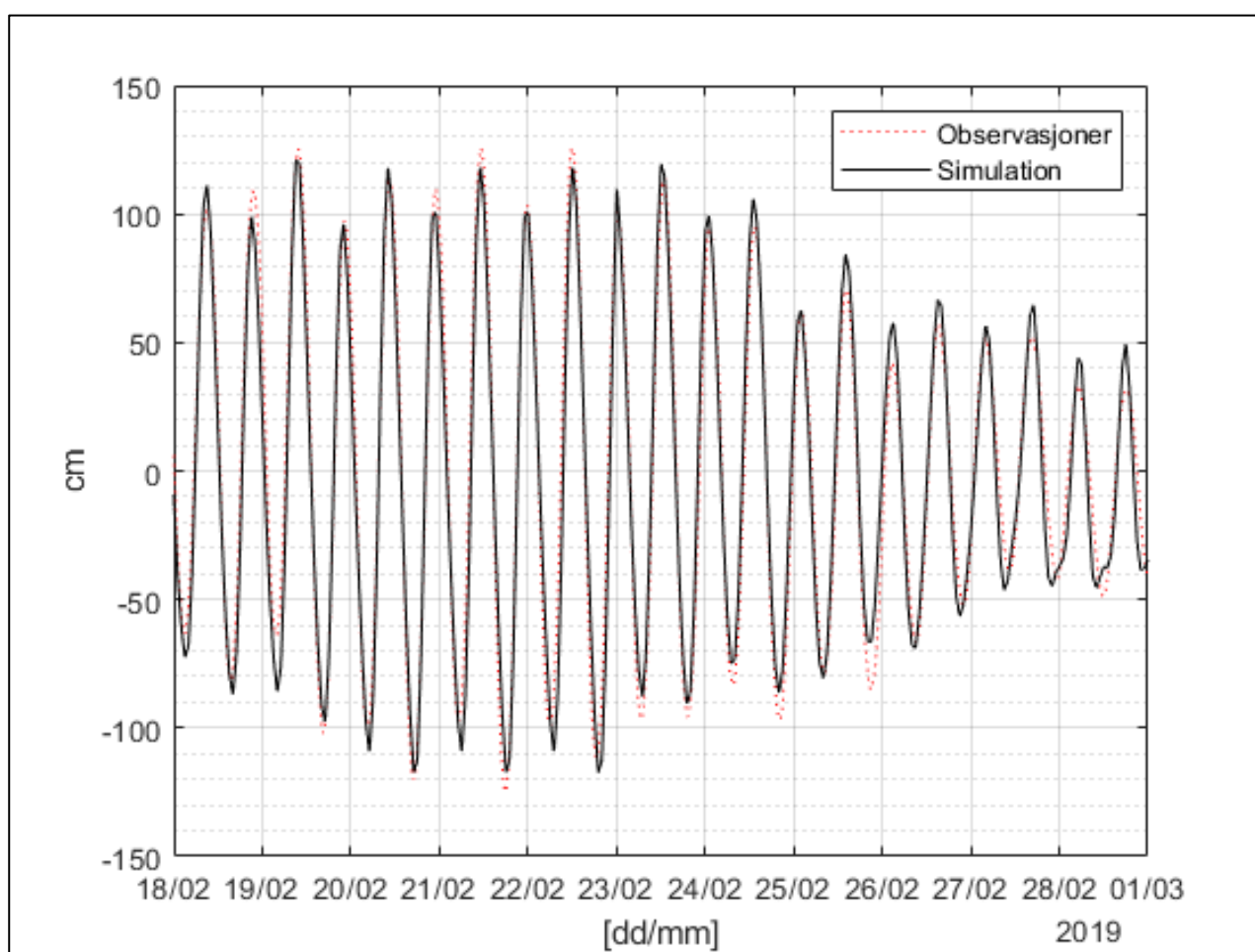
De andre lokalitetene Kattholmen, Leite og Endreset er mindre påvirket av utslippet, og kun i korte perioder overstiger konsentrasjonen 0.01 ‰.

6. Vedlegg – Havnivå

I Figur 6.1 er havnivå i simuleringene fra Delft3D-FLOW sammenlignet med observert tidevann ved utslippspunkt A1 i perioden 18.02.2019 – 01.03.2019. Målingene av tidevann er gjort i Kristiansund av Kartverket. Disse målingene er gjort 5.5 km unna Smedvågen i luftlinje mot nordvest (se Figur 6.2). Det er ikke signifikant forskjell i havnivå over denne avstanden.

Det er noe avvik mellom modellresultatene og målingene, men ikke mer enn det som kan forventes for modellen. Det er ingen signifikant forskjell mellom randbetingelsene fra NorKyst800 og resultatene fra Delft3D-FLOW.

Figur 6.1 viser at det ikke er noen entydig trend i forskjellen mellom modellresultat og observasjon. Avvik opptrer i kortere tidsrom, men det er vurdert til å være av liten betydning for resultatene for strøm- og utslippsmodellering. Det er ingen signifikant tidsforskjell mellom simuleringer og observasjoner.



Figur 6.1 Havnivå ved utslippspunkt A1 i perioden 18.02.2019 – 01.03.2019. Svart linje er resultatene fra modellering med Delft3D-FLOW. Rød stiplet linje er tidevannsobservasjoner



Figur 6.2 Oversiktskart fra Skjelvika og sørvestover. Punkt for vannstandsmåling markert **X** og Posisjon med registrering av vannstand i modellen **X**. Kartet er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy. Kartdatum: WGS84.

7. Vedlegg – Strømresultater

7.1 Resultater fra strømmodellering

Strømresultatene fra modelleringen er hentet ut fra posisjon for inntak, markert ✘ i Figur 2.2. Resultatene fra strømmodelleringen er vist i Tabell 7.1, Figur 7.1 og Figur 7.2.

Tabell 7.1 viser verdier for strøm på seks ulike dyp, basert på strømmen i perioden 01.01.2019 til 01.01.2020. Strømmen er sterkest ved 5 m og blir gradvis svakere nedover i vannlagene. Strømmen er svakest langs bunnen, men det er en kort periode i månedsskiftet august september der strømmen er sterkest ved bunnen og overstiger 30 cm/s (se Figur 7.2).

Tabell 7.1 Strømresultater fra simuleringer ved Smedvågen for perioden 01.01.2019 - 01.01.2020. Verdier fra punkt utenfor inntak, markert ✘ i Figur 2.2.

Dyp (m):	5 m	17 m	36 m	61 m	97 m	Bunn
Gjennomsnitt [cm/s]	7.7	7.6	7.5	7.2	6.4	5.3
Sign. maks [cm/s]	13.0	12.9	12.8	12.4	11.4	10.0
Sign. min [cm/s]	3.1	3.0	2.9	2.7	2.1	1.5
Std. Avvik [cm/s]	4.6	4.6	4.5	4.4	4.3	4.1
% < 1 cm/s	1.9	1.9	2.1	2.7	4.8	10.6
% > 30 cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.02
Transportstrøm	1.9	1.9	1.7	1.5	1.2	0.7
Transportretning	211°	212°	212°	211°	211°	215°

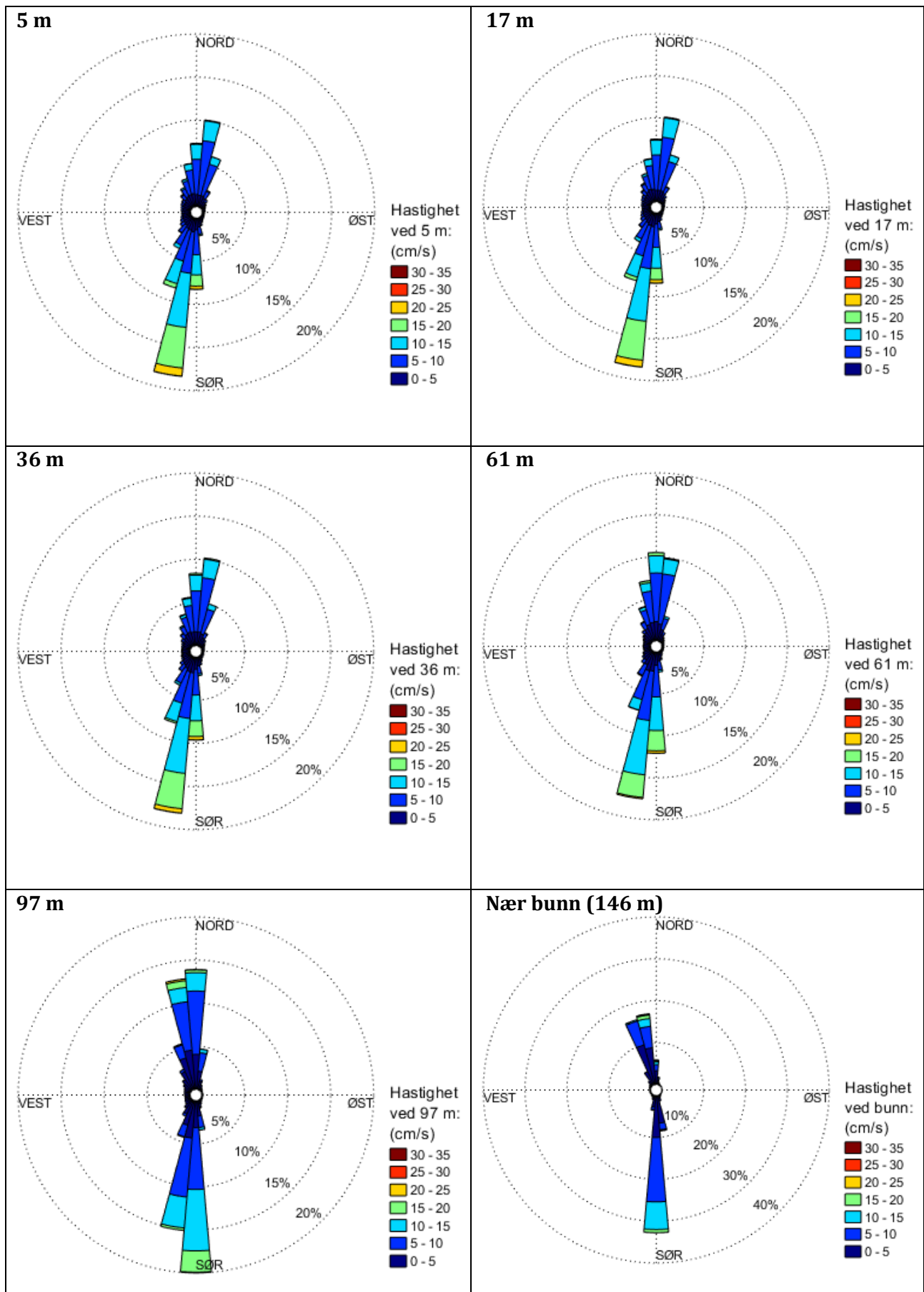
I Figur 7.1 er strømroser for den modellerte strømhastigheten gjennom hele modelleringsperioden vist ved de seks utvalgte dypene. Strømmen veksler langs en akse N-S, der sørlig retning er den mest framtreddende for alle dyp.

Figur 7.2 viser tidsserie av strømmen på de ulike dypene, gjennom hele modelleringsperioden. Det er hyppige strømvariasjoner som er tidevannsdrevet.

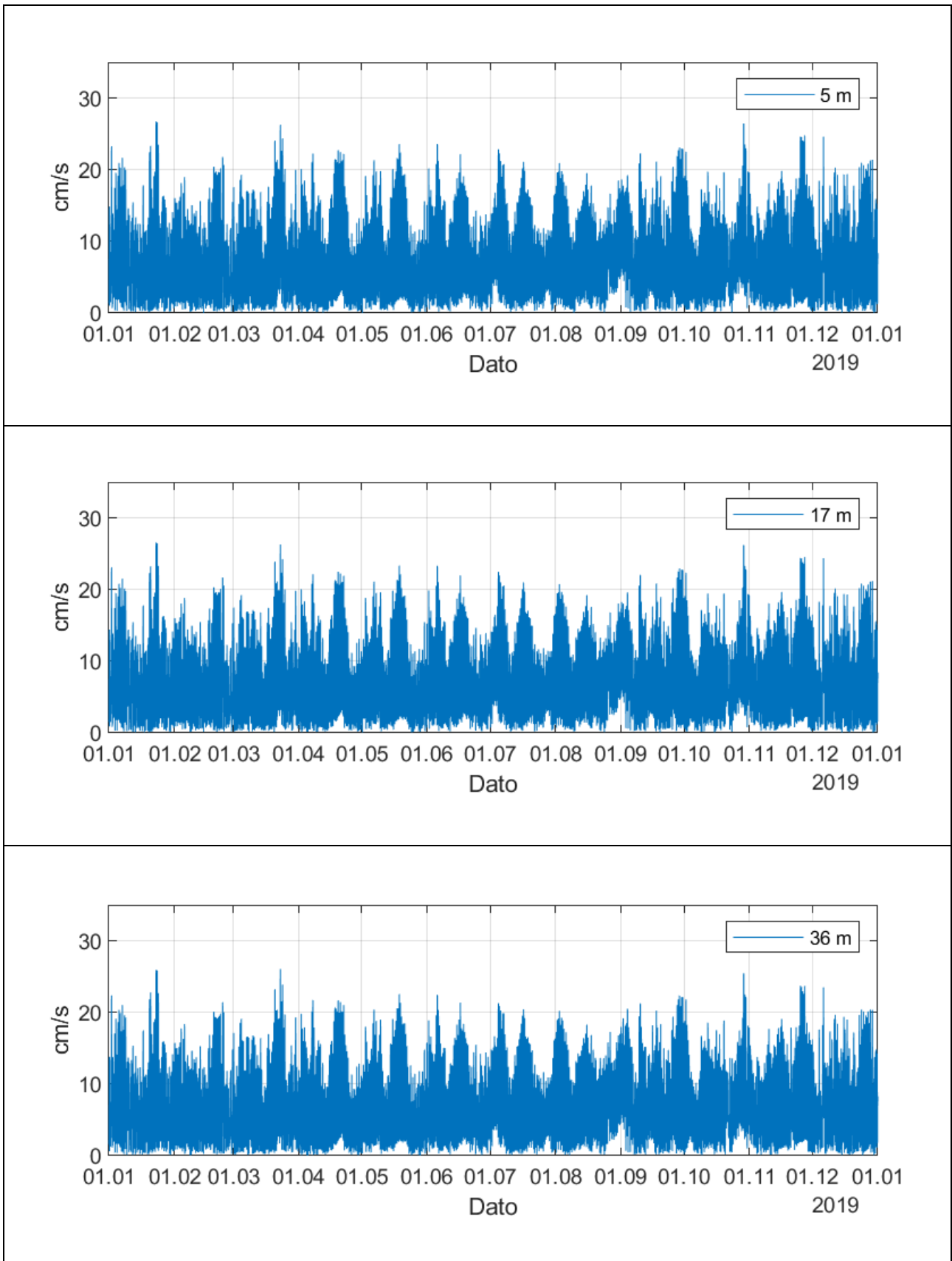
Ved 5 m dyp er det strømtopper over 20 cm/s i alle månedene som er modellert. De høyeste strømtoppene opptrer i januar og oktober.

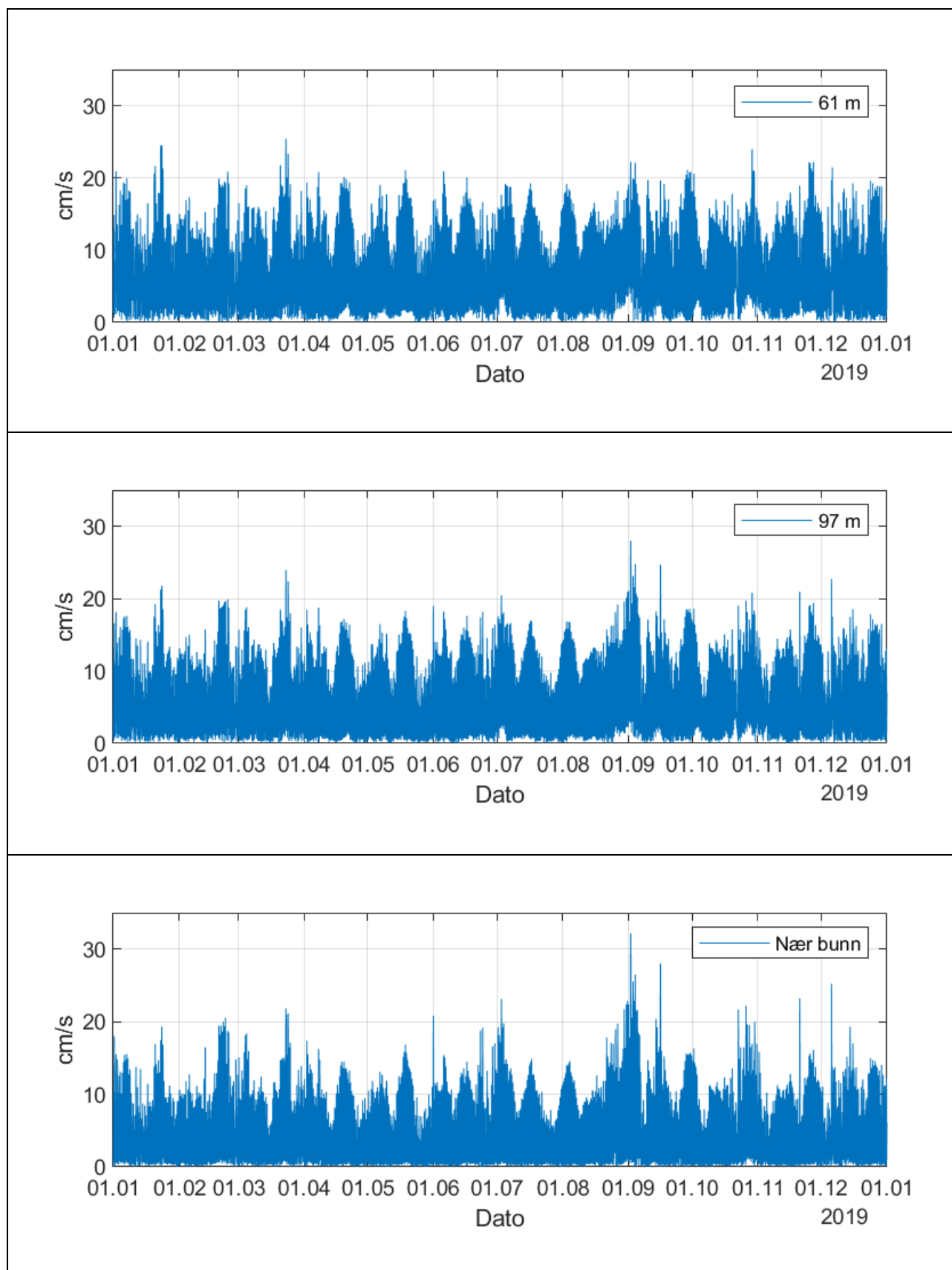
En lignende variasjon i strøm kan sees lengre ned i vannlagene, men det er færre strømtopper over 20 cm/s. Og større forskjeller mellom de ulike månedene. På våren og forsommeren er det relativt lave strømmer i de dypeste vannlagene. Ved 97 m er det ikke strømmer over 20 cm/s mellom 24. mars og 3. juli, mens ved bunnen opptrer de ikke mellom 24. mars og 31. mai.

I slutten av august og i september er det sterk strøm langs bunnen. Den sterkeste strømmen opptrer den 2. september (31.4 cm/s i nordlig retning).



Figur 7.1 Strømroser ved Smedvågen fra simuleringer for perioden 01.01.19 – 01.01.20.





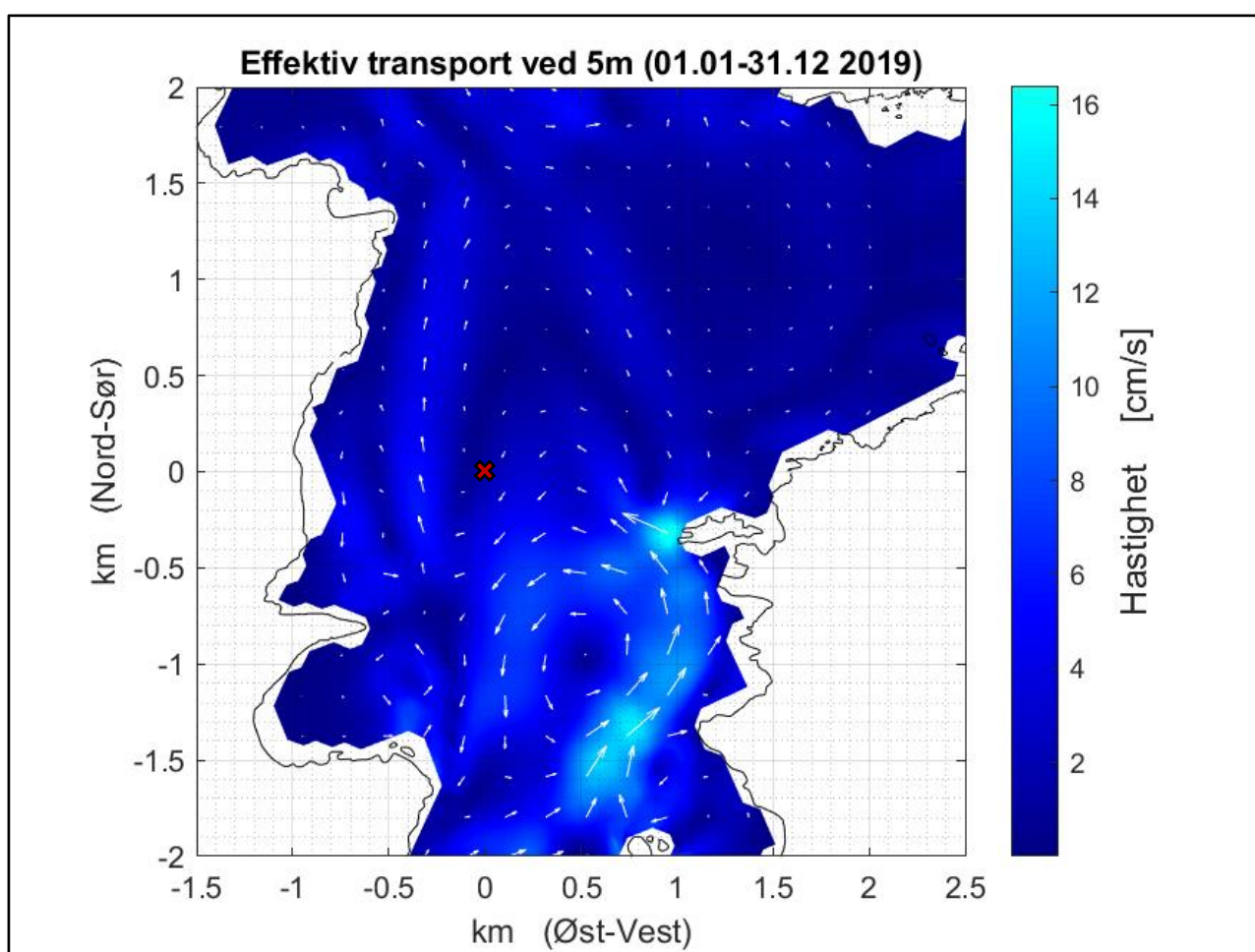
Figur 7.2 Tidsserier av modellert strøm på bestemte dyp, fra Smedvågen, for hele den modellerte perioden.

7.2 Simulert strøm i området rundt lokaliteten

Det er registrert strøm i hele det modellerte område for hver time i simuleringsperioden. Ut fra dette er den effektive transporthastigheten beregnet.

7.2.1 Effektiv transporthastighet ved 5m

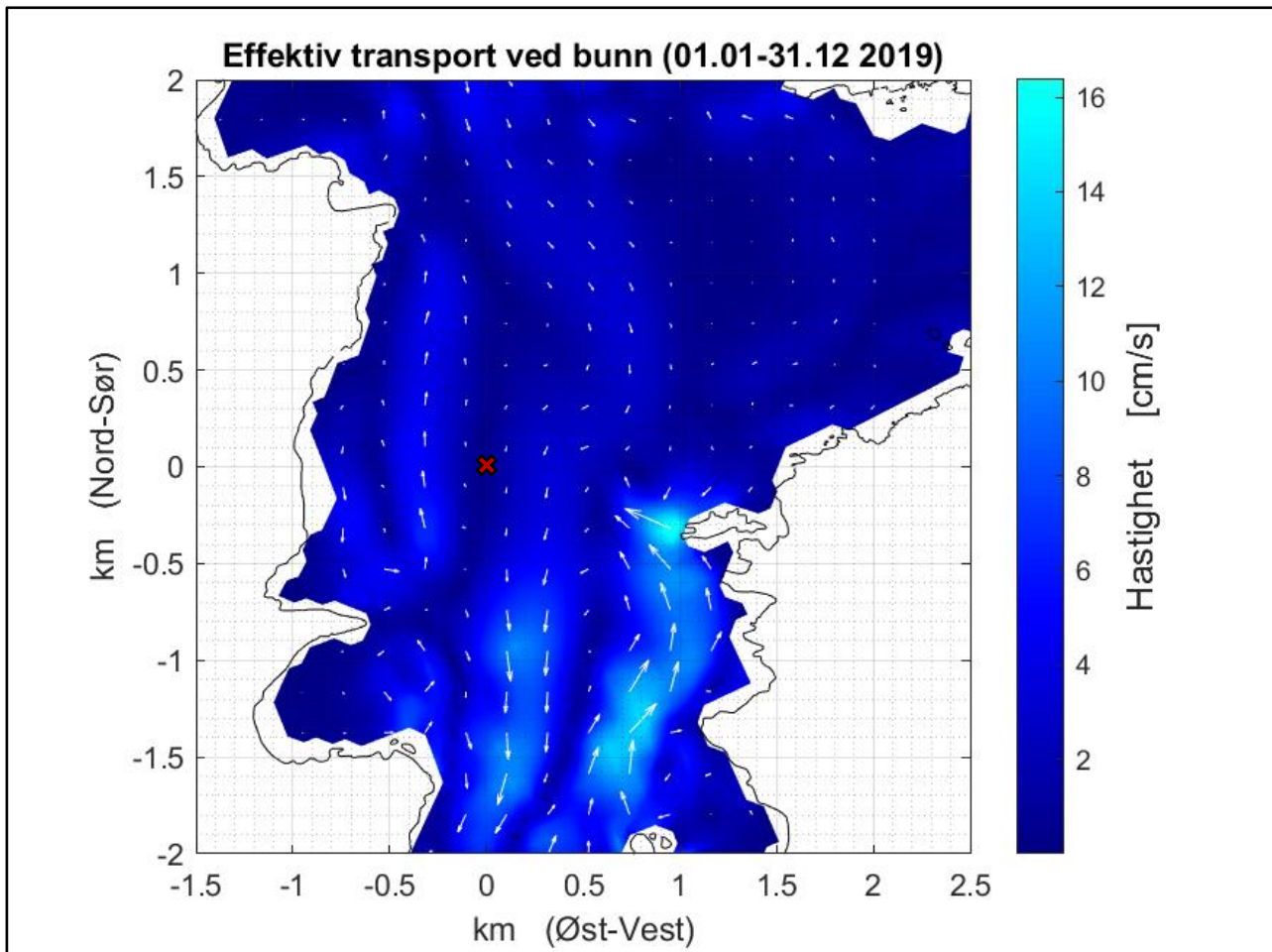
I Figur 7.3 er effektiv transporthastighet vist ved 5m. Det røde krysset viser planlagt inntakspunkt. Ved inntaksposisjon ble den effektive transporthastigheten beregnet fra 10-minuttsverdier av strøm til 1.9 cm/s med retning S-SV (Tabell 7.1). Figur 7.3 viser at transportstrøm er svak ved inntakspunktet og har skiftende retning i området. Vest for inntakspunktet er det dominerende strøm mot nord. På østsiden av fjorden er det en nordgående strøm som kommer sørfra som i grunne områder overstiger 16 cm/s.




Figur 7.3 Effektiv transporthastighet av vann 5m dyp. Posisjon for planlagt vanninntak er vist med ✕.

7.2.2 Effektiv transporthastighet langs bunn

Fra inntakspunktet og nordøstover er transporthastigheten liten med vekslende retning. Figur 7.4 viser den effektive transporthastigheten langs bunnen. I likhet med på 5 m varierer transporthastigheten sterkt i området rundt inntakspunktet. Ved inntaksposisjon ble den effektive transporthastigheten langs bunnen beregnet til 0.7 cm/s mot S-SV (Tabell 7.1). Simuleringene viser transporthastigheten er relativt lav ved inntaket. Vest for inntaket er transporten mot nord. Sør for inntaksposisjonen er det sterk transport mot sør på vestsiden av fjorden og mot nord på østsiden.



Figur 7.4 Effektiv transporthastighet langs bunn. Posisjon for planlagt vanninntak er vist med .

8. Vedlegg – Usikkerhetsvurdering

Usikkerheter i resultater fra modellering kommer fra usikkerhet i inngangsdata til modellene og fra modellene selv. Modellresultatene blir sjekket opp mot havnivå for verifisering og kalibrering, og vurdert hvorvidt de er egnet til videre bruk eller ikke.

8.1 Inngangsdata for strømmodell

Usikkerhetsmomenter i inngangsdata kommer fra:

- Værdata
- Randbetingelser i havnivå, strøm, ferskvannsdata, salinitet og temperatur
- Bunndata

Usikkerhetene er fanget opp ved å modellere strømforholdene i et stort område rundt utslippspunktet med en høyere oppløsning i nærheten av utslippspunkt. Initialverdier for både hav og atmosfære er interpolert fra et gitter med lavere oppløsning, noe som vil føre med seg usikkerhet.

8.2 Strømmodell

Det kan være variasjon innenfor rutenett som ikke er fanget opp av modellen. 3D-modellen har en maksimal oppløsning på omtrent 50 m × 50 m horisontalt i 15 dybdevarierende lag. Havstrømmen kan være mer kompleks enn det som fanges opp med denne oppløsningen. Modellen har størst oppløsning nær overflaten der den fanger opp en detaljert sjikting i vannlagene. Nær bunnen er det grovere oppløsning. Dette kan påvirke resultatene i områder med komplisert og varierende bunntopografi.

8.3 Smittespredning

Det er stor usikkerhet mht. dødeligheten på virus. Det er vanlig å anta at konsentrasjonen av smittsomt virus avtar eksponentielt og bruke halveringstid for å representere tiden det tar før mengden aktivt virus er halvert. Det er kjent at dødeligheten øker med økende temperatur. Ved høye temperaturer over 10°C reduseres halveringstiden på smittepartikler og risikoen for smitte avtar. I modelleringene er det brukt en konstant halveringstid på konsentrasjon som er representativ ved 4°C. I så måte er modelleringene konservative og mengden aktive viruspartikler i utslippsvannet kan forventes å avta fortere enn konsentrasjonen som er vist i beregningene.

9. Vedlegg – Parametere og beskrivelse

Tabell 9.1. Parametere brukt i rapporten og beskrivelse av disse.

Parameter	Beskrivelse
Strømhastighet	
Maksimum (cm/s)	Høyeste verdi av alle data
Gjennomsnitt (cm/s)	Matematisk gjennomsnitt av alle strømverdier
Minimum (cm/s)	Laveste verdi av alle data
Signifikant maks (cm/s)	Matematisk gjennomsnitt av høyeste 1/3 data
Signifikant min (cm/s)	Matematisk gjennomsnitt av laveste 1/3 av data
Varians (cm/s) ²	Verdi som indikerer spredning av data rundt gjennomsnittsverdi, dvs. om data varierte mye mellom suksessivt høye og lave verdier. En høy varians indikerer at datapunkter er meget spredt ut rundt gjennomsnittsverdien, mens en lav varians indikerer at datapunkter er veldig nær gjennomsnittsverdien og derfor også hverandre. Varians = Gjennomsnittet av de kvadrerte forskjeller fra gjennomsnittsverdien.
Standardavvik (cm/s)	Verdi som indikerer spredning av data rundt gjennomsnittsverdi, dvs. gjennomsnittlig avstand fra gjennomsnittsverdi. Et høyt standardavvik indikerer stor spredning av data. Standardavvik = kvadratrot (varians).
% < x cm/s	Mengden strøm med strømhastighet < x cm/s
Lengst periode < x cm/s	Varighet av lengste periode med strømhastighet < x cm/s
Effektiv transport	
Transporthastighet (cm/s)	Hastighet er en funksjon av posisjon og tid. Gitt en tenkt partikkel som starter ved lokaliteten og som følger hastigheten ved lokaliteten i løpet av simuleringsperioden, da er effektiv hastighet gitt som den rettlinjede avstanden mellom partikkelens start- og sluttposisjon delt på total tid i simuleringsperioden
Transportretning (grader)	Retning er vinkelen til en linje ut fra nord. Gitt en tenkt partikkel som starter i lokaliteten og som følger hastigheten ved lokaliteten i løpet av simulert periode, er resultatretning eller retning av effektiv transport gitt som vinkelen fra partikkelens startposisjon til partikkelens posisjon ved simuleringens slutt.

10. Vedlegg - Referanser

- 1 Albretsen, J., Sperrevik, A.K., Staalstrøm, A., Sandvik, A.D., Vikebø, F., Asplin, L. (2011). *NorKyst-800 Report No. 1 User Manual and technical descriptions*. Bergen: Fisken og Havet, Havforskningsinstituttet.
- 2 Delft3D-FLOW. (2018, 01 24). *Delft3D Open Source Community*. Hentet fra <https://content.oss.deltares.nl/delft3d/manuals/Delft3D-FLOW User Manual.pdf>
- 3 Deltares. (2018, 09 15). Hentet fra Deltares: <https://www.deltares.nl/en/software/delft3d-4-suite/>
- 4 Emery, R., & Thomson, W. J. (2001). *Data Analysis Methods in Physical Oceanography*. Elsevier Science.
- 5 Frick, W. E., Roberts, P., Davis, L., Keyes, J., Baumgartner, D., & George, K. (2003). *Dilution Models for Effluent Discharges 4th Edition (Visual Plumes)*. U.S. Environmental Protection Agency, Athens Georgia.
- 6 Graham DA, Staples C, Wilson CJ, Jewhurst H, Cherry K, Gordon A and Rowley HM. (2007) *Biophysical properties of salmonid alphaviruses: influence of temperature and pH on virus survival*. *Journal of Fish Diseases*, 30, pp 533-543.
- 7 Kartverket. (2020, mai 5). *Se havnivå*. Hentet fra Kartverket: <https://kartverket.no/sehavniva/>
- 8 Lesser, G. P., Roelvink, J. A., van Kester, J., & Stelling, G. S. (2004). Development and validation of a three-dimensional morphodynamic model. *Coastal Engineering*, 51, 833-915.
- 9 MetCoOp *Ensemble Prediction System*. (2020, 02 20). Hentet fra: <http://thredds.met.no/thredds/metno.html>
- 10 NK800 (2020). *ROMS NorKyst800m coastal ocean fields*. (2020, 02 20). Hentet fra: <http://thredds.met.no/thredds/fou-hi/norkyst800m.html>
- 11 Norges vassdrags- og energidirektorat. (2020). NVE Atlas. Hentet fra <https://atlas.nve.no/>
- 12 Ranneklev, S. V., Molvær, J., & Tjomsland, T. (2013). Veileder for fastsetting av innblandingssoner. (M-46/2013), s. 28.
- 13 Åkerblå AS. (2020). *Måling av strøm på 6m, 20m og 59m dyp ved Smedvågen i juni-august 2020*. Åkerblå AS-rapport: SR-M-05120-TjuinN0820-ver01.pdf, 50 sider.

C-undersøkelse med ASC-vurdering

NS9410:2016 og ASC Salmon Standard (2022)

for

Endreset (12879)




Oppfølgingsundersøkelse

Feltdato: 18.10.2023

Produksjonsområde: 6 – Nordmøre og Sør-Trøndelag

Kristiansund kommune, Møre og Romsdal fylke



Generell informasjon		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
110209612-3001-01-001	17.09.2024	18.10.2023
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
		x
Revisionsnummer	Revisionsbeskrivelse	Signatur revisjon
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Endreset	
Lokalitetsnummer	12879	
Anleggssenter	63°01.796'N / 07°42.866'Ø	
MTB	6240 tonn	
Fisketype (art)	Laks	
Kommune, fylke	Kristiansund kommune, Møre og Romsdal fylke	
Produksjonsområde	6 – Nordmøre og Sør-Trøndelag	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse	2934 tonn	
Produsert mengde	Ikke ferdig utslaktet ved undersøkelsestidspunkt	
Utføret mengde	5646 tonn	
Sist brakklagt (dato)	(Fra) Desember 2021	(Til) Juli 2022
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0303011400-6-C	Norskehavet Sør	Beskyttet kyst/fjord
Oppdragsgiver		
Selskap	Lerøy Midt AS	
Kontaktperson	Hilde K. Fosse	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Lindis Konst	
Forfatter (-e)	Silje Marie Leiknes, Lindis Konst & Iselin Walther	
Godkjent av	Dora Marie Alvsvåg 	
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Åkerblå AS, Test 252 og Rådgivende Biologer AS, Test 288 (NS-EN ISO/IEC 17025). Kjemi: Ja, Eurofins Environment Testing Norway AS	
Vilkår og betingelser	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.</i>	

Forord

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse ved lokaliteten Endreset i Kristiansund kommune, Møre og Romsdal fylke. Den er utført som en oppfølgende undersøkelse hvor sedimentsforholdene i overgangssonen skal dokumenteres etter ønske fra kunde. Formålet med undersøkelsen var å beskrive miljøtilstanden i området basert på vann-, sediment-, kjemi- og bunndyrsundersøkelser. Det har i tillegg blitt gjennomført en sammenligning med tidligere undersøkelser for å avdekke eventuelle utviklingstrender ved lokaliteten, samt en ASC-vurdering av lokaliteten.

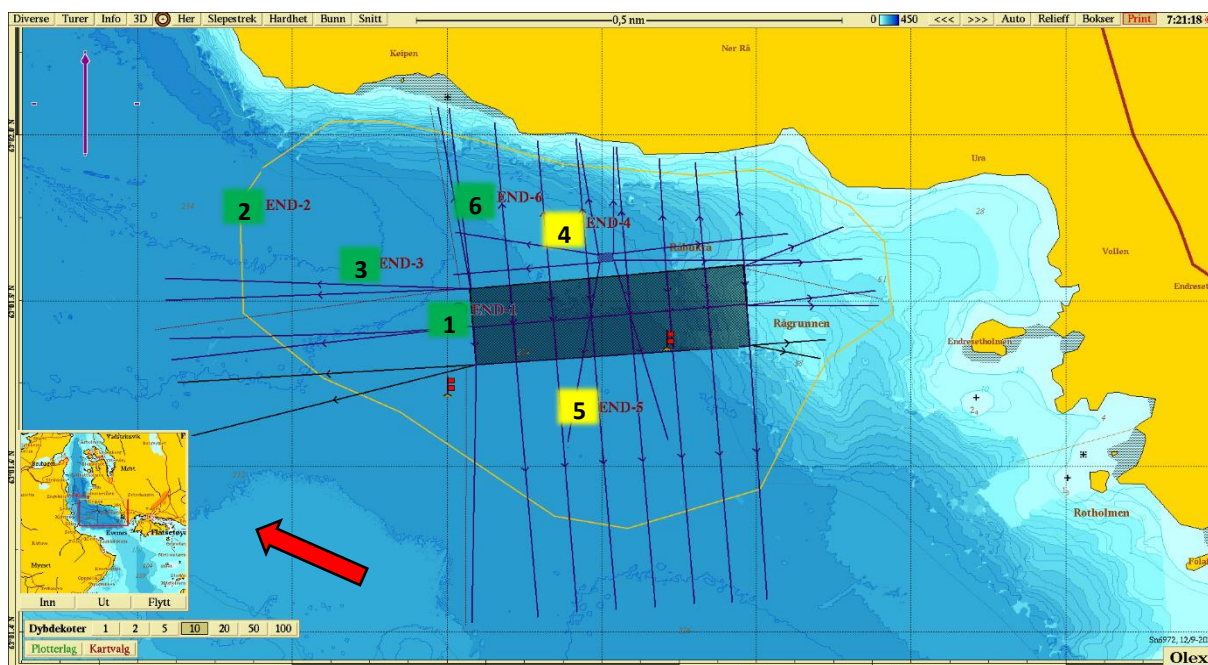
Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.

Trondheim, 17.09.2024

Sammendrag

Samlet viser resultatene moderate faunaforhold i overgangssonen, hvor stasjonene ble klassifisert til moderat (END-4 og END-5) eller god (END-2, END-3 og END-6) tilstand (figur 1). Ved samtlige stasjoner var karboninnholdet høyt, og ved END-4 var det i tillegg et høyt innhold av sink og kobber. Faunasammensetningen var hovedsakelig dominert av forurensningstolerante, opportunistiske og forurensningsindikerende arter (NSI 3-5). Hyppigste art og dominans av denne varierte mellom stasjonene (27-62 %), men biodiversiteten var generelt god i området. Faunaforholdene var likevel noe reduserte ved END-4 og END-5 som ble plassert nærmest anlegget i hhv. nord og sør. De gode forholdene lenger ut i overgangssonen tyder likevel på at belastningen ikke strekker seg så langt fra anlegget. Siden forrige undersøkelse har biodiversiteten vært relativt stabil ved END-5, mens den har økt ved END-4 og gått noe ned ved END-2. Videre har de kjemiske verdiene i hovedsak vært stabile over tid.

Samtlige grabbhugg var godkjent for volum, men alle hadde forstyrret overflate grunnet full grabb. Videre ble det observert indeksforskjeller mellom grabbene ved samtlige stasjoner. Åkerblå mener likevel at prøvene er gode nok til å kunne beskrive og overvåke den økologiske tilstanden ved Endreset (se diskusjon). Neste undersøkelse skal ifølge NS9410:2016 utføres hver annen produksjonssyklus på maksimal belastning, på bakgrunn av samlet tilstandsvurdering moderat.



Figur 1. Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), antatt hovedstrømsretning (rød pil), antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje) og prøvestasjon med faunatilstand: blå = Svært/meget god tilstand, grønn = god tilstand, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand og rød = svært/meget dårlig tilstand. Tall representerer stasjonsnummer (1 = END-1 osv). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Hovedresultater

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone			Referanse*	
		END-1	END-2	END-3	END-4	END-5	END-6	END-REF
Avstand til anlegg (m)		25	500	260	90	110	200	1000
Dyp (m)		216	236	230	203	212	206	208
GPS koordinater		63°01.788'N/ 07°42.431'Ø	63°01.914'N/ 07°41.898'Ø	63°01.844'N/ 07°42.190'Ø	63°01.893'N/ 07°42.726'Ø	63°01.670'N/ 07°42.758'Ø	63°01.924'N/ 07°42.497'Ø	63°01.347'N/ 07°43.895'Ø
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	36	105	90	61	74	117	65
	Ant. ind.	7249	2138	4265	4021	3879	4450	1145
	H'	1,268	3,023	3,211	2,175	2,908	3,424	2,886
	nEQR verdi	0,279	0,745	0,604	0,437	0,530	0,674	0,717
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,561				
Oksygen i bunnvann (mg O ₂ /l)			7,32					
Organisk stoff nTOC (mg/g)		57,2	32,5	36,4	61,2	45,9	50,4	39,6
Cu (mg/kg TS)		56,6	31,5	35,0	121,0	43,1	72,8	40,3
Tilstand for C1		God						
Tidspunkt for neste undersøkelse:		Hver annen produksjonssyklus						

*Kun benyttet i ASC-vurderingen (Vedlegg 10).

Innhold

Forord	2
Sammendrag	3
Innhold	5
1 Innledning	7
2 Område og prøvestasjoner	10
2.1 Plassering av prøvestasjoner	10
2.2 Kart	12
2.3 Strømmålinger	15
2.4 Tidligere undersøkelser	18
2.5 Drift og produksjon	22
3 Resultater	23
3.1 Bløtbunnsfauna	23
3.1.1 Anleggssone (END-1)	24
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (END-2)	25
3.1.3 Overgangssonen	26
3.1.4 Referansestasjon (END-REF)	30
3.1.5 Samlet tilstandsvurdering	31
3.2 Hydrografi	32
3.3 Sediment	33
3.3.1 Sensoriske vurderinger	33
3.3.2 Kornfordeling	33
3.3.3 Kjemiske parametere	33
3.4 Tidligere undersøkelser	35
3.4.1 Bunnfauna	35
3.4.2 Sediment	36
3.4.3 Kjemiske parametere	37
4 Diskusjon	38
5 Referanser	40
6 Vedlegg	42
Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*	42
Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser	45
Vedlegg 3 – Analysebevis	48
Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser	76
Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)	78
Vedlegg 6 - Referansetilstander	79

Vedlegg 7 - Artsliste.....	83
Vedlegg 8 – CTD rådata	90
Vedlegg 9 - Bilder av sediment	95
Vedlegg 10 – ASC-vurdering	97
V.10-1 Resultater og sammendrag	98
V.10-2 Innledning	100
V.10-3 Metode.....	105
V.10-4 Diskusjon	108
V.10-5 Litteraturliste.....	110
V.10-6 Artsliste	110
V.10-7 Analysebevis.....	110

1 Innledning

En C-undersøkelse er en undersøkelse av bunntilstanden fra anlegget og utover i resipienten. Denne består av omfattende utforskning av makrofauna i bløtbunn samt målinger av fysiske og kjemiske støtteparametere (hydrografi, sediment, miljøgifter; NS9410 2016). Bløtbunnsfauna domineres i hovedsak av flerbørstemark, krepsdyr og muslinger. Artssammensetningen i sedimentet kan gi viktige opplysninger om miljøforholdene ved en lokalitet da de fleste marine bløtbunnsarter er flerårige og relativt lite mobile (ISO 16665 2014).

Miljøforholdene er avgjørende for antallet arter og antallet individer innenfor hver art i et bunndyrsamfunn. Ved naturlige forhold vil et bunndyrsamfunn inneholde mange ulike arter med en relativt jevn fordeling av et moderat antall individer blant disse artene (ISO 16665 2014; Veileder 02:2018). Moderat organisk belastning kan stimulere bunndyrsamfunnet slik at artsantallet øker, mens ved en større organisk belastning i et område vil antallet arter reduseres. Opportunistiske arter, slik som de forurensningsindikerende flerbørstemarkene *Capitella capitata* og *Malacoceros fuliginosus*, vil da øke i antall individer mens mer sensitive arter vil forsvinne (Veileder 02:2018).

De fleste former for dyreliv i sjøen er avhengig av tilstrekkelig oksygeninnhold i vannmassene. I åpne områder med god vannutskiftning og sirkulasjon er oksygenforholdene som regel tilfredsstillende. Stor tilførsel av organisk materiale kan imidlertid føre til at oksygeninnholdet i vannet blir lavt fordi oksygenet forbrukes ved nedbrytning. Terskler og trange sund kan føre til dårlig vannutskiftning, og dermed redusert tilførsel av nytt oksygenrikt vann. Ved utilstrekkelig tilførsel av oksygen kan det ved nedbrytning av organisk materiale dannes hydrogensulfid (H_2S) som er giftig for mange arter. I tillegg til bunndyrsanalyser kan surhetsgraden (pH) og redokspotensial (E_h) måles for å avgjøre om sedimentet er belastet av organisk materiale. Sure tilstander (lav pH) og høyt reduksjonspotensiale (lav E_h) reflekterer lite oksygen i sedimentet og kan indikere en signifikant grad av organisk belastning. Mengden organisk materiale i sedimentet måles som totalt organisk karbon (TOC) og som totalt organisk materiale (TOM; glødetap). I tillegg måles tungmetaller (sink og kobber), fosfor og nitrogen i sedimentene for å vurdere i hvilken grad området er belastet (Veileder 02:2018). C:N forholdet viser i hvilken grad det organiske materialet gir grunnlag for biologisk aktivitet (NS9410 2016), hvor en lav ratio antyder en større mengde tilgjengelig nitrogen og dermed muligheten for høyere biologisk aktivitet.

Miljøundersøkelser i forbindelse med oppdrett skal gjøres med utgangspunkt i NS9410 (2016). Standarden definerer at stasjonen for overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1) skal klassifiseres ut ifra arts- og individantall. Stasjoner i overgangssonen (C3, C4.. osv.) og i ytterkant av overgangssonen (C2) skal vurderes ut ifra diversitets og sensitivtetsindekser som beskrevet i Veileder 02:2018.

Når bløtbunnsfauna brukes i klassifisering, benyttes diversitets og sensitivitetsindeksene; Shannon-Wieners diversitetsindeks (H'), den sammensatte indeksen NQI1 (diversitet og sensitivitet), ES100 (diversitet), International sensitivity index (ISI) og Norwegian sensitivity indeks (NSI). Hver indeks er tildelt referanseverdier som deler funnene inn i ulike tilstandsklasser. Bunnfauna vurderes etter gjennomsnittsverdier av indeksene fra de to prøvene. Tilstandsklasser vil ofte kunne gi et godt inntrykk av de reelle miljøforhold, særlig når de vurderes i sammenheng med artssammensetningen i prøvene for øvrig. Slike tilstandsklasser må like fullt brukes med forsiktighet og inngå i en helhetlig vurdering sammen med de andre resultatene. Klima og forurensningsdirektoratet legger imidlertid vekt på indekser når miljøkvaliteten i et område skal anslås på bakgrunn av bløtbunnfauna. Veilederen har delt norskekysten i seks økoregioner og definert åtte forskjellige vanntyper, hvorav fem av vanntypene er aktuelle for marine undersøkelser. En del kombinasjoner er slått sammen og det er definert totalt 11 sett med klassifiseringer. Hvert sett har egne grenseverdier for de ulike indeksene. Forskjellen på disse er stor fra Skagerak til Barentshavet, men gradvis varierer langs kysten ellers. Dette medfører at en gitt prøve for eksempel kan klassifiseres som god i Skagerak, men svært god etter indeksene definert for Barentshavet i nord. Grensene er dermed i større grad tilpasset naturlige variasjoner langs kysten (Veileder 02:2018).

Antall stasjoner i en C-undersøkelse og plassering av disse styres av maksimal tillatt biomasse (MTB), strømforhold og bunntopografi (batymetri) på lokaliteten (NS9410 2016). Prøvestasjonene plasseres slik at C1 angir overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen, oftest 25 til 30 meter fra merdkanten. I ytterkanten av overgangssonen plasseres prøvestasjon C2 i et representativt område, mens øvrige prøvestasjoner (C3, C4 osv.) plasseres inne i overgangssone der det forventes størst påvirkning ut i fra strømmretning og bunntopografi. Om bunnen i overgangssonen er sterkt skrånende så plasseres det en prøvestasjon ved foten av skråningen. Antall stasjoner avhenger av MTB, men dersom tillatelsen ikke utnyttes fullt ut, kan antallet prøvestasjoner reduseres etter faktisk produksjon (NS9410 2016).

Tidspunkt for prøvetaking skal være i løpet av de to siste månedene med maksimal belastning og frem til to måneder etter utslakting. C-undersøkelser ved maksimal belastning skal også utføres etter første generasjon på en ny lokalitet eller ved utvidelse av MTB, mens minimumskravet til frekvensen for fremtidige undersøkelser bestemmes av tilstandsklassen som ble gitt ved foregående undersøkelse (tabell 1.1.1). Dersom frekvensene ikke sammenfaller, gjelder den som gir hyppigst frekvens (NS9410 2016). I tillegg kan fylkesmannen sette spesifikke krav i utslippstillatelsen.

Dersom resultatene fra C1 gir tilstand 4, skal det vurderes spesifikke tiltak av myndighetene. I tillegg til krav om C-undersøkelse som stilles i NS9410 (2016) kan det for den enkelte lokalitet finnes andre pålegg om C-undersøkelse, som for eksempel i utslippstillatelsen.

Tabell 1.1.1 Undersøkelsesfrekvenser for C-undersøkelsen inne i overgangssonen (C3, C4 osv.) og ved ytre grense av overgangssonen (C2) ved ulike tilstandsklasser. Fritt etter NS9410 (2016).

Stasjon	Tilstandsklasse	Neste produksjonssyklus	Hver annen produksjonssyklus	Hver tredje produksjonssyklus
C2	Moderat (III) eller dårligere*	X		
	Svært god (I) eller god (II)			X
Samlet for C3, C4, osv.	Dårligere enn Moderat (III)*	X		
	Moderat (III)		X	
	Svært god (I) eller god (II)			X

* Krever alternativ undersøkelse for å kartlegge utbredelsen av redusert tilstand. Dette avklares med myndighetene.

2 Område og prøvestasjoner

Oppdrettslokaliteten Endreset ligger i Bremsnesfjorden i Kristiansund kommune, Møre og Romsdal fylke. Anlegget ligger plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype beskyttet kyst/fjord. Lokaliteten ligger nærmere bestemt sørvest for øya Frei, rett utenfor Endreset i Råbukta (figur 2.2.1). Dybden under anlegget er på rundt 60 meter i den østlige delen, før den skråner bratt ned til bunnen av Bremsnesfjorden på rundt 210 meter under den resterende delen av anlegget. Det er ingen terskler mellom anlegget og de større dypene i Bremsnesfjorden. Området er karakterisert med en buktformasjon øst for anlegget, en kraftig hellende bunn i østlige deler av anleggssonen, og en jevnere bunn i sentral og vestlig del av anleggssonen. Hardhetskartet indikerer at mesteparten av området under og rundt anlegget består av relativt bløt bunn, mens skråningen nord for anlegget består av hardere sedimenttyper (figur 2.2.5). Lokaliteten har en ramme med 14 bur, og 11 bur har vært i bruk under produksjonen. Merdene har en omkrets på 157 meter. Det har ikke blitt tatt i bruk kobberimpregnerte nøter i produksjonen (pers. med. Hilde Karoline Fosse).

Ved undersøkelsestidspunktet forelå det ikke strømmålinger fra spredningsdypet, så hovedstrømsretning ved lokaliteten ble definert basert på tilgjengelige strømdata. Målinger ved 5, 15 og 25 meters dyp viste en hovedretning mot nordvest med en mindre returstrøm mot sørøst (Havbruksstjenesten AS, 2008a; Åkerblå AS, 2021b; tabell 2.3.1; figur 2.3.1-2.3.2). I etterkant av undersøkelsen har det blitt gjennomført nye målinger på spredningsdyp (75 meter) som viste et lignende strømbilde som de tidligere målingene. Strømmen hadde en gjennomsnittshastighet på 6 cm/s og defineres som sterk (figur 2.2.2; figur 2.3.3; Multiconsult, 2024).

2.1 Plassering av prøvestasjoner

Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016), batymetri, tilgjengelige strømdata og resultater fra tidligere undersøkelser (figur 2.2.2; Åkerblå AS, 2018; 2019; 2021a). Lokalitetens MTB på 6240 tonn tilsvare iht. NS9410 (2016) seks stasjoner og en overgangssone på 500 meter. Sonen ble strukket i veiledende avstand (500 meter) i hovedstrømsretning mot nordvest, der størsteparten av partikkeltransporten forventes. Mot nord er sonen begrenset til 210 meter på grunn av landområder. Mot sør går sonen ca. 380 meter ut fra anlegget på det lengste, grunnet returstrømmen mot sørøst og de dypere områdene her hvor det kan forventes spredning og akkumulering av organisk materiale. Mot øst er sonen begrenset til 300 meter, på bakgrunn av batymetrien som skråner opp mot grunnere områder (figur 2.2.2).

Ved B-undersøkelsen viste alle stasjonene beste tilstand, og dermed ble C1-stasjonen (END-1) plassert 25 meter vest-nordvest for anleggsrammen i hovedstrømsretning (Åkerblå AS, 2023; figur 2.2.3-2.2.4). C2-stasjonen (END-2) ble plassert i veiledende avstand på 500 meter, i

hovedstrømsretning mot nordvest og i ytterkant av overgangssonen. Stasjonen har samme plassering som i forrige undersøkelse (Åkerblå AS, 2021a). END-3 har tidligere vært plassert 360 meter vest for anlegget, og har ikke vist tydelige tegn til belastning (Åkerblå AS, 2018; 2019; 2021a). Stasjonen ble derfor flyttet 150 meter nordøst for tidligere plassering og ligger dermed 230 meter nordvest for anlegget. Ny plassering skaper et godt transekt med END-2 og kan kartlegge eventuelle belastningsgradienter i hovedstrømsretning. END-4 ble plassert 90 meter nord for anlegget. Stasjonen har vist tegn til belastning (dårlig tilstand) ved tidligere undersøkelser, og beholder sin plassering for å bevare overvåkingsgrunnlaget. END-5 ble plassert 110 meter sør for anlegget, for å dekke sørlig del av overgangssonen der batymetrien og strømdataen indikerer potensiale for akkumulering av organiske partikler. Stasjonen beholder sin plassering fra tidligere undersøkelser for å bevare overvåkingspotensialet. END-6 har tidligere vært plassert 300 meter sør-sørøst for anlegget, i transekt med END-5. Ettersom tidligere undersøkelser ikke har indikert belastning ved stasjonen, ble også denne stasjonen flyttet. I inneværende undersøkelse ligger END-6 plassert 200 meter nord for anlegget, og 200 meter nordvest for END-4. Ettersom området nord for anlegget har vist tegn til belastning, anses det som hensiktsmessig å dokumentere dette området ytterligere (figur 2.2.2; tabell 2.1.1).

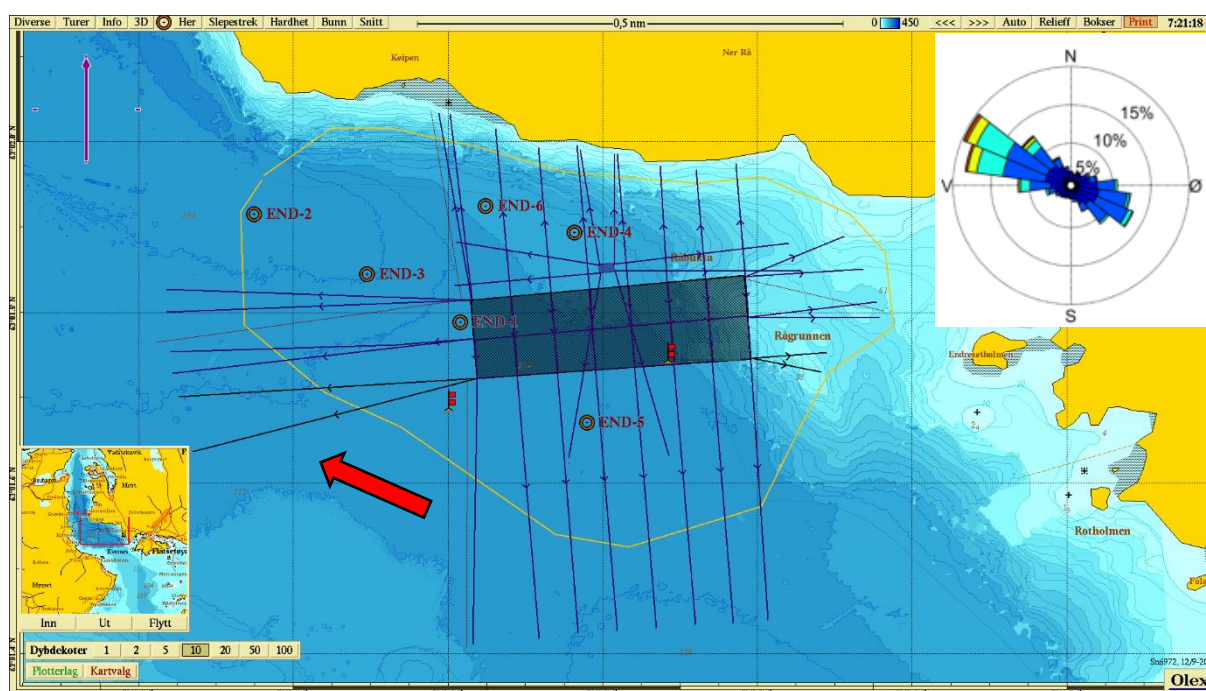
Tabell 2.1.1 Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere (KJE), geologiske parametere (GEO) og hydrografiske målinger (CTD). Koordinater er oppgitt med datum WGS84 og avstand fra merdkant og dyp (meter) på prøvestasjonen er oppgitt.

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
END-1	63°01.788'N/07°42.431'Ø	25	216	FAU, KJE, GEO, PE	C1
END-2	63°01.914'N/07°41.898'Ø	500	236	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C2
END-3	63°01.844'N/07°42.190'Ø	260	230	FAU, KJE, GEO, PE	C3
END-4	63°01.893'N/07°42.726'Ø	90	203	FAU, KJE, GEO, PE	C4
END-5	63°01.670'N/07°42.758'Ø	110	212	FAU, KJE, GEO, PE	C5
END-6	63°01.924'N/07°42.497'Ø	200	206	FAU, KJE, GEO, PE	C6

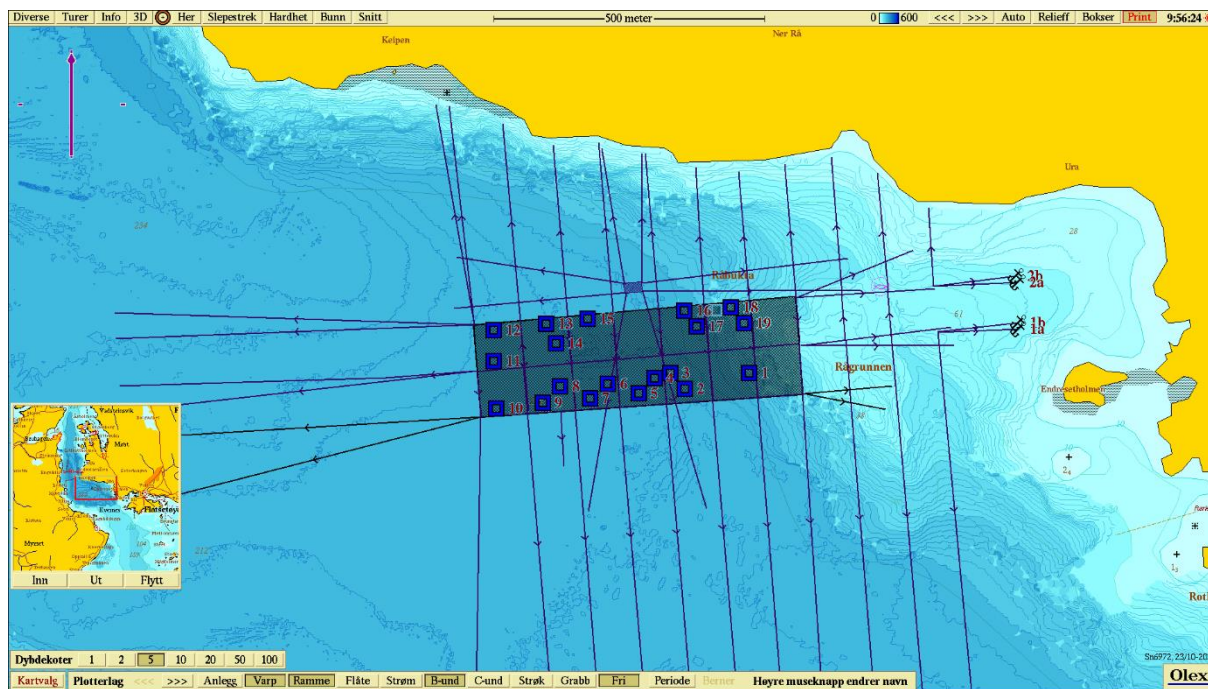
2.2 Kart



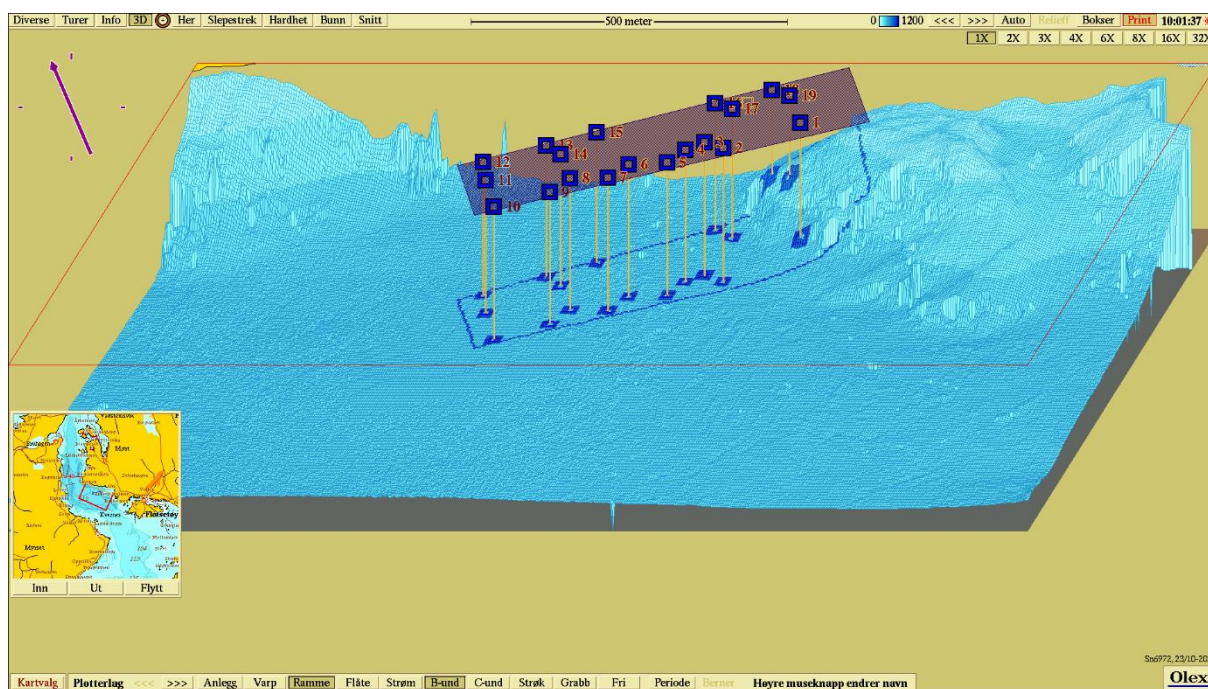
Figur 2.2.1 Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel). Nærliggende anlegg er markert med røde, gule, grønne og lilla sirkler. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



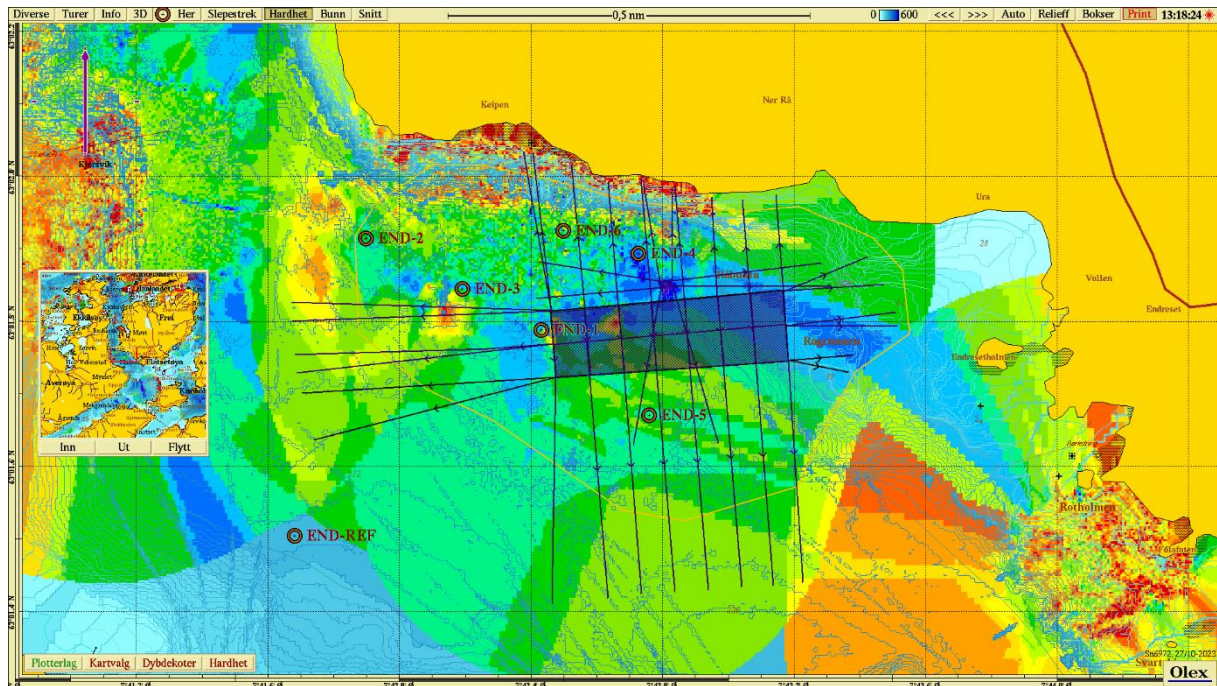
Figur 2.2.2 Plassering av anleggsramme og fortløyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Innfelt strømse viser spredningsstrømmen som er målt ved 75 meter. Rød pil angir antatt hovedstrømretning. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.3 Anleggsplassering, fortøyingslinjer og B-undersøksstasjoner (firkanter). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.4 3D-visning (nord-nordvestlig orientering) av anlegget og B-undersøksstasjoner med tilstandsklassifisering: blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4. Kartdatum WGS84.



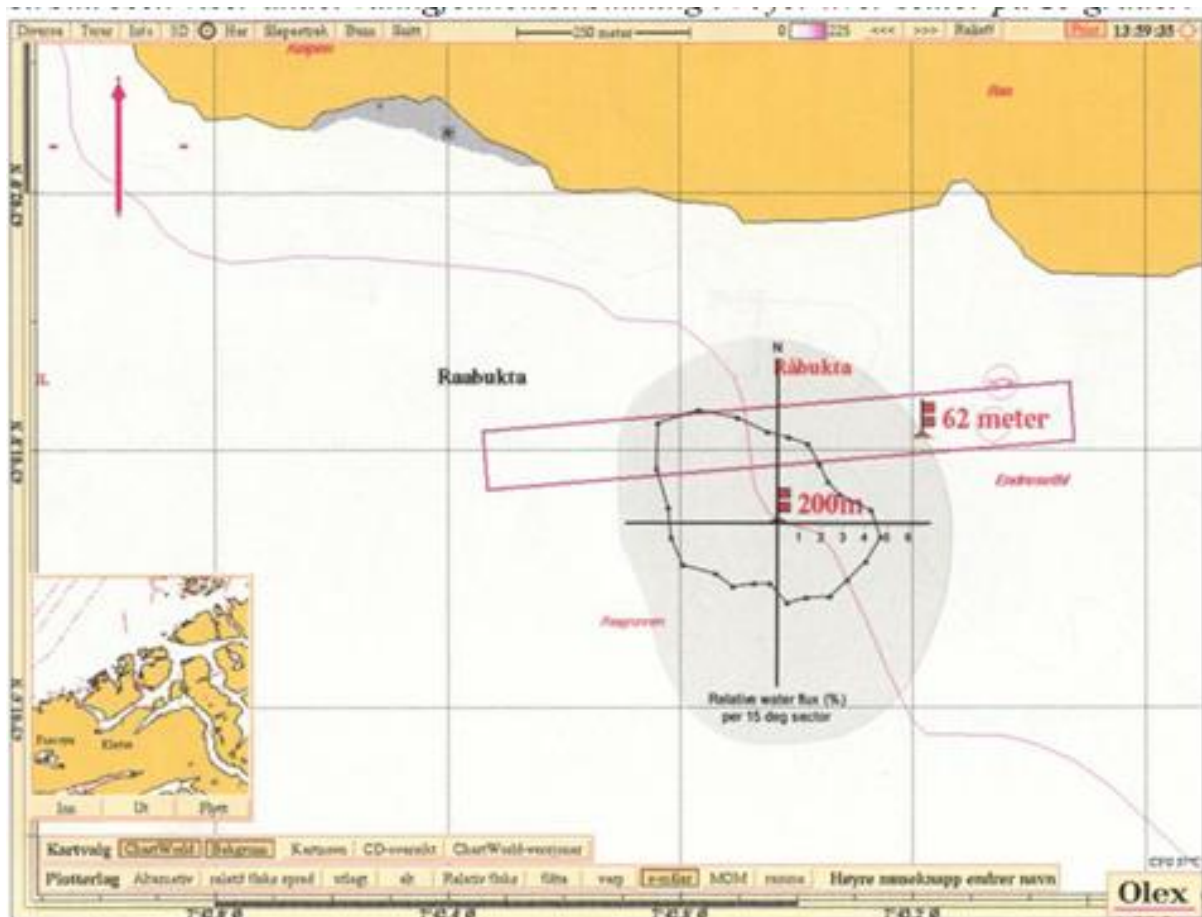
Figur 2.2.5 Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget (ramme illustrert med sorte rektangler) illustrert med en fargegradient der varmere farger indikerer hardbunn og kaldere farger indikerer relativt bløtere bunnforhold. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84. Referansestasjonen (END-REF) i kartet er kun benyttet i ASC-vurderingen (Vedlegg 10).

2.3 Strømmålinger

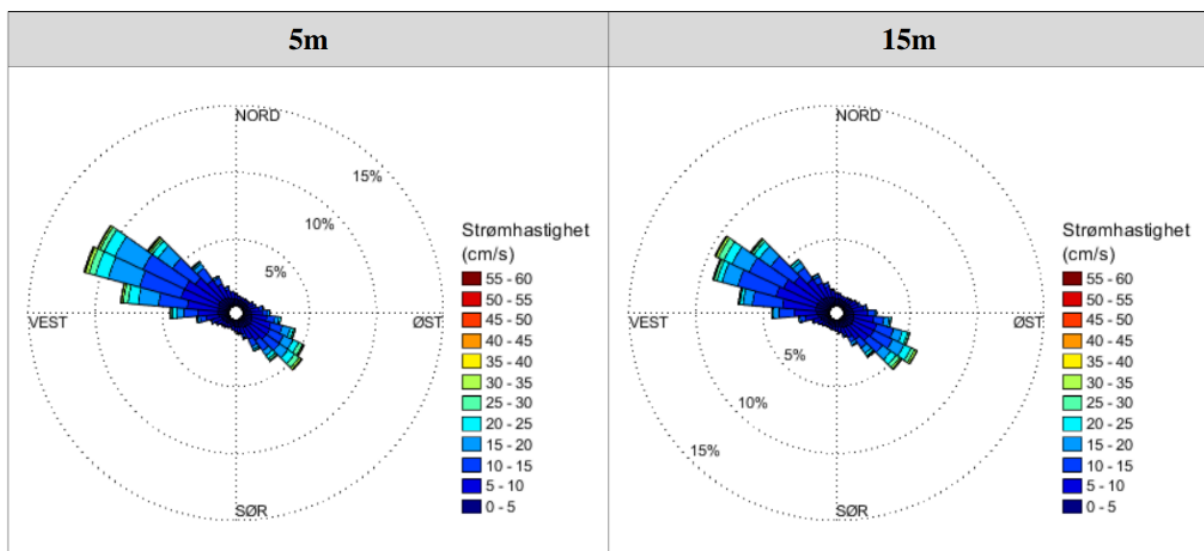
Tabell 2.3.1 viser oversikt over strømmålinger som er utført på lokaliteten. Strømmens bevegelsesmønster er illustrert i figur 2.3.1-2.3.3.

Tabell 2.3.1 Strømmålinger. Måling av overflate-, dimensjonerings- og spredningsstrøm, samt strøm ved 25, 35 og 55 meters dyp. Manglende data er merket med (-).

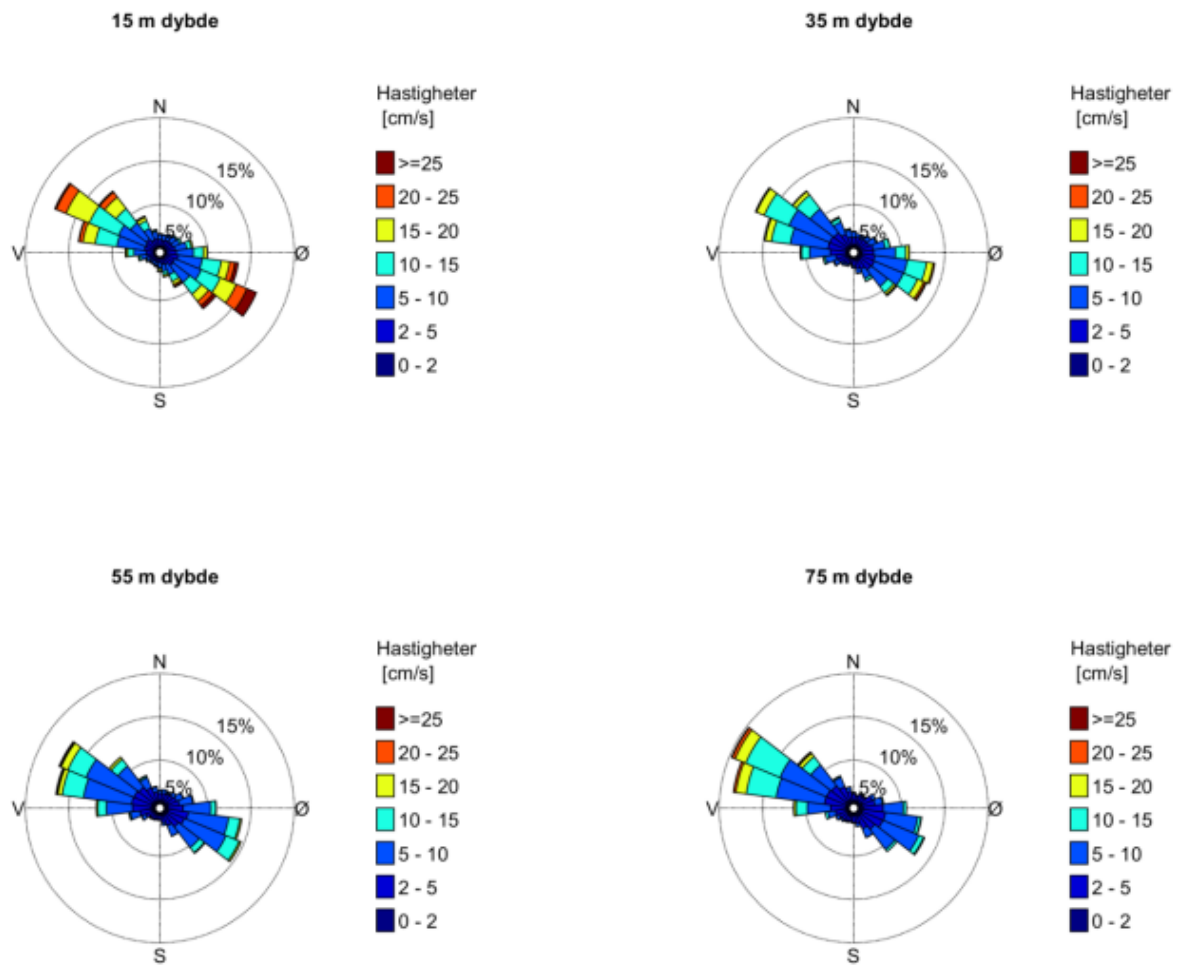
Dato	Dyp (m)	Koordinater (WGS84)	Gj.snitt hast. (cm/s)	Maks. hast. (cm/s)	Sign. maks. hast (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Referanser
28.03.08 - 25.04.08	5 (overfl.)	63°01.790'N / 07°42.970'Ø	12,1	45	-	1,1	Havbruktstjenesten 2008a
	15 (dim.)		7,8	28	-	1,7	
	25		9,8	38,4	-	1,1	
12.09.08 - 10.10.08	5 (overfl.)	63°01.790'N / 07°42.970'Ø	5,8	29	-	9,8	Havbruktstjenesten 2008b
25.07.08 - 21.08.08	15 (dim.)	63°01.790'N / 07°42.970'Ø	5,8	30	-	13,4	
03.20 - 04.21	5 (overfl.)	63°01.646'N / 07°42.334'Ø	10,6	58,8	18,6	0,7	Åkerblå AS 2021b
	15 (dim.)		9,6	48,6	16,8	0,8	
11.04.24 - 17.07.24	15 (dim.)	63°01.645'N / 7°42.334'Ø	10	46	-	1,2	Multiconsult 2024
	35		7	40	-	2,2	
	55		6	34	-	2,1	
	75 (spred.)		6	33	-	2,8	



Figur 2.3.1 Vanstransport ved 25 meters dyp. Figuren viser relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene ved 25 meters dyp (Havbrukstjenesten, 2008a). Kartdatum WGS84



Figur 2.3.2 Strømroser på 5 og 15 meters dyp (Åkerblå AS, 2021b).



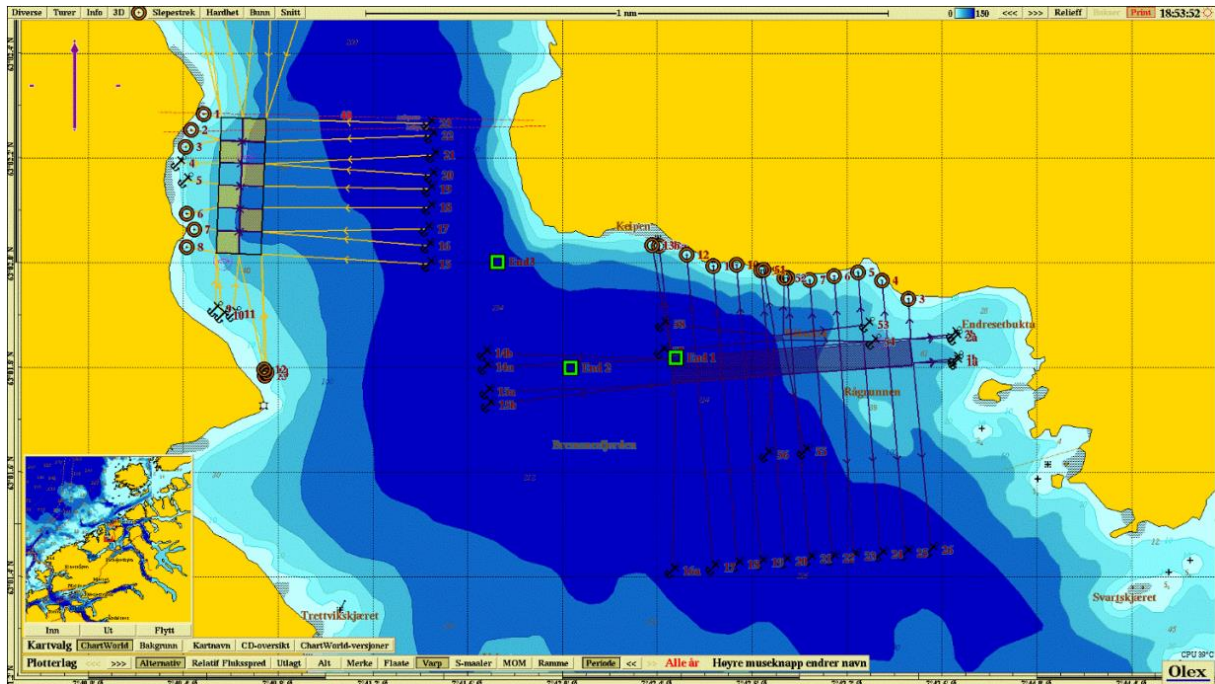
Figur 2.3.3 Strømroser på 15, 35, 55 og 75 meters dyp (Multiconsult AS, 2024).

2.4 Tidligere undersøkelser

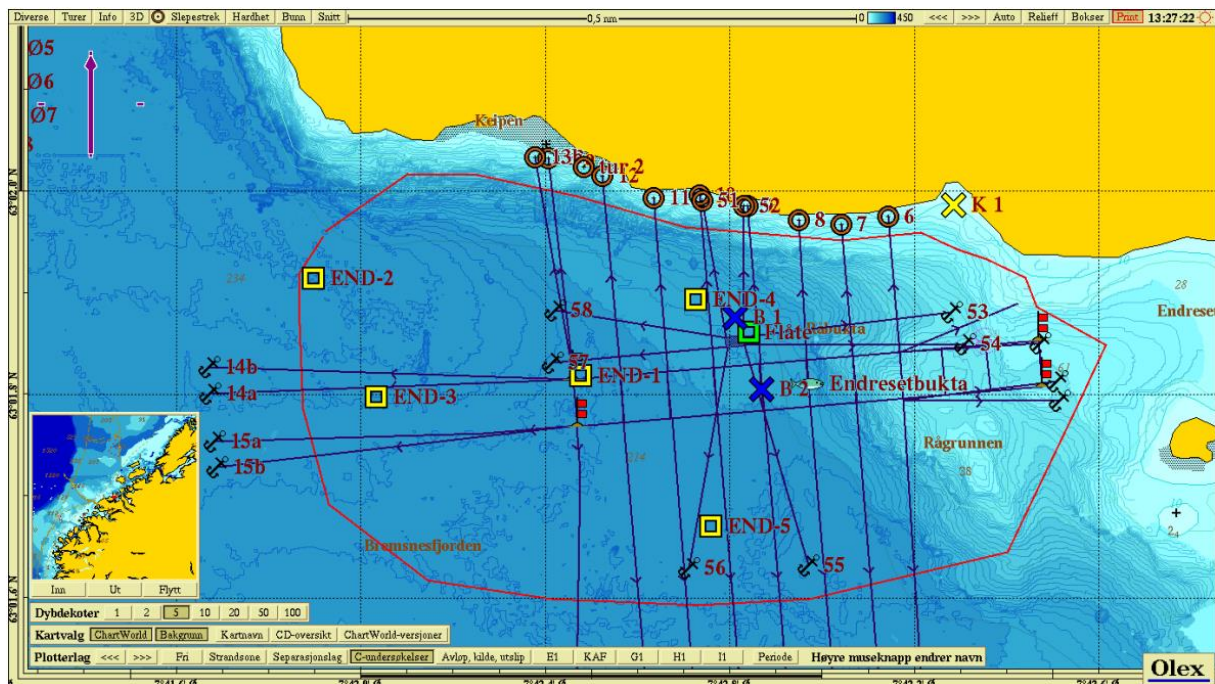
Det har tidligere blitt utført C-undersøkelser på lokaliteten i 2009, 2015, 2018, 2019 og 2021 (SAM-Marin, 2010; Havbrukstjenesten AS, 2015; Åkerblå AS, 2018; 2019; 2021a; figur 2.4.1-2.4.5 og tabell 2.4.1). Det er ukjent når i produksjonssyklusen undersøkelsen fra 2009 ble utført. I 2015 ble den imidlertid tatt i starten av produksjonssyklusen, mens øvrige undersøkelser etter dette ble utført ved maksimal belastning. Siden 2015 har stasjonsplasseringene endret seg betraktelig. Mye av årsaken ligger sannsynligvis i at standarden NS9410 fra 2007 ble revidert i 2016, noe som endret kravene til stasjonsplassering og antall stasjoner betydelig. Det er derfor ingen stasjoner fra undersøkelsen i 2009 som kan sammenlignes, og fra 2015 er det kun nærstasjonen som inngår i sammenligningen på bakgrunn av samme funksjon. Siden 2018 har stasjonsoppsettet endret seg lite, og de fleste stasjoner fra 2018, 2019 og 2021 inngår i sammenligningen. Nærstasjoner fra disse årene sammenlignes også på bakgrunn av samme funksjon, og uavhengig av plassering. For mer informasjon om stasjoner som sammenlignes, se tabell 2.4.2.



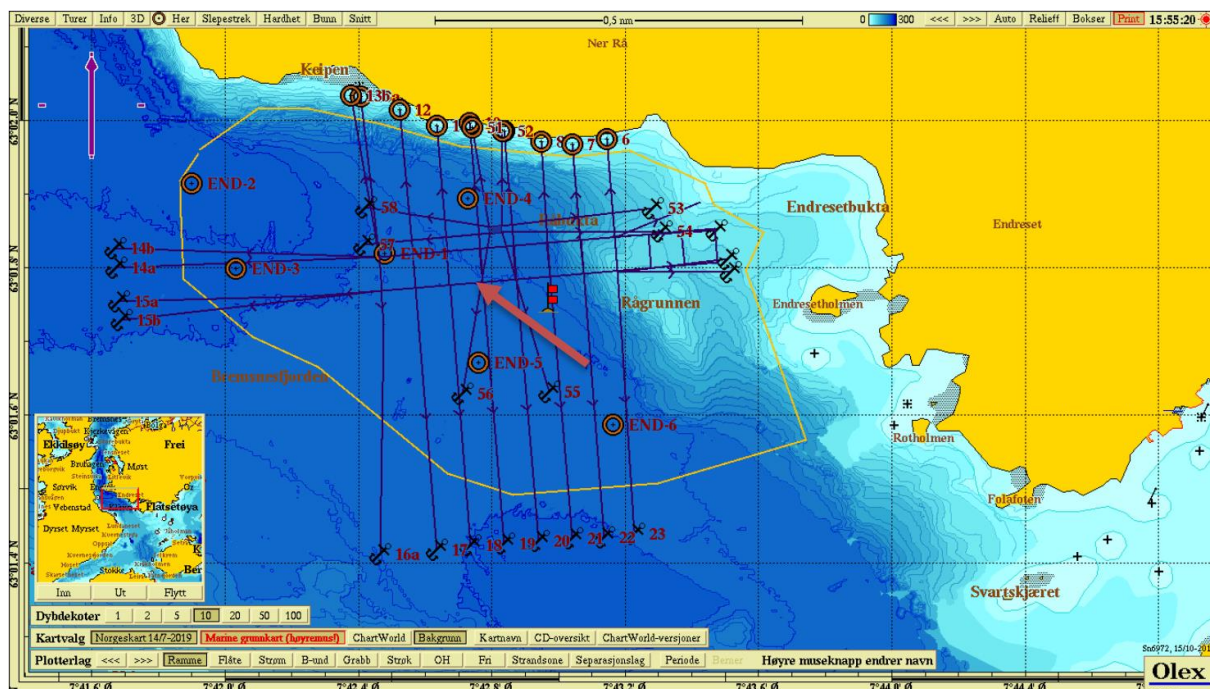
Figur 2.4.1 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelsen utført i 2009. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



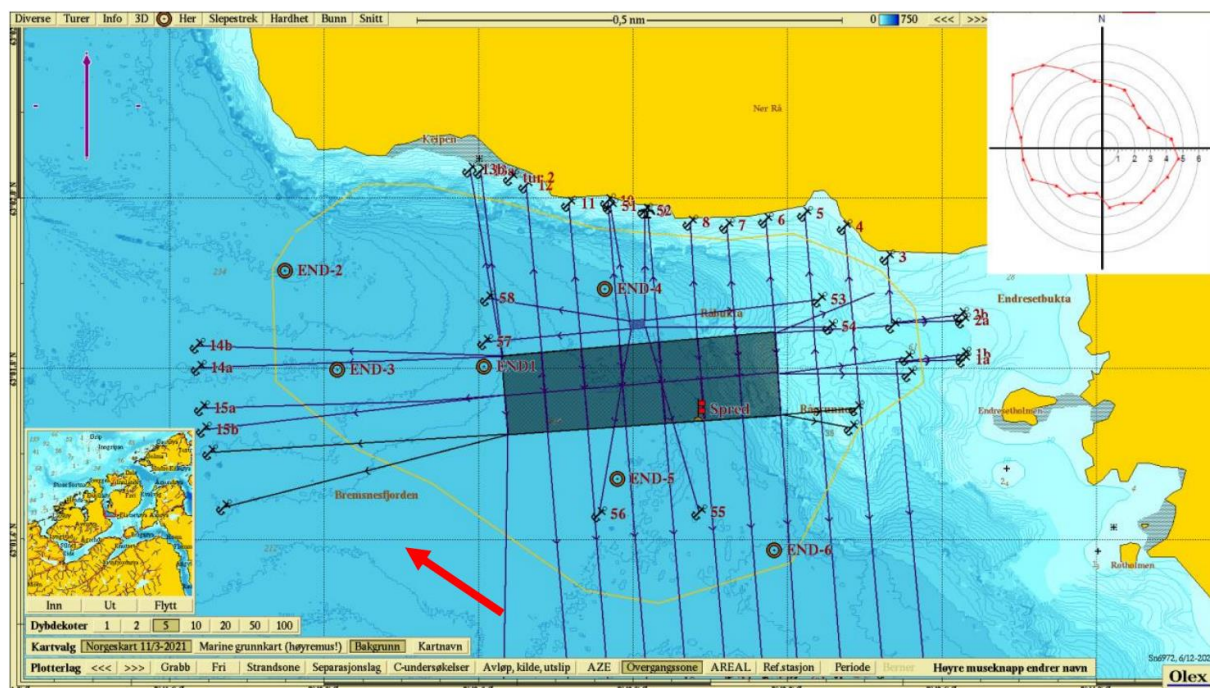
Figur 2.4.2 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelsen utført i 2015. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.4.3 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelsen utført i 2018. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.4.4 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelsen utført i 2019. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.4.5 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelsen utført i 2021. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Tabell 2.4.1 Tidligere gjennomførte undersøkelser ved lokalitet Endreset. Manglende data er merket med (-).

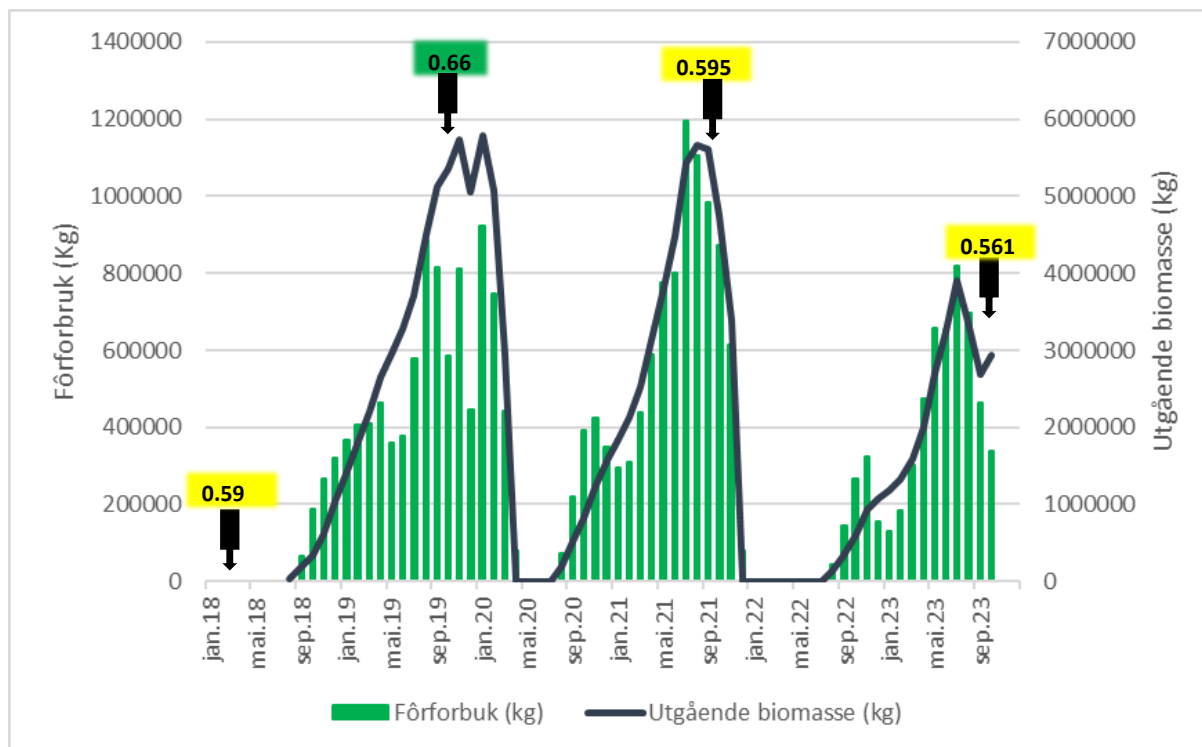
Prøvetaking (dato)	Rapportnummer/år	Konsulentselskap	Produksjon
22.-23.06.2009	14-2009/2010	SAM-marin	-
25.02.2015	MCR-M-11615-Endresetbukta1115/2015	Havbruktjenesten AS	Starten av produksjonssyklusen
14.03.2018	MCR-M-18014-Endresetbukta/2018	Åkerblå AS	Maksimal belastning
10.10.2019	MCR-M-19132-Endreset/2019	Åkerblå AS	Maksimal belastning
15.09.2021	102906 -01-001 / 2021	Åkerblå AS	Maksimal belastning

Tabell 2.4.2. Oversikt over stasjonene som sammenlignes. Plasseringen angir innværende undersøkelse, og er ikke nødvendigvis definert slik i tidligere undersøkelser, tross lik plassering – grunnet endringer i NS9410. Avstand til stasjoner fra tidligere undersøkelser er oppgitt i meter.

Plassering / År	2009	2015	2018	2019	2021	2023	Avstand (m)
Anleggssone	-	END-1	END-1	END-1	END-1	END-1	2015, 2018, 2019, 2021: 65
Ytterkant overgangssone	-	-	END-2	END-2	END-2	END-2	2018, 2019, 2021: 0
Overgangssone	-	-	-	-	-	END-3	-
	-	-	END-4	END-4	END-4	END-4	2018, 2019, 2021: 0
	-	-	END-5	END-5	END-5	END-5	2018, 2019, 2021: 0
	-	-	-	-	-	END-6	-

2.5 Drift og produksjon

Fisk på lokaliteten ble satt ut i august 2022. Ved tidspunkt for undersøkelse var biomassen på lokaliteten omtrent 2934 tonn. Totalt fôrforbruk på lokaliteten siden utsett var ved samme tid omtrent 5646 tonn (figur 2.5.1 og tabell 2.5.1).



Figur 2.5.1 Produksjonsinformasjon ved Endreset for de siste generasjoner og frem til tidspunkt for undersøkelsen. Stolper indikerer fôrforbruk per måned. Pil angir prøvetidspunkt med bestemmende tilstandsværdi (nEQR) for undersøkelsen: blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød = Svært dårlig.

Tabell 2.5.1 Oppsummering av produksjonsdata. For hver undersøkelse angis dato for undersøkelsen, generasjonen av fisk (Gen), utføret mengde ved tidspunkt for undersøkelsen, budsjettert utføret mengde på generasjonen, samt utgående biomasse ved undersøkelsestidspunkt. Alt oppgitt i tonn. Utføret og budsjettert mengde gir en prosentfordeling som angir belastningsgraden i anlegget (%).

Dato	Gen	Utføret	Budsjett	%	Biomasse	Merknader
18.10.23	H-22	5646	7429	76	2934	Maks belastning
15.09.21	H-20	7535	*	*	6091	Maks belastning
10.10.19	H-18	5661	8087	70	5130	Maks belastning
14.03.18	H-16	8606	8606	100	800	Maks belastning
25.02.15	H-14	1283	6624	20	*	Starten av produksjonssyklusen
22.-23.06.09	*	*	*	*	*	*

*Ukjent

3 Resultater

3.1 Bløtbunnsfauna

Bunndyrsdata er klassifisert etter Norskehavet sør med vanntype beskyttet kyst/fjord.

END-1 ble klassifisert til god miljøtilstand. Stasjonene innenfor overgangssonen ble klassifisert til moderat (END-4 og END-5) eller god (END-2, END-3 og END-6) tilstand. Faunasammensetningen var i hovedsak dominert av forurensningstolerante, opportunistiske, og forurensningsindikerende arter (NSI 3-5). Ved END-2 var det også en del forurensningssensitive og -nøytrale arter (NSI 1-2) til stede i høyt antall, noe som tyder på gode forhold. Hyppigste art varierte mellom stasjonene, men børstemarkene *Capitella capitata* (NSI-5), *Paramphinome jeffreysii* (NSI-3) og *Pseudopolydora nordica* (NSI-4) var særlig vanlige i området. Dominansen av hyppigste art var middels høy til høy (27-62 %), men biodiversiteten (H') ble likevel god ved de fleste stasjoner (tabell 3.1.1). Fullstendig oversikt over arter og individer er gitt i vedlegg 7.

Tabell 3.1.1 Antall arter og individer pr. 0,2 m². H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks, ES100 = Hurlberts diversitetsindeks, NQ1 = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet), ISI = sensitivitetsindeks, NSI = sensitivitetsindeks og nEQR = økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. klassifiseringsveileder 02:2018.

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone				Referanse
	END-1	END-2	END-3	END-4	END-5	END-6	END-REF*
Ant. art	36	105	90	61	74	117	65
Ant. ind.	7249	2138	4265	4021	3879	4450	1145
NQ1	0,402	0,718	0,609	0,526	0,556	0,656	0,698
H'	1,268	3,023	3,211	2,175	2,908	3,424	2,886
ES ₁₀₀	5,570	23,792	18,417	10,808	16,036	21,830	19,968
ISI	6,305	8,721	7,985	7,224	7,608	8,037	9,623
NSI	9,675	22,275	16,605	12,471	14,452	19,078	22,153
nEQR	0,279	0,745	0,604	0,437	0,530	0,674	0,717

*Kun benyttet i ASC-vurderingen (Vedlegg 10).

3.1.1 Anleggssone (END-1)

Stasjonen ble etter NS9410 (2016) klassifisert med **tilstand 2 (god)**, da det var forekomst av minst 5 arter og ingen enkeltarter utgjorde ≥ 90 % av totalt individantall (tabell 3.1.1.1 og tabell 3.1.1.2).

Tabell 3.1.1.1 De ti hyppigst forekommende artene ved END-1 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Capitella capitata</i>	5	5 375	74,1
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	986	13,6
<i>Thyasira sarsii</i>	4	615	8,5
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	125	1,7
<i>Syllis cornuta</i>	3	30	0,4
Thyasiridae		24	0,3
<i>Pholoe baltica</i>	3	22	0,3
<i>Malacoceros vulgaris</i>	5	11	0,2
<i>Ophryotrocha cosmetandra</i>		7	0,1
<i>Prionospio plumosa</i>		7	0,1
Øvrige arter	-	47	0,6

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

På grunn av lokal påvirkning helt opp til utslippet/anlegget kan man ofte finne få arter med jevn individfordeling som gjør det uegnet å bruke diversitetsindekser for å angi miljøtilstand. Vurdering av disse stasjonene er i utgangspunktet gjort med bakgrunn i beskrivelse fra NS9410 (2016), men som tilleggsinformasjon er indekser for stasjonen i anleggssonen likevel beregnet (tabell 3.1.1.2).

Tabell 3.1.1.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indekserverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	END-1-1	END-1-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	17	32	25	
N	3130	4119	3625	
NQI1	0,366	0,439	0,402	0,303
H'	1,092	1,444	1,268	0,282
J	0,267	0,289	0,278	
H'max	4,087	5,000	4,544	
ES100	5,049	6,092	5,570	0,229
ISI	6,312	6,298	6,305	0,389
NSI	9,072	10,278	9,675	0,193
Grabbverdi				0,279

3.1.2 Ytterkant av overgangssone (END-2)

Stasjonen ble klassifisert i øvre del av intervallet for **god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.2.1 og tabell 3.1.2.2).

Tabell 3.1.2.1 De ti hyppigst forekommende artene ved END-2 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	1 336	62,5
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	74	3,5
<i>Amphiura chiajei</i>	2	58	2,7
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	53	2,5
<i>Pholoe pallida</i>	1	50	2,3
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	47	2,2
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	1	36	1,7
<i>Praxillella affinis</i>	1	35	1,6
<i>Polycirrus plumosus</i>	2	29	1,4
<i>Parathyasira equalis</i>	3	29	1,4
Øvrige arter	-	391	18,3

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

Tabell 3.1.2.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	END-2-1	END-2-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	73	74	74	
N	803	1335	1069	
NQI1	0,729	0,707	0,718	0,795
H'	3,612	2,435	3,023	0,631
J	0,583	0,392	0,488	
H'max	6,190	6,209	6,200	
ES100	26,575	21,010	23,792	0,807
ISI	9,185	8,258	8,721	0,801
NSI	22,779	21,770	22,275	0,691
Grabbverdi				0,745

3.1.3 Overgangssonen

END-3

Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.3.1 og tabell 3.1.3.2).

Tabell 3.1.3.1 De ti hyppigst forekommende artene ved END-3 oppgitt i antall og prosent, samt fargekodning for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	1 165	27,3
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	998	23,4
<i>Capitella capitata</i>	5	958	22,5
<i>Thyasira sarsii</i>	4	264	6,2
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	174	4,1
<i>Abra nitida</i>	3	48	1,1
<i>Notomastus latericeus</i>	1	35	0,8
<i>Pholoe baltica</i>	3	34	0,8
<i>Hermania sp.</i>	2	32	0,8
<i>Scalibregma inflatum</i>	3	30	0,7
Øvrige arter	-	527	12,4

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)

Tabell 3.1.3.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	END-3-1	END-3-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	77	70	74	
N	2040	2225	2133	
NQI1	0,604	0,614	0,609	0,570
H'	3,402	3,019	3,211	0,678
J	0,543	0,493	0,518	
H'max	6,267	6,129	6,198	
ES100	20,114	16,720	18,417	0,669
ISI	8,236	7,733	7,985	0,641
NSI	16,089	17,122	16,605	0,464
Grabbverdi				0,604

END-4

Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **moderat tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.3.3 og tabell 3.1.3.4).

Tabell 3.1.3.3 De ti hyppigst forekommende artene ved END-4 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Capitella capitata</i>	5	2 310	57,4
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	779	19,4
<i>Thyasira sarsii</i>	4	334	8,3
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	281	7,0
<i>Notomastus latericeus</i>	1	34	0,8
<i>Pholoe baltica</i>	3	32	0,8
<i>Naineris quadricuspida</i>		24	0,6
<i>Syllis cornuta</i>	3	23	0,6
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	21	0,5
<i>Cirratulus cirratus</i>	4	20	0,5
Øvrige arter	-	163	4,1

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

Tabell 3.1.3.4 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	END-4-1	END-4-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	51	38	45	
N	2728	1293	2011	
NQI1	0,492	0,559	0,526	0,451
H'	1,831	2,519	2,175	0,468
J	0,323	0,480	0,401	
H'max	5,672	5,248	5,460	
ES100	10,012	11,603	10,808	0,452
ISI	7,964	6,485	7,224	0,518
NSI	10,361	14,580	12,471	0,299
Grabbverdi				0,437

END-5

Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **moderat tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.3.5 og tabell 3.1.3.6).

Tabell 3.1.3.5 De ti hyppigst forekommende artene ved END-5 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Capitella capitata</i>	5	1 611	41,5
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	699	18,0
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	673	17,3
<i>Thyasira sarsii</i>	4	264	6,8
<i>Abra nitida</i>	3	79	2,0
<i>Notomastus latericeus</i>	1	64	1,6
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	53	1,4
<i>Praxillella affinis</i>	1	33	0,9
<i>Scalibregma inflatum</i>	3	27	0,7
<i>Hermania sp.</i>	2	27	0,7
Øvrige arter	-	349	9,0

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

Tabell 3.1.3.6 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	END-5-1	END-5-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	59	57	58	
N	2226	1653	1940	
NQI1	0,552	0,561	0,556	0,495
H'	2,860	2,955	2,908	0,602
J	0,486	0,507	0,496	
H'max	5,883	5,833	5,858	
ES100	15,450	16,621	16,036	0,601
ISI	7,504	7,712	7,608	0,573
NSI	14,402	14,502	14,452	0,378
Grabbverdi				0,530

END-6

Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.3.7 og tabell 3.1.3.8).

Tabell 3.1.3.7 De ti hyppigst forekommende artene ved END-6 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	1 669	37,5
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	1 009	22,7
<i>Capitella capitata</i>	5	241	5,4
<i>Scoloplos armiger</i>	3	234	5,3
<i>Thyasira sarsii</i>	4	209	4,7
<i>Notomastus latericeus</i>	1	108	2,4
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	101	2,3
<i>Galathowenia oculata</i>	3	96	2,2
<i>Abra nitida</i>	3	52	1,2
<i>Pholoe baltica</i>	3	46	1,0
Øvrige arter	-	685	15,4

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

Tabell 3.1.3.8 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	END-6-1	END-6-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	84	98	91	
N	2200	2250	2225	
NQI1	0,649	0,664	0,656	0,659
H'	3,329	3,518	3,424	0,731
J	0,521	0,532	0,526	
H'max	6,392	6,615	6,504	
ES100	20,524	23,136	21,830	0,767
ISI	7,875	8,199	8,037	0,653
NSI	18,971	19,186	19,078	0,563
Grabbverdi				0,674

3.1.4 Referansestasjon (END-REF)

Det ble tatt prøver fra en referansestasjon i forbindelse med ASC-vurdering av lokaliteten (tabell 3.1.4.1). Resultatene fra referansestasjonen er kun benyttet i ASC-delen av denne rapporten. Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.4.2 og tabell 3.1.4.3).

Tabell 3.1.4.1 Oversikt over referansestasjon tatt ved Endreset

Referansestasjon	
Prøvetatt (dato)	18.10.2023
Koordinater	63°01.347'N/07°43.895'Ø
Resultat	nEQR: 0,717

Tabell 3.1.4.2 De ti hyppigst forekommende artene ved END-REF oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	655	57,2
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	67	5,9
<i>Amphiura chiajei</i>	2	64	5,6
<i>Parathyasira equalis</i>	3	49	4,3
<i>Pholoe pallida</i>	1	34	3,0
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	33	2,9
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	33	2,9
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	1	27	2,4
<i>Spiophanes kroyeri kompleks</i>	3	25	2,2
<i>Polycirrus plumosus</i>	2	15	1,3
Øvrige arter	-	143	12,5

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

Tabell 3.1.4.3 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	END-REF-1	END-REF-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	48	47	48	
N	686	459	573	
NQI1	0,693	0,703	0,698	0,750
H'	2,842	2,931	2,886	0,598
J	0,509	0,528	0,518	
H'max	5,585	5,555	5,570	
ES100	20,003	19,932	19,968	0,713
ISI	9,839	9,407	9,623	0,839
NSI	22,194	22,113	22,153	0,686
Grabbverdi				0,717

3.1.5 Samlet tilstandsvurdering

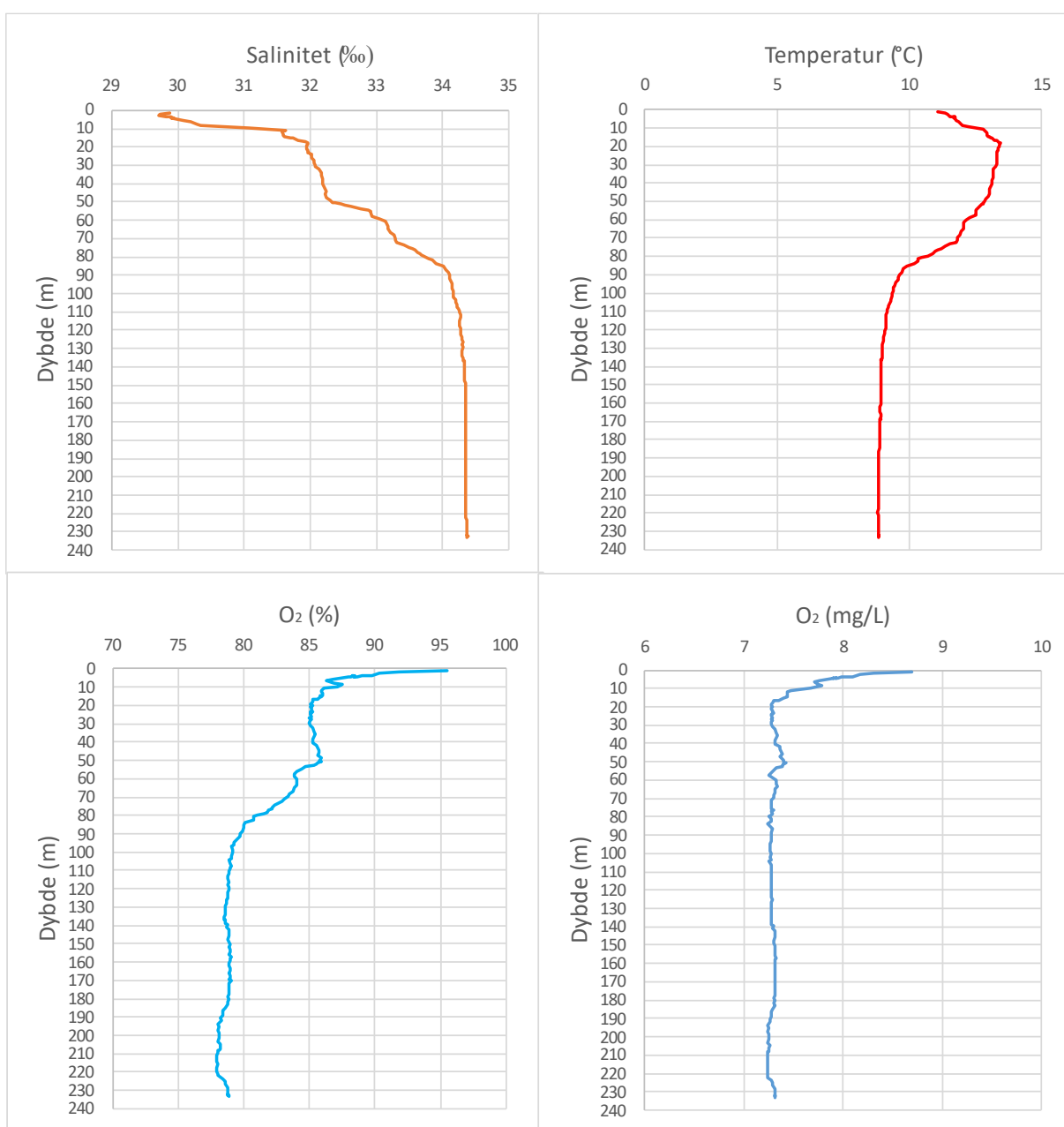
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjonen eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.5.1).

Tabell 3.1.5.1 Grabbverdi fra nEQR for stasjoner C2 og C3, C4 osv.

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangssonen (C2)	END-2	0,745	II - God
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	END-3	0,604	III - Moderat
	END-4	0,437	
	END-5	0,530	
	END-6	0,674	
	Gjennomsnitt	0,561	

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved END-2 (figur 3.2.1). Saliniteten var 29,87 ‰ ved overflaten, men økte jevnt mellom 20 og 85 meter til over 34 ‰ der den lå stabilt ned til bunn. Temperaturen økte og avtok mellom 10 og 90 meter, før den stabiliserte seg ved 90 meter og ned til bunn til ca. 9°C. Oksygeninnholdet og -metningen var hhv. 8,7 mg/l og 96% ved overflaten. Oksygeninnholdet sank fra overflaten og ned til omtrent 20 meter på ca. 7 mg/l før den stabiliserte seg ned til bunn. Metningen sank også en del de første 20 meterne av vannsøylen, stabiliserte seg fra 20 til 50 meter, og sank videre før den stabiliserte seg ved 78% der den lå ned til bunn. Både oksygeninnhold og -metning er klassifisert til svært god tilstand ifølge tabell V6.3.



Figur 3.2.1 Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l) og oksygenmetning (%) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet.

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger

I hovedsak hadde sedimentet lys/grå farge, bestod av silt og skjellsand samtidig som det ikke ble registrert noe lukt eller mykere/hardere konsistens. Det ble heller ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), fôr eller fekalier, gassdannelse eller *Beggiatoa*. Samtlige prøvehugg var godkjent for volum, men alle hadde forstyrret overflate grunnet full grabb (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av leire og silt, men også en mindre andel sand og grus (Tabell 3.3.2.1).

Tabell 3.3.2.1 Kornfordeling. Leire og silt er definert med kornstørrelser < 0,063 mm, sand er definert med kornstørrelser fra 0,063 – 2 mm, og grus er definert med kornstørrelser > 2 mm. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
END-1	62,1	8,2	29,7
END-2	57,2	23,8	19,0
END-3	64,2	16,0	19,8
END-4	69,3	7,9	22,8
END-5	73,2	10,1	16,7
END-6	64,2	12,7	23,1

3.3.3 Kjemiske parametere

Verdiene for pH og E_h ble klassifisert med tilstand meget god ved alle stasjonene (Tabell 3.3.3.1).

Tabell 3.3.3.1 pH- og E_h -verdier fra sedimentoverflaten. Beregnet poengverdi går fra 0 til 5 hvor 0 er best. Tilstanden går fra 1 til 4 hvor 1 er meget god, og 4 er meget dårlig (NS 9410 2016). Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	pH	E_h	pH/ E_h poeng	Tilstand
END-1	7,39	171	0	1 – Meget god
END-2	7,42	169	0	1 – Meget god
END-3	7,50	165	0	1 – Meget god
END-4	7,42	169	0	1 – Meget god
END-5	7,44	168	0	1 – Meget god
END-6	7,45	168	0	1 – Meget god

Karboninnholdet var forhøyet ved samtlige stasjoner, men særlig ved END-1, END-4, END-5 og END-6 der parameteren ble klassifisert til svært dårlig tilstand. For øvrig viste de kjemiske parameterne i hovedsak lave verdier, med unntak av ved END-4 der sink- og kobberinnholdet var noe forhøyet (Tabell 3.3.3.2).

Tabell 3.3.3.2 Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sedimentet og etter innholdet av tørrstoff (TS). Tilstand (TS) er oppgitt etter FT Veileder 97:03 for TOC (mg/kg), normalisert TOC (nTOC; mg/g) og totalt organisk materiale (TOM; glødetap i % av TS). Sink (Zn; mg/kg TS) og kobber (Cu; mg/kg TS) klassifiseres etter Veileder 02:2018. Fosfor (P; mg/kg TS) og nitrogen (N; mg/kg TS) har ikke tildelt tilstand og karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom de to enhetene. Måleusikkerhet er oppgitt med sine respektive måleenheter for kobber, sink, fosfor og nitrogen. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	TOM	TOC	nTOC*	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
END-1	12,5	50400	57,2	V	8200	1480	6,1	2860	372	139,0	29,0	II	56,6	8,8	II
END-2	7,6	24800	32,5	III	4200	770	5,9	1370	178	55,0	11,6	I	31,5	5,3	II
END-3	8,5	30000	36,4	IV	4200	770	7,1	1860	242	70,2	14,8	I	35,0	5,8	II
END-4	13,3	55700	61,2	V	7500	1360	7,4	4530	589	197,0	41,0	III	121,0	18,0	IV
END-5	9,1	41100	45,9	V	5000	910	8,2	1730	225	96,2	20,2	II	43,1	6,9	II
END-6	11,6	44000	50,4	V	5600	1020	7,9	2360	307	102,0	21,0	II	72,8	11,2	II

* % finstoff for utregning av nTOC er oppgitt i tabell 3.3.2.1

3.4 Tidligere undersøkelser

3.4.1 Bunnfauna

Ved nærstasjonen har miljøtilstanden gått fra meget god til god siden 2021, grunnet en økning i dominansen av hyppigste art, som ved samtlige undersøkelser har vært den forurensningsindikerende (NSI-5) børstemarken *Capitella capitata*. I overgangssonen har børstemarkene *C. capitata* og *Paramphinome jeffreysii* vært særlig vanlige over tid. Indeksverdiene har holdt seg relativt stabile ved END-5 siden forrige undersøkelse, men hyppigste art har gått fra å være forurensningstolerant til -indikerende. Grunnet en økning i dominansen av hyppigste art ved END-2 har biodiversiteten gått ned ved denne stasjonen siden 2021. Ved END-4 observeres det imidlertid en økning i biodiversitet siden 2021, hovedsakelig grunnet en økning i artsantall og en nedgang i dominans av *C. capitata* (tabell 3.4.1.1).

Tabell 3.4.1.1 Sammenligning av resultater, Shannon-Wiener-klassifisering (H') og NQ11 fra bunnfaunaundersøkelse ved de ulike prøvetidspunktene NSI = Norsk Sensitivitets Indeks. (- = manglende data). Indekser er oppdatert etter gjeldende veiledere.

Stasjon og år	# arter/ individer	Hyppigst forekommende art	Miljøtilstand (NS9410)	H' og klassifisering	NQ11 og klassifisering
Anleggssone/C1					
END-1 2023	36/7249	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 74%)	God		
END-1 2021	37/5559	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 60%)	Meget god		
END-1 2019	30/19822	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 89%)	God		
END-1 2018	43/9638	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 70%)	God		
END-1 2015	45/6942	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 62%)	Meget god		
Overgangssone/C3, C4 osv.					
END-4 2023	61/4021	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 57%)		2,175	0,526
END-4 2021	29/4902	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 66%)		1,624	0,424
END-4 2019	71/7255	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 60%)		2,070	0,506
END-4 2018	44/5899	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 71%)		1,682	0,444
END-5 2023	74/3879	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 42%)		2,908	0,556
END-5 2021	77/3594	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 39%)		3,007	0,615
END-5 2019	95/2663	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 37%)		3,235	0,675
END-5 2018	87/3825	<i>Pseudopolydora nordica</i> * (NSI-4, 47%)		2,701	0,636

Ytterkant av overgangssone/C2					
END-2 2023	105/2138	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 62%)		3,023	0,718
END-2 2021	105/3623	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 38%)		3,895	0,699
END-2 2019	119/3472	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 63%)		2,809	0,716
END-2 2018	96/2167	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 61%)		2,909	0,712

*Tidligere kjent som *P. paucibranchiata*

3.4.2 Sediment

Sedimentresultatene har generelt endret seg lite mellom undersøkelsene. Ingen lukt eller sverting har blitt registrert de senere årene, men redoksforholdene har forbedret seg noe ved nærstasjonen siden 2021 (tabell 3.4.2.1).

Tabell 3.4.2.1 Sammenlikning av sensoriske vurderinger ved de ulike stasjonene ved de ulike prøvetidspunktene (- = manglende data). Volum/overflate henviser til om dette er i henhold til akkrediteringskrav eller ikke.

Stasjon og år	Dyp	Lukt	Farge	pH/EH-TS	Volum/overflate
Anleggssone/C1					
END-1 2023	216	Ingen	Lys/grå	I – Meget god	Ja/Nei
END-1 2021	215	Ingen	Lys/grå	II – God	Ja/Ja
END-1 2019	215	Ingen	Lys/grå	I – Meget god	Ja/Ja
END-1 2018	215	Ingen	Brun/sort	I – Meget god	Ja/Ja
END-1 2015	216	Ingen	Brun/sort	I – Meget god	Ja/-
Overgangssone/C3, C4 osv.					
END-4 2023	203	Ingen	Lys/grå	I – Meget god	Ja/Nei
END-4 2021	203	Ingen	Lys/grå	I – Meget god	Ja/Ja
END-4 2019	203	Ingen	Lys/grå	I – Meget god	Ja/Ja
END-4 2018	203	Ingen	Brun/sort	I – Meget god	Ja/Ja
END-5 2023	212	Ingen	Lys/grå	I – Meget god	Ja/Nei
END-5 2021	212	Ingen	Lys/grå	I – Meget god	Ja/Nei
END-5 2019	212	Ingen	Lys/grå	I – Meget god	Ja/Ja
END-5 2018	210	Ingen	Brun/sort	I – Meget god	Ja/Ja
Ytterkant av overgangssone/C2					
END-2 2023	236	Ingen	Lys/grå	I – Meget god	Ja/Nei
END-2 2021	236	Ingen	Lys/grå	I – Meget god	Ja/Nei*
END-2 2019	236	Ingen	Lys/grå	I – Meget god	Ja/Ja
END-2 2018	235	Ingen	Lys/grå	I – Meget god	Ja/Ja

3.4.3 Kjemiske parametere

De kjemiske parameterne viser i hovedsak relativt stabile konsentrasjoner over tid, men ved noen stasjoner observeres det likevel endringer i klassifisering av enkelte parametere mellom undersøkelser. Karbonnivået har vært vedvarende høyt i området, og det observeres tidvis noe høyere nivåer av sink og kobber ved END-1 og END-4 (tabell 3.4.3.1).

Tabell 3.4.3.1 Sammenlikning av undersøkte kjemiske parametere og etter innholdet av tørrstoff (TS) ved de ulike prøvetidspunktene. Tilstand (TS) er oppdatert etter gjeldende veileder for sink (Zn; mg/kg TS), kobber (Cu; mg/kg TS), normalisert TOC (nTOC; mg/g). Fosfor (P; mg/kg TS) og nitrogen (N; mg/kg TS) har ikke tilstandsklasser (- = manglende data).

Stasjon og år	nTOC	TS	P	N	Zn	TS	Cu	TS
Anleggssone/C1								
END-1 2023	57,2	V	2860	8200	139	II	56	II
END-1 2021	67,8	V	2990	7400	144	III	85	IV
END-1 2019	67,1	V	3470	7100	138	II	119	IV
END-1 2018	59,4	V	3300	6660	150	III	86	IV
END-1 2015	41,3	V	2730	-	114	II	55	II
Overgangssone/C3, C4 osv.								
END-4 2023	61,2	V	4530	7500	197	III	121	IV
END-4 2021	66,0	V	4250	8500	167	III	104	IV
END-4 2019	51,0	V	2710	7200	118	II	92	IV
END-4 2018	51,5	V	2200	7520	120	II	47	II
END-5 2023	45,9	V	1730	5000	96	II	43	II
END-5 2021	42,3	V	1530	4700	87	I	42	II
END-5 2019	37,8	IV	1370	4800	58	I	35	II
END-5 2018	41,9	V	1100	4370	79	I	36	II
Ytterkant av overgangssone/C2								
END-2 2023	32,5	III	1370	4200	55	I	32	II
END-2 2021	31,7	III	1200	3300	45	I	25	II
END-2 2019	25,4	II	1240	3500	44	I	29	II
END-2 2018	35,4	IV	1100	3790	57	I	37	II

4 Diskusjon

Samlet viser resultatene moderate faunaforhold i overgangssonen, hvor stasjonene ble klassifisert til moderat (END-4 og END-5) eller god (END-2, END-3 og END-6) tilstand. Karboninnholdet var forhøyet ved samtlige stasjoner, dog noe lavere ved END-2 og END-3. Ved END-4 viste også sink- og kobberinnholdet forhøyede konsentrasjoner.

Faunasammensetningen var hovedsakelig dominert av forurensningstolerante, opportunistiske og forurensningsindikerende arter (NSI 3-5). END-2 skilte seg noe ut fra øvrige stasjoner, med flere forurensningssensitive og -nøytrale (NSI 1-2) arter til stede blant «topp ti», hvilket tyder på gode forhold. Hyppigste art varierte mellom stasjonene, men børstemarkene *Capitella capitata* (NSI-5), *Paramphinome jeffreysii* (NSI-3) og *Pseudopolydora nordica* (NSI-4) fremstod som særlig vanlige. Dominansen av hyppigste art var middels høy til høy (27-62 %), men biodiversiteten ble likevel god ved de fleste stasjoner, trolig grunnet et høyt artsantall og en ellers jevn individfordeling blant artene. Faunaforholdene ved END-4 og END-5 var likevel noe reduserte, sammenlignet med øvrige stasjoner i overgangssonen. Begge stasjonene ble dominert av *C. capitata* og hadde et noe lavere artsantall enn øvrige stasjoner. Det skal bemerkes at både END-4 og END-5 ble plassert relativt nærme anlegget i hhv. nordlig og sørlig retning, noe som trolig kan ha bidratt til de reduserte forholdene her. Ettersom stasjonene som er plassert lenger ute i overgangssonen viste bedre forhold, kan det virke som at belastningen uansett ikke strekker seg så langt ut fra anlegget.

Siden forrige undersøkelse observeres det både endringer og relativt stabile forhold ved stasjonene i overgangssonen. Børstemarkene *C. capitata* og *P. jeffreysii* har generelt vært vanlige i området over tid. Ved END-5 har faunaforholdene og indeksverdiene endret seg lite siden 2021, men hyppigste art har gått fra å være forurensningstolerant til -indikerende. Ved END-2 har biodiversiteten imidlertid sunket noe siden forrige undersøkelse, hovedsakelig grunnet en økning i dominansen av hyppigste art. Ved END-4 observeres det derimot en økning i biodiversitet, trolig grunnet et økt artsantall og en nedgang i dominans av hyppigste art. De kjemiske parameterne har i hovedsak vist stabile konsentrasjoner over tid, med kun mindre variasjoner i verdier og klassifiseringer.

Nærstasjonen (END-1) ble klassifisert til god miljøtilstand da det var forekomst av minst 5 arter og ingen enkeltarter utgjorde ≥ 90 % av totalt individantall. Ved denne stasjonen har *C. capitata* dominert i alle tidligere undersøkelser, og en økning i hyppighet av arten siden 2021 har medført en endring fra meget god til god miljøtilstand. De kjemiske parameterne viste relativt like forhold som i overgangssonen, med et svært høyt karboninnhold, men god tilstand for kobber og sink. De fleste kjemiske verdiene viser en svak nedgang siden forrige undersøkelse.

Samtlige prøvehugg var godkjent for volum, men alle hadde forstyrret overflate grunnet full grabb. En forstyrret overflate kan i utgangspunktet påvirke kjemi- og geologieresultatene som blir målt fra de øverste 5 centimeterne av sedimentet. En full grabb kan føre til at det øverste laget av sedimentet presses ut av grabben, og dermed reduserer konsentrasjonene før de blir målt. Ettersom de kjemiske resultatene i denne undersøkelsen viser relativt jevne verdier, uten store avvik eller svært lave konsentrasjoner, er det imidlertid lite trolig at dette har påvirket resultatene i nevneverdig grad. Det er heller ikke grunn til å tro at faunaresultatene har blitt påvirket, da nettingen på toppen av grabben generelt holder dyrene igjen.

Det ble videre observert forskjeller i indekssklassifiseringer mellom grabbhugg ved samtlige stasjoner. Dette tyder på lokale forskjeller i faunaen på havbunnen og kan ofte skyldes ulikheter i sedimentforhold eller bunntopografi. Det er samtidig vanskelig å treffe nøyaktig samme punkt for alle grabbhugg. For nærstasjonen har forskjellene hatt lite å si for resultatene, ettersom miljøtilstanden ikke påvirkes av indekser. Videre inngår ikke nærstasjonen i samlet tilstandsvurdering. For øvrige stasjoner anses ikke forskjellene som store nok til å kunne endre den samlede tilstanden ved lokaliteten. Åkerblå mener derfor at prøvene er gode nok til å kunne beskrive og overvåke den økologiske tilstanden ved Endreset.

Neste undersøkelse skal ifølge NS9410:2016 utføres hver annen produksjonssyklus på maksimal belastning, på bakgrunn av samlet tilstandsvurdering moderat.

5 Referanser

- Bakke et al. (2007). Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, revidering av klassifisering av metaller og organisk miljøgifter i vann og sedimenter. *Klif publikasjon ta 2229:2007*.
- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Borja, A., Franco, J., Perez, V., (2000). A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin 40 (12), 1100–1114*
- Bray JR, Curtis JT. (1957). An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs 27:325-349*.
- Carpenter EJ and Capone DJ. 1983. *Nitrogen in the marine environment*. Stony Brook, Marine Science Research Center. 900p
- Faganelli J, Malej A, Pezdic J and Malacic V. 1988. *C:N:P ratios and stable C isotopic ratios as indicator of sources of organic matter in the Gulf of Trieste (northern Adriatic)*. *Oceanologia Acta 11: 377-382*.
- Gray JS, Mirza FB. (1979). A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. - *Marine Pollution Bulletin 10:142-146*.
- Havbrukstjenesten AS (2008a). *Strømmåling Endreset april 2008*.
- Havbrukstjenesten AS (2008b). *Strømmåling Endreset august-september 2008*.
- Horton et al. (2016) World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170 //www.marinespecies.org at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170.
- Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. (1997). *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon*. SFT-veiledning nr. 97:03. 36 s.
- Multiconsult AS (2024). «*Strømmålinger dypdrift Lerøy Midt. Endreset lok. nr. 12879, Kristiansund kommune.*»
- NS 4764 (1980). Vannundersøkelse. Tørrstoff og gløderest i vannslam og sedimenter. Norges standardiseringsforbund.
- NS 9410 (2016). Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge.
- NS-EN ISO 16665 (2014). Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014). Standard Norge
- Pearson TH, Rosenberg R. (1978). Macrobenthic succession: in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. - *Oceanography and Marine Biology an Annual Review 16:229-311*.
- Pearson TH, Gray JS, Johannessen PJ. (1983). Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in benthic communities. 2. Data analyses. - *Marine Ecology Progress Series 12:237-255*.

- Pielou EC. (1966). The measurement of species diversity in different types of biological collections. - *Journal of Theoretical Biology* 13:131-144.
- Rygg B. & Nordling K. (2013). Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA-rapport 6475-2013.
- Rygg B, Thélin, I. (1993). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, kortversjon. - *SFT-veiledning* nr. 93:02 20 pp.
- SAM-Marin (2010). Marin miljøundersøkelse i bremnesfjorden, 2009 SAM e-rapport nr. 14-2009.
- Shannon CE, Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Torrissen O, Hansen P. K., Aure J., Husa V., Andersen S., Strohmeier T., Olsen R.E. (2016) *Næringsutslipp fra havbruk – nasjonale og regionale perspektiv*. Rapport fra Havforskningen, Nr.21-2016. Havforskningsinstituttet, Bergen. ISSN 1893-4536
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanddirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Åkerblå AS (2018). C- undersøkelse for Endresetbukta. Rapportnummer: MCR-M-18014 Endresetbukta.
- Åkerblå AS (2019). C-undersøkelse for Endreset. Rapportnr.: MCR-M-19132-Endreset
- Åkerblå AS (2021a). C-undersøkelse med ASC-vurdering Endreset (12879). Rapportnr.: 102906-01-001
- Åkerblå AS (2021b). Strømrappport. *Måling av overflate- (5m) og dimensjoneringsstrøm (15m) ved Endreset i mars 2020 - april 2021*. Rapportnummer: 101704-01-001.
- Åkerblå AS (2023). B-undersøkelse for Endreset. Rapportnr.: 110209611-3000-01-001.

6 Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*

*Se tabell V6.5 for volum

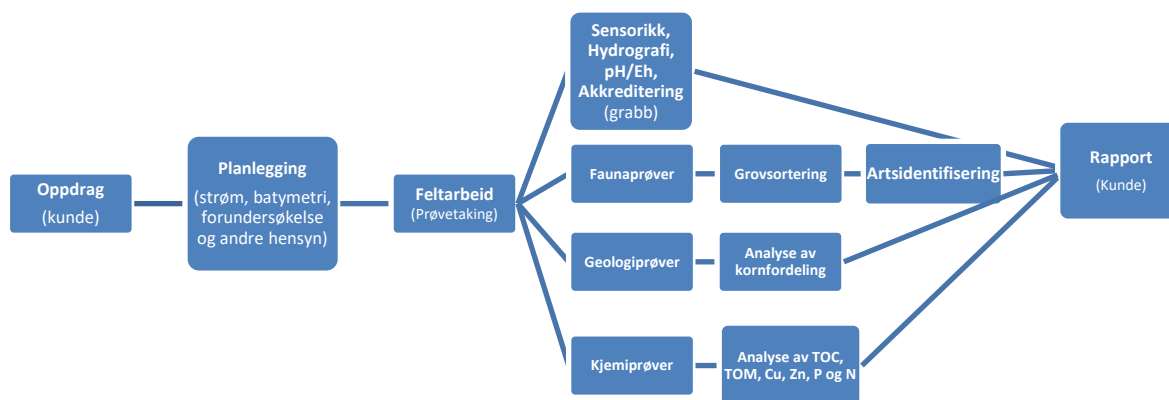
Kunde	Lerøy Midt				Lokalitet/P.nr	Endreset							
Dato	18.10.2023				Toktleder	OJM							
Prøvetaking	START: 15:00		SLUTT:		Alt. Personell	CB, IW, JVØ							
Vær	Sol, stille				Sjøtemperatur	11							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; u-0475 Sil; U-0533 Eh; u-0553 pH: u-0553				pH- kalibrering: 7, 7, 10 Sjø; Eh: pH: 7,89								
Stasjon nr/navn	END-1				END -2				END -3				
Planlagt posisjon N / Ø	Etter B-und				63°01.914'N/07°41.898'Ø				63°01.844'N/07°42.190'Ø				
Reell posisjon N / Ø	63°01.788'N/07°42.431'Ø				63°01.914'N/07°41.898'Ø				63°01.844'N/07°42.190'Ø				
Dybde (meter)	216				236				230				
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	1	1	2		1	1	1		3	1	1		
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	Nei	Nei	Nei		Nei	Nei	Nei		Nei	Nei	Nei		
Godkjent hugg volum (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		
Volum (cm)	0	0	0		0	0	0		0	0	0		
Antall flasker		1	1			1	1			1	1		
pH	7,39				7,42				7,50				
Eh (mV)+	171				169				165				
Sediment	Skjellsand	2	2	2		2	2	2		2	2	2	
	Sand												
	Grus												
	Mudder												
	Silt	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:													

Stasjon nr/navn		END-4				END-5				END-6			
Planlagt posisjon N / Ø		63°01.893'N/ 07°42.726'Ø				63°01.670'N/ 07°42.758'Ø				63°01.924'N/ 07°42.497'Ø			
Reell posisjon N / Ø		63°01.893'N/ 07°42.726'Ø				63°01.670'N/ 07°42.758'Ø				63°01.924'N/ 07°42.497'Ø			
Dybde (meter)		203				212				206			
Hugg nr		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk		1	1	1		1	1	1		1	1	2	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)		Nei	Nei	Nei		Nei	Nei	Nei		Nei	Nei	Nei	
Godkjent hugg volum (ja/nei)		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja	
Volum (cm)		0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Antall flasker			1	1			1	1			1	1	
pH		7,42				7,44				7,45			
Eh (mV)+		169				168				168			
Sediment	Skjellsand	2	2	2		2	2	2		2	2	2	
	Sand												
	Grus												
	Mudder												
	Silt	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:													

Stasjon nr/navn		END-REF											
Planlagt posisjon N / Ø		63°01.347'N/07°43.895'Ø				/				/			
Reell posisjon N / Ø		63°01.347'N/07°43.895'Ø				/				/			
Dybde (meter)		208											
Hugg nr		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk		1	1	1									
Godkjent hugg overflate (ja/nei)		Nei	Nei	Nei									
Godkjent hugg volum (ja/nei)		Ja	Ja	Ja									
Volum (cm)		0	0	0									
Antall flasker			1	1									
pH		7,52											
Eh (mV)+		164											
Sediment	Skjellsand	2	2	2									
	Sand												
	Grus												
	Mudder												
	Silt	1	1	1									
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0									
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0	0									
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0	0									
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:													

Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser

Uttak av prøver og vurdering av akkrediteringsstatus per grabbhugg ble gjennomført av feltpersonell i henhold til NS9410 (2016) og NS-EN ISO 16665 (2014). Det ble tatt tre grabbhugg på hver prøvestasjon hvor to ble tatt ut til faunaundersøkelse og én til geologiske- og kjemiske undersøkelser. I felt vurderes prøvene for sensoriske parametere, pH og Eh og om huggene er akkrediterte eller ikke. Vurderingen av akkreditering baseres på om overflaten var tilnærmet uforstyrret og om det ble hentet opp minimum mengde av sediment som er avhengig av type (stein, sand, mudder osv.). For kjemianalyser ble det tatt prøver fra øverste 1 cm av overflaten, mens for de geologiske prøvene (kornfordeling) fra de øverste 5 cm. Kornfordelingen illustrerer mikroklimaet i en mindre prøve, mens de sensoriske dataene for sedimentsammensetningen gjelder hele grabbinnholdet. For faunaundersøkelsen ble de to grabbprøvene i sin helhet vasket i en sikt, fiksert med formalin tilsatt farge (bengalrosa) og nøytralisert med boraks (tabell V2.1; vedlegg 1). For kjemiske parametere ble det tatt ut prøve til analyse av totalt organisk karbon (TOC), totalt organisk materiale (TOM; glødetap), nitrogen (N), fosfor (P), kobber (Cu) og sink (Zn) fra samme hugget som det ble tatt ut prøve for kornfordeling (tabell V2.2; vedlegg 3) som alle ble analysert av underleverandøren (figur V2.1).



Figur V2. 1 Arbeidsflyt.

Tabell V2.1 Prøvetakingsutstyr.

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	«Van Veen» grabb (KC-denmark) på 0,1 m ²
pH-måler	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#605103)
Eh-måler	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#605103)
Sikt	Runde hull, 1 mm diameter (KC-Denmark)
GPS og kart	Olex, GPS og kart fra Kartverket, Datum WGS84
Konservering	Boraks og formalin (4% bufret i sjøvann)
CTD	SAIV AS
Annet	Linjal, prøveglass, skje, hevert og hvit plastbalje, kamera

Tabell V2.2 Oversikt over arbeid utført av Åkerblå AS (ÅB AS) og underleverandører (LEV) som er benyttet. RB AS = Rådgivende Biologer AS, AK = Akkreditering, EETN-AS = Eurofins Environment Testing Norway AS, Cu = kobber, Zn = sink og P = fosfor.

	LEV	Personell	AK	Standard
Sidemanskontroll	ÅB AS	Dag Slettebø	-	Intern metode
Feltarbeid	ÅB AS	Iselin Walther, John Vegard Øyen, Ole Jacob	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Grovsortering	ÅB AS	Jolanta Ziliukiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Artsidentifisering	RB AS	RB AS	TEST 288: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	ÅB AS	Silje Marie Leiknes	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnfauna	ÅB AS	Silje Marie Leiknes	TEST 252: P32	V02:2018 (2018), SFT 97:03, NS 9410:2016
Cu, Zn og P*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B -December 2000 (repealed sta
Glødetap*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12879 (S3a): 2001-02
Tørrvekt steg 1*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12880 (S2a): 2001-02
Total organisk karbon (TOC)*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	NF EN 15936 – Method B
Kornfordeling*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	DIN 18123; Internal Method 6
Nitrogen*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 13342, Internal Method (Soil)

* *underleverandør* av EETN-AS; Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne; Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488.

Målinger for hydrografi ble gjennomført ved at CTD-sonden med et påmontert lodd ble firt til loddet traff bunnen og deretter hevet til overflaten. Sonden gjorde én registrering hvert 2. sekund og målte salinitet, temperatur og oksygeninnhold. Data fra senkning av sonden ble benyttet (intern prosedyre). Uthenting av data og behandling av disse ble gjort med programvaren Minisoft SD200w versjon 3.18.7.172 og Microsoft Excel (2007/2010/2013).

Faunaprøver er sortert og identifisert (Horton et al. 2016) av personell i avdelingen for Marine Bunnedyr i Åkerblå AS og ved taksonomisk laboratorium i Rådgivende Biologer AS.

Utregningen av artsmangfold (ES₁₀₀) ble utført med programpakken PRIMER (versjon 6.1.6/7, Plymouth Laboratories). Sensitivitetsindeksen AMBI (komponent i NQI1) ble utregnet ved hjelp av programpakken AMBI (versjon 5.0, AZTI-Tecnalia). Alle øvrige utregninger ble utført i Microsoft Excel. Shannon-Wiener diversitetsindeks og Jevnhetsindeksen (J) ble regnet ut i henhold til Shannon & Weaver (1949) og Veileder 02:2018. ISI- og NSI-indeksene ble beregnet i henhold til Rygg & Norling (2013). AMBI-indeks og NQI1-indeks ble beregnet etter Veileder 02:2018 (Anon 2013). Vurderinger og fortolkninger ble foretatt ut fra Veileder 02:2018 (vedlegg 6).

Artenes toleranse til forurensning er angitt av de fem økologiske gruppene som NSI-indeksen faller under. På grunn av lokal påvirkning helt opp til utslippskilden kan man ofte finne få arter med jevn individfordeling som gjør det uegnet å bruke diversitetsindekser for å angi miljøtilstand. I denne rapporten ble vurdering av stasjonen i overgangen anleggssone/overgangssone (END-1) gjort på grunnlag av artsantall og artssammensetning i henhold til NS 9410 (2016), mens øvrige stasjoner bedømmes på bakgrunn av en tilstandsverdi (nEQR) av indeksene: NQI1, Shannon Wiener diversitetsindeks (H'), ES_{100} , ISI og NSI (tabell V2.3; vedlegg 4). Det er i tillegg beregnet indekser for nærstasjonen.

Veileder 02:2018 (2018) omtaler alle tilstander som *tilstandsklasser*, mens NS9410 (2016) omtaler det som *miljøtilstand*. I denne rapporten brukes *tilstand* om alle tilfeller hvor det for veilederen beskrives som tilstandsklasse og for NS9410 (2016) beskrives som miljøtilstand. Øvrige uttrykk er beholdt som skrevet i de respektive standarder og veiledere. I veileder 02:2018 brukes gjennomsnittlig nEQR-verdi som klassifiseringsgrunnlag per prøvestasjon. I NS9410 (2016) klassifiseres overgangssonen på bakgrunn av samlet stasjonsverdi. Åkerblå omtaler begge resultatformer for tilstandsverdi for enkelhetens skyld (Tabell V2.3).

Tabell V2.3 Indekser og forkortelser.

Indeks	Beskrivelse
S	Antall arter i prøven
N	Antall individer i prøven
NQI1	Sammensatt indeks av artsmangfold og ømfintlighet
H'	Shannon-Wiener artsmangfoldindeks
H'_{max}	Maksimal diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter ($= \log_2 S$)
ES_{100}	Hurlberts diversitetsindeks (Kun oppgitt dersom $N \geq 100$)
J	Jevnhetsindeks
ISI	Sensitivitetsindeks (Indicator Species Index)
NSI	Norsk sensitivitetsindeks som angir artenes forurensningsgrad
\bar{G}	Grabbverdi: Gjennomsnitt for grabb 1 og 2
\check{S}	Stasjonsverdi: kombinert verdi for grabb 1 og 2
nEQR	Normalisert ratio ("Normalised Ecological Quality Ratio")
Tilstand	Generalisert uttrykk som omfatter tilstandsklasse og miljøtilstand
Tilstandsverdi	Verdigrunnlaget for tilstandsvurdering

Vedlegg 3 – Analysebevis

**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

**EUROFINS ENVIRONMENT TESTING
NORWAY AS**
Results
Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E208125

Version of : 17/11/2023

Analytical report number: AR-23-LK-240102-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00077593

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
002 Sediments	439-2023-11080492 - END 1 GEO - Sedimenter

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E208125-002** | Version AR-23-LK-240102-01 (17/11/2023) | Your reference 439-2023-11080492 - END 1 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 09/11/2023
Date of Technical Reception (2) 09/11/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 10/11/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 3.5°C

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	29.7	%		
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	4.14	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	38.07	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	88.28	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	33.92	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	50.21	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	11.72	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	0.00	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/evn
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

Sampl **23E208125-002** | Version AR-23-LK-240102-01 (17/11/2023) | Your reference 439-2023-11080492 - END 1 GEO -
Sedimenter



Andréa Golfier
Team Leader

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification in the field of the environment
Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
Scope available on
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS****EUROFINS ENVIRONMENT TESTING****NORWAY AS****Results**

Mollebakken 50

PB 3055

NO-1538 MOSS

NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E208125

Version of : 16/11/2023

Analytical report number: AR-23-LK-239803-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00077593

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
004 Sediments	439-2023-11080494 - END 2 GEO - Sedimenter

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
Scope available on
www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E208125-004** | Version AR-23-LK-239803-01 (16/11/2023) | Your reference 439-2023-11080494 - END 2 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 09/11/2023
Date of Technical Reception (2) 09/11/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 10/11/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 3.5°C

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	19.0	%		
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	3.37	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	31.26	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	70.66	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	92.29	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	27.89	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	39.40	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	21.63	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	7.71	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/evn
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

Sampl **23E208125-004** | Version AR-23-LK-239803-01 (16/11/2023) | Your reference 439-2023-11080494 - END 2 GEO -
Sedimenter



Gilles Lacroix
Chef d'Equip Analy. Serv Manag

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the samp as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification in the field of the environment
Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
Scope available on
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS****EUROFINS ENVIRONMENT TESTING****NORWAY AS****Results**

Mollebakken 50

PB 3055

NO-1538 MOSS

NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E208125

Version of : 16/11/2023

Analytical report number: AR-23-LK-239804-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00077593

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
006 Sediments	439-2023-11080496 - END 3 GEO - Sedimenter

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
Scope available on
www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E208125-006** | Version AR-23-LK-239804-01 (16/11/2023) | Your reference 439-2023-11080496 - END 3 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 09/11/2023
Date of Technical Reception (2) 09/11/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 10/11/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 3.5°C

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	19.8	%		
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	3.76	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	33.74	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	80.11	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	96.98	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	29.98	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	46.37	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	16.87	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	3.02	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/evn
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

Sampl **23E208125-006** | Version AR-23-LK-239804-01 (16/11/2023) | Your reference 439-2023-11080496 - END 3 GEO -
Sedimenter



Gilles Lacroix
Chef d'Equip Analy. Serv Manag

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the samp as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification in the field of the environment
Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
Scope available on
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS****EUROFINS ENVIRONMENT TESTING****NORWAY AS****Results**

Mollebakken 50

PB 3055

NO-1538 MOSS

NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E208125

Version of : 17/11/2023

Analytical report number: AR-23-LK-240103-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00077593

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
008 Sediments	439-2023-11080498 - END 4 GEO - Sedimenter

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
Scope available on
www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E208125-008** | Version AR-23-LK-240103-01 (17/11/2023) | Your reference 439-2023-11080498 - END 4 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 09/11/2023
Date of Technical Reception (2) 09/11/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 10/11/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 3.5°C

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	22.8	%		
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	4.60	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	39.46	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	89.79	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	34.85	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	50.33	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	10.21	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	0.00	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/evn
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

Sampl **23E208125-008** | Version AR-23-LK-240103-01 (17/11/2023) | Your reference 439-2023-11080498 - END 4 GEO -
Sedimenter



Andréa Golfier
Team Leader

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification in the field of the environment
Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
Scope available on
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS****EUROFINS ENVIRONMENT TESTING****NORWAY AS****Results**

Mollebakken 50

PB 3055

NO-1538 MOSS

NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E208125

Version of : 17/11/2023

Analytical report number: AR-23-LK-240104-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00077593

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
010 Sediments	439-2023-11080500 - END 5 GEO - Sedimenter

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
Scope available on
www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E208125-010** | Version AR-23-LK-240104-01 (17/11/2023) | Your reference 439-2023-11080500 - END 5 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 09/11/2023
Date of Technical Reception (2) 09/11/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 10/11/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 3.5°C

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	16.7	%		
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	4.15	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	39.21	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	87.89	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	35.06	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	48.68	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	12.11	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	0.00	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/evn
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

Sampl **23E208125-010** | Version AR-23-LK-240104-01 (17/11/2023) | Your reference 439-2023-11080500 - END 5 GEO -
Sedimenter



Andréa Golfier
Team Leader

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the samp as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification in the field of the environment
Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
Scope available on
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS****EUROFINS ENVIRONMENT TESTING****NORWAY AS****Results**

Mollebakken 50

PB 3055

NO-1538 MOSS

NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E208125

Version of : 16/11/2023

Analytical report number: AR-23-LK-239805-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00077593

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
012 Sediments	439-2023-11080502 - END 6 GEO - Sedimenter

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E208125-012** | Version AR-23-LK-239805-01 (16/11/2023) | Your reference 439-2023-11080502 - END 6 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 09/11/2023
Date of Technical Reception (2) 09/11/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 10/11/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 3.5°C

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	23.1	%		
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	3.99	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	35.58	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	83.52	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	95.58	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	31.59	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	47.94	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	12.06	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	4.42	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/evn
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

Sampl **23E208125-012** | Version AR-23-LK-239805-01 (16/11/2023) | Your reference 439-2023-11080502 - END 6 GEO -
Sedimenter



Gilles Lacroix
Chef d'Equip Analy. Serv Manag

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the samp as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification in the field of the environment
Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
Scope available on
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS****EUROFINS ENVIRONMENT TESTING****NORWAY AS****Results**

Mollebakken 50

PB 3055

NO-1538 MOSS

NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E208125

Version of : 16/11/2023

Analytical report number: AR-23-LK-239806-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00077593

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
014 Sediments	439-2023-11080507 - END REF. GEO - Sedimenter

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E208125-014** | Version AR-23-LK-239806-01 (16/11/2023) | Your reference 439-2023-11080507 - END REF. GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 09/11/2023
Date of Technical Reception (2) 09/11/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 10/11/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 3.5°C

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	35.9	%		
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	4.45	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	38.42	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	79.01	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	96.46	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	33.97	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	40.59	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	17.45	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	3.54	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/evn
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

Sampl **23E208125-014** | Version AR-23-LK-239806-01 (16/11/2023) | Your reference 439-2023-11080507 - END REF. GEO -
Sedimenter



Gilles Lacroix
Chef d'Equip Analy. Serv Manag

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the samp as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification in the field of the environment
Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
Scope available on
www.cofrac.fr





Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-23-MM-121879-01

EUNOMO-00397297

Prøvemottak: 08.11.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 08.11.2023 11:55 -

21.11.2023 11:07

Referanse: 110209612 ENDRESET
C-ASC undersøkelse H23

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	34.0	% rv	0.1	1.70	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	12.5	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	56.6	mg/kg TS	5	8.82	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	139	mg/kg TS	5	29	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	2860	mg/kg TS	1	372	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	8.2	g/kg TS	0.5	1.48	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	5.04	% C	0.1	0.989	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	50400	mg C/kg TS	1000	9895	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Målesikkerhet

< Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190



Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-23-MM-122573-01

EUNOMO-00397297

Prøvemottak: 08.11.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 08.11.2023 11:55 -

22.11.2023 12:31

Referanse: 110209612 ENDRESET
C-ASC undersøkelse H23

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	41.8	% rv	0.1	2.09	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	7.64	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	31.5	mg/kg TS	5	5.29	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	55.0	mg/kg TS	5	11.57	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1370	mg/kg TS	1	178	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.2	g/kg TS	0.5	0.77	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	2.48	% C	0.1	0.488	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	24800	mg C/kg TS	1000	4879	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Målesikkerhet

< Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190



Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-23-MM-123275-01

EUNOMO-00397297

Prøvemottak: 08.11.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 08.11.2023 11:55 -

24.11.2023 09:48

Referanse: 110209612 ENDRESET
C-ASC undersøkelse H23

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	46.4	% rv	0.1	2.32	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	8.51	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	35.0	mg/kg TS	5	5.77	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	70.2	mg/kg TS	5	14.76	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1860	mg/kg TS	1	242	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.2	g/kg TS	0.5	0.77	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	3.00	% C	0.1	0.590	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	30000	mg C/kg TS	1000	5897	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Målesikkerhet

< Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190



Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

**Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 miljo@eurofins.no

AR-23-MM-123034-01

EUNOMO-00397297

Prøvemottak: 08.11.2023
 Temperatur:
 Analyseperiode: 08.11.2023 11:55 -
 23.11.2023 12:24

Referanse: 110209612 ENDRESET
 C-ASC undersøkelse H23

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Prøvenr.: 439-2023-11080497 Prøvetakingsdato: 18.10.2023 Prøvetype: Sedimenter Prøvetaker: Henry Køhler Haug Prøvemerkning: END 4 KJE Analysestartdato: 08.11.2023					
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	39.0	% rv	0.1	1.95	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	13.3	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	121	mg/kg TS	5	18	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	197	mg/kg TS	5	41	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	4530	mg/kg TS	1	589	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	7.5	g/kg TS	0.5	1.36	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	5.57	% C	0.1	1.093	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	55700	mg C/kg TS	1000	10934	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190



Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-23-MM-121355-01

EUNOMO-00397297

Prøvemottak: 08.11.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 08.11.2023 11:55 -

20.11.2023 12:51

Referanse: 110209612 ENDRESET
C-ASC undersøkelse H23

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	46.5	% rv	0.1	2.33	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	9.07	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	43.1	mg/kg TS	5	6.89	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	96.2	mg/kg TS	5	20.21	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1730	mg/kg TS	1	225	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	5.0	g/kg TS	0.5	0.91	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	4.11	% C	0.1	0.807	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	41100	mg C/kg TS	1000	8072	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Målesikkerhet

< Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190



Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-23-MM-123107-01

EUNOMO-00397297

Prøvemottak: 08.11.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 08.11.2023 11:55 -

23.11.2023 03:36

Referanse: 110209612 ENDRESET
C-ASC undersøkelse H23

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	41.3	% rv	0.1	2.06	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	11.6	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	72.8	mg/kg TS	5	11.18	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	102	mg/kg TS	5	21	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	2360	mg/kg TS	1	307	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	5.6	g/kg TS	0.5	1.02	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	4.40	% C	0.1	0.864	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	44000	mg C/kg TS	1000	8640	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Målesikkerhet

< Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190



Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-23-MM-122313-01

EUNOMO-00397297

Prøvemottak: 08.11.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 08.11.2023 11:55 -

21.11.2023 03:36

Referanse: 110209612 ENDRESET
C-ASC undersøkelse H23

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	46.9	% rv	0.1	2.35	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	8.05	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	40.3	mg/kg TS	5	6.50	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	117	mg/kg TS	5	25	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1280	mg/kg TS	1	166	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.2	g/kg TS	0.5	0.77	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	3.07	% C	0.1	0.603	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	30700	mg C/kg TS	1000	6034	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Målesikkerhet

< Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190

Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser

Beskrivelse og formler for indeksene for bløtbunnsfauna i kystvann (Se Vedlegg 9.4.1 i Klassifiseringsveileder 02:2018)

Diversitet og jevnhet

H' (Shannonindeksen; Shannon Weaver 1963) beskriver artsrikdommen (S, totalt antall arter i en prøve) og hvor jevnt fordelt individene er (J, fordelingen av antall individer relatert til fordeling av individer mellom artene). Høy dominans av enkeltarter vil redusere diversitetsindeksen.

Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

$$H' = \sum \left[\left(\frac{N_i}{N} \right) * \log_2 \left(\frac{N_i}{N} \right) \right]$$

ES₁₀₀ (Hurlbert diversitetsindeks; Hurlbert 1971) viser forventete antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med N (individer), S (arter) og N_i (individer av i-ende art).

Diversitetsindeksen er beskrevet som:

$$ES_{100} = \sum_i \left[1 - \left(\frac{N - N_i}{100} \right) \right]$$

Sensitivitet og tetthet

NSI (Norwegian Sensitivity Index; Rygg og Norling 2013) er utviklet med basis i norske faunadata og innført i 2012. Hver art av i alt 591 arter er tilordnet en sensitivetsverdi). En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivetsverdiene av alle individene i prøven. Formelen for utregning er gitt ved:

$$NSI = \sum_i \left[\frac{N_i * NSI_i}{N_{NSI}} \right]$$

ISI₂₀₁₂ (Indicator Species Index; Rygg og Norling 2013) en sensitivetsindeks. Grunnlaget for beregningen av ISI (Rygg 2002) ble utvidet og artsnomenklaturen standardisert i 2012. Hver art er tilordnet en ømfintlighetsverdi. ISI er en kvalitativ indeks som tar hensyn til hvilke arter som er tilstede, men ikke individtallet av dem. En prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivetsverdiene av artene i prøven hvor ISI_i er ISI₂₀₁₂ verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivetsverdier.

$$ISI = \sum_i \left[\frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right]$$

AMBI (Azti Marine Biotic Index; Borja m.fl. 2000) er en sensitivetsindeks (egentlig en toleranseindeks) der artene tilordnes en toleranseklasse (økologisk gruppe, EG). EG I = sensitive arter, EG II = "indifferente" arter, EG III = tolerante arter, EG IV = opportunistiske arter, EG V = forurensningsindikerende arter. I Norge brukes AMBI bare i kombinasjonsindeksen NQI1 og har derfor ingen egen klassifisering. AMBI er en kvantitativ indeks som tar hensyn til individtallet av artene.

$AMBI = (0 * EG I) + (1,5 * EG II) + (3 * EG III) + (4,5 * EG IV) + (6 * EG V)$ hvor EGI er andelen av individer som tilhører gruppe I, etc. Tallene angir toleranseverdiene.

Formelen for beregning av en prøves AMBI-verdi er gitt ved:

$$AMBI = \sum_i^s \left[\frac{N_i * AMBI_i}{N_{AMBI}} \right]$$

Sammensatt indeks

NQI1 (Norwegian Quality Index; Rygg 2006) inneholder indikatorer som omfatter sensitivitet (AMBI), og artsmangfold ($S =$ antall, $N =$ antall individer) i en prøve. NQI1 er interkalibrert mellom alle land som tilhører NEAGIG. NQI1 er gitt ved formelen:

$$NQI1 = \left[\left(0,5 * \left(1 - \frac{AMBI}{7} \right) + 0,5 * \left(\frac{\left[\frac{\ln(S)}{\ln(\ln(N))} \right]}{2,7} \right) * \left(\frac{N}{N+5} \right) \right) \right]$$

I prøver som har veldig lave individtall (færre enn seks), kan ikke NQI1 brukes. Det er i slike tilfeller mulig å bruke $N+2$ i stedet for N i formelen for å unngå uriktige indeksverdier (Rygg et al. 2011).

Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)

Stasjonene inne i overgangssonen (C3, C4 osv) skal klassifiseres ved bruk av indeksene for bløtbunnsfauna i henhold til den til enhver tid gjeldende klassifiseringsveileder etter vannforskriften (www.vannportalen.no).

Prosedyrene for å beregne økologisk tilstand er beskrevet i klassifiseringsveilederen etter vannforskriften (Veileder 02:2018).

Det følger av klassifiseringsveileder 02:2018 (side 168) at "*gjennomsnittet av grabbenes indeksverdier (grabbgjennomsnitt) skal ligge til grunn for tilstandsvurderingen av en stasjon*".

Miljøtilstanden inne i overgangssonen, altså samlet tilstand for C3-C_n-stasjonene skal beregnes på følgende måte:

- Alle gjeldende indekser (Shannon Wiener, Hurlberts etc) beregnes enkeltvis for hver grabbprøve
- Deretter beregnes gjennomsnittet av grabbenes indeksverdier for hver av indeksene
- Gjennomsnittet av hver indeks normaliseres til nEQR verdi for hver av stasjonene i overgangssonen.
- Gjennomsnittet av nEQR verdien for hver av stasjonene i overgangssonen sammenstilles ("pooles").

Eksempel på utregning av totaltilstand (nEQR_{total}) for bunnfauna i overgangssonen:

Antall prøvetakingsstasjoner: 5 (totalt)
C1, C2 og 3 stasjoner i overgangssonen (C3, C4 og C5)

For hver stasjon skal det tas to grabbskudd (G1 og G2)

$$\text{Snitt nEQR (C3)} = \frac{\text{nEQR (C3G1)} + \text{nEQR (C3G2)}}{2}$$

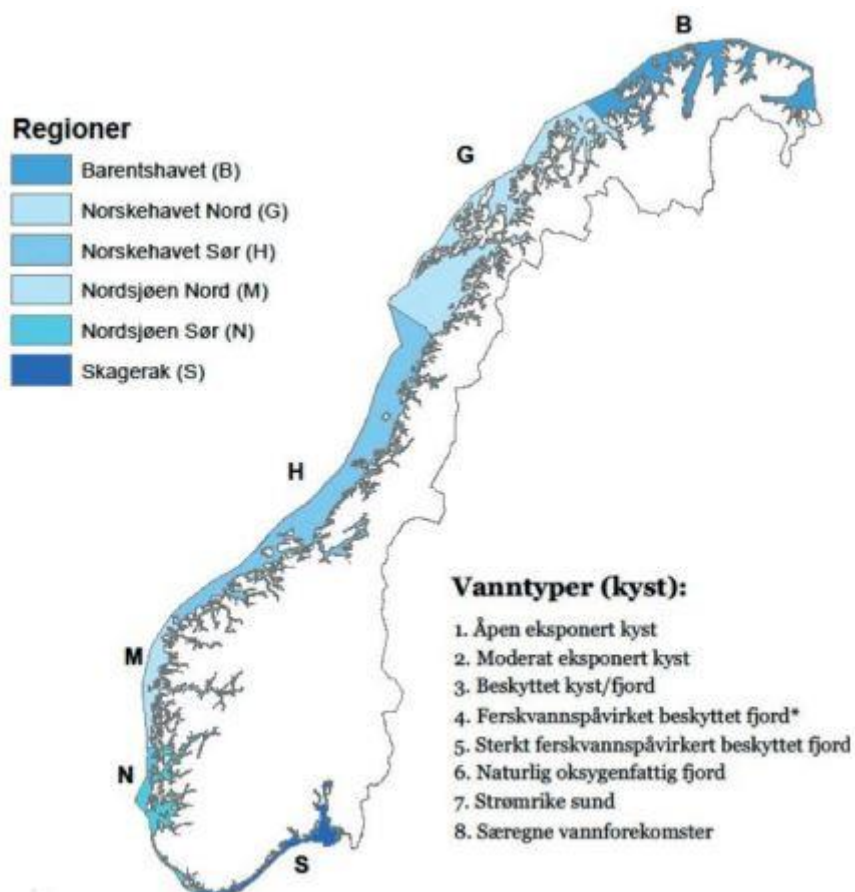
$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

$$\text{Snitt nEQR (C5)} = \frac{\text{nEQR (C5G1)} + \text{nEQR (C5G2)}}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{Snitt nEQR (total) for overgangssonen} \\ = \frac{\text{Snitt nEQR (C3)} + \text{Snitt nEQR (C4)} + \text{Snitt nEQR (C5)}}{3} \end{aligned}$$

Vedlegg 6 - Referansetilstander

Fargene som er brukt i tabellene nedenfor (V6.1-V6.3) angir hvilken tilstand de ulike parameterne tilhører; blå tilsvarer tilstand «svært god», grønn → «god», gul → «moderat», oransje → «dårlig» og rød → «svært dårlig». Bunnfauna klassifiseres ut ifra NS 9410 (2016; tabell V5.4) ved stasjoner i anleggssonen, og i henhold til Veileder 02:2018 ved stasjoner utenfor anleggssonen.



Figur V6.1 Inndeling av økoregioner og forskjellige kystvanntyper langs norskekysten.

Tabell V6.1 Oversikt over klassegrenser og tilstand for de ulike indeksene i henhold til Veileder 02:2018

Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Skagerak	NQI	0.9 - 0.82	0.82 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
1-3	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
(S1-3)	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Skagerak	NQI	0.86 - 0.69	0.69 - 0.6	0.6 - 0.47	0.47 - 0.3	0.3 - 0
5	H	6 - 4	4 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
(S5)	ES100	56 - 28	28 - 19	19 - 11	11 - 6	6 - 0
	ISI2012	11.8 - 7.6	7.6 - 6.8	6.8 - 5.6	5.6 - 4.1	4.1 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen S	NQI	0.94 - 0.75	0.75 - 0.66	0.66 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
1-2	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
(N1-2)	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen S	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
3-5	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
(N3-5)	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.1 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.5	4.5 - 0
	NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Nordsjøen N	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
1-2	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
(M1-2)	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen N	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
3-5	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
(M3-5)	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.1 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.5	4.5 - 0
	NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Norskehavet S	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
1-3	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
(H1-3)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	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
Norskehavet S	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
4-5	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
(H4-5)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	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

Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand									
		Svært god		God		Moderat		Dårlig		Svært dårlig	
Norskehavet N	NQI	0.9	-0.72	0.72	-0.63	0.63	-0.49	0.49	-0.31	0.31	-0
1-3	H	5.5	-3.7	3.7	-2.9	2.9	-1.8	1.8	-0.9	0.9	-0
(G1-3)	ES100	46	-23	23	-16	16	-9	9	-5	5	-0
	ISI2012	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
Norskehavet N	NQI	0.91	-0.73	0.73	-0.64	0.64	-0.49	0.49	-0.31	0.31	-0
4-5	H	5.5	-3.7	3.7	-2.9	2.9	-1.8	1.8	-0.9	0.9	-0
(G4-5)	ES100	46	-23	23	-16	16	-9	9	-5	5	-0
	ISI2012	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
Barentshavet	NQI	0.9	-0.72	0.72	-0.63	0.63	-0.49	0.49	-0.31	0.31	-0
1-5	H	4.8	-3.2	3.2	-2.5	2.5	-1.6	1.6	-0.8	0.8	-0
(B1-5)	ES100	39	-19	19	-13	13	-8	8	-4	4	-0
	ISI2012	13.5	-8.7	8.7	-7.8	7.8	-6.5	6.5	-4.7	4.7	-0
	NSI	30	-25	25	-20	20	-15	15	-10	10	-0

Tabell V6.2 nEQR-basisverdi for hver tilstand*.

nEQR basisverdi		Tilstand
Klasse I	0,8	Svært god
Klasse II	0,6	God
Klasse III	0,4	Moderat
Klasse IV	0,2	Dårlig
Klasse V	0	Svært dårlig

*Tilstandsklasse

Tabell V6.3 Klassifisering av de undersøkte parameterne som inngår i Molvær et. al, 1997, Bakke et. al, 2007, Veileder 02:2018. Organisk karbon er total organisk karbon (TOC) korrigert for finfraksjonen i sedimentet.

Parameter	Måleenhet	Tilstand*					
		I	II	III	IV	V	
		Svært god/ Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig	
Dypvann	O ₂ innhold**	mg O ₂ / l	>6,39	6,39- 4,97	4,97-3,55	3,55-2,13	<2,13
	O ₂ metning***	%	>65	65-50	50-35	35-20	<20
	TOC	mg TOC/g	<20	20-27	27-34	34-41	>41
Sediment	Kobber	mg Cu/kg	<20	20-84		84-147	>147
	Sink	mg Zn/ kg	0-90	91-139	140-750	751-6690	>6690

* Tilstandsklasse

** Regnet fra ml O₂/L til mg O₂/L hvor omregningsfaktoren til mg O₂/L er 1,42

*** Oksygenmetningen er beregnet for salinitet 33 og temperatur 6°C

Tabell V6.4 Vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1 (NS 9410:2016).

Tilstand*	Krav
1 - Meget god	Minst 20 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . Ingen av artene må utgjøre mer enn 65 % av det totale individantallet.
2 - God	5-19 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . Mer enn 20 individer utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . Ingen av artene utgjør mer enn 90 % av det totale individantallet.
3 - Dårlig	1 til 4 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² .
4 - Meget dårlig	Ingen makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² .

*Miljøtilstand

Tabell V6.5 Volum fra verdier oppgitt i feltskjema som cm (x) og korresponderende volum i liter basert på grabbens utforming. Avstand i cm er fra grabbens øvre kant (lokket) og ned til sedimentets overflate.

Sedimentdybde	X-verdi (cm)	CosY	Teta	0,5 x r x r	Volum	Vol I ltr.
18,1	0	0,0	3,1	163,8	16467,5	16,47
17,1	1	0,1	3,0	163,8	15309,7	15,31
16,1	2	0,1	2,9	163,8	14155,4	14,16
15,1	3	0,2	2,8	163,8	13008,3	13,01
14,1	4	0,2	2,7	163,8	11871,9	11,87
13,1	5	0,3	2,6	163,8	10750,0	10,75
12,1	6	0,3	2,5	163,8	9646,6	9,65
11,1	7	0,4	2,3	163,8	8565,6	8,57
10,1	8	0,4	2,2	163,8	7511,5	7,51
9,1	9	0,5	2,1	163,8	6489,0	6,49
8,1	10	0,6	2,0	163,8	5503,2	5,50
7,1	11	0,6	1,8	163,8	4560,0	4,56
6,1	12	0,7	1,7	163,8	3665,7	3,67
5,1	13	0,7	1,5	163,8	2828,3	2,83
4,1	14	0,8	1,4	163,8	2057,2	2,06
3,1	15	0,8	1,2	163,8	1364,6	1,36
2,1	16	0,9	1,0	163,8	767,5	0,77
1,1	17	0,9	0,7	163,8	293,4	0,29
0,1	18	1,0	0,2	163,8	8,1	0,01

Papillicardium minimum	1											1			
Parathyasira equalis	3			16	13		1			4	9	1	1	29	20
Tellimya ferruginosa	2						1				1	2	1		
Tellimya tenella	2				6		1								
Thracia sp.	2	1					1								
Thyasira flexuosa	3	1	3				2	1	5	1	3		13	10	
Thyasira obsoleta	1										1				
Thyasira sarsii	4	263	352	11	7	163	101	158	176	145	119	74	135	2	1
Tropidomya abbreviata	1				3										
Yoldiella lucida	2			3									1	1	
Cylichna cylindracea	2						6	4		3	2		6	2	
Eulimidae												1			
Euspira montagui	2				1		3	1	1	1	2	1	2		
Euspira nitida	2							2					1		
Hermania sp.	2		1	3	3	21	11	3		15	12	6	6		
Laona quadrata	2												1		
Nudibranchia	3						1				1		1		
Retusa umbilicata	4	1	2				1	1	1						
Scutopus ventrolineatus	2			10	7	9	1	1		14	5	3	3	8	5
Eriopisa elongata	2									4					
Eriopisa cf. elongata	2											1			
Harpinia laevis				1											
Harpinia pectinata	1			1											
Leucothoe lilljeborgi	1												1		
Lysianassoidea	1											1			
Nicippe tumida	1			1											
Westwoodilla caecula	1											1			
Eudorella emarginata	3												1		
Leptostylis sp.	1			1									1		
Calocaris macandreae	2			1											
Munida sp.												1	1		
Sarsinebalia typhlops				1		1								1	
Philomedes (Philomedes) lilljeborgi	2													1	

Calanoida			2	1	7	8	10			2	1	1	1	2	
Euphausiacea				1			2				1				
Amphilepis norvegica	2			2			1						4	2	1
Amphipholis squamata	1			1	2							1		1	1
Amphiura chiajei	2			25	33	1	4			12	10	1	5	32	32
Amphiura filiformis	3			2											4
Amphiura sp.	3											1			
Ophiura (Dictenophiura) carnea				2	1								3	1	
Ophiura sp.	2			2						1			1		
Brisaster fragilis	3						1	1							
Brissopsis lyrifera	2				1						1	1	1		
Echinocardium flavescens	1							1							
Echinocardium sp.	3					4									
Labidoplax buskii	2					3	2				1	12	29		
Asciacea	1				1										
Actinaria	1					2		4	2					1	
Edwardsia sp.	2			1			2	1			1			4	
Edwardsiidae	2	1													
Virgularia mirabilis	2											1			
Enteropneusta										2		1	1		1
Nematoda		50	200	30	12	20	30	15	30	4	3	10	25		
Nemertea	3		1	5	6	12	4	13	6	8	7	7	3	4	2
Cerebratulus sp.				2	6	7	1	1	1	4	5	5	1		
Platyhelminthes	2														1
Priapulid caudatus	3		1			2	4			1	1	5	4		
Golfingia (Golfingia) cf. margaritacea	2														1
Phascolion (Phascolion) strombus strombus	2				2	1	1	1					1		
Foraminifera		20	30	28	28	20	50	70	30	10	50	30		50	74
Augeneria sp.				1		1									
Nereimyra sp.												2			
Sphaerodorum gracilis	1												1		
Eupolymnia nesidensis													1		

Streblosoma sp.												1			
Abyssonioe hibernica	1			23	13	3	13			7	6	8	12	19	8
Abyssonioe sp.								1							
Amaeana trilobata	1		2	4	6	4	5			4	1	10	9	4	2
Ampharete falcata	1				2										
Ampharete lindstroemi													2		
Ampharete octocirrata	1											2	3		
Ampharetidae	1											1			
Amphictene auricoma	2			2	3							1	1		1
Amythasides macroglossus	1													1	
Anobothrus gracilis	2												1		
Aphelochaeta sp.	2			37	10	14	15		1	6	3	9	6	18	15
Apistobranchnus tullbergi	2													1	1
Aricidea (Acmira) catherinae	1													2	
Bradabyssa villosa	2				1	3						3			
Capitella capitata	5	2492	2883	6	2	498	460	1875	435	929	682	176	65		
Ceratocephale loveni	3			2											
Chaetozone setosa kompleks	4			41	33	19	5			3	5	8	20	32	35
Chone sp.	1				6										
Cirratulidae	4		2		8	6	5			4	2	2		1	1
Cirratulus cirratus	4	3	1			9	10	15	5			4	15		
Cirriformia tentaculata			1									1	1		
Dasybranchus caducus									1			1	1		
Diplocirrus glaucus	2			31	22	16	10		1	9	11	15	12	22	11
Dipolydora coeca	1			14											
Drilonereis filum	2				1										
Eteone longa/flava	4		1		1	5	3	1	2		4	1	1		
Euchone sp.	2			2											1
Euclymene droebachiensis				1					1						
Euclymeninae	1			1	2	3	3			6	3	6	4	4	
Eulalia mustela											1				
Eulalia cf. tjalfiensis															1
Eulalia viridis				1											

Eulalia sp.					2	1								
Eumida bahusiensis	1				1	1								
Eumida sp.	1		1				1		2			2	1	
Exogone verugera	1		4	1	8	10	15	3	2	7	8	4	5	
Exogoninae													1	
Galathowenia oculata	3				2	7	3	6		2		46	50	
Glycera alba	2					2	2	2	1	2		4	2	1
Glycera lapidum	1			2	3	7	2			4	1	10	8	1
Glyphohesione klatti	2													1
Goniada maculata	2			2	3	2	2		1	1	2	1	3	1
Harmothoe antilopes					1									
Heteromastus filiformis	4			1		9	3		2	2	3		2	
Hypereteone foliosa							1							
Jasmineira sp.	2			2			2						3	
Lagis koreni	4				1		3	3	1	2		2		
Laonice sarsi	1													1
Levinsenia gracilis	2			12	3	2				2	1			8
Lumbrineridae	2			2		1							1	3
Lumbrineris sp.	2			2		1						1	3	
Malacoceros vulgaris	5			11										
Malacoceros sp.		2												
Mediomastus fragilis	4	34	91		8	76	98	165	116	28	25	45	56	
Melinna albicincta												1		
Melinna elisabethae	2												1	
Naineris quadricuspida								18	6					
Nephtyidae					2									
Nephtys paradoxa	2									1				1
Nereimyra punctata	4											1	2	
Nereimyra woodsholea				1	1			1					7	
Nereis zonata													1	
Notomastus latericeus	1			6	22	16	19	18	16	38	26	50	58	5
Ophelina sp.	3				5	14	7				1	1	3	
Ophryotrocha cosmetandra				7										1

Ophryotrocha sp.	4									1					
Owenia borealis	2		2		1	5	2	3	5	4		5	5		
Oxydromus vittatus	3			2	5	2	1		2	2	2	1	2		
Paradoneis lyra	2		1		1		2								
Paramphinome jeffreysii	3	293	693	389	947	325	840	339	440	366	307	690	319	403	252
Paucibranchia bellii					1										
Pectinaria belgica	2			1	1										
Pectinariidae															1
Pholoe baltica	3	5	17	5	6	15	19	12	20	12	9	20	26	6	
Pholoe inornata	3							1				1			
Pholoe pallida	1		1	29	21	3	9			11	5	6	3	16	18
Phyllodoce groenlandica	3		1	1		1			1	2	1	2	2		
Phyllodoce mucosa	5					1	1			2					
Phyllodoce rosea	1						1								
Pista cristata	2			5	3	1	5			4	3	3	9	1	
Pista sp.						2	1								
Polycirrus norvegicus	4			1											
Polycirrus plumosus	2			19	10	6	9	2	3		2	4	11	11	4
Polynoidae	2			2		1		1		1					
Polyphysia crassa	3	1	1		1	2	4	1	3	1		8	11	1	
Praxillella affinis	1			17	18	18	5	1		14	19	14	23	3	2
Praxillella praetermissa	2					1	1	1	3			2			
Prionospio cirrifera	3				5	8	5	11	1	4	8	12	14		
Prionospio multisetosa	1			4							1			2	2
Prionospio fallax	2			1											1
Prionospio plumosa		5	2			2		2	4				1		
Protomystides exigua				1		1									
Psamathe fusca	2			1	2			1				2			
Pseudomystides limbata					1										
Pseudopolydora nordica	4			2	1	593	405	13	8	436	263	687	982	8	1
Raricirrus beryli			1												
Rhodine loveni	2				1	2	1				2	2	1		1
Sabellidae	2				3	4	1			1	1	8	17		

Samytha sexcirrata	1														1
Scalibregma inflatum	3		2		1	17	13	4	8	12	15	12	12		2
Scolelepis korsuni	1			1	5							2		1	
Scoloplos armiger	3				1	10	5	4			1	93	141		
Sige fusigera	3			1											
Sosane sulcata	1												1		
Sosane wahrbergi	2											2	1		
Spio sp.	2						1								
Spiophanes kroyeri kompleks	3			9	3	4				1	1	3	3	15	10
Streblosoma bairdi	2			3	7	2									
Syllis cornuta	3	12	18	2	3	9	20	14	9	5	4	13	26	1	
Terebellides sp.	2			1		1							2	1	1
Trichobranchus roseus	1			4	5	3	1				2	4	7		2
Hydrozoa										x					x
Bryozoa											x				x
Oligochaeta	5				3										

Vedlegg 8 – CTD rådata

Rådata fra CTD-undersøkelsen ved Endreset (END-2) er presentert fra overflaten til like over bunnen (Tabell V8.1).

Tabell V8.1 CTD data fra Endreset

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
30	11,1	95,5	8,69	1,2	18:10:09
30	11,4	91,8	8,31	1,9	18:10:11
30	11,4	90,4	8,17	2,6	18:10:13
30	11,5	89,7	8,09	3,5	18:10:15
30	11,6	89,2	8,03	3,7	18:10:17
30	11,6	89,0	8,01	3,9	18:10:19
30	11,7	89,0	7,99	4,0	18:10:21
30	11,7	88,6	7,95	4,1	18:10:23
30	11,7	88,4	7,93	4,1	18:10:25
30	11,7	88,4	7,93	4,1	18:10:27
30	11,7	88,4	7,93	4,1	18:10:29
30	11,7	88,3	7,92	4,1	18:10:31
30	11,7	88,4	7,93	4,1	18:10:33
30	11,7	88,2	7,91	4,2	18:10:35
30	11,7	88,1	7,91	4,2	18:10:37
30	11,7	88,1	7,90	4,2	18:10:39
30	11,7	88,0	7,90	4,2	18:10:41
30	11,7	88,0	7,89	4,2	18:10:43
30	11,7	88,0	7,90	4,2	18:10:45
30	11,8	86,8	7,76	5,8	18:10:47
30	11,8	86,3	7,70	6,5	18:10:49
30	11,9	86,9	7,74	7,6	18:10:51
30	12,0	87,5	7,78	8,4	18:10:53
31	12,2	87,1	7,68	9,6	18:10:55
32	12,8	86,1	7,47	10,9	18:10:57
32	12,9	85,9	7,44	11,7	18:10:59
32	12,9	85,9	7,43	12,8	18:11:01
32	12,9	86,0	7,44	13,4	18:11:03
32	13,0	86,0	7,44	13,8	18:11:05
32	13,0	86,0	7,44	14,4	18:11:07
32	13,0	85,8	7,40	14,9	18:11:09
32	13,1	85,9	7,40	15,2	18:11:11
32	13,1	85,8	7,39	15,4	18:11:13
32	13,2	85,6	7,35	16,4	18:11:15
32	13,3	85,3	7,30	16,9	18:11:17
32	13,4	85,2	7,29	17,8	18:11:19
32	13,4	85,2	7,28	18,4	18:11:21
32	13,4	85,1	7,27	19,2	18:11:23
32	13,4	85,2	7,29	19,8	18:11:25

32	13,4	85,1	7,27	20,5	18:11:27
32	13,4	85,1	7,28	21,1	18:11:29
32	13,3	85,1	7,29	21,9	18:11:31
32	13,3	85,1	7,29	22,9	18:11:33
32	13,3	85,2	7,30	23,2	18:11:35
32	13,3	85,1	7,29	23,5	18:11:37
32	13,3	85,2	7,29	23,9	18:11:39
32	13,3	85,1	7,28	24,2	18:11:41
32	13,3	85,1	7,28	25,0	18:11:43
32	13,3	85,1	7,29	25,9	18:11:45
32	13,3	85,0	7,28	26,6	18:11:47
32	13,3	85,1	7,29	27,4	18:11:49
32	13,3	85,0	7,28	28,4	18:11:51
32	13,3	85,0	7,28	29,7	18:11:53
32	13,3	85,1	7,29	31,0	18:11:55
32	13,2	85,3	7,32	32,4	18:11:57
32	13,2	85,3	7,33	34,1	18:11:59
32	13,2	85,5	7,34	35,4	18:12:01
32	13,1	85,3	7,33	37,2	18:12:03
32	13,1	85,3	7,32	38,6	18:12:05
32	13,1	85,2	7,32	40,2	18:12:07
32	13,1	85,5	7,36	41,7	18:12:09
32	13,0	85,6	7,36	43,0	18:12:11
32	13,0	85,7	7,37	44,5	18:12:13
32	13,0	85,8	7,38	45,9	18:12:15
32	13,0	85,6	7,36	47,4	18:12:17
32	12,9	85,9	7,40	48,9	18:12:19
32	12,9	85,8	7,39	50,3	18:12:21
32	12,8	85,9	7,42	50,7	18:12:23
32	12,8	85,6	7,39	51,2	18:12:25
33	12,7	85,5	7,38	51,7	18:12:27
33	12,6	85,4	7,38	52,6	18:12:29
33	12,6	84,7	7,33	53,5	18:12:31
33	12,5	84,4	7,30	54,5	18:12:33
33	12,5	84,2	7,29	55,2	18:12:35
33	12,5	84,0	7,27	56,0	18:12:37
33	12,5	83,8	7,25	57,6	18:12:39
33	12,3	83,8	7,29	59,0	18:12:41
33	12,1	84,0	7,33	60,4	18:12:43
33	12,1	84,0	7,33	61,8	18:12:45
33	12,0	84,1	7,34	63,3	18:12:47
33	12,0	83,9	7,32	64,8	18:12:49
33	12,0	83,8	7,32	66,6	18:12:51
33	11,9	83,4	7,30	68,3	18:12:53
33	11,8	83,3	7,30	69,8	18:12:55
33	11,8	83,1	7,28	71,1	18:12:57
33	11,8	82,9	7,27	72,2	18:12:59
33	11,5	82,6	7,27	73,4	18:13:01

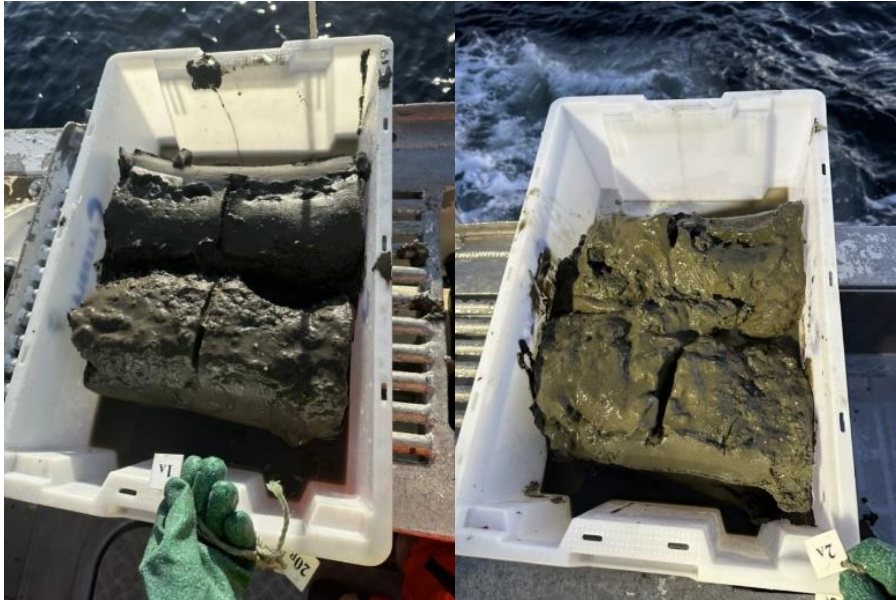
33	11,4	82,4	7,28	74,5	18:13:03
34	11,2	82,1	7,28	75,6	18:13:05
34	11,1	82,2	7,30	76,5	18:13:07
34	11,0	81,8	7,28	77,4	18:13:09
34	10,9	81,8	7,29	78,6	18:13:11
34	10,8	81,5	7,28	78,9	18:13:13
34	10,7	81,0	7,25	79,6	18:13:15
34	10,4	80,7	7,26	80,6	18:13:17
34	10,3	80,7	7,27	81,4	18:13:19
34	10,3	80,7	7,28	82,6	18:13:21
34	10,2	80,1	7,24	84,0	18:13:23
34	9,9	79,9	7,26	85,3	18:13:25
34	9,7	79,9	7,29	86,7	18:13:27
34	9,7	79,8	7,28	88,4	18:13:29
34	9,6	79,7	7,28	90,1	18:13:31
34	9,6	79,6	7,28	91,6	18:13:33
34	9,6	79,4	7,27	93,1	18:13:35
34	9,5	79,2	7,26	94,4	18:13:37
34	9,4	79,2	7,26	96,1	18:13:39
34	9,4	79,1	7,26	97,0	18:13:41
34	9,4	79,1	7,26	98,8	18:13:43
34	9,4	79,1	7,27	100,2	18:13:45
34	9,3	79,0	7,26	101,9	18:13:47
34	9,3	79,0	7,27	103,4	18:13:49
34	9,3	78,9	7,25	104,4	18:13:51
34	9,2	79,0	7,27	106,0	18:13:53
34	9,2	79,0	7,28	107,4	18:13:55
34	9,2	78,9	7,27	108,1	18:13:57
34	9,2	78,9	7,27	109,2	18:13:59
34	9,1	78,8	7,27	110,5	18:14:01
34	9,1	78,8	7,28	111,7	18:14:03
34	9,1	78,7	7,27	112,9	18:14:05
34	9,1	78,7	7,27	114,6	18:14:07
34	9,1	78,8	7,28	116,2	18:14:09
34	9,1	78,7	7,27	117,8	18:14:11
34	9,1	78,8	7,28	119,2	18:14:13
34	9,1	78,8	7,28	120,5	18:14:15
34	9,0	78,7	7,28	122,1	18:14:17
34	9,0	78,7	7,28	123,9	18:14:19
34	9,0	78,8	7,29	125,0	18:14:21
34	9,0	78,6	7,28	126,3	18:14:23
34	9,0	78,6	7,28	127,9	18:14:25
34	9,0	78,5	7,27	129,4	18:14:27
34	9,0	78,6	7,28	130,9	18:14:29
34	9,0	78,5	7,27	132,5	18:14:31
34	9,0	78,5	7,27	134,0	18:14:33
34	8,9	78,5	7,27	135,5	18:14:35
34	8,9	78,5	7,27	136,9	18:14:37

34	8,9	78,5	7,27	136,5	18:14:39
34	8,9	78,5	7,28	137,0	18:14:41
34	8,9	78,6	7,28	138,5	18:14:43
34	8,9	78,7	7,30	139,8	18:14:45
34	8,9	78,6	7,29	140,7	18:14:47
34	8,9	78,8	7,31	142,4	18:14:49
34	8,9	78,8	7,31	143,9	18:14:51
34	8,9	78,9	7,31	145,6	18:14:53
34	8,9	78,7	7,30	147,4	18:14:55
34	8,9	78,8	7,30	148,9	18:14:57
34	8,9	78,9	7,32	150,4	18:14:59
34	8,9	78,9	7,31	151,9	18:15:01
34	8,9	78,9	7,32	153,3	18:15:03
34	8,9	78,9	7,32	154,5	18:15:05
34	8,9	78,8	7,31	155,8	18:15:07
34	8,9	79,0	7,33	157,0	18:15:09
34	8,9	79,0	7,32	158,1	18:15:11
34	8,9	78,9	7,32	159,5	18:15:13
34	8,9	78,8	7,31	160,4	18:15:15
34	8,9	78,8	7,31	162,0	18:15:17
34	8,9	78,9	7,32	163,5	18:15:19
34	8,9	78,9	7,32	164,9	18:15:21
34	8,9	78,9	7,31	166,4	18:15:23
34	8,9	78,9	7,32	167,7	18:15:25
34	8,9	78,9	7,32	168,9	18:15:27
34	8,9	79,0	7,32	168,7	18:15:29
34	8,9	78,8	7,31	169,3	18:15:31
34	8,9	79,0	7,32	170,0	18:15:33
34	8,9	78,8	7,31	171,2	18:15:35
34	8,9	78,8	7,31	172,7	18:15:37
34	8,9	78,8	7,31	174,2	18:15:39
34	8,9	78,9	7,31	175,9	18:15:41
34	8,9	78,8	7,31	177,6	18:15:43
34	8,9	78,8	7,30	179,0	18:15:45
34	8,9	78,8	7,31	180,6	18:15:47
34	8,9	78,7	7,30	181,6	18:15:49
34	8,9	78,7	7,31	183,2	18:15:51
34	8,9	78,6	7,29	184,8	18:15:53
34	8,9	78,4	7,27	186,2	18:15:55
34	8,8	78,3	7,27	187,5	18:15:57
34	8,8	78,3	7,27	188,9	18:15:59
34	8,8	78,2	7,26	190,5	18:16:01
34	8,8	78,2	7,26	191,9	18:16:03
34	8,8	78,0	7,24	193,6	18:16:05
34	8,8	78,1	7,25	195,3	18:16:07
34	8,8	78,0	7,24	196,9	18:16:09
34	8,8	78,1	7,25	198,7	18:16:11
34	8,8	78,1	7,25	200,2	18:16:13

34	8,8	78,1	7,25	201,5	18:16:15
34	8,8	78,0	7,24	203,2	18:16:17
34	8,8	78,2	7,26	204,7	18:16:19
34	8,8	78,1	7,25	205,7	18:16:21
34	8,8	78,1	7,25	207,4	18:16:23
34	8,8	78,1	7,25	208,1	18:16:25
34	8,8	78,0	7,24	208,2	18:16:27
34	8,8	77,9	7,24	209,7	18:16:29
34	8,8	77,9	7,23	211,2	18:16:31
34	8,8	77,9	7,23	212,8	18:16:33
34	8,8	77,9	7,23	214,1	18:16:35
34	8,8	78,0	7,24	215,8	18:16:37
34	8,8	77,9	7,23	217,6	18:16:39
34	8,8	77,9	7,24	219,5	18:16:41
34	8,8	78,0	7,24	221,2	18:16:43
34	8,8	78,0	7,24	221,7	18:16:45
34	8,8	78,0	7,24	222,0	18:16:47
34	8,8	78,4	7,28	223,5	18:16:49
34	8,8	78,5	7,29	225,1	18:16:51
34	8,8	78,5	7,29	226,7	18:16:53
34	8,8	78,7	7,31	228,2	18:16:55
34	8,8	78,7	7,31	229,9	18:16:57
34	8,8	78,7	7,31	231,7	18:16:59
34	8,8	78,8	7,31	232,4	18:17:01
34	8,8	78,7	7,31	232,0	18:17:03
34	8,8	78,8	7,32	232,7	18:17:05
34	8,8	78,8	7,32	233,1	18:17:07
34	8,8	78,8	7,32	233,1	18:17:09

Vedlegg 9 - Bilder av sediment

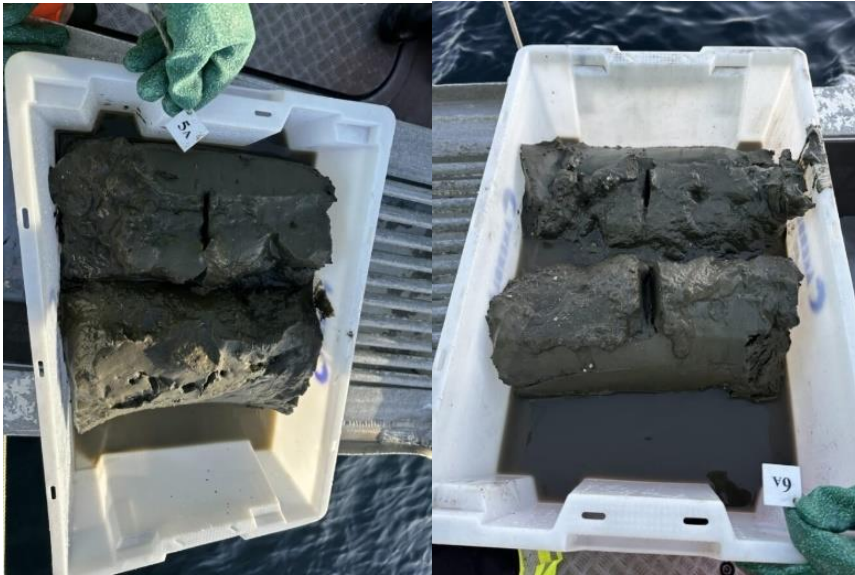
Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon etter at grabben ble tømt i plastbaljen, men før vask (Figur V9.1 – V9.4).



Figur V9.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.2 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.3 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.

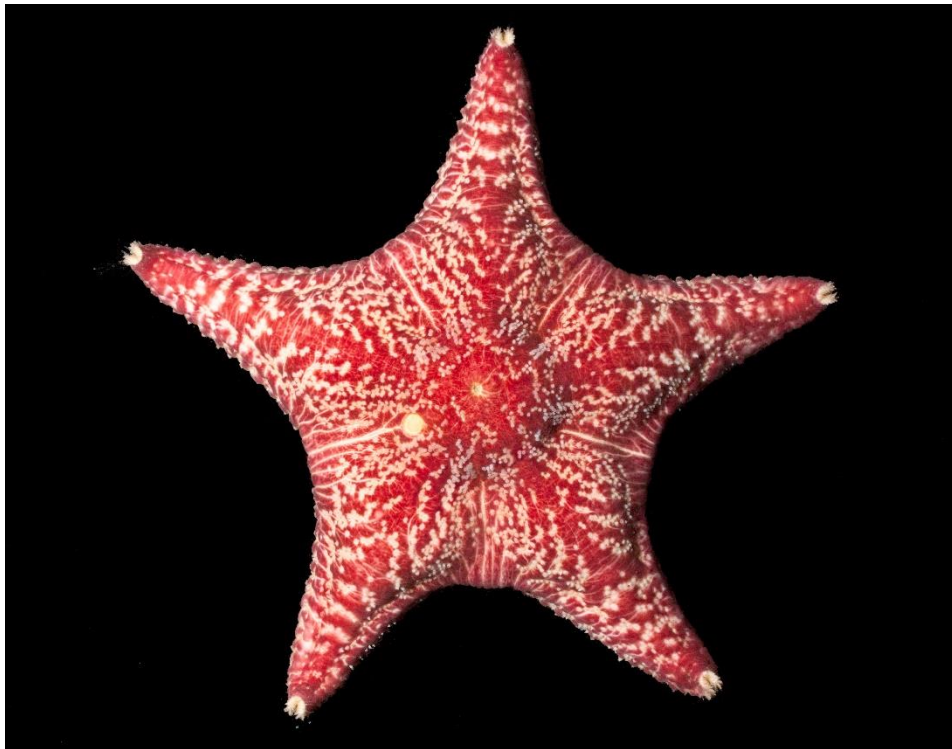


Figur V9.4 Sediment før vask ved referansestasjonen.

ASC-vurdering

for

Endreset



Feltarbeid
Oppdragsgiver

18.10.2023
Lerøy Midt AS

V.10-1 Resultater og sammendrag

Denne rapporten omhandler en ASC-vurdering ved lokaliteten Endreset i Kristiansund kommune, Møre og Romsdal fylke (Figur V.10-1.1). Dette er gjort i forbindelse med sertifisering etter standarden til Aquaculture Stewardship Council (ASC). Formålet med denne vurderingen er å dokumentere miljøtilstanden og bunnforholdene med utgangspunkt i ASC Salmon Standard (2022). Til dette utfører Åkerblå AS akkrediterte tjenester i henhold til NS-EN ISO 16665 (2014). Det henvises til bunnfauna- og kjemiske analyser som allerede er utført som C-undersøkelse (Åkerblå AS, 2024a). I tillegg til disse ble det tatt en referansestasjon (END-REF) spesifikt for ASC-vurderingen (tabell V.10-3.1).

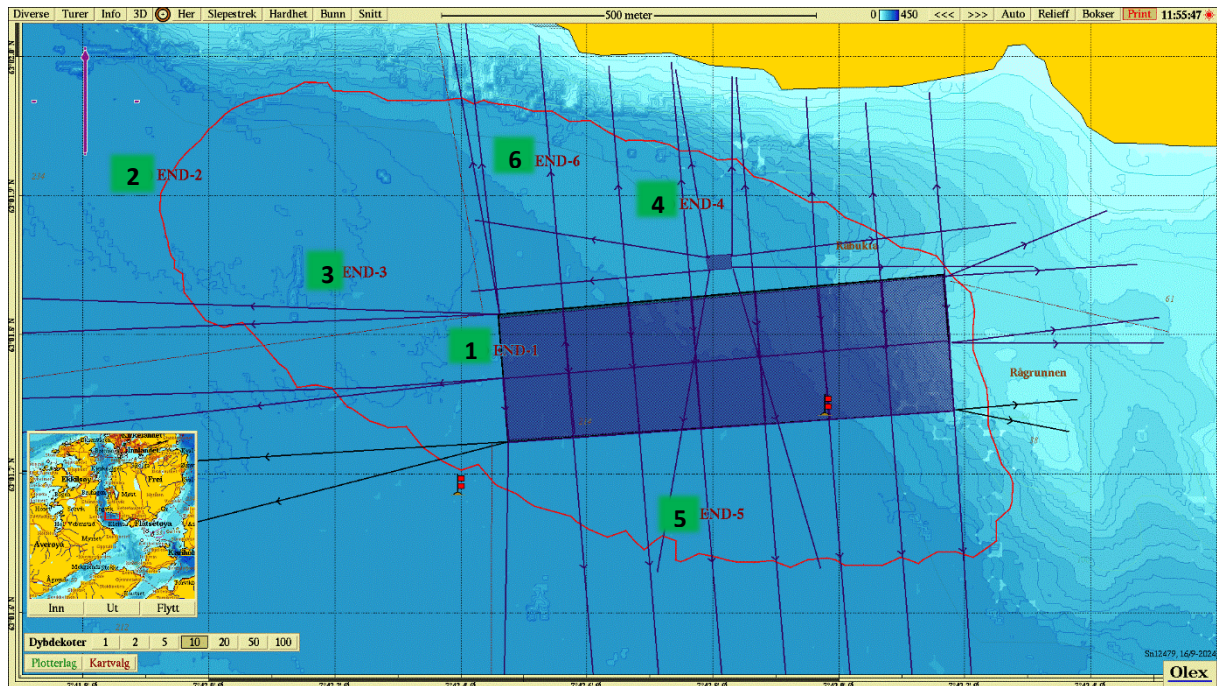
Innenfor AZE fikk alle stasjoner (END-1, END-3, END-4, END-5 og END-6) akseptabel tilstand på bakgrunn av flere ikke-forurensningsindikerende arter til stede i høyt nok antall. Sammenligning med referansestasjonen var derfor ikke nødvendig. Utenfor AZE fikk END-2 akseptabel tilstand for både redoksforhold (positiv verdi) og Shannon-Wiener indeks ($H' > 3$; tabell og figur V.10-1.1).

Historiske og inneværende faunaresultater tyder på at produksjonen ved Endreset ikke fører til en stor grad av belastning i området rundt. Grunnet variasjon i faunaforhold mellom undersøkelsene, er det utfordrende å vurdere utstrekningen av AZE-sonen. Resultatene fra inneværende undersøkelse tyder likevel på at AZE-sonen er noe kortere i nordvestlig retning, men det trengs ytterligere overvåkningsdata fra END-3 og END-6 for å verifisere dette. Videre vurderes det som fornuftig å beholde END-1, END-4 og END-5 innenfor AZE grunnet tegn til belastning ved disse stasjonene. Det antas at den store mengden historiske data som foreligger for lokaliteten gir et godt grunnlag for verifisering av AZE-modellen.

Tabell V.10-1.1 Resultat for redokspotensial (E_h) målt i millivolt (mV), Shannon-Wiener faunaindeks (H') for fauna utenfor AZE (u-AZE), antall makrofauna taxa over 100 individer per m^2 (i-AZE), Antall ikke-forurensningsindikatorer som er likt eller flere i forhold til referansestasjonen (Ref.*). Tilstandsklasse etter krav i ASC-standard; A = Akseptabel, IA = Ikke Akseptabel, i.a = ikke analysert. Data for referansestasjonen oppgis, men klassifiseres ikke (STF 97:03, veileder 02:2018, ASC Salmon Standard 2022).

Stasjon	E_h		Fauna u-AZE		Fauna i-AZE	
	mV	TK	Verdi	TK	Antall	TK
END-1	171		1,268		5	A
END-2	169	A	3,023	A		
END-3	165		3,211		> 10	A
END-4	169		2,175		8	A
END-5	168		2,908		> 10	A
END-6	168		3,424		> 10	A
END-REF	164		2,886			

Forsidefoto: Ingvild Andersson



Figur V.10-1.1 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), antatt utstrekning av AZE (rød linje) og prøvestasjoner med vurdering av tilstand: Grønn = Akseptabel tilstand og rød = ikke akseptabel tilstand. Tall representerer stasjonsnummer (1 = END-1 osv). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

V.10-2 Innledning

ASC Salmon Standard (2022) angir blant annet krav til undersøkelse av bentisk fauna, reduksjonspotensiale (E_h), kobbernivå (Cu) og rester av avlusningsmiddel (når dette brukes) i sedimentene ved oppdrettslokaliteter (tabell V.10-2.1).

Tabell V.10-2.1 Krav til reduksjonsoksidasjonspotensial (E_h), faunaindeks og kobberverdier (Cu) i henhold til ASC Salmon Standard (2022) fritt oversatt. Ved bruk av avlusningsmidler er det også krav om overvåking av konsentrasjoner i sedimentene, uten at spesifikke krav foreløpig er satt utover dette (Kriterium 5.2.10).

Indikator	Krav
E_h - eller sulfidnivå i sedimentet utenfor AZE; etter metoden i vedlegg I-1 i standarden.	$E_h > 0$ millivolt (mV) eller sulfid $\leq 1,500$ mmol/L
Faunaindeks som indikerer god til høy økologisk kvalitet i sedimentet på utsiden av AZE; etter metoden i vedlegg I-1 i standarden.	AMBI verdi ≤ 3.3 , eller Shannon-Wiener Indeks verdi > 3 , eller bentisk kvalitetsindeks (BQI) ≥ 15 , eller infauna tropisk indeks (ITI) > 25
Antallet makrofauna taxa i sedimentet innenfor AZE; etter metoden i vedlegg I-1 i standarden.	≥ 2 taxa med høyt antall som ikke er forurensingsindikatorarter. *
Bruk av not med kobberinnhold eller behandling	< 34 mg Cu/kg sediment eller bevis for at det ligger innenfor referanseverdier gjeldende for dette området
Legemidler -konsentrasjon i sediment utenfor AZE	Ved bruk: Undersøkes årlig

*Høyt antall: Mer enn 100 organismer per kvadratmeter (eller like mange som referansestasjonen(-e) om naturlig nivå er lavere enn dette).

V.10-2.1 Soneinndeling og modeller

For alle lokaliteter blir det definert to områder: innenfor og utenfor tillatt sone for påvirkning (*Allowable Zone of effect* – AZE). Ved etablering av standarden tok den utgangspunkt i skotske forhold hvor en antar en utstrekning av AZE på omtrent 30 meter fra merdkanten. På grunn av store dyp, sterk strøm og svært heterogene bunnforhold blir ofte dette feil for norske oppdrettslokaliteter. Utstrekningen av AZE sonen kan være utfordrende å bestemme, men skal settes lokalitetsspesifikt og så verifiseres og/eller justeres gjennom miljøundersøkelser.

Hovedgrunnlaget og modellen for miljøovervåking på norske gjennomstrømningsanlegg er den Norske standarden [NS9410 \(2016\)](#) som blant annet baserer seg på metodikken beskrevet i [ISO 16665 \(2014\)](#). Standarden(e) angir krav til et multiparameter datagrunnlag for å sette overvåkingsstasjoner som evner å påvise område(ne) med størst potensiale for organisk belastning. Hvert anlegg får sin stedsspesifikke vurdering på partikkelspredningsbildet og i sum er det bærekraft som er i fokus, slik som det er i ASC Salmon Standard.

Grunnlaget baserer seg eksempelvis på høyoppløselige bunnkart fra det som ofte blir omtalt som multistrålekartlegging som i tillegg til å vise bunntopografien med høy nøyaktighet, kan angi hvor hardt eller mykt sedimentet er (relativ hardhet). Groper eller forsenkninger i landskapet kombinert med mykere sedimentforhold er normalt sett det vi ser etter, mens hardere områder i brattere skråninger vil normalt sett ikke være representative da partikler ikke akkumulerer like lett i slike områder. Før 2016 var det ikke krav, men det er nå vanlig

praksis å bekrefte slike målinger med faktiske sedimentprøver allerede før etablering (eller større endringer) av oppdrettsanlegg. Dette er med på å verifisere delen av modellen som multistråleoppmålingene representerer.

Strømmålinger målt på flere dyp (5m, 15m, spredning og bunn) legges normalt til grunn, hvor spredningsdypet er viktigst for partikkelspredningsvurderinger. Der er det hovedretningen og hastigheten som angir hvordan forventer partiklene sprer seg i vannsøylen. Det vil variere hvor tydelige dataene angir en hovedretning, så det er viktig å se på hvor målingene er gjort i forhold til omkringliggende topografi og anleggsplassering. Flere eller lengre tidsserier gir mer solide data, for det kan være variasjoner mellom måneder og år. Sedimentprøver kan også støtte strømmålingsdata siden vi forventer finere, mykere sediment i mer rolige områder med høyere akkumulerings sannsynlighet og grovere/hardere forhold på steder som har høyere vannhastigheter og bedre partikkelspredningsevne.

Sedimentprøver analyseres for innhold av nitrogen, fosfor, karbon og noen ganger også sink og kobber i tillegg til sensoriske analyser som lukt, konsistens og farge. I tillegg blir det gjennomført hydrografimålinger i vannsøylen på dypeste prøvestasjon, med spesielt fokus på oksygenforhold. Dette er støtteparametere som brukes i C-undersøkelsen (NS9410) for å underbygge resultatene fra faunaanalysene. De kan også brukes i ASC sammenheng for å bekrefte stasjonsplasseringen og situasjonsbildet på dem, selv om fauna-dataene er avgjørende.

Faunaprøver er viktigst både i bedømmelsen av den gitte generasjonen fisk på anlegget som er i sertifiseringsprosessen, men også for å vurdere modellen for antatt spredningsmønster. Dette er gitt uansett modell, siden det er faunaprøvene som primært er dømmende parameter. Den mest solide verifiseringen gjøres derfor med flere prøver, helst over tid. Er en rimelig sikker på at prøvene dekker eller har dekket områdene for størst belastningspåvirkning og i tillegg kan vurdere de som representative (for eksempel ikke kun et lokalt akkumuleringspunkt ([QA0216](#)) eller andre organiske kilder ([VR0263](#); [VR0204](#)) vil det kunne trumfe enhver modell, men selvsagt helst verifisere og eventuelt justere denne. En må likevel merke seg at endringer i driftsforhold og anleggsplasseringer vil kunne gjøre verifikasjonsarbeidet mer utfordrende.

En modell er en beste beregning og som nevnt tidligere har NS9410 standarden basert sin modell på en rekke parametere, men det finnes også supplerende metoder. En kan beregne avstanden til AZE ved en formel som tar hensyn til anleggets bevegelser i vannet (svai), dybde, strømstyrke og synkehastigheten til forpartikler og fiskeavføring. Denne avstanden tilpasses så til faktisk topografi, relativ hardhet etc. For en bedre og mer avansert modell kan en legge til omfattende simuleringer og datamengder til grunn for å bedre vurdere partikkelspredningen fra anlegget. Det finnes ikke en definisjon på hva en «god nok modell» er og vi forventer ikke at det vil komme spesifikke føringer på det heller. Generelt kan en likevel si at en har behov for en «mer kvalifisert modell» på lokaliteter som ikke tidligere er

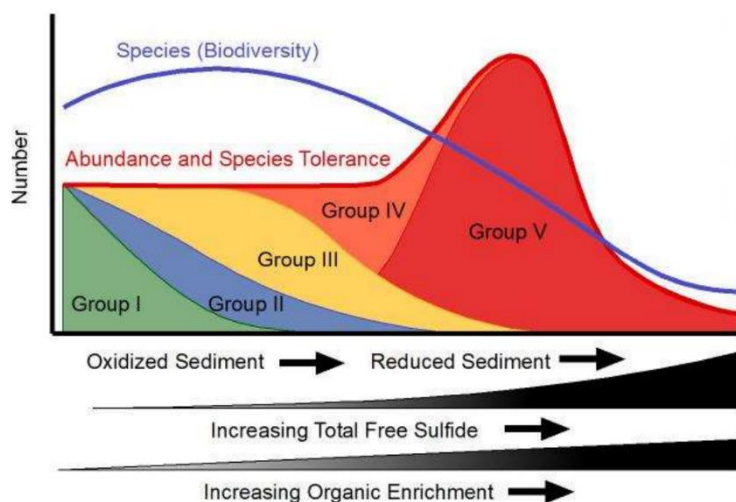
grundig undersøkt, for eksempel grunnet nyetablering. Generelt kan man også si at desto flere usikkerhetsmomenter, desto større blir behovet for å grundigere verifisere modellen, for eksempel med flere prøvestasjoner eller ytterligere analyser.

Det er krav om at stedsspesifikk AZE verifiseres med bruk av over 6 måneder med overvåkingsdata (ASC Audit Manual 2022, punkt 2.1.4c). Analyseresultater fra fauna i marine sedimentprøver representerer i seg selv endringer i miljøet over tid. En pellet som treffer havbunnen vil ikke prege økosystemet før det går en stund og gradvis vil en gjennom rekruttering, formering, konkurranse og endrede geokjemiske forhold dokumentere endringer over tid ved at artssammensetningen endres. Akkumulerende effekter over tid er viktig å ta hensyn til og faunaprøver er derfor godt egnet til å overvåke større endringer over en produksjonsperiode samtidig som det brukes for å verifisere AZE-utstrekningen. Har vi overvåking av bunnfauna fra flere generasjoner fisk øker datagrunnlaget betraktelig, både i tid og rom. I motsetning til dette er geokjemiske analyser (som innhold av fosfor for eksempel) i større grad et øyeblikksbilde og en enkeltprøve er ikke like godt egnet til å verifisere en slik modell. I tillegg til de viktige faunaresultatene, vil strømndata være viktig for å bekrefte AZE-sonen. Dette måles på ulike dyp minimum i 1 måned, gjerne i tre, og kanskje i flere omganger med eller uten opphold imellom. Bunnoppmålinger med info om relativ hardhet er ikke overvåkingsdata i seg selv, men sammen med verifikasjon av sedimentprøver gir det viktige data som kan brukes for å verifisere modellen. En kan også ta hensyn til andre miljøundersøkelser, slik som B-undersøkelsen som etter NS9410 fokuserer på forholdene i anleggsområdet. Dette gjøres på hver generasjon og kan hos noen anlegg representere et større data og verifiseringsgrunnlag, selv om resultatene ikke kan direkte sammenlignes med C/ASC da fauna ikke er primærfokuset i en B-undersøkelse.

Desto bedre modell og bedre verifikasjon desto sikrere kan vi være på at dataene er representative for lokaliteten. Det gir derfor mening at dette gjøres lokalitetsspesifikt og behovene på en lokalitet kan derfor skille seg fra den neste. Med fokus på god total bærekraft vil en gjøre hensiktsmessige vurderinger som faller innenfor hensikten til både ASC Salmon standard og andre standarder, slik som NS9410 (2016).

V.10-2.2 Bedømming

Innenfor AZE skal det være minst 2 ikke- forurensingsindikatorarter, som forekommer med 100 individer per m² eller høyere. Eller det kan være likt med referansestasjonen hvis forekomsten der er naturlig lavere enn 100 individer per m². Arter vurderes som forurensingsindikerende etter Norsk Sensitivitetsindeks (NSI) gruppe 5, mens dyr i gruppe 1-4 regnes ikke som forurensingsindikatorarter. Noen arter er ikke tildelt NSI-gruppering og er derfor i utgangspunktet ikke med i vurderingen. Det gjøres likevel en skjønnsmessig vurdering basert på egne observasjoner og/eller kjent litteratur.



Figur V.10-2.1 Sammenheng mellom faunaforhold og økende grad av organisk belastning/reduert sediment (ASC TWG 2022).

Bløtbunnsfana analyseres fra sedimentprøver med en overflate på 0.1 m² og siden det tas to slike grabbprøver er undersøkelsesarealet 0.2 m² per stasjon. For å beregne antallet individer per kvadratmeter (m²) ganges antallet individer per art med 5. Typisk hentes disse tallene fra C-undersøkelsen (hovedrapporten), men presenteres som ASC-relevante tall i Tabell V.10-1.1.

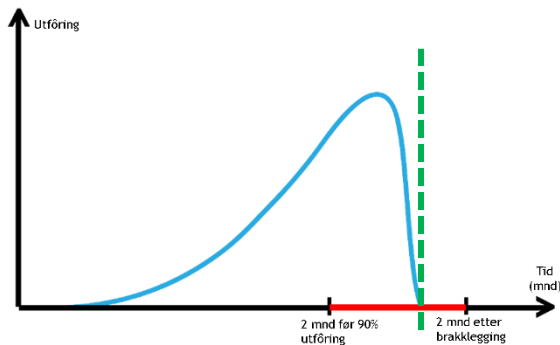
Utenfor den tillate sonen for påvirkning (u-AZE) blir faunaforholdene vurdert etter Shannon-Wiener indeksen som må ligge over 3.0 (tabell V.10-2.1). Shannon-Wiener indeksen beskriver hvor mange ulike arter det er i en prøve og hvor jevnt fordelt individene er mellom disse artene. Indeksen gir oss en indikasjon på hvor god biodiversitet det er, hvor en høy dominans av få arter vil gi lavere verdier. Shannon-Wiener tar ikke hensyn til hvilken rolle (verdi eller status) de ulike artene har. En lavere indeksverdi skiller for eksempel ikke på om det er en forurensingsindikator eller en følsom art som dominerer. Indeksen tar heller ikke hensyn til at visse arter naturlig kan befinne seg i området med høyere antall. Det er derfor ofte behov for å sammenligne historiske data og gode, representative referanseverdier for en helhetlig vurdering av økologisk kvalitet, selv om ASC-vurderingene i utgangspunktet gjelder for en spesifikk generasjon fisk.

I tillegg til analyser av faunaforhold skal redoks-potensialet (E_h) eller sulfidnivåene være tilfredsstillende i området utenfor den definerte AZE-sonen. E_h gir informasjon om de dominerende mikrobielle prosessene i sedimentet som er ansvarlig for mineralisering av organisk avfall, inkludert sulfatreduksjon (Figur V.10-2.1).

V.10-2.3 Kobber

Er det brukt kobberbaserte nøter skal konsentrasjonen av kobber undersøkes i sediment fra stasjonene utenfor AZE, den opprinnelige referansestasjonen og to referansestasjoner i tillegg. Disse prøvene tas samtidig som de øvrige stasjonene. Bruk av kobber gjelder for nett behandlet med hvilken som helst kobber-beständig stoff i de siste 18 månedene, eller hvor behandlede nett ikke har blitt grundig rengjort på et landbasert anlegg siden forrige kobberbehandling.

V.10-2.4 Tidspunkt



Figur V.10-2.2 Fôrforbruk (blått) på en tenkt generasjon og tiden en skal gjennomføre C-undersøkelsen (rødt). Prøver til vurdering etter ASC skal tas mens det er fisk på lokaliteten; innenfor (venstre for) stiplet grønn linje.

Prøver for miljøundersøkelsen skal ihht ASC-SS tas når produksjonssyklusen er på topp biomasse (peak biomass), mens det fortsatt er fisk på lokaliteten. Med bakgrunn i hensikten til NS9410 (2016) og ASC-SS tolker Åkerblå at begrepet «Peak biomass» for prøvetaking er å oppfatte som maks produksjonsbelastning definert i NS9410; 2 måneder før 90% utføring til 2 måneder etter brakklegging (figur V.10-2.2). ASC Salmon Standard er delvis enige i dette, men krever at prøver tas mens det fortsatt er fisk på lokaliteten.

V.10-2.5 Hardbunn

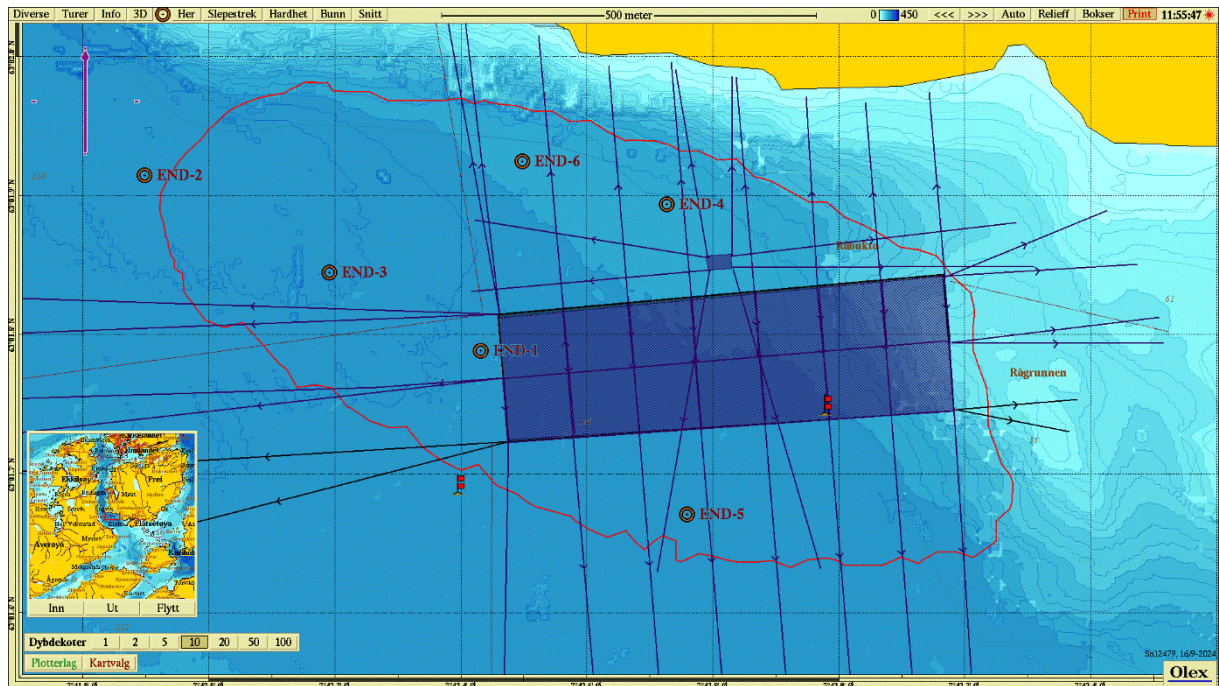
I tilfeller med mye hardbunn i og ved anlegget så må det gjøres en vurdering om forholdene fortsatt er egnet til miljøanalyser med bløtbunnsmetodikk. Påvises det hardbunn i mesteparten av området, spesielt innenfor AZE, er det ikke lenger pålagt å undersøke fauna- og geokjemiske forhold i sedimentene; kravet frafaller. I audit-manualen til ASC Salmon Standard (ASC SSAM 2022) er det under kriterium 2.1.1 b. beskrevet «*If benthos throughout the full AZE is hard bottom, provide evidence to the CAB and request an exemption from 2.1.1c-f, 2.1.2 and 2.1.3.*» og tilsvarende unntak er beskrevet for ulike analyser i sedimentene innenfor og utenfor AZE i kriterium 2.1.2, 4.7.3 og 5.2.10. Dokumentasjon av hardbunn gjøres av Åkerblå gjennom en sammenfatting av kjente miljødata, for eksempel fra bunntopografioppmålinger, resultater fra B- og C-undersøkelser og eventuelle andre relevante analyser slik som ROV-befaringer. Dette gjøres som egen tjeneste og presenteres i eget rapportformat.

V.10-3 Metode

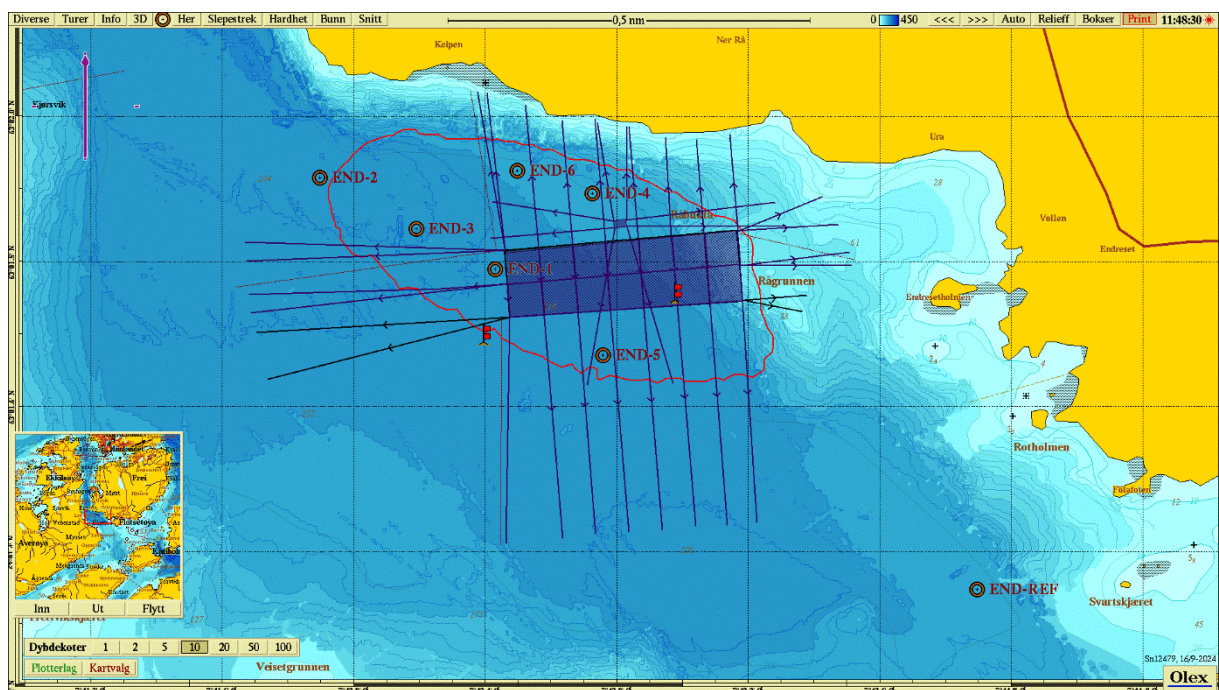
Metode for og gjennomføring av prøvetaking for ASC-vurderingen er tilsvarende som for C-undersøkelsen utført ved samme lokalitet (se kapittel «2 Område og prøvestasjoner»), med eventuelle tillegg spesifikt for ASC-vurderingen der det er vurdert nødvendig. Stasjonsvalg for innsamling av prøvemateriale er beskrevet med utgangspunkt i ASC Salmon Standard (2022), samt i ASC Audit Manual (2022) og plassert i områder hvor det forventes størst risiko for partikkelakkumulering. Oppsummert baseres stasjonsvalg på en vurdering av bunntopografi og landkonturer, strøm- og sedimentforhold. Det tas det hensyn til 'Allowable Zone of effect' (AZE)-sonens utstrekning slik at stasjonene kan i tillegg til overvåking brukes til å vurdere modellen.

Utsrekningen av AZE er vurdert basert på en modellering av sonen (Åkerblå AS, 2024b), og resultater fra tidligere undersøkelser (Åkerblå AS, 2021). Modelleringen tilsier en AZE-sone på totalt 1300 meter langs den nordvest-sørøstlige aksene og 520 meter langs den nordøst-sørvestlige aksene. I tidligere undersøkelser har sonen hatt en betydelig mindre utstrekning. Tidligere undersøkelser viser at flere stasjoner utenfor AZE har fått ikke-akseptabel tilstand for fauna ($H' < 3,0$) og/eller kobber (> 34 mg Cu/kg) i én eller flere undersøkelser. Den store variasjonen i faunaforhold ved stasjonene utenfor AZE over tid bidrar til å øke usikkerheten for nøyaktig plassering av AZE basert på historiske data alene. Det besluttes derfor at sonen i hovedsak tar utgangspunkt i modelleringen, med justeringer basert på tidligere undersøkelser, for å oppfylle kravet om minst én stasjon utenfor sonen. Den endelige AZE-sonen strekker seg omtrent 1195 meter langs den nordvest-sørøstlige aksene og omtrent 520 meter langs nordøst-sørvest (figur V.10-3.1).

Alle stasjonene, med unntak av END-2 og END-REF, er plassert innenfor AZE-sonen i inneværende undersøkelse. END-2 er plassert 500 meter fra anlegget og 27 meter utenfor AZE, mens END-REF er plassert 780 meter utenfor AZE og 1000 meter sørøst for anleggsplasseringen med bunnforhold tilsvarende området innenfor AZE. END-1 og END-3 er lagt i transekt med END-2 i hovedstrømsretningen hhv. 25 og 260 meter fra anlegget. END-4 og END-6 er plassert nord for anlegget med en avstand på hhv. 90 og 200 meter. END-5 er plassert 110 meter sør for anlegget, i et område der returstrømmen og bunntopografien kan gi potensiale for akkumulering av organiske partikler (figur V.10-3.1-V.10-3.2 og tabell V.10-3.1).



Figur V.10-3.1 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), antatt utstrekning av AZE (rød linje) og prøvestasjoner (rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur V.10-3.2 Plassering av anlegget, prøvestasjoner og AZE-sone i forhold til referansestasjonen. Kartdatum WGS84.

Tabell V.10-3.1 Stasjonsbeskrivelser etter ASC Salmon Standard (2022).

Stasjon	Koordinater	Avstand til anlegg (m)	Dyp (m)	Plassering
END-1	63°01.788'N/07°41.431'Ø	25	216	i-AZE
END-2	63°01.914'N/07°41.898'Ø	500	236	u-AZE
END-3	63°01.844'N/07°41.190'Ø	260	230	i-AZE
END-4	63°01.893'N/07°42.726'Ø	90	203	i-AZE
END-5	63°01.670'N/07°42.758'Ø	110	212	i-AZE
END-6	63°01.924'N/07°42.497'Ø	200	206	i-AZE
END-REF	63°01.347'N/07°43.895'Ø	1000	208	Ref

V.10-4 Diskusjon

Samtlige stasjoner fikk akseptabel tilstand som følge av oppfylte kriterier fastsatt i ASC Salmon Standard (2022).

Innenfor AZE fikk alle stasjoner (END-1, END-3, END-4, END-5 og END-6) akseptabel tilstand på bakgrunn av flere ikke-forurensningsindikerende arter til stede i høyt nok antall. Sammenligning med referansestasjonen var derfor ikke nødvendig. Utenfor AZE fikk END-2 akseptabel tilstand for både redoksforhold (positiv verdi) og Shannon-Wiener indeks ($H' > 3$).

Historiske B-undersøkelser utført ved Endreset (2009-2021) viser noe variasjon i registrert belastningsgrad mellom undersøkelsene. De fleste undersøkelsene viser beste tilstand for samtlige prøvestasjoner, mens enkelte viser ett til flere punkter med belastningstegn. Lokalitetstilstanden har likevel historisk sett vært god eller meget god. Historiske og inneværende C-undersøkelse utført på lokaliteten (fire undersøkelser mellom 2018 og 2023) viser moderate faunaforhold ved stasjonene plassert nærmest anlegget (END-4 og END-5), mens det registreres gode forhold og høy biodiversitet lenger ut i overgangssonen i hovedstrømsretning. Dette tyder på en gradient der faunaforholdene forbedrer seg med økende avstand fra anlegget. Historiske og inneværende resultater, kombinert med bunntopografien og strømmønsteret på lokaliteten, tyder på at produksjonen ved Endreset ikke fører til en stor grad av belastning i området rundt.

I forrige ASC-vurdering fikk samtlige stasjoner akseptabel tilstand, og AZE-sonen ble vurdert som fornuftig plassert da det ble registrert tydelige forskjeller i faunaforhold utenfor og innenfor sonen. I inneværende undersøkelse er sonen likevel endret på bakgrunn av en modellering utført i 2024. Det kan bemerkes at faunaforholdene har variert noe mellom undersøkelsene, særlig med tanke på Shannon-wiener indeksen (H'). Dette kan skyldes variasjoner i driften ved anlegget eller naturlige endringer i miljøet og fysiske forhold (strøm, temperatur osv.) over tid. Det kan derfor være utfordrende å vurdere AZE-sonens utstrekning. Basert på resultatene fra inneværende undersøkelse, kan det likevel virke som at AZE-sonen er noe kortere i nordvestlig retning, ettersom både END-3 og END-6 ville fått akseptabel tilstand for kravene utenfor AZE. Da disse stasjonene har fått ny plassering i inneværende undersøkelse, trengs det imidlertid ytterligere overvåkningsdata for å kunne verifisere utstrekningen av AZE-sonen i denne retningen. Videre vurderes det som fornuftig å beholde END-1, END-4 og END-5 innenfor AZE, på bakgrunn av tegn til belastning (høy dominans av *Capitella capitata*, NSI-5) ved disse stasjonene i tidligere og/eller inneværende undersøkelse. Det antas at den store mengden historiske data som foreligger for lokaliteten gir et godt grunnlag for verifisering av AZE-modellen.

Samtlige prøvehugg var godkjent for volum, men alle hadde forstyrret overflate grunnet full grabb. Det ble videre observert forskjeller i indeksskifiseringene mellom grabbhuggene ved samtlige stasjoner. Dette antas ikke å ha påvirket resultatene nevneverdig, og Åkerblå mener at prøvene er gode nok til å kunne beskrive og overvåke den økologiske tilstanden ved Endreset. For mer informasjon om prøve kvalitet, se diskusjonen i C-undersøkelsen.

V.10-5 Litteraturliste

ASC Salmon Standard (2022). ASC Salmon Standard version 1.4. Aquaculture Stewardship Council, hentet 01.10.2022 fra <https://asc-aqua.org/wp-content/uploads/2023/04/ASC-Salmon-Standard-v1.4-Final.pdf>

ASC Salmon Standard Audit Manual (2022). Aquaculture Stewardship Council, hentet 01.01.2023 fra https://asc-aqua.org/wp-content/uploads/2023/04/ASC-Salmon-Audit-Manual_v1.4.pdf

ASC TWG (2022). *Whitepaper on Standards for Aquaculture Impacts on Benthic Habitat, Biodiversity and Ecosystem Function, Prepared for the Aquaculture Stewardship Council (ASC) by the ASC Benthic Technical Working Group*. Hentet 28.03.2022 fra <https://www.asc-aqua.org/wp-content/uploads/2022/02/Whitepaper-on-Standards-for-Aquaculture-Impacts-on-Benthic-Habitat-Biodiversity-and-Ecosystem-Function.pdf>, 50s.

Bannister, R.J., Johnsen, I.A., Hansen, P.K., Kutti, T., Asplin, L. (2016). Near- and far-field dispersal modelling of organic waste from Atlantic salmon aquaculture in fjord systems. ICESJ. Mar. Sci. doi: 10.1093/icesjms/fsw027.

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

Åkerblå AS (2021). C-undersøkelse med ASC-vurdering Endreset (12879). Rapportnummer: 102906-01-001

Åkerblå AS (2024a). C-undersøkelse med ASC-vurdering for Endreset. Rapportnummer: 110209612-3001-01-001

Åkerblå AS (2024b). Modellering av AZE (allowable Zone of Effect), Endreset, Lerøy Midt AS. Rapportnummer: 110211077-6001-01-001. Forfatter: Breiteig, Øystein.

V.10-6 Artsliste

Se Vedlegg 7 i C-undersøkelsen.

V.10-7 Analysebevis

Se Vedlegg 3 i C-undersøkelsen.

C-undersøkelse med ASC-vurdering

NS9410:2016 og ASC Salmon Standard (2022)

for

Hogsnes & Hogsneset N (12871 & 30377)




Oppfølgingsundersøkelse

Feltdato: 11.09.2023

Produksjonsområde: 6 – Nordmøre og Sør-Trøndelag

Averøy kommune, Møre og Romsdal fylke



Generell informasjon		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
110207481-3001-01-001	26.09.2024	11.09.2023
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
		x
Revisionsnummer	Revisionsbeskrivelse	Signatur revisjon
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Hogsnes	Hogsneset N
Lokalitetsnummer	12871	30377
Anleggssenter	63°05.579'N/07°40.529'Ø	63°05.996'N/07°40.216'Ø
MTB	3120 tonn	3120 tonn
Fisketype (art)	Laks, Regnbueørret, Ørret	
Kommune, fylke	Averøy kommune, Møre og Romsdal	
Produksjonsområde	6 – Nordmøre og Sør-Trøndelag	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse	1182 tonn	1449 tonn
Produsert mengde	Ikke ferdig utslaktet ved undersøkelsestidspunkt	
Utføret mengde	1498 tonn	2007 tonn
Sist brakklagt (dato)	Okt. 2021 til sep. 2022	Okt. 2021 til sep. 2022
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0303011400-6-C	Norskehavet sør	Beskyttet kyst/fjord
Oppdragsgiver		
Selskap	Lerøy Midt AS	
Kontaktperson	Hilde Karoline Fosse	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Henry Køhler Haug	
Forfatter (-e)	Henry Køhler Haug, Iselin Walther & Silje Marie Leiknes	
Godkjent av	August Rustad Nymoene 	
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Åkerblå AS, Test 252 og Rådgivende Biologer AS, Test 288 (NS-EN ISO/IEC 17025). Kjemi: Ja, Eurofins Environment Testing Norway AS	
Vilkår og betingelser	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.</i>	

Forord

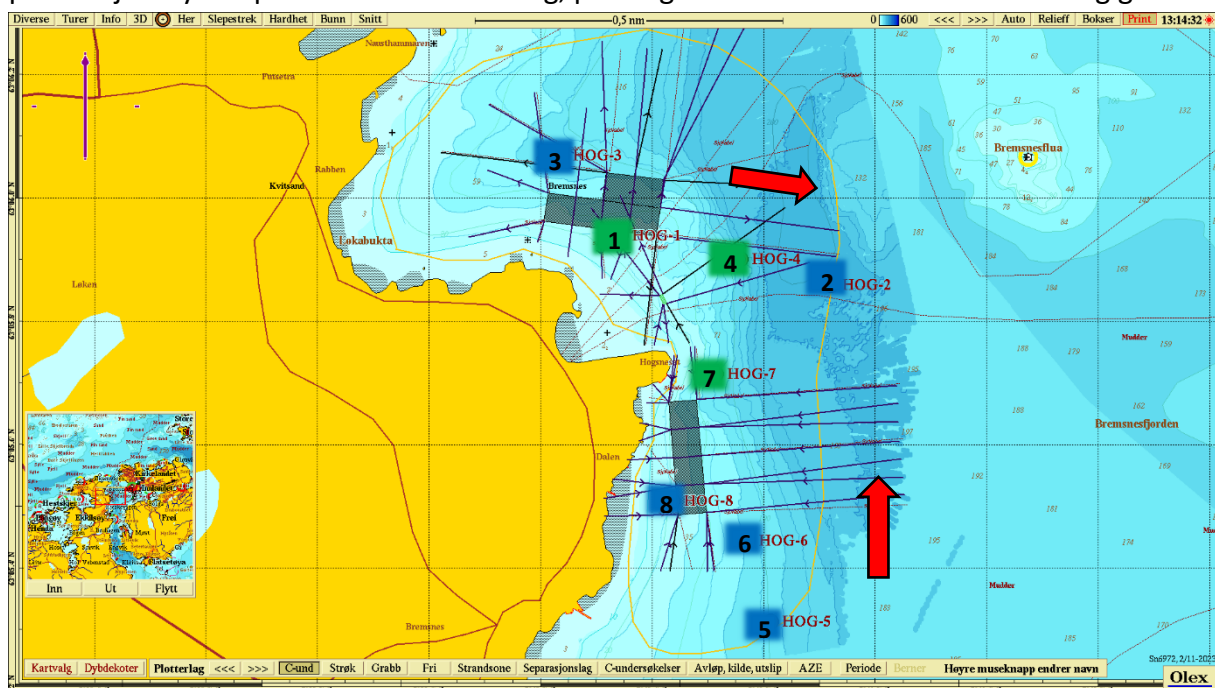
Denne undersøkelsen er utført etter ønske fra kunde og er rettet mot ASC-sertifisering av anleggene. Rapporten omhandler en C-undersøkelse ved lokalitetene Hogsnes og Hogsneset N. Undersøkelsen for anleggene er gjort som en felles undersøkelse da deres geografiske nærhet gjør at overgangssonen (for C-undersøkelsen) og AZE-sonen (for ASC vurderingen) antas å være felles. Sammenligning med tidligere undersøkelser er utført for å avdekke eventuelle utviklingstrender på lokaliteten. Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.

Trondheim, 26.09.2024

Sammendrag

Samlet viser resultatene gode faunaforhold i overgangssonen, hvor stasjonene ble tildelt beste eller nest beste tilstandsklasse (figur 1). Med unntak av et forhøyet karboninnhold ved HOG-4, viste de kjemiske parameterne i hovedsak lave verdier i området. De fleste stasjonene i overgangssonen ble dominert av arter som generelt ikke forbindes med belastning (NSI 1-3; HOG-2, HOG-3 og HOG-6) eller en blanding av arter fra flere ulike økologiske grupper (HOG-5). Den forurensningstolerante børstemarken *Paramphinome jeffreysii* dominerte ved tre av disse stasjonene. HOG-4 og HOG-7 ble imidlertid dominert av forurensningsindikerende og opportunistiske arter (NSI 3-5). At det ble funnet noe mer belastningstegn ved HOG-4 og HOG-7 kan skyldes stasjonenes plassering relativt nærme anlegget og i hovedstrømsretning for hhv. Hogsneset N og Hogsnes. Felles for alle stasjonene er likevel en svært god biodiversitet, som trolig skyldes en lav dominans av enkeltarter og/eller et høyt artsantall. Det observeres noe variasjon i faunasammensetningen mellom undersøkelsene, men generelt sett har biodiversiteten vært svært god over tid, og de geokjemiske verdiene har i hovedsak vært lave.

Grunnet hardbunn i anleggssonen ble HOG-1 og HOG-8 flyttet noe fra planlagt plassering i felt til områder med mer egnede prøveforhold. Alle prøver ble godkjent for uforstyrret overflate, mens huggene ved flere stasjoner hadde for lavt volum. Videre ble det observert forskjeller i indekssklassifiseringene mellom grabbhuggene ved enkelte stasjoner. Åkerblå mener likevel at prøvene er gode nok til å kunne beskrive og overvåke den økologiske tilstanden ved Hogsnes og Hogsneset N (se diskusjon). Neste undersøkelse skal ifølge NS9410:2016 utføres hver tredje produksjonssyklus på maksimal belastning, på bakgrunn av samlet tilstandsvurdering god.



Figur 1. Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), hovedstrømsretning (rød pil), antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje) og prøvestasjon med faunatilstand: blå = Svært/meget god tilstand, grønn = god tilstand, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand og rød = svært/meget dårlig tilstand. Tall representerer stasjonsnummer (1 = HOG-1 osv). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Hovedresultater

		Anleggssone		Ytterst		Overgangssone				Referanse
		HOG-1	HOG-8	HOG-2	HOG-5	HOG-3	HOG-4	HOG-6	HOG-7	HOG-REF
Avstand til anlegg (m) for Hogsnes/Hogsneset N		430/15	25/810	535/545	385/1215	810/115	450/270	140/970	82/520	1963/2685
Dyp (m)		26	22	201	111	92	157	85	95	70
GPS koordinater		63°05.938'N/ 07°40.288'Ø	63°05.507'N/ 07°40.473'Ø	63°05.858'N/ 07°41.040'Ø	63°05.312'N/ 07°40.826'Ø	63°06.068'N/ 07°40.074'Ø	63°05.900'N/ 07°40.718'Ø	63°05.443'N/ 07°40.741'Ø	63°05.713'N/ 07°40.628'Ø	63°04.754'N/ 07°42.254'Ø
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	17	59	154	156	125	90	127	49	84
	Ant. ind.	1038	843	2436	1392	2181	1241	1164	594	1130
	H'	1,407	3,927	4,395	4,856	3,848	4,473	5,079	3,820	4,800
	nEQR verdi	0,279	0,742	0,833	0,847	0,816	0,733	0,877	0,646	0,856
	Gj.snitt nEQR overgangssone					0,768				
Oksygen i bunnvann (mg O ₂ /l)				8,14						
Organisk stoff nTOC (mg/g)		21,6	20,9	16,4	18,7	51,9	19,4	20,1	23,9	23,9
Cu (mg/kg TS)		84,6	13,2	11,7	<5	49,2	8,8	40,0	5,5	16,9
Tilstand for C1		God	Meget god							
Tidspunkt for neste undersøkelse:				Hver tredje produksjonssyklus						

Innhold

Forord	2
Sammendrag	3
Innhold	5
1 Innledning	7
2 Område og prøvestasjoner	10
2.1 Plassering av prøvestasjoner	10
2.2 Kart	13
2.3 Strømmålinger	17
2.4 Tidligere undersøkelser	19
2.5 Drift og produksjon	22
3 Resultater	24
3.1 Bløtbunnsfauna	24
3.1.1 Anleggssone	25
3.1.2 Ytterkant av overgangssone	27
3.1.3 Overgangssonen	29
3.1.4 Referansestasjon (HOG-REF)	33
3.1.5 Samlet tilstandsvurdering	34
3.2 Hydrografi	35
3.3 Sediment	36
3.3.1 Sensoriske vurderinger	36
3.3.2 Kornfordeling	36
3.3.3 Kjemiske parametere	36
3.4 Tidligere undersøkelser	38
3.4.1 Bunnfauna	38
3.4.2 Sediment	40
3.4.3 Kjemiske parametere	41
4 Diskusjon	42
5 Referanser	44
6 Vedlegg	46
Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*	46
Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser	49
Vedlegg 3 – Analysebevis	52
Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser	88
Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)	90
Vedlegg 6 - Referansetilstander	91

Vedlegg 7 - Artsliste.....	95
Vedlegg 8 – CTD rådata	107
Vedlegg 9 - Bilder av sediment	111
Vedlegg 10 – ASC-vurdering	115
V.10-1 Resultater og sammendrag	116
V.10-2 Innledning	118
V.10-3 Metode.....	123
V.10-4 Diskusjon	126
V.10-5 Litteraturliste.....	128
V.10-6 Artsliste	129
V.10-7 Analysebevis.....	129

1 Innledning

En C-undersøkelse er en undersøkelse av bunntilstanden fra anlegget og utover i resipienten. Denne består av omfattende utforskning av makrofauna i bløtbunn samt målinger av fysiske og kjemiske støtteparametere (hydrografi, sediment, miljøgifter; NS9410 2016). Bløtbunnsfauna domineres i hovedsak av flerbørstemark, krepsdyr og muslinger. Artssammensetningen i sedimentet kan gi viktige opplysninger om miljøforholdene ved en lokalitet da de fleste marine bløtbunnsarter er flerårige og relativt lite mobile (ISO 16665 2014).

Miljøforholdene er avgjørende for antallet arter og antallet individer innenfor hver art i et bunndyrsamfunn. Ved naturlige forhold vil et bunndyrsamfunn inneholde mange ulike arter med en relativt jevn fordeling av et moderat antall individer blant disse artene (ISO 16665 2014; Veileder 02:2018). Moderat organisk belastning kan stimulere bunndyrsamfunnet slik at artsantallet øker, mens ved en større organisk belastning i et område vil antallet arter reduseres. Opportunistiske arter, slik som de forurensningsindikerende flerbørstemarkene *Capitella capitata* og *Malacoceros fuliginosus*, vil da øke i antall individer mens mer sensitive arter vil forsvinne (Veileder 02:2018).

De fleste former for dyreliv i sjøen er avhengig av tilstrekkelig oksygeninnhold i vannmassene. I åpne områder med god vannutskiftning og sirkulasjon er oksygenforholdene som regel tilfredsstillende. Stor tilførsel av organisk materiale kan imidlertid føre til at oksygeninnholdet i vannet blir lavt fordi oksygenet forbrukes ved nedbrytning. Terskler og trange sund kan føre til dårlig vannutskiftning, og dermed redusert tilførsel av nytt oksygenrikt vann. Ved utilstrekkelig tilførsel av oksygen kan det ved nedbrytning av organisk materiale dannes hydrogensulfid (H_2S) som er giftig for mange arter. I tillegg til bunndyrsanalyser kan surhetsgraden (pH) og redokspotensial (E_h) måles for å avgjøre om sedimentet er belastet av organisk materiale. Sure tilstander (lav pH) og høyt reduksjonspotensiale (lav E_h) reflekterer lite oksygen i sedimentet og kan indikere en signifikant grad av organisk belastning. Mengden organisk materiale i sedimentet måles som totalt organisk karbon (TOC) og som totalt organisk materiale (TOM; glødetap). I tillegg måles tungmetaller (sink og kobber), fosfor og nitrogen i sedimentene for å vurdere i hvilken grad området er belastet (Veileder 02:2018). C:N forholdet viser i hvilken grad det organiske materialet gir grunnlag for biologisk aktivitet (NS9410 2016), hvor en lav ratio antyder en større mengde tilgjengelig nitrogen og dermed muligheten for høyere biologisk aktivitet.

Miljøundersøkelser i forbindelse med oppdrett skal gjøres med utgangspunkt i NS9410 (2016). Standarden definerer at stasjonen for overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1) skal klassifiseres ut ifra arts- og individantall. Stasjoner i overgangssonen (C3, C4.. osv.) og i ytterkant av overgangssonen (C2) skal vurderes ut ifra diversitets og sensitivtetsindekser som beskrevet i Veileder 02:2018.

Når bløtbunnsfauna brukes i klassifisering, benyttes diversitets og sensitivitetsindeksene; Shannon-Wieners diversitetsindeks (H'), den sammensatte indeksen NQI1 (diversitet og sensitivitet), ES100 (diversitet), International sensitivity index (ISI) og Norwegian sensitivity indeks (NSI). Hver indeks er tildelt referanseverdier som deler funnene inn i ulike tilstandsklasser. Bunnfauna vurderes etter gjennomsnittsverdier av indeksene fra de to prøvene. Tilstandsklasser vil ofte kunne gi et godt inntrykk av de reelle miljøforhold, særlig når de vurderes i sammenheng med artssammensetningen i prøvene for øvrig. Slike tilstandsklasser må like fullt brukes med forsiktighet og inngå i en helhetlig vurdering sammen med de andre resultatene. Klima og forurensningsdirektoratet legger imidlertid vekt på indekser når miljøkvaliteten i et område skal anslås på bakgrunn av bløtbunnsfauna. Veilederen har delt norskekysten i seks økoregioner og definert åtte forskjellige vanntyper, hvorav fem av vanntypene er aktuelle for marine undersøkelser. En del kombinasjoner er slått sammen og det er definert totalt 11 sett med klassifiseringer. Hvert sett har egne grenseverdier for de ulike indeksene. Forskjellen på disse er stor fra Skagerak til Barentshavet, men gradvis varierer langs kysten ellers. Dette medfører at en gitt prøve for eksempel kan klassifiseres som god i Skagerak, men svært god etter indeksene definert for Barentshavet i nord. Grensene er dermed i større grad tilpasset naturlige variasjoner langs kysten (Veileder 02:2018).

Antall stasjoner i en C-undersøkelse og plassering av disse styres av maksimal tillatt biomasse (MTB), strømforhold og bunntopografi (batymetri) på lokaliteten (NS9410 2016). Prøvestasjonene plasseres slik at C1 angir overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen, oftest 25 til 30 meter fra merdkanten. I ytterkanten av overgangssonen plasseres prøvestasjon C2 i et representativt område, mens øvrige prøvestasjoner (C3, C4 osv.) plasseres inne i overgangssone der det forventes størst påvirkning ut i fra strømmreting og bunntopografi. Om bunnen i overgangssonen er sterkt skrånende så plasseres det en prøvestasjon ved foten av skråningen. Antall stasjoner avhenger av MTB, men dersom tillatelsen ikke utnyttes fullt ut, kan antallet prøvestasjoner reduseres etter faktisk produksjon (NS9410 2016).

Tidspunkt for prøvetaking skal være i løpet av de to siste månedene med maksimal belastning og frem til to måneder etter utslakting. C-undersøkelser ved maksimal belastning skal også utføres etter første generasjon på en ny lokalitet eller ved utvidelse av MTB, mens minimumskravet til frekvensen for fremtidige undersøkelser bestemmes av tilstandsklassen som ble gitt ved foregående undersøkelse (tabell 1.1.1). Dersom frekvensene ikke sammenfaller, gjelder den som gir hyppigst frekvens (NS9410 2016). I tillegg kan fylkesmannen sette spesifikke krav i utslippstillatelsen.

Dersom resultatene fra C1 gir tilstand 4, skal det vurderes spesifikke tiltak av myndighetene. I tillegg til krav om C-undersøkelse som stilles i NS9410 (2016) kan det for den enkelte lokalitet finnes andre pålegg om C-undersøkelse, som for eksempel i utslippstillatelsen.

Tabell 1.1.1 Undersøkellesfrekvenser for C-undersøkelsen inne i overgangssonen (C3, C4 osv.) og ved ytre grense av overgangssonen (C2) ved ulike tilstandsklasser. Fritt etter NS9410 (2016).

Stasjon	Tilstandsklasse	Neste produksjonssyklus	Hver annen produksjonssyklus	Hver tredje produksjonssyklus
C2	Moderat (III) eller dårligere*	X		
	Svært god (I) eller god (II)			X
Samlet for C3, C4, osv.	Dårligere enn Moderat (III)*	X		
	Moderat (III)		X	
	Svært god (I) eller god (II)			X

* Krever alternativ undersøkelse for å kartlegge utbredelsen av redusert tilstand. Dette avklares med myndighetene.

2 Område og prøvestasjoner

Oppdrettslokaliteten Hogsnes og Hogsneset N ligger begge i Bremsnesfjorden i Averøy, Møre og Romsdal fylke (2.2.1). Lokalitetene ligger nærmere bestemt nordvest i Bremsnesfjorden rett ved Hogsneset på Averøy. Hogsnes og Hogsneset N ligger henholdsvis sør og nord for Hogsneset, og anleggene ligger plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype beskyttet kyst/fjord. Dybden er skrående under begge anlegg og varierer fra 20-80 meter ved Hogsnes og 30-75 meter ved Hogsneset N. Det er ingen terskler mellom Hogsnes eller Hogsneset N og de dypere områdene i Bremsnesfjorden. Kart over relativ hardhet viser at de brattere områdene inn mot land og hele området under de to anleggsrammene består av relativt hard bunn. I de dypere områdene mot øst ser bunnen ut til å bestå av mykere sedimenttyper (figur 2.2.8). Hogsnes sin anleggsramme består av fire merder med orientering sør-nord, og har et areal på 29933 m². Anleggsrammen ved Hogsneset N består av seks merder som er orientert vest-øst, og har et areal på 44460 m². Samtlige merder var tatt i bruk ved forrige produksjonssyklus. Det er ikke benyttet kobbernøtter ved foregående generasjon ved lokalitetene (pers. med. Hilde K. Fosse).

Strømmålinger utført ved Hogsnes viser en middels sterk gjennomsnittlig spredningsstrøm (4,9 cm/s) som i hovedsak går i nordgående retning, med en mindre returstrøm mot sør (Åkerblå, 2023d; tabell og figur 2.3.1). Ved Hogsneset N hadde spredningsstrømmen en sterk føring i østlig retning (6,9 cm/s) med en omtrentlig like sterk komponent mot nordvest (Åkerblå, 2023b; tabell og figur 2.3.2). Etersom hovedstrømsretningen fra Hogsnes går mot nord, der den vil møte den østlige komponenten av spredningsstrømmen ved Hogsneset N, antas det at en stor andel partikler vil fraktes øst for Hogsneset N (figur 2.2.2). Overflate- og dimensjonsstrøm, samt bunnstrøm ved lokalitetene har samme retning som spredningsstrømmene.

2.1 Plassering av prøvestasjoner

Denne undersøkelsen ble gjennomført som en felles C-undersøkelse for begge lokalitetene ettersom overgangssonen antas å være den samme grunnet kort avstand mellom anleggene. Basert på retningslinjer i NS9410 ble det plassert ut åtte prøvestasjoner for å dekke belastningen i overgangssonen for de to anleggene som begge har MTB på 3120 tonn (totalt 6240 tonn; NS9410:2016; tabell 2.1.1). Anleggssonene er derimot separate og det ble derfor opprettet to C1-stasjoner, HOG-1 ved Hogsneset N og HOG-8 ved Hogsnes, for å dekke belastningen utover i den felles resipienten (figur 2.2.2; tabell 2.1.1). Med en total MTB på over 6000 tonn er veiledende utstrekning av overgangssonen 500 meter. I øst strekker overgangssonen seg lengre ut fra begge anleggene grunnet bunntopografi og det kombinerte strømbildet mellom de to lokalitetene, hvor nordgående spredningsstrøm fra Hogsnes treffer østgående spredningsstrøm fra Hogsneset N. I østlig retning er avstanden til overgangssonen 350 meter ved Hogsnes og 550 meter ved Hogsneset N. Sonen strekker seg noe lenger enn

veiledende avstand øst for Hogsneset N grunnet sterk strøm i denne retningen. Sør for Hogsnes og nord for Hogsneset N følger sonen en avstand på 400 meter grunnet noe returstrøm og dypere områder. Inn mot land (vest for Hogsnes, sør for Hogsneset N) og grunnere områder er sonen innskrenket til ca. 130 meter. Plasseringen av overgangssonen vest for Hogsneset N følger veiledende avstand på 500 meter grunnet den betydelige nordvestlige komponenten til spredingsstrømmen målt ved lokaliteten.

Høy andel hardbunn ved de grunnere områdene rundt Hogsnes og Hogsneset N gjorde det vanskelig å plassere C1-stasjonene (HOG-1 og HOG-8) der de gjeldene B-undersøkelsene (Åkerblå AS, 2023a og 2023b) viser størst belastning (figur 2.2.4-figur 2.2.8). HOG-1 og HOG-8 ble derfor etter flere bomhugg (figur 2.2.3) plassert hhv. 15 og 25 meter fra anleggsrammen til Hogsneset N og Hogsnes. På grunn av de vanskelige prøveforholdene ble HOG-1 plassert noe nærmere anlegget enn avstandsintervallet i NS9410:2016 på 25-30 meter. Stasjonene ble plassert ved samme posisjoner som i de to forrige C-undersøkelsene på lokaliteten, i områder med egnet sediment for bløtbunnsmetodikk (Åkerblå AS, 2020; 2021).

Tatt alle strømdata i betraktning ved lokalitetene ble det bestemt å plassere ut to C2-stasjoner (HOG-2 og HOG-5) i hver ende av overgangssonen. HOG-2 representerer ytterkanten av overgangssonen i øst, omtrent 550 meter fra begge anleggsrammene. Stasjonen er flyttet fra tidligere plassering nord for Hogsneset N, grunnet nye strømdata. Det bør bemerkes at stasjonen er plassert en del dypere enn øvrige stasjoner. Da det ikke finnes noen mer egnede områder for plassering av denne stasjonen basert på bunntopografi og strøm, samtidig som stasjonen er plassert i et område der man kan forvente akkumulering av organisk materiale, anses stasjonen fortsatt som representativ. HOG-5 representerer ytterkanten av overgangssonen i sør, og ligger 385 meter sør for Hogsnes. Denne plasseringen er basert på flere strømrappporter, hvor ulike strømretninger ved Hogsnes er observert, både nordgående spredningsstrøm (Åkerblå, 2023d) og sørgående overflate- og bunnstrøm (Havbrukstjenesten, 2010). HOG-4 ble plassert 270 meter øst for anleggsrammen til Hogsneset N, og vil sammen med HOG-2 danne et transekt som kan detektere en mulig belastningsgradient i hovedstrømsretning for anlegget. Denne stasjonen er i likhet med HOG-2 flyttet fra tidligere plassering grunnet ny vurdering av hovedstrømsretning. HOG-6 ble plassert 140 meter sør for Hogsnes, i transekt med HOG-5. Stasjonen er flyttet 125 meter lenger nord sammenlignet med plasseringen i forrige undersøkelse (Åkerblå AS, 2021), for å dekke et større område i den sørlige delen av overgangssonen. HOG-3 ble plassert 115 meter nord for Hogsneset N for å detektere eventuell belastning inn mot Løkabukta. HOG-7 ble plassert i skråningen mellom anleggene, 82 meter nordøst for Hogsnes og 520 meter sørøst for Hogsneset N. Grunnet mye hardbunn (figur 2.2.8) i dette området ble plasseringen av HOG-7 noe endret fra planlagt plassering samt fra forrige undersøkelse (figur 2.2.3; Åkerblå AS, 2021). Stasjonsplasseringen antas likevel å beskrive samme område. Med unntak av HOG-2, HOG-4 og HOG-6, som er tydelig flyttet på fra forrige undersøkelse, er stasjonsplasseringer beholdt som før (Åkerblå AS,

2021c), eller så nært tidligere plassering at de danner et godt sammenlikningsgrunnlag (figur 2.2.2 og tabell 2.1.1).

Tabell 2.1.1 Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere (KJE), geologiske parametere (GEO) og hydrografiske målinger (CTD). Koordinater er oppgitt med datum WGS84 og avstand fra merdkant og dyp (meter) på prøvestasjonen er oppgitt.

Stasjon	Koordinater	Avstand		Dyp	Parametere	Plassering
		Hogsnes	Hogsneset N			
HOG-1	63°05.938'N/07°40.288'Ø	430	15	26	FAU, KJE, GEO, PE	C1*
HOG-2	63°05.858'N/07°41.040'Ø	535	545	201	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C2
HOG-3	63°06.068'N/07°40.074'Ø	810	115	92	FAU, KJE, GEO, PE	C3
HOG-4	63°05.900'N/07°40.718'Ø	450	270	157	FAU, KJE, GEO, PE	C4
HOG-5	63°05.312'N/07°40.826'Ø	385	1215	111	FAU, KJE, GEO, PE	C2
HOG-6	63°05.443'N/07°40.741'Ø	140	970	85	FAU, KJE, GEO, PE	C5
HOG-7	63°05.713'N/07°40.628'Ø	82	520	95	FAU, KJE, GEO, PE	C6
HOG-8	63°05.507'N/07°40.473'Ø	25	810	22	FAU, KJE, GEO, PE	C1**

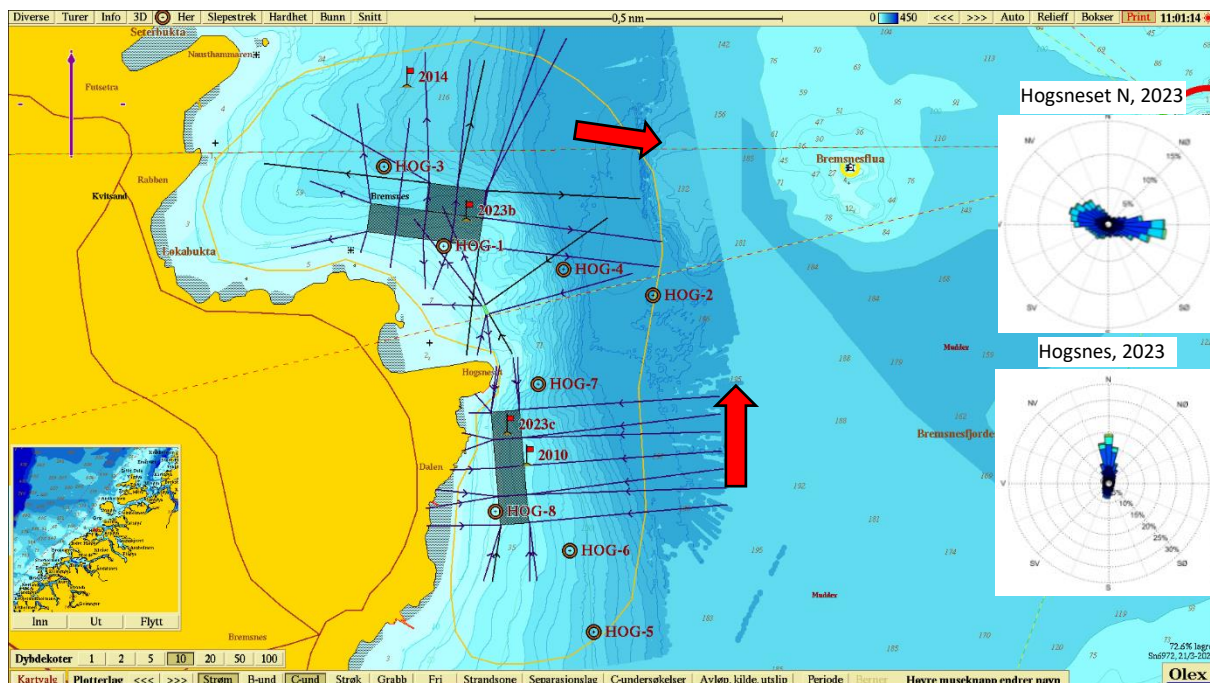
*For Hogsneset N

**For Hogsnes

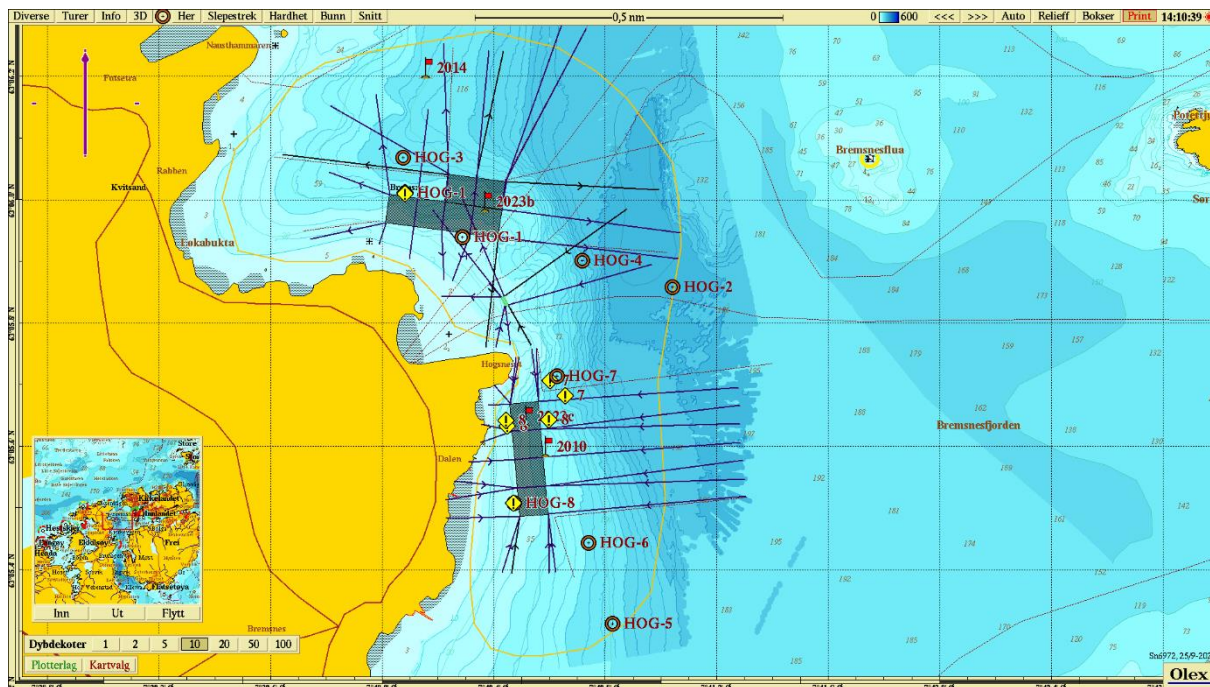
2.2 Kart



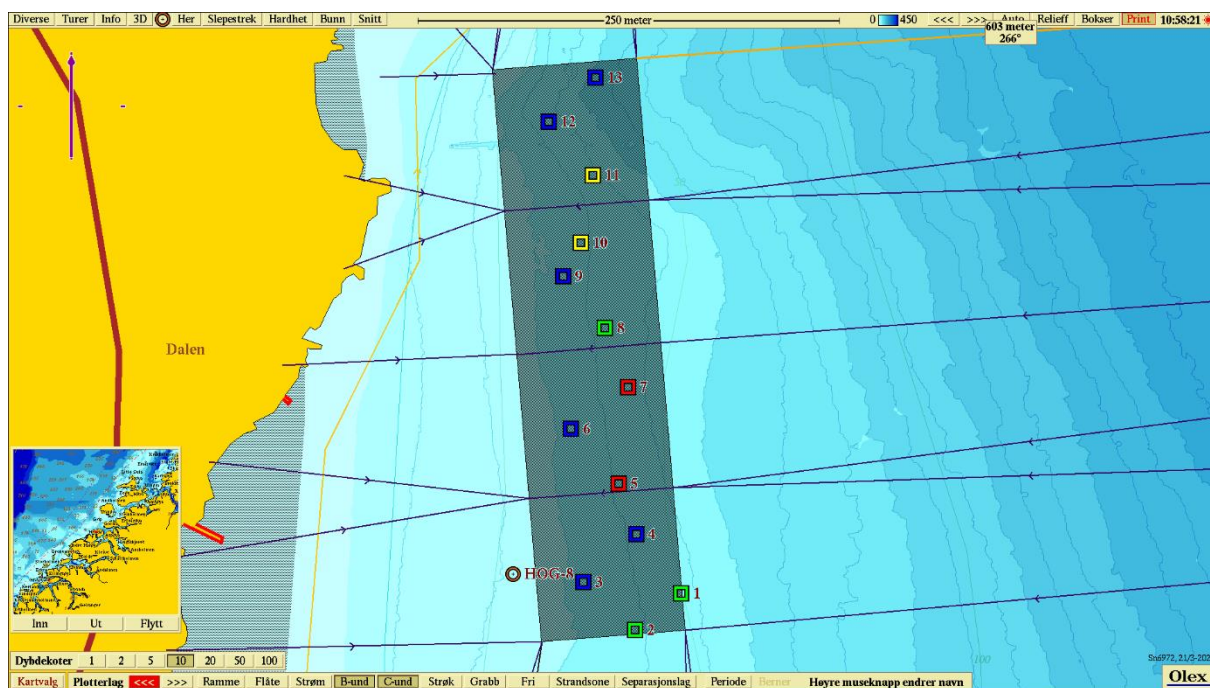
Figur 2.2.1 Geografisk plassering av de to lokalitetene (blå sirkler). Nærliggende anlegg er markert med grønne, lilla, gule og røde sirkler. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



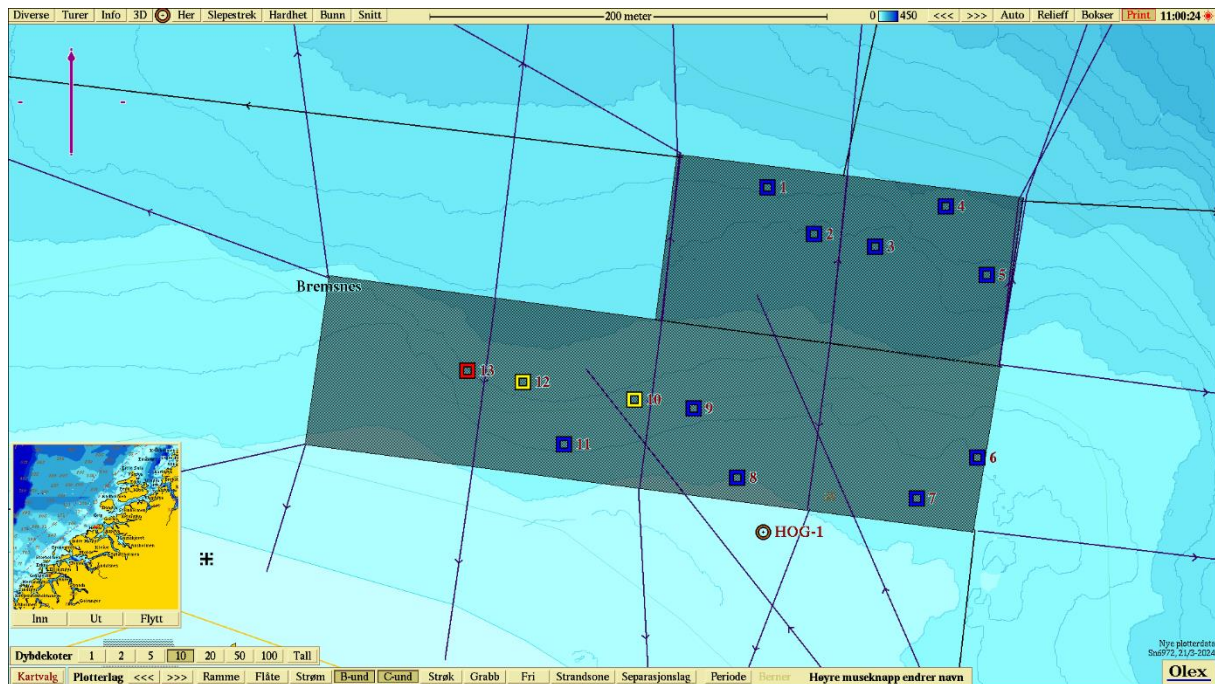
Figur 2.2.2 Plassering av anleggsramme for Hogsnes (nederst) og Hogsneset N (øverst) og fortøyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun sirkel), målepunkt for strømundersøkelser (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Innfelte strømroser viser spredningsstrømmen som er målt ved 27 m (Hogsnes; Åkerblå, 2023d) og 37 m (Hogsneset N; Åkerblå, 2023c). De røde pilene angir hovedretning til de to spredningsstrømmene (relativ fluks). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



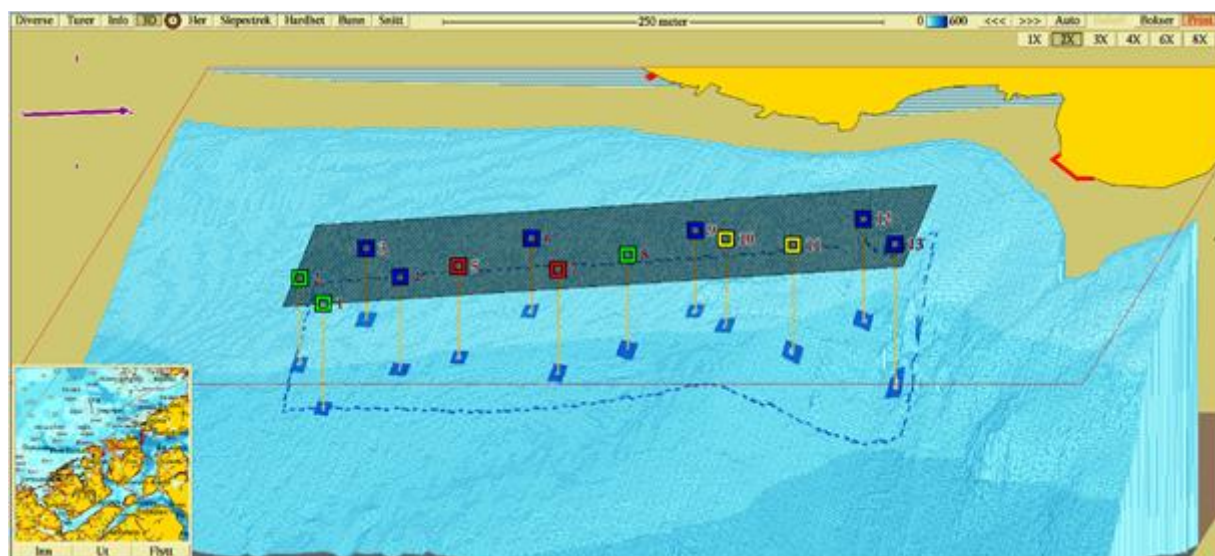
Figur 2.2.3 Plassering av anleggsrammene og fortøyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun sirkel), bomhugg (gul varselsfirkant) målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Kartdatum WGS84.



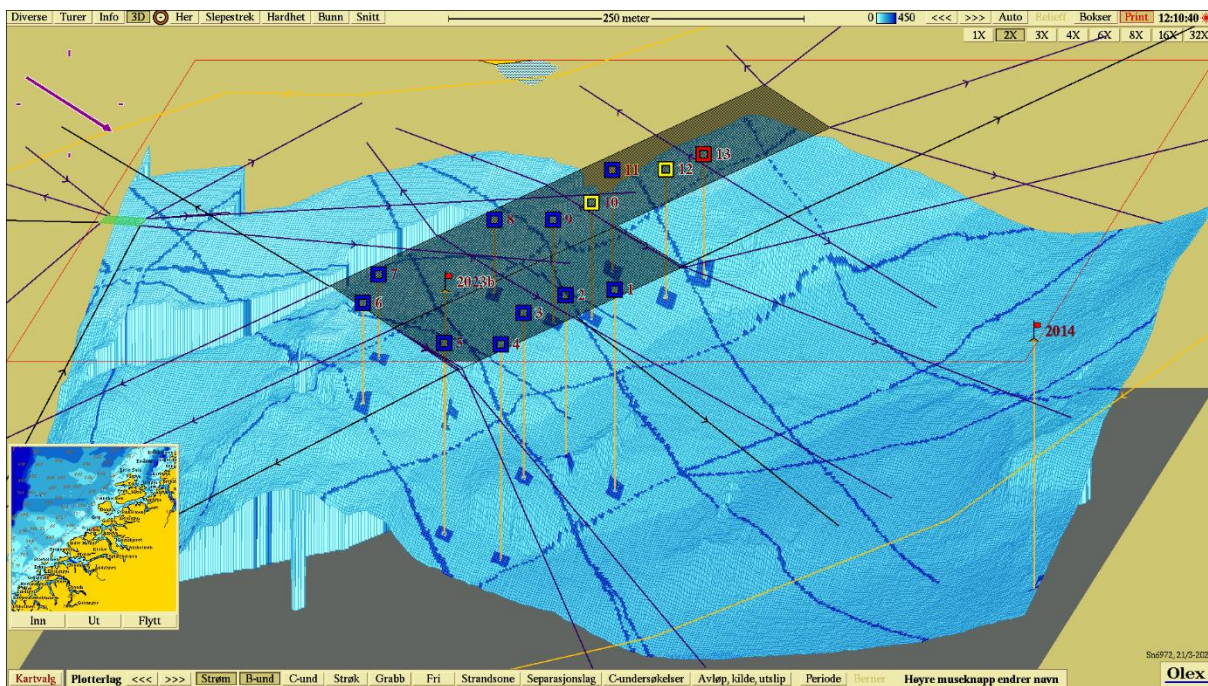
Figur 2.2.4 Anleggsplassering, fortøyningslinjer, og B-undersøkelsesstasjoner (firkanter) for Hogsnes. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



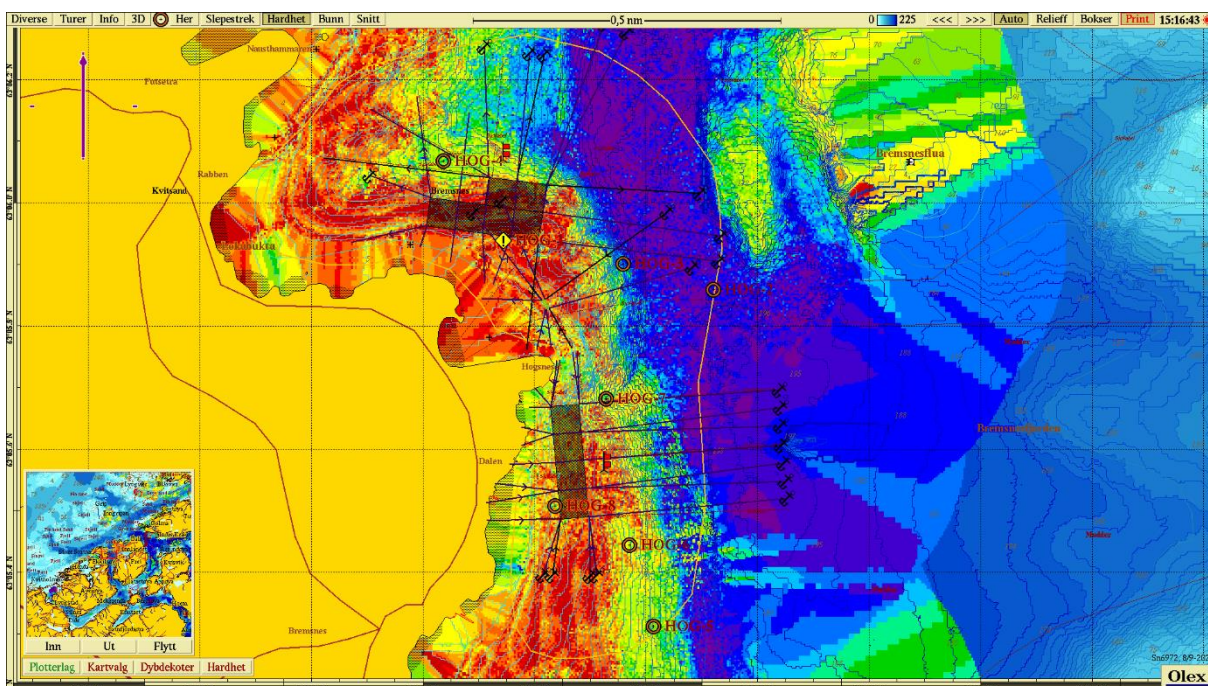
Figur 2.2.5 Anleggsplassering og fortøyningslinjer, B-undersøkesstasjoner (firkanter) for Hogsneset N. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.6 3D-visning (østlig orientering) av anlegget Hogsnes og B-undersøkesstasjoner med tilstandsklassifisering: blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.7 3D-visning (vestlig orientering) av anlegget Hogsneset N og B-undersøkellesstasjonene med tilstandsklassifisering: blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.8 Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget (ramme illustrert med sorte rektangler) illustrert med en fargegradient der varmere farger indikerer hardbunn og kaldere farger indikerer relativt bløtere bunnforhold. Bomhugg er representert som gul firkant. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.

2.3 Strømmålinger

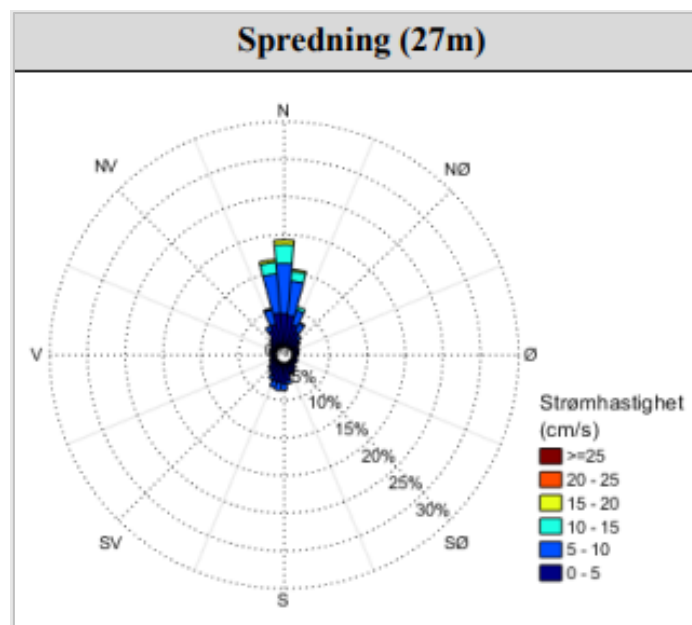
Tabell 2.3.1 og 2.3.2 viser oversikt over strømmålinger som er utført på hhv. Hogsnes og Hogsneset N. Strømmens bevegelsesmønster er illustrert i figur 2.3.1 og figur 2.3.2.

Tabell 2.3.1 Strømmålinger. Måling av overflate-, sprednings-, dimensjonerings- og bunnstrøm ved Hogsnes.

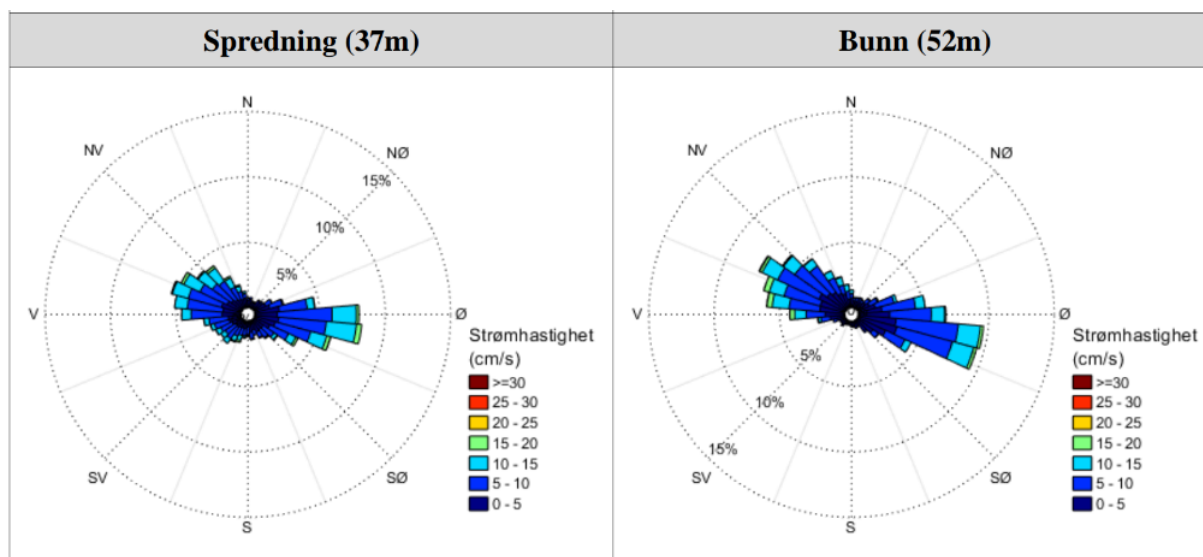
Dato	Dyp (m)	Koordinater (WGS84)	Gj.snitt hastighet (cm/s)	Maks. hastighet (cm/s)	Signifikant maks hastighet (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Referanser
27.09.23	5 (overfl.)	63°05.632'N /7°40.517'Ø	7,6	30,9	13,6	2,3	Åkerblå, 2023d
	15 (dim.)		6,3	32,6	11,5	3,4	
	27 (spred)		4,9	25,5	8,9	6,9	
18.01.10	5 (overfl.)	63°05.582'N /7°40.587'Ø	6,3	34,8	12,5	3,7	Havbruktstjenesten, 2010
	15 (dim.)		5,1	29,6	10,7	10,0	
	53 (bunn)		4,3	23,2	8,0	13,0	

Tabell 2.3.2 Strømmålinger. Måling av overflate-, sprednings-, dimensjonerings- og bunnstrøm ved Hogsneset N.

Dato	Dyp (m)	Koordinater (WGS84)	Gj.snitt hastighet (cm/s)	Maks. hastighet (cm/s)	Signifikant maks. hast (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Referanser
24.07.23	5 (overfl.)	63°05.980'N /7°40.370'Ø	7,3	34,3	12,7	2,1	Åkerblå, 2023c
	15 (dim.)		7,0	36,5	11,9	1,5	
	37 (spred.)		6,9	22,7	11,3	2,6	
	52 (bunn)		6,4	24,0	10,8	2,8	
23.06.14	5 (overfl.)	63°06.197'N /7°40.157'Ø	6,8	33,4	11,3	1,23	Havbruktstjenesten, 2014
	15 (dim.)		6,8	26,1	11,2	1,06	



Figur 3.2.1 Strømrose for spredningsdype for Hogsnes. Strømrosen viser hvor stor andel av målingene som er registrert for hver 10°-sektor, vist som prosentandel i figuren, og hvilken strømhastighetsklasse som er registrert i de ulike sektorene. Strømrosen gir en indikasjon på om strømmen har en dominerende retning eller ikke (Åkerblå, 2023d).

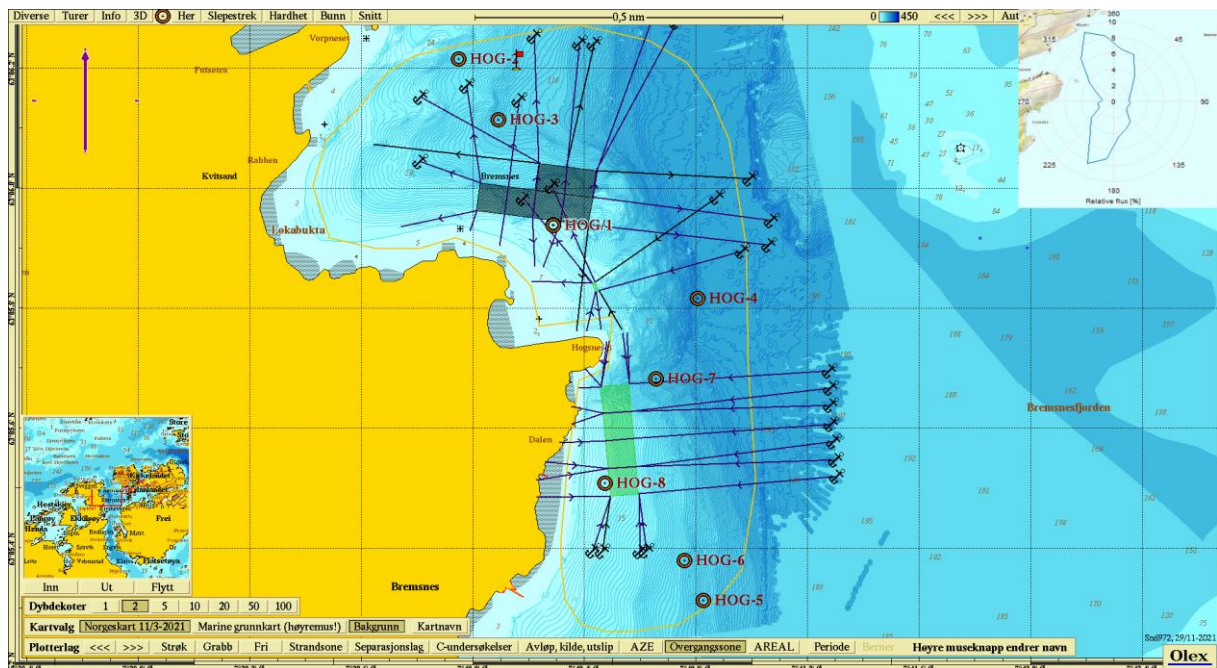


Figur 3.2.2 Strømrose for sprednings- og bunndypet for Hogsneset N. Strømrosene viser hastighet og retning til strømmen under hele måleperioden. Strømrosen viser hvor stor andel av målingene som er registrert for hver 10°-sektor, vist som prosentandel i figuren, og hvilken strømhastighetsklasse som er registrert i de ulike sektorene. Strømrosen gir en indikasjon på om strømmen har en dominerende retning eller ikke (Åkerblå 2023c).

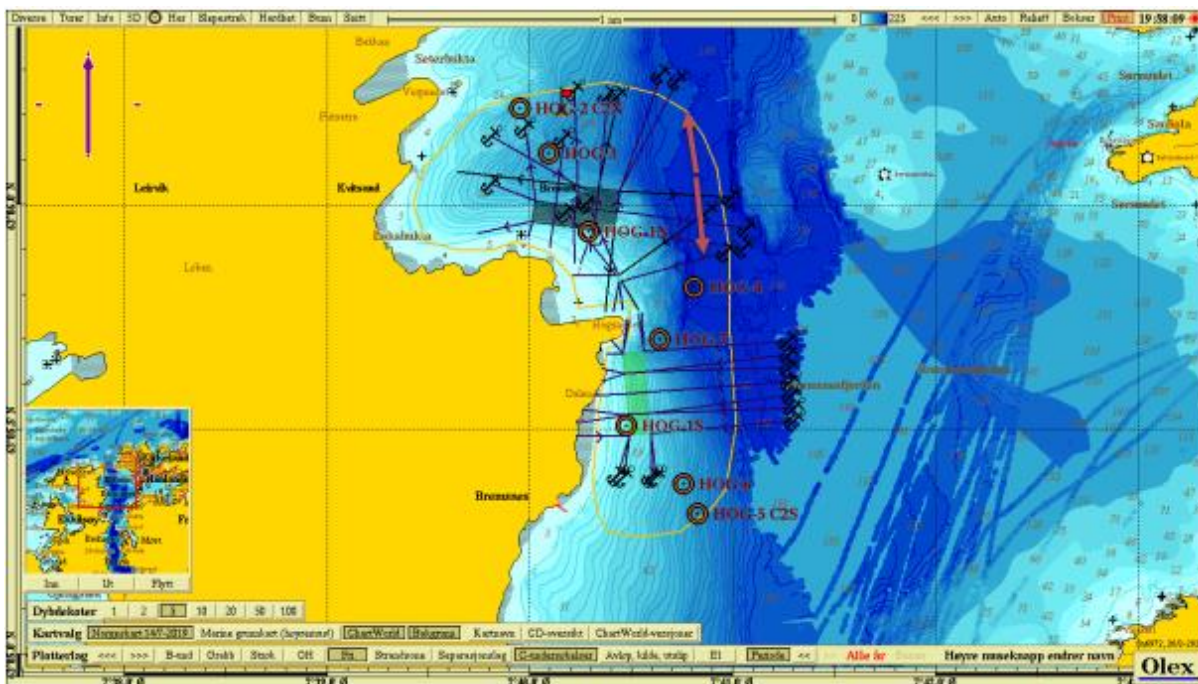
2.4 Tidligere undersøkelser

Det har tidligere blitt utført C-undersøkelser på lokaliteten i 2012, 2014, 2019 og 2021 (SAM-Marin, 2012; Havbruketstjenesten AS, 2015; Åkerblå AS, 2019; 2021; figur 2.4.1-2.4.4 og tabell 2.4.1). Alle undersøkelsene er utført på maksimal belastning.

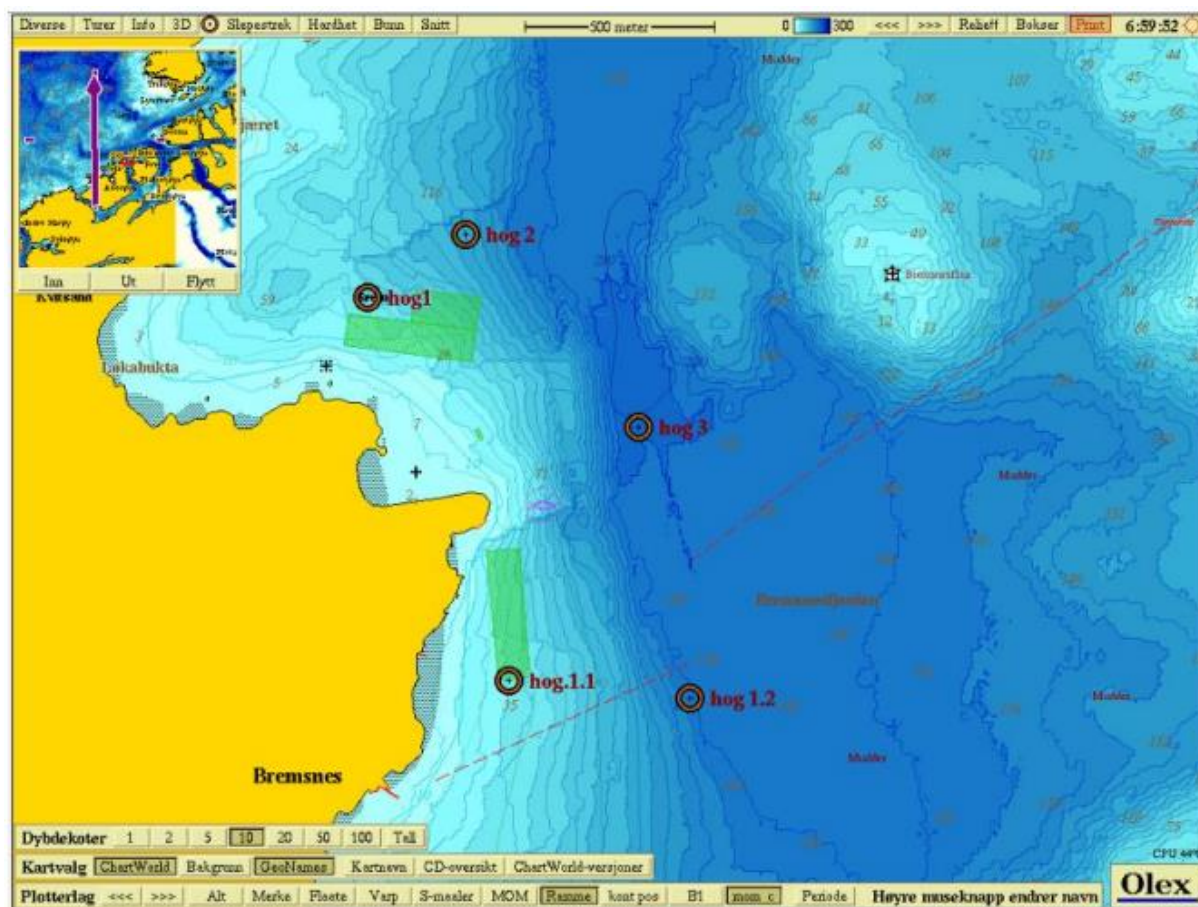
Siden 2014 har stasjonsplasseringer endret seg betraktelig. Mye av årsaken ligger sannsynligvis i at standarden NS9410 fra 2007 ble revidert i 2016, noe som endret kravene til stasjonsplassering og -antall betydelig. Nærstasjonene vil likevel sammenlignes grunnet samme funksjon ved anlegget. I tillegg kan HOG-2 sammenlignes med undersøkelsene i 2012 og 2014 grunnet tilnærmet lik plassering. Plasseringen av HOG-2 og HOG-4 har endret seg betraktelig siden 2019 og 2021, grunnet nye strømmålinger som viser en annen hovedstrømretning. Samtidig har plasseringen av HOG-6 blitt justert noe nærmere anlegget for å kunne overvåke et større område av overgangssonen. De øvrige stasjonene fra 2019 og 2021 ble plassert likt eller omtrent likt som i inneværende undersøkelse, og disse vil derfor kunne sammenlignes (tabell 2.4.2).



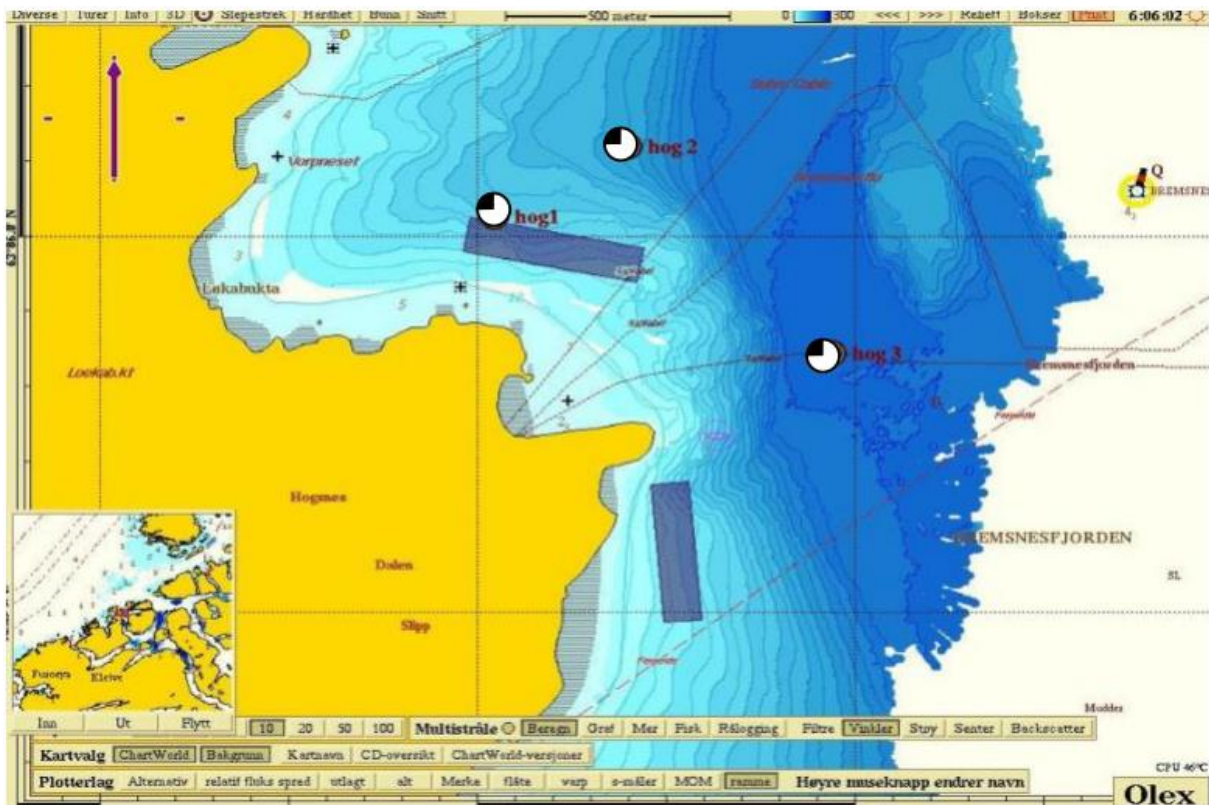
Figur 2.4.1 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelsen utført i 2021. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.4.2 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelsen utført i 2019. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.4.3 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelsen utført i 2014. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.4.4 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelsen utført i 2012. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Tabell 2.4.1 Tidligere gjennomførte undersøkelser ved lokalitet Hogsnes og Hogsneset N.

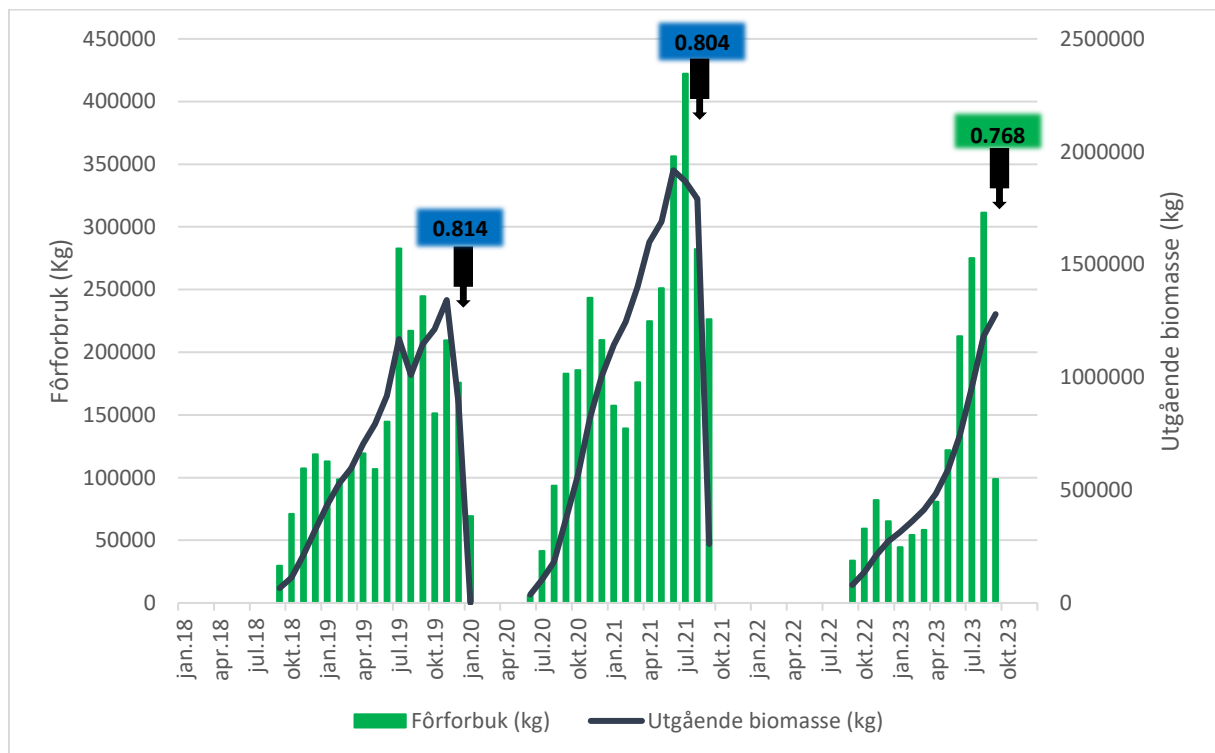
Prøvetaking (dato)	Rapportnummer/år	Konsultentselskap	Produksjon
29.02.2012	47-2012/2012	SAM-Marin	Maksimal belastning
15.01.2014	MCR-M-2215- Hogsneset-0315/2015	Havbrukstjenesten AS	Maksimal belastning
11.12.2019	100768-01-000/2020	Åkerblå AS	Maksimal belastning
13.09.2021	102912-01-001 / 2021	Åkerblå AS	Maksimal belastning

Tabell 2.4.2. Oversikt over stasjonene som sammenlignes. Plasseringen angir innværende undersøkelse, og er ikke nødvendigvis definert slik i tidligere undersøkelser, tross lik plassering – grunnet endringer i NS9410. Avstand til stasjoner fra tidligere undersøkelser er oppgitt i meter.

Plassering / År	2012	2014	2019	2021	2023	Avstand (m)
Anleggssone	Hog 1	Hog 1	HOG-1N	HOG-1	HOG-1	2012, 2014: 260 2019, 2021: 0
	-	Hog 1.1	HOG-1S	HOG-8	HOG-8	2014: 64 2019, 2021: 0
Ytterkant overgangssone	Hog 3	Hog 3	-	-	HOG-2	2012, 2014: 90
	-	-	HOG-5	HOG-5	HOG-5	2019, 2021: 0
Overgangssone	-	-	HOG-3	HOG-3	HOG-3	2019, 2021: 79
	-	-	-	-	HOG-4	-
	-	-	-	-	HOG-6	-
	-	-	HOG-7	HOG-7	HOG-7	2019: 39 2021: 67

2.5 Drift og produksjon

Hogsnes har vært i bruk siden 2008 (figur 2.5.1; tabell 2.5.1) og Hogsneset N siden 2009 (figur 2.5.2; tabell 2.5.2). Fisk på Hogsnes ble satt ut i september 2022 og ved Hogsneset N i august 2022. Ved tidspunkt for undersøkelsen var biomassen på Hogsnes omtrent 1182 tonn og ved Hogsneset N 1449 tonn. Totalt fôrforbruk på Hogsnes og Hogsneset N siden utsett var ved samme tid henholdsvis 1498 og 2007 tonn (figur 2.5.1; figur 2.5.2; tabell 2.5.1; tabell 2.5.2; pers. med. Hilde K. Fosse).

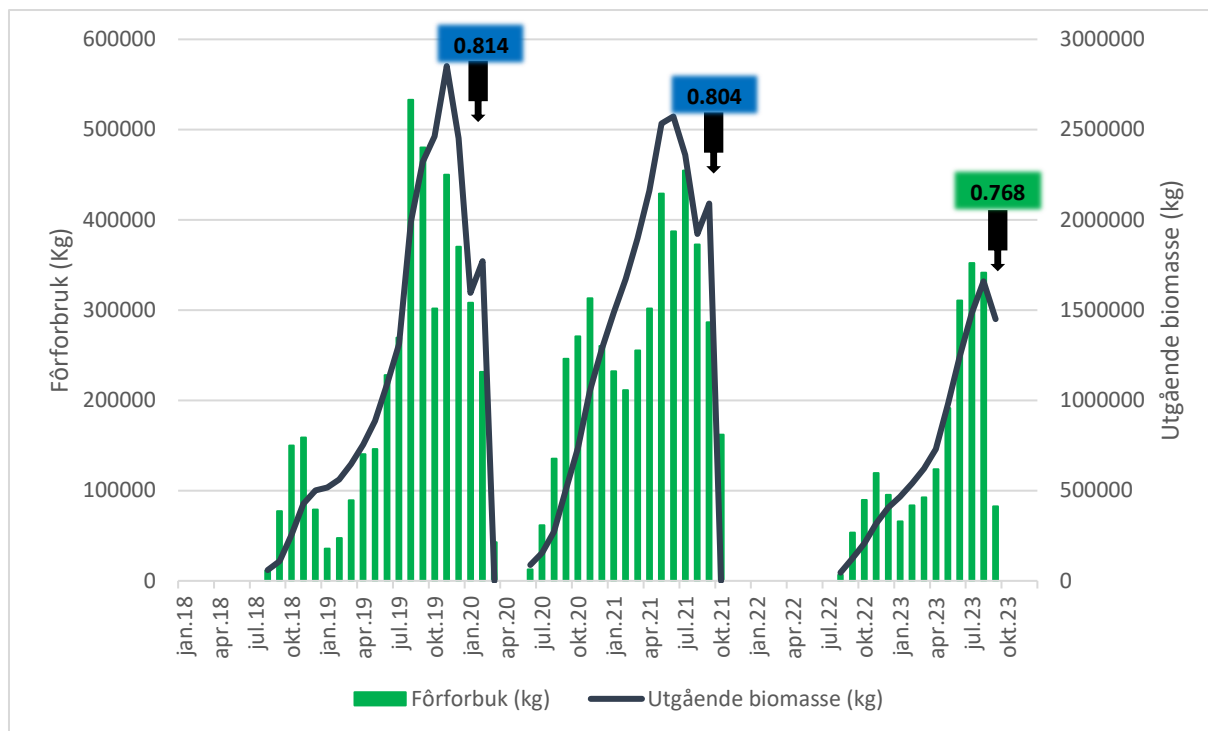


Figur 2.5.1 Produksjonsinformasjon ved Hogsnes for de siste generasjoner og frem til tidspunkt for undersøkelsen. Stolper indikerer fôrforbruk per måned. Pil angir prøvetidspunkt med bestemmende tilstandsværdi (nEQR) for undersøkelsen: blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød = Svært dårlig.

Tabell 2.5.1 Oppsummering av produksjonsdata for Hogsnes. For hver undersøkelse angis dato for undersøkelsen, generasjonen av fisk (Gen), utfôret mengde ved tidspunkt for undersøkelsen, budsjettert utfôret mengde på generasjonen, samt utgående biomasse ved undersøkelsestidspunkt. Alt oppgitt i tonn. Utfôret og budsjettert mengde gir en prosentfordeling som angir belastningsgraden i anlegget (%).

Dato	Gen	Utfôret	Budsjett	%	Utgående biomasse	Merknader
11.09.23	H-22	1498	-	98	1182	Maks belastning
13.09.21	H-20	3133	-	-	1790	Maks belastning
11.12.19	H-18	1967	2210	89	881	Maks belastning

(-) ukjent



Figur 2.5.2 Produksjonsinformasjon ved Hogsneset N for de siste generasjoner og frem til tidspunkt for undersøkelsen. Stolper indikerer fôrforbruk per måned. Pil angir prøvetidspunkt med bestemte tilstandsverdi (nEQR) for undersøkelsen: blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød = Svært dårlig.

Tabell 2.5.2 Oppsummering av produksjonsdata for Hogsneset N. For hver undersøkelse angis dato for undersøkelsen, generasjonen av fisk (Gen), utfôret mengde ved tidspunkt for undersøkelsen, budsjettert utfôret mengde på generasjonen, samt utgående biomasse ved undersøkelsestidspunkt. Alt oppgitt i tonn. Utfôret og budsjettert mengde gir en prosentfordeling som angir belastningsgraden i anlegget (%).

Dato	Gen	Utfôret	Budsjett	%	Utgående biomasse	Merknader
11.09.23	H-22	2007	-	95	1449	Maks belastning
13.09.21	H-20	4068	-	-	2090	Maks belastning
11.12.19	H-18	2883	3239	89	370	Maks belastning

(-) ukjent

3 Resultater

3.1 Bløtbunnsfauna

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion Norskehavet sør med vanntype beskyttet kyst/fjord.

Nærstasjonene HOG-1 og HOG-8 ble klassifisert til hhv. god og meget god miljøtilstand. Stasjonene innenfor overgangssonen ble klassifisert til beste (HOG-2, HOG-3, HOG-5, HOG-6) eller nest beste (HOG-4, HOG-7) tilstand. Arts sammensetningen og dominerende økologiske grupper varierte en del stasjonene imellom. Den forurensningstolerante børstemarken *Paramphinome jeffreysii* (NSI-3) dominerte ved tre av stasjonene i overgangssonen (HOG-2, HOG-3 og HOG-5), mens resterende stasjoner ble dominert av en forurensningsindikerende (NSI-5) art (HOG-4, HOG-7) eller en art uten NSI-gruppe (HOG-6). Felles for stasjonene var en svært god biodiversitet, som hovedsakelig var resultatet av en lav dominans av enkeltarter og/eller et høyt artsantall (tabell 3.1.1). Fullstendig oversikt over arter og individer er gitt i vedlegg 7.

Tabell 3.1.1 Antall arter og individer pr. 0,2 m². H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks, ES₁₀₀ = Hurlberts diversitetsindeks, NQ1 = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet), ISI = sensitivitetsindeks, NSI = sensitivitetsindeks og nEQR = økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. klassifiseringsveileder 02:2018.

	Anleggssone		Ytterkant		Overgangssone				Referanse
	HOG-1	HOG-8	HOG-2	HOG-5	HOG-3	HOG-4	HOG-6	HOG-7	HOG-REF
Ant. art	17	59	154	156	125	90	127	49	84
Ant. ind.	1038	843	2436	1392	2181	1241	1164	594	1130
NQ1	0,353	0,656	0,762	0,775	0,751	0,679	0,801	0,591	0,780
H'	1,407	3,927	4,395	4,856	3,848	4,473	5,079	3,820	4,800
ES ₁₀₀	5,864	23,777	33,846	38,804	30,737	31,303	38,715	22,278	36,731
ISI	6,497	8,843	9,745	9,362	10,002	8,304	9,567	8,116	9,498
NSI	8,841	20,311	22,585	21,960	22,651	17,122	24,178	15,552	23,498
nEQR	0,279	0,742	0,833	0,847	0,816	0,733	0,877	0,646	0,856

3.1.1 Anleggssone

På grunn av lokal påvirkning helt opp til utslippet/anlegget kan man ofte finne få arter med jevn individfordeling som gjør det uegnet å bruke diversitetsindekser for å angi miljøtilstand. Vurdering av disse stasjonene er i utgangspunktet gjort med bakgrunn i beskrivelse fra NS9410 (2016), men som tilleggsinformasjon er indekser for stasjonen i anleggssonen likevel beregnet (tabell 3.1.1.2).

HOG-1

Stasjonen ble etter NS9410 (2016) klassifisert med **tilstand 2 (god)**, da det var forekomst av minst 5 arter og ingen enkeltarter utgjorde ≥ 90 % av totalt individantall (tabell 3.1.1.1 og tabell 3.1.1.2).

Tabell 3.1.1.1 De ti hyppigst forekommende artene ved HOG-1 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Capitella capitata</i>	5	581	56,0
<i>Ophryotrocha sp.</i>	4	288	27,7
<i>Malacoceros vulgaris</i>	5	110	10,6
<i>Phyllodoce mucosa</i>	5	32	3,1
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	5	0,5
<i>Cirratulus cirratus</i>	4	3	0,3
<i>Arenicola marina</i>		3	0,3
<i>Euspira montagui</i>	2	3	0,3
<i>Tubificoides benedii</i>	5	3	0,3
<i>Euspira nitida</i>	2	2	0,2
Øvrige arter	-	8	0,8

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

Tabell 3.1.1.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	HOG-1-1	HOG-1-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	13	10	12	
N	597	441	519	
NQI1	0,390	0,315	0,353	0,247
H'	1,834	0,979	1,407	0,313
J	0,496	0,295	0,395	
H'max	3,700	3,322	3,511	
ES100	6,296	5,432	5,864	0,243
ISI	8,600	4,394	6,497	0,414
NSI	10,423	7,258	8,841	0,177
Grabbverdi				0,279

HOG-8

Stasjonen ble etter NS9410 (2016) klassifisert med **tilstand 1 (meget god)**, da det var forekomst av minst 20 arter, og ingen utgjorde mer enn 65 % av det totale individantallet (tabell 3.1.1.3 og tabell 3.1.1.4).

Tabell 3.1.1.3 De ti hyppigst forekommende artene ved HOG-8 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Scoloplos armiger</i>	3	224	26,6
<i>Aonides paucibranchiata</i>	1	85	10,1
<i>Spio decorata</i>		70	8,3
<i>Spio filicornis</i>	3	69	8,2
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	68	8,1
<i>Capitella capitata</i>	5	56	6,6
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	37	4,4
<i>Spio symphyta</i>		28	3,3
<i>Dipolydora sp.</i>		24	2,8
<i>Cochlodesma cf. praetenue</i>		20	2,4
Øvrige arter	-	162	19,2

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

Tabell 3.1.1.4 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	HOG-8-1	HOG-8-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	43	42	43	
N	478	365	422	
NQI1	0,653	0,659	0,656	0,658
H'	4,042	3,812	3,927	0,825
J	0,745	0,707	0,726	
H'max	5,426	5,392	5,409	
ES100	24,003	23,551	23,777	0,807
ISI	8,045	9,641	8,843	0,806
NSI	20,700	19,922	20,311	0,612
Grabbverdi				0,742

3.1.2 Ytterkant av overgangssone

HOG-2

Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.2.1 og tabell 3.1.2.2).

Tabell 3.1.2.1 De ti hyppigst forekommende artene ved HOG-2 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	929	38,1
<i>Spiophanes kroyeri kompleks</i>	3	154	6,3
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	135	5,5
<i>Dipolydora sp.</i>		91	3,7
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	82	3,4
<i>Notomastus latericeus</i>	1	70	2,9
<i>Parathyasira equalis</i>	3	65	2,7
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	59	2,4
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	54	2,2
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	42	1,7
Øvrige arter	-	755	31,0

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

Tabell 3.1.2.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	HOG-2-1	HOG-2-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	116	115	116	
N	1285	1151	1218	
NQI1	0,761	0,763	0,762	0,846
H'	4,339	4,451	4,395	0,877
J	0,633	0,650	0,641	
H'max	6,858	6,845	6,852	
ES100	33,398	34,294	33,846	0,894
ISI	9,942	9,548	9,745	0,844
NSI	22,782	22,388	22,585	0,703
Grabbverdi				0,833

HOG-5

Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.2.3 og tabell 3.1.2.4).

Tabell 3.1.2.3 De ti hyppigst forekommende artene ved HOG-5 oppgitt i antall og prosent, samt fargekodning for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	402	28,9
<i>Capitella capitata</i>	5	82	5,9
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	79	5,7
<i>Galathowenia oculata</i>	3	63	4,5
<i>Amphiura chiajei</i>	2	46	3,3
<i>Notomastus latericeus</i>	1	38	2,7
<i>Pholoe baltica</i>	3	37	2,7
<i>Parathyasira equalis</i>	3	33	2,4
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	28	2,0
<i>Owenia borealis</i>	2	25	1,8
Øvrige arter	-	559	40,2

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

Tabell 3.1.2.4 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	HOG-5-1	HOG-5-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	103	111	107	
N	583	809	696	
NQI1	0,758	0,791	0,775	0,861
H'	5,288	4,425	4,856	0,928
J	0,791	0,651	0,721	
H'max	6,687	6,794	6,740	
ES100	43,195	34,413	38,804	0,937
ISI	9,163	9,560	9,362	0,828
NSI	21,008	22,911	21,960	0,678
Grabbverdi				0,847

3.1.3 Overgangssonen

HOG-3

Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.3.1 og tabell 3.1.3.2).

Tabell 3.1.3.1 De ti hyppigst forekommende artene ved HOG-3 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	1 025	47,0
<i>Melinna albicincta</i>		83	3,8
<i>Spiophanes kroyeri kompleks</i>	3	65	3,0
<i>Galathowenia oculata</i>	3	61	2,8
<i>Ampharete octocirrata</i>	1	58	2,7
<i>Chone sp.</i>	1	57	2,6
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	48	2,2
<i>Notomastus latericeus</i>	1	42	1,9
<i>Pholoe baltica</i>	3	39	1,8
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	37	1,7
Øvrige arter	-	666	30,5

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

Tabell 3.1.3.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	HOG-3-1	HOG-3-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	82	92	87	
N	973	1208	1091	
NQI1	0,735	0,767	0,751	0,835
H'	3,279	4,418	3,848	0,816
J	0,516	0,677	0,596	
H'max	6,358	6,524	6,441	
ES100	26,565	34,909	30,737	0,867
ISI	9,695	10,308	10,002	0,855
NSI	22,074	23,227	22,651	0,706
Grabbverdi				0,816

HOG-4

Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.3.3 og tabell 3.1.3.4).

Tabell 3.1.3.3 De ti hyppigst forekommende artene ved HOG-4 oppgitt i antall og prosent, samt fargekodning for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Capitella capitata</i>	5	337	27,2
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	113	9,1
<i>Thyasira sarsii</i>	4	88	7,1
<i>Ophryotrocha sp.</i>	4	65	5,2
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	55	4,4
<i>Owenia borealis</i>	2	49	3,9
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	43	3,5
<i>Pholoe baltica</i>	3	43	3,5
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	43	3,5
<i>Tryphosites longipes</i>	1	42	3,4
Øvrige arter	-	363	29,3

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

Tabell 3.1.3.4 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	HOG-4-1	HOG-4-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	78	60	69	
N	484	757	621	
NQI1	0,732	0,625	0,679	0,708
H'	5,025	3,922	4,473	0,886
J	0,799	0,664	0,732	
H'max	6,285	5,907	6,096	
ES100	36,678	25,928	31,303	0,872
ISI	8,447	8,160	8,304	0,712
NSI	18,943	15,302	17,122	0,485
Grabbverdi				0,733

HOG-6

Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.3.5 og tabell 3.1.3.6).

Tabell 3.1.3.5 De ti hyppigst forekommende artene ved HOG-6 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Myriochele danielsseni</i>		210	18,0
<i>Galathowenia oculata</i>	3	100	8,6
<i>Owenia borealis</i>	2	97	8,3
<i>Jasmineira caudata</i>	2	67	5,8
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	49	4,2
<i>Paramphitrite birulai</i>	1	48	4,1
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	44	3,8
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	31	2,7
<i>Labidoplax buskii</i>	2	29	2,5
<i>Phoronis sp.</i>	1	29	2,5
Øvrige arter	-	460	39,5

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

Tabell 3.1.3.6 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQ11, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	HOG-6-1	HOG-6-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	92	97	95	
N	524	640	582	
NQ11	0,795	0,808	0,801	0,890
H'	5,054	5,104	5,079	0,953
J	0,775	0,773	0,774	
H'max	6,524	6,600	6,562	
ES100	39,431	37,999	38,715	0,937
ISI	9,479	9,655	9,567	0,837
NSI	23,998	24,359	24,178	0,767
Grabbverdi				0,877

HOG-7

Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.3.7 og tabell 3.1.3.8).

Tabell 3.1.3.7 De ti hyppigst forekommende artene ved HOG-7 oppgitt i antall og prosent, samt fargekodning for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Tubificoides benedii</i>	5	126	21,2
<i>Ophryotrocha sp.</i>	4	100	16,8
<i>Capitella capitata</i>	5	66	11,1
<i>Jasmineira caudata</i>	2	51	8,6
<i>Scoloplos armiger</i>	3	43	7,2
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	4	27	4,5
<i>Cirratulus cirratus</i>	4	21	3,5
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	21	3,5
<i>Ophryotrocha maculata</i>		20	3,4
<i>Tryphosites longipes</i>	1	16	2,7
Øvrige arter	-	103	17,3

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

Tabell 3.1.3.8 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	HOG-7-1	HOG-7-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	32	38	35	
N	312	282	297	
NQI1	0,567	0,615	0,591	0,545
H'	3,735	3,906	3,820	0,813
J	0,747	0,744	0,746	
H'max	5,000	5,248	5,124	
ES100	20,786	23,770	22,278	0,779
ISI	8,557	7,675	8,116	0,670
NSI	14,910	16,193	15,552	0,422
Grabbverdi				0,646

3.1.4 Referansestasjon (HOG-REF)

Det ble tatt prøver fra en referansestasjon i forbindelse med ASC-vurdering av lokaliteten (tabell 3.1.4.1). Resultatene fra referansestasjonen er kun benyttet i ASC-delen av denne rapporten. Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.4.2 og tabell 3.1.4.3).

Tabell 3.1.4.1 Oversikt over referansestasjon tatt ved Hogsnes og Hogsneset N

Referansestasjon	
Prøvetatt (dato)	11.09.2023
Koordinater	63°04.754'N/07°42.254'Ø
Resultat	nEQR: 0,856

Tabell 3.1.4.2 De ti hyppigst forekommende artene ved HOG-REF oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	283	25,0
<i>Galathowenia oculata</i>	3	100	8,8
<i>Amphiura chiajei</i>	2	56	5,0
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	53	4,7
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	47	4,2
<i>Pholoe baltica</i>	3	41	3,6
<i>Parathyasira equalis</i>	3	38	3,4
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	2	28	2,5
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	24	2,1
<i>Notomastus latericeus</i>	1	24	2,1
Øvrige arter	-	436	38,6

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

Tabell 3.1.4.3 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	HOG-REF-1	HOG-REF-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	60	65	63	
N	776	354	565	
NQI1	0,757	0,804	0,780	0,867
H'	4,566	5,034	4,800	0,922
J	0,773	0,836	0,804	
H'max	5,907	6,022	5,965	
ES100	34,743	38,719	36,731	0,919
ISI	9,164	9,833	9,498	0,834
NSI	23,251	23,746	23,498	0,740
Grabbverdi				0,856

3.1.5 Samlet tilstandsvurdering

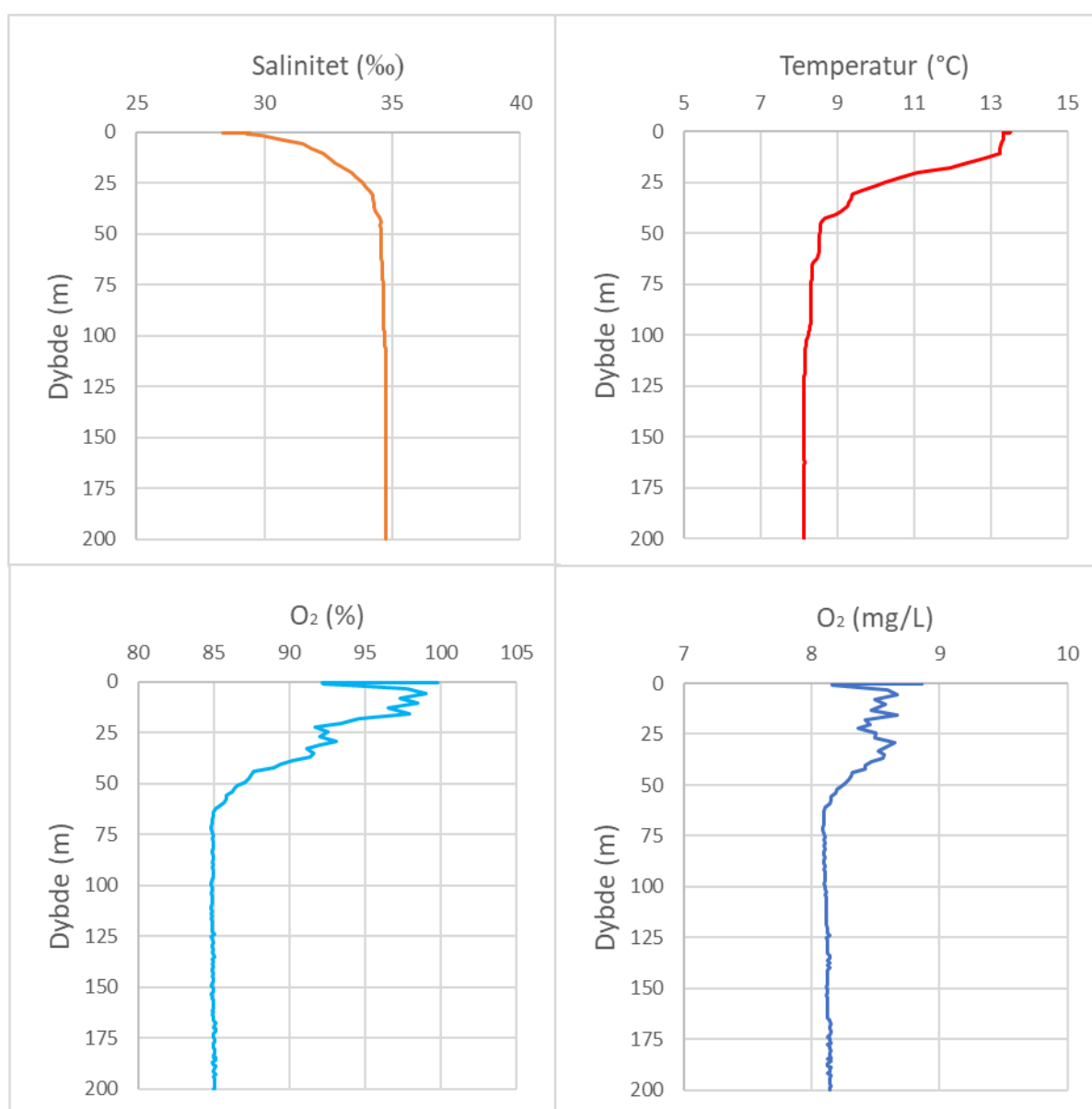
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjonen eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.5.1).

Tabell 3.1.5.1 Grabbverdi fra nEQR for stasjoner C2 og C3, C4 osv.

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangssonen (C2)	HOG-2	0,833	I – Svært god
	HOG-5	0,847	I – Svært god
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	HOG-3	0,816	II - God
	HOG-4	0,733	
	HOG-6	0,877	
	HOG-7	0,646	
	Gjennomsnitt	0,768	

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur, oksygenmetning og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved HOG-2 (figur 3.2.1). Saliniteten var på ca. 28‰ i overflaten før den steg til 35‰ ved 42 meter og stabiliserte seg på veien ned til bunn. Temperaturen fulgte et lignende mønster, men var synkende nedover i vannsøylen. Temperaturen var i overkant av 13 °C i overflaten og 9 °C ved 40 meter, etterfulgt av langsom nedgang til omtrent 8 °C på det laveste. Oksygenmetning og -innhold varierte noe i de øverste 40 meterne av vannsøylen. Oksygenmetningen hadde en verdi på 95-100% i overflaten og sank til 85% fra 65 meter til bunn. Oksygeninnholdet reflekterte en lignende trend: 8,6 mg/L i overflaten og 8,1 mg/L fra 60 meter til bunn. Både oksygenmetning og oksygeninnhold ble klassifisert til tilstand 1, svært god i henhold til tabell V6.3.



Figur 3.2.1 Salinitet (‰), temperatur (°C), oksygenmetning (%), og oksygeninnhold (mg/L) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet.

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger

I hovedsak hadde sedimentet lys/grå farge, bestod av skjellsand, sand, silt og noen stasjoner med grus samtidig som det ikke ble registrert noe lukt eller mykere/hardere konsistens. Det ble ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), fôr eller fekalier, gassdannelse eller *Beggiatoa*. Samtlige prøvehugg var godkjent for uforstyrret overflate og volum, med unntak av to hugg ved HOG-5, HOG-6 og HOG-8, samt alle tre hugg ved HOG-7, som hadde et noe lavt volum (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand, men også en del leire og silt ved enkelte stasjoner (Tabell 3.3.2.1).

Tabell 3.3.2.1 Kornfordeling. Leire og silt er definert med kornstørrelser < 0,063 mm, sand er definert med kornstørrelser fra 0,063 – 2 mm, og grus er definert med kornstørrelser > 2 mm.

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
HOG-1	13,5	76,5	10,0
HOG-2	43,3	48,0	8,6
HOG-3	38,8	54,8	6,4
HOG-4	20,6	70,0	9,4
HOG-5	29,4	53,3	17,3
HOG-6	11,5	87,3	1,3
HOG-7	16,8	57,3	25,9
HOG-8	6,8	90,0	3,2

3.3.3 Kjemiske parametere

Verdiene for pH og E_h ble klassifisert med tilstand meget god ved alle stasjonene (Tabell 3.3.3.1).

Tabell 3.3.3.1 pH- og E_h -verdier fra sedimentoverflaten. Beregnet poengverdi går fra 0 til 5 hvor 0 er best. Tilstanden går fra 1 til 4 hvor 1 er meget god, og 4 er meget dårlig (NS 9410 2016).

Stasjon	pH	E_h	pH/ E_h poeng	Tilstand
HOG-1	7,50	59	1	1
HOG-2	7,52	192	0	1
HOG-3	7,46	215	0	1
HOG-4	7,31	129	0	1
HOG-5	7,47	186	0	1
HOG-6	7,51	212	0	1
HOG-7	7,47	179	0	1
HOG-8	7,41	190	0	1

Med unntak av et forhøyet kobberinnhold ved HOG-1 og karboninnhold ved HOG-4, viste de kjemiske parameterne i hovedsak lave verdier i området (Tabell 3.3.3.2).

Tabell 3.3.3.2 Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sedimentet og etter innholdet av tørrstoff (TS). Tilstand (TS) er oppgitt etter FT Veileder 97:03 for TOC (mg/kg), normalisert TOC (nTOC; mg/g) og totalt organisk materiale (TOM; glødetap i % av TS). Sink (Zn; mg/kg TS) og kobber (Cu; mg/kg TS) klassifiseres etter Veileder 02:2018. Fosfor (P; mg/kg TS) og nitrogen (N; mg/kg TS) har ikke tildelt tilstand og karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom de to enhetene. Måleusikkerhet er oppgitt med sine respektive måleenheter for kobber, sink, fosfor og nitrogen. Manglende data er merket med (-).

Stasjon	TOM	TOC	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
HOG-1	2,5	6040	21,6	II	1100	250	5,5	3390	441	32,0	6,8	I	84,6	12,9	IV
HOG-2	4,4	10700	20,9	II	2500	470	4,3	783	102	25,6	5,4	I	13,2	3,1	I
HOG-3	4,5	5350	16,4	I	1500	310	3,6	594	77	17,0	3,6	I	11,7	3,0	I
HOG-4	5,4	37600	51,9	V	1900	370	19,8	3680	478	111,0	23,0	II	49,2	7,8	II
HOG-5	2,5	6710	19,4	I	1700	340	3,9	804	105	19,1	4,1	I	8,8	2,7	I
HOG-6	1,1	2780	18,7	I	<500	-	-	437	57	7,6	1,7	I	<5,0	-	I
HOG-7	2,6	5160	20,1	II	2200	420	2,3	1720	224	67,2	14,1	I	40,0	6,5	II
HOG-8	0,4	1240	23,9	II	<500	-	-	414	54	7,8	1,8	I	5,5	2,5	I

* % finstoff for utregning av nTOC er oppgitt i tabell 3.3.2.1

3.4 Tidligere undersøkelser

3.4.1 Bunnfauna

Ved nærstasjonene (HOG-1 og HOG-8) har miljøtilstanden variert mellom undersøkelsene, hovedsakelig som følge av variasjoner i dominansen av hyppigste art. Ved HOG-1 har miljøtilstanden gått fra dårlig til god siden 2021 grunnet en nedgang i dominans av den forurensningsindikerende børstemarken *Capitella capitata*. Denne arten har vært vanlig ved begge nærstasjoner over tid. Ved HOG-8 har miljøtilstanden forblitt meget god siden forrige undersøkelse, men det kan bemerkes at hyppigste art har gått fra å være forurensningsindikerende til -tolerant.

I overgangssonen har biodiversitetsindeksene i hovedsak vist svært god tilstand ved stasjonene over tid, grunnet et høyt artsantall og en lav til middels høy dominans av hyppigste art. Mellom undersøkelsene kan det riktignok observeres variasjoner i indeksverdier, og ved HOG-7 også endringer i indekssklassifiseringer. Dette er som følge av endringer i hyppigste art og dominansen av denne, samt variasjoner i arts- og individantall. Det kan bemerkes at børstemarken *Paramphinome jeffreysii* (NSI-3) opptrer minst én gang som hyppigste art ved hver av stasjonene (tabell 3.4.1.1).

Tabell 3.4.1.1 Sammenligning av resultater, Shannon-Wiener-klassifisering (H') og NQI1 fra bunnfaunaundersøkelse ved de ulike prøvetidspunktene NSI = Norsk Sensitivitets Indeks. (- = manglende data). Indekser er oppdatert etter gjeldende veiledere.

Stasjon og år	# arter/ individer	Hyppigst forekommende art	Miljøtilstand (NS9410)	H' og klassifisering	NQI1 og klassifisering
Anleggssone/C1					
HOG-1 2023	17/1038	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 56%)	2 God		
HOG-1 2021	34/3418	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 93%)	3 Dårlig		
HOG-1 2019	23/8995	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 95%)	3 Dårlig		
Hog 1 2014	70/998	<i>Thyasira flexuosa</i> (NSI-3, 20%)	1 Meget god		
Hog 1 2012	31/1788	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 89%)	2 God		
HOG-8 2023	59/843	<i>Scoloplos armiger</i> (NSI-3, 27%)	1 Meget god		
HOG-8 2021	43/826	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 42%)	1 Meget god		
HOG-1S 2019	35/3703	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 88%)	2 God		
Hog 1.1 2014	5/819	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 99%)	3 Dårlig		
Overgangssone/C3, C4 osv.					
HOG-3 2023	125/2181	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 47%)		3,848	0,751
HOG-3 2021	121/1498	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 16%)		4,710	0,720
HOG-3 2019	121/1339	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 21%)		4,880	0,730

HOG-7 2023	49/594	<i>Tubificoides benedii</i> (NSI-5, 21%)		3,820	0,591
HOG-7 2021	116/3042	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 44%)		3,920	0,730
HOG-7 2019	91/1800	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 24%)		4,450	0,700
Ytterkant av overgangssone/C2					
HOG-2 2023	154/2436	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 38%)		4,395	0,762
Hog 3 2014	84/1048	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 30%)		4,241	0,726
Hog 3 2012	96/1342	<i>Polydora sp.</i> (NSI-4, 39%)		4,170	0,750
HOG-5 2023	156/1392	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 29%)		4,856	0,775
HOG-5 2021	130/1958	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 44%)		4,180	0,780
HOG-5 2019	142/2231	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 46%)		4,000	0,780

3.4.2 Sediment

Sedimentresultatene har endret seg lite mellom undersøkelsene. Det har tidligere blitt registrert noe lukt og/eller sverting i sedimentet ved enkelte stasjoner, men ingen belastningstegn er registrert i inneværende undersøkelse (tabell 3.4.2.1).

Tabell 3.4.2.1 Sammenlikning av sensoriske vurderinger ved de ulike stasjonene ved de ulike prøvetidspunktene (- = manglende data). Volum/overflate henviser til om dette er i henhold til akkrediteringskrav eller ikke.

Stasjon og år	Dyp	Lukt	Farge	pH/EH-TS	Volum/overflate
Anleggssone/C1					
HOG-1 2023	26	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja/Ja
HOG-1 2021	26	Noe	Lys/grå	1 – Meget god	Ja/Ja
HOG-1 2019	25	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Nei/Ja
Hog 1 2014	80	Ingen	Brun/sort	1 – Meget god	Nei/-
Hog 1 2012	76	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	-/-
HOG-8 2023	22	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja*/Ja
HOG-8 2021	23	Ingen	Lys/grå	2 - God	Nei**/Ja
HOG-1S 2019	20	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Nei/Ja
Hog 1.1 2014	30	Ingen	Brun/sort	1 – Meget god	-/-
Overgangssone/C3, C4 osv.					
HOG-3 2023	92	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja/Ja
HOG-3 2021	102	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja/Ja
HOG-3 2019	102	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja/Ja
HOG-7 2023	95	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Nei/Ja
HOG-7 2021	82	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja/Ja
HOG-7 2019	110	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja*/Ja
Ytterkant av overgangssone/C2					
HOG-2 2023	201	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja/Ja
Hog 3 2014	202	Noe	Brun/sort	1 – Meget god	Ja/-
Hog 3 2012	202	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	-/-
HOG-5 2023	111	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Nei*/Ja
HOG-5 2021	113	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja/Ja
HOG-5 2019	111	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja/Ja

*Ett av tre hugg ble ikke godkjent for volum

**Ett av tre grabbhugg ble godkjent for volum

3.4.3 Kjemiske parametere

De kjemiske parameterne viser i hovedsak lave konsentrasjoner over tid. Det har imidlertid tidligere vært noe høyere karbonverdier ved enkelte av stasjonene i overgangssonen, og innværende undersøkelse viser et forhøyet innhold av kobber ved nærstasjonen (tabell 3.4.3.1).

Tabell 3.4.3.1 Sammenlikning av undersøkte kjemiske parametere og etter innholdet av tørrstoff (TS) ved de ulike prøvetidspunktene. Tilstand (TS) er oppdatert etter gjeldende veileder for sink (Zn; mg/kg TS), kobber (Cu; mg/kg TS), normalisert TOC (nTOC; mg/g). Fosfor (P; mg/kg TS) og nitrogen (N; mg/kg TS) har ikke tilstandsklasser (- = manglende data).

Stasjon og år	nTOC	TS	P	N	Zn	TS	Cu	TS
Anleggssone/C1								
HOG-1 2023	21,6	II	3390	1100	32	I	85	IV
HOG-1 2021	25,5	II	1270	1000	37	I	59	II
HOG-1 2019	17,9	I	1290	700	22	I	68	II
Hog 1 2014	18,7	I	680	-	20	I	12	I
Hog 1 2012	20,8	II	540	-	23	I	18	I
Overgangssone/C3, C4 osv.								
HOG-8 2023	23,9	II	414	<500	8	I	6	I
HOG-8 2021	18,8	I	459	<500	7	I	<5	I
HOG-1S 2019	22,4	II	497	<500	8	I	9	I
Hog 1.1 2014	33,8	III	557	-	17	I	9	I
Ytterkant av overgangssone/C2								
HOG-3 2023	16,4	I	594	1500	17	I	12	I
HOG-3 2021	25,8	II	625	1300	30	I	15	I
HOG-3 2019	21,1	II	682	1300	15	I	13	I
HOG-7 2023	20,1	II	1720	2200	67	I	40	II
HOG-7 2021	27,7	III	926	2200	37	I	22	II
HOG-7 2019	22,6	II	836	800	15	I	13	I
HOG-2 2023	20,9	II	783	2500	26	I	13	I
Hog 3 2014	29,2	III	-	516	19	I	9	-
Hog 3 2012	30,2	III	-	720	39	I	14	I
HOG-5 2023	19,4	I	804	1700	19	I	9	I
HOG-5 2021	23,3	II	629	1400	20	I	11	I
HOG-5 2019	20,1	II	750	1400	25	I	15	I

4 Diskusjon

Samlet viser resultatene gode faunaforhold i overgangssonen, hvor stasjonene ble tildelt beste (HOG-2, HOG-3, HOG-5, HOG-6) eller nest beste (HOG-4, HOG-7) tilstandsklasse. Med unntak av et forhøyet karboninnhold ved HOG-4, viste de kjemiske parameterne i hovedsak lave verdier i området, og støtter oppunder de gode faunaforholdene.

Arts sammensetningen varierte en del mellom stasjonene i overgangssonen. HOG-2, HOG-3 og HOG-6 ble hovedsakelig dominert av forurensningssensitive, -nøytrale og -tolerante arter (NSI 1-3), mens det ved HOG-5 var det en blanding av arter fra flere forskjellige økologiske grupper. Ved HOG-2, HOG-3 og HOG-5 dominerte den forurensningstolerante børstemarken *Paramphinome jeffreysii* (NSI-3), mens hyppigste art ved HOG-6 manglet NSI-verdi. Ved HOG-4 og HOG-7 ble det funnet et høyt antall forurensningsindikerende og opportunistiske arter (NSI 4-5) blant «topp ti», og begge stasjoner ble dominert av en forurensningsindikerende art. Artsantallet var også noe lavere ved disse stasjonene, og ved HOG-4 var karboninnholdet svært forhøyet. At det ble registrert noen belastningstegn ved HOG-4 og HOG-7 kan skyldes stasjonenes plassering relativt nærme anlegget og i hovedstrømsretning for hhv. Hogsneset N og Hogsnes. Stasjonene ble likevel klassifisert til god tilstand, og felles for alle stasjonene var en svært god biodiversitet, som hovedsakelig er resultatet av en lav dominans av enkeltarter og/eller et høyt artsantall. Resultatene som helhet tyder på at produksjonen ved anleggene ikke fører til noen nevneverdig belastning i området rundt.

Sammenligningen med tidligere undersøkelser viser en del variasjon i faunaforholdene mellom undersøkelser, med endringer i arts- og individantall, hvilken art som er hyppigst forekommende, samt dominansen av denne. Indeksverdiene viser likevel i hovedsak svært god tilstand ved alle stasjoner over tid. Det kan bemerkes at *P. jeffreysii* har dominert i området gjennom flere undersøkelser, og opptrer minst én gang som hyppigste art ved hver av de sammenlignede stasjonene. De kjemiske parameterne viser i hovedsak lave konsentrasjoner over tid, med unntak av karboninnholdet som tidligere har vært noe forhøyet ved HOG-2 og HOG-7.

Nærstasjonen ved Hogsneset N (HOG-1) ble klassifisert til god miljøtilstand på bakgrunn av at det var forekomst av minst 5 arter og ingen enkeltarter utgjorde ≥ 90 % av totalt individantall. Her dominerte den forurensningsindikerende børstemarken *Capitella capitata* (56 %), hvis nedgang i hyppighet har bidratt til en forbedring i miljøtilstand fra dårlig til god siden forrige undersøkelse. Ved Hogsnes ble nærstasjonen (HOG-8) klassifisert til meget god miljøtilstand, da det var forekomst av minst 20 arter, og ingen utgjorde mer enn 65 % av det totale individantallet. Miljøtilstanden har ikke blitt endret ved denne stasjonen siden sist undersøkelse, men det kan bemerkes at hyppigste art har gått fra *C. capitata* til den forurensningstolerante børstemarken *Scoloplos armiger*, og at dominansen av hyppigste art har gått ned. De to nærstasjonene har i hovedsak vist lave konsentrasjoner for de

klassifiserbare kjemiske parameterne over tid, med unntak av en økning i kobberinnhold ved HOG-1, som har medført dårlig tilstand for parameteren i inneværende undersøkelse.

C1-stasjonen skal i utgangspunktet plasseres der B-undersøkelsen viser størst belastning. Som følge av utfordrende prøvetakingsforhold grunnet hardbunn i de grunnere delene av anleggssonen, og gjentatte bomhugg ved planlagt plassering av både HOG-1 og HOG-8 ble stasjonene flyttet i felt. Endelig plassering ble ved samme posisjon som i de to foregående C-undersøkelsene på lokaliteten, ettersom det er kjente forekomster av bløtbunn her. Dette antas imidlertid ikke å ha noen nevneverdig innvirkning på resultatene, ettersom det ikke er indikasjoner fra hverken B- eller C-undersøkelser som tyder på at det er risiko for meget dårlig tilstand i anleggssonen og dermed spesifikke oppfølgingsbehov. HOG-7 ble også justert noe i felt som følge av hardbunnsproblematikk, men antas å overvåke det samme området som tiltenkt. Dersom det ved fremtidige undersøkelser forekommer tilsvarende utfordringer med prøvetaking i de grunnere områdene i og rundt anleggssonen, kan det vurderes å supplere kunnskapsgrunnlaget her med videoovervåkning.

Samtlige prøvehugg var godkjent for uforstyrret overflate og volum, med unntak av to hugg ved HOG-5, HOG-6 og HOG-8, samt alle tre hugg ved HOG-7, som hadde et noe lavt volum. Et lavere volum påvirker generelt ikke de geokjemiske analysene ettersom disse prøvene blir tatt fra de øverste centimeterne av sedimentet. En større mengde sediment gir derimot ofte flere dyr. Et høyt nok volum ville derfor trolig i hovedsak ha ført til et enda større antall individer av hyppigste art, som kunne bidratt med å trekke ned indeksverdiene. For nærstasjonen (HOG-8) har dette lite å si da stasjonen ikke gir utslag i undersøkelsen så lenge det er funnet dyr i prøvene, og ettersom stasjonen ikke inngår i samlet tilstandsvurdering. Videre, ettersom arts- og individantallet ved hver av stasjonene er godt innenfor eller over det Veileder 02:2018 anser som normalt, og dominansen av enkeltarter generelt var lav ved stasjonene med underkjente faunahugg (< 29 %), antas ikke dette å ha hatt betydning for undersøkelsen.

Videre ble det observert forskjeller i indekssklassifiseringene mellom grabbhuggene ved flere stasjoner. Dette tyder på lokale forskjeller i faunaen på havbunnen og kan ofte skyldes ulikheter i sedimentforhold eller bunntopografi. Det er samtidig vanskelig å treffe nøyaktig samme punkt for alle grabbhugg. Forskjellene anses imidlertid ikke som store nok til å kunne endre tilstanden til hver enkelt stasjon eller den samlede tilstanden ved lokaliteten. Åkerblå mener derfor at prøvene er gode nok til å kunne beskrive og overvåke den økologiske tilstanden ved Hogsnes og Hogsneset N.

Neste undersøkelse skal ifølge NS9410:2016 utføres hver tredje produksjonssyklus på maksimal belastning, på bakgrunn av samlet tilstandsvurdering god.

5 Referanser

- Bakke et al. (2007). Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, revidering av klassifisering av metaller og organisk miljøgifter i vann og sedimenter. *Klif publikasjon ta 2229:2007*.
- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Borja, A., Franco, J., Perez, V., (2000). A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin 40 (12), 1100–1114*
- Bray JR, Curtis JT. (1957). An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs 27:325-349*.
- Carpenter EJ and Capone DJ. 1983. *Nitrogen in the marine environment*. Stony Brook, Marine Science Research Center. 900p
- Faganelli J, Malej A, Pezdic J and Malacic V. 1988. *C:N:P ratios and stable C isotopic ratios as indicator of sources of organic matter in the Gulf of Trieste (northern Adriatic)*. *Oceanologia Acta 11: 377-382*.
- Gray JS, Mirza FB. (1979). A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. - *Marine Pollution Bulletin 10:142-146*.
- Havbrukstjenesten AS (2010). Strømmåling. Lokalitet Hogsneset Sør, Averøy kommune. Januar 2010.
- Havbrukstjenesten AS (2014). Strømmåling for lokalitet Hogsneset. Rapportnr: SR-M-03014.
- Havbrukstjenesten AS (2015). C-undersøkelse for Hogsneset. Rapportnr: MCR-M-2215-Hogsneset-0315.
- Horton et al. (2016) World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170 //www.marinespecies.org at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170.
- Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. (1997). *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon*. SFT-veiledning nr. 97:03. 36 s.
- NS 4764 (1980). Vannundersøkelse. Tørrstoff og gløderest i vannslam og sedimenter. Norges standardiseringsforbund.
- NS 9410 (2016). Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge.
- NS-EN ISO 16665 (2014). Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014). Standard Norge
- Pearson TH, Rosenberg R. (1978). Macrobenthic succession: in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. - *Oceanography and Marine Biology an Annual Review 16:229-311*.

- Pearson TH, Gray JS, Johannessen PJ. (1983). Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in benthic communities. 2. Data analyses. - *Marine Ecology Progress Series* 12:237-255.
- Pielou EC. (1966). The measurement of species diversity in different types of biological collections. - *Journal of Theoretical Biology* 13:131-144.
- Rygg B. & Nordling K. (2013). Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA-rapport 6475-2013.
- Rygg B, Thélin, I. (1993). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, kortversjon. - *SFT-veiledning* nr. 93:02 20 pp.
- SAM-Marin (2012). MOM-C undersøkelse ved Hogsneset i Averøy kommune, februar 2012, SAM e-Rapportnr: 47-2012
- Shannon CE, Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Torrissen O, Hansen P. K., Aure J., Husa V., Andersen S., Strohmeier T., Olsen R.E. (2016) *Næringsutslipp fra havbruk – nasjonale og regionale perspektiv*. Rapport fra Havforskningen, Nr.21-2016. Havforskningsinstituttet, Bergen. ISSN 1893-4536
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanddirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Åkerblå AS (2020). *C-undersøkelse for Hogsneset*. Rapportnummer: 100768-01-000.
- Åkerblå AS (2021). *C-undersøkelse med ASC-vurdering for Hogsnes og Hogsneset N (12871, 30377)*. Rapportnummer: 102912-01-001.
- Åkerblå AS (2023a). *B-undersøkelse for lokalitet 12871*. Åkerblå AS S. 1-16
- Åkerblå AS (2023b). *B-undersøkelse for lokalitet 3037*. Åkerblå AS S. 1-17
- Åkerblå AS (2023c). *Strømrappport Hogsneset N i november 2021 – juni 2023*, Haiwa Pedersen, Åkerblå AS. S. 1-139
- Åkerblå AS (2023d). *Strømrappport Hogsnes i mars 2022 – august 2023*, Alexander Libæk, Åkerblå AS. S. 1-137

6 Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*

*Se tabell V6.5 for volum

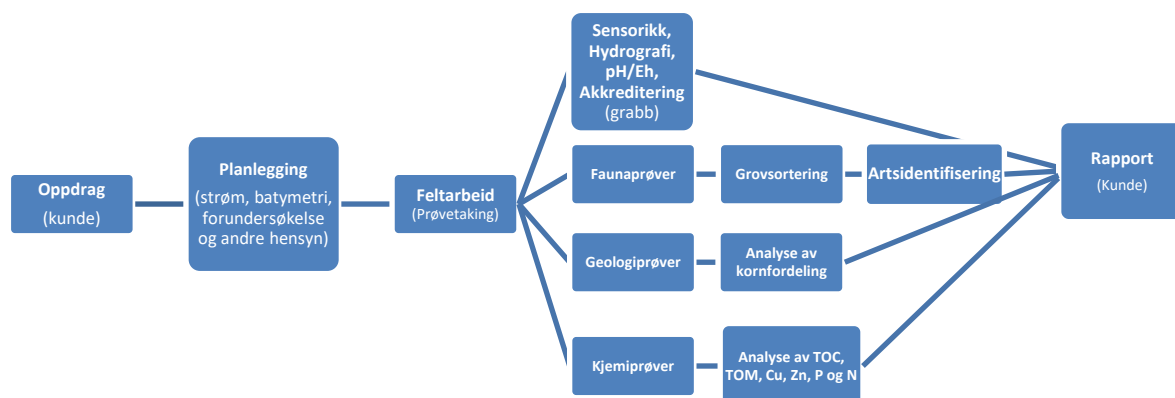
Kunde	Lerøy Midt				Lokalitet/P.nr	Hogsnes og Hogsneset N							
Dato	11.09				Toktleder	LK							
Prøvetaking	START:		SLUTT:		Alt. Personell	CB							
Vær	Regn				Sjøtemperatur	14							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; U-0506 Sil; U-0533 Eh; pH: U-0553				pH- kalibrering: 4,7,10 Sjø; Eh:								
Stasjon nr/navn	HOG-1				HOG-2				HOG-3				
Planlagt posisjon N / Ø	Etter B-und				63°05.858'N/07°41.040'Ø				63°06.068'N/07°40.074'Ø				
Reell posisjon N / Ø	63°05.938'N/07°40.288'Ø				63°05.858'N/07°41.040'Ø				63°06.068'N/07°40.074'Ø				
Dybde (meter)	26				201				92				
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	2	3	4		1	1	1		2	1	1		
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	ja	ja	ja		ja	ja	ja		ja	ja	ja		
Godkjent hugg volum (ja/nei)	ja	ja	ja		ja	ja	ja		ja	ja	ja		
Volum (cm)	11	11	7		8	8	8		6	6	6		
Antall flasker		1	1			1	1			1	1		
pH	7,5				7,52				7,46				
Eh (mV)	59				192				215				
Sediment	Skjellsand	2	2	2		2	2	2		2	2	2	
	Sand	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
	Grus					3	3	3					
	Mudder												
	Silt									3	3	3	
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:	Følg «C1-krav»				Følg «C2-krav» CTD								

Stasjon nr/navn		HOG-4				HOG-5				HOG-6			
Planlagt posisjon N / Ø		63°05.900'N/07°40.718' Ø				63°05.312'N/07°40.826' Ø				63°05.443'N/07°40.741' Ø			
Reell posisjon N / Ø		63°05.900'N/07°40.718' Ø				63°05.312'N/07°40.826' Ø				63°05.443'N/07°40.741' Ø			
Dybde (meter)		157				111				85			
Hugg nr		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk		5	1	1		1	1	1		5	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)		ja	ja	ja		ja	ja	ja		ja	ja	ja	
Godkjent hugg volum (ja/nei)		ja	ja	ja		nei	ja	nei		nei	nei	ja	
Volum (cm)		10	10	10		14	13	14		16	14	13	
Antall flasker			1	1			1	1			1		
pH		7,31				7,47				7,51			
Eh (mV)		129				186				212			
Sediment	Skjellsand	2	2	2						2	2	2	
	Sand	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
	Grus					3	3	3					
	Mudder												
	Silt	3	3	3		2	2	2		3	3	3	
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:						Følg «C2-krav»							

Stasjon nr/navn		HOG-7				HOG-8				HOG-REF			
Planlagt posisjon N / Ø		63°05.681'N/07°40.655'				Etter B-und				63°04.754'N/07°42.254'			
Reell posisjon N / Ø		63°05.713'N/07°40.628'				63°05.507'N/07°40.473'				63°04.754'N/07°42.254'			
Dybde (meter)		95				22				70			
Hugg nr		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk		10	5	3		8	2	2		3	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)		ja	ja	ja		ja	ja	ja		ja	ja	ja	
Godkjent hugg volum (ja/nei)		nei	nei	nei		nei	ja	nei		ja	ja	ja	
Volum (cm)		16	15	15		16	11	15		13	3	3	
Antall flasker			1	1			1	1			1	1	
pH		7,47				7,41				7,51			
Eh (mV)		179				190				207			
Sediment	Skjellsand	1	1	1		3	3	3					
	Sand	2	2	2		1	1	1		1	1	1	
	Grus									3	3	3	
	Mudder												
	Silt	3	3	3		2	2	2		2	2	2	
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:						Følg «C1-krav»							

Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser

Uttak av prøver og vurdering av akkrediteringsstatus per grabbhugg ble gjennomført av feltpersonell i henhold til NS9410 (2016) og NS-EN ISO 16665 (2014). Det ble tatt tre grabbhugg på hver prøvestasjon hvor to ble tatt ut til faunaundersøkelse og én til geologiske- og kjemiske undersøkelser. I felt vurderes prøvene for sensoriske parametere, pH og Eh og om huggene er akkrediterte eller ikke. Vurderingen av akkreditering baseres på om overflaten var tilnærmet uforstyrret og om det ble hentet opp minimum mengde av sediment som er avhengig av type (stein, sand, mudder osv.). For kjemianalyser ble det tatt prøver fra øverste 1 cm av overflaten, mens for de geologiske prøvene (kornfordeling) fra de øverste 5 cm. Kornfordelingen illustrerer mikroklimaet i en mindre prøve, mens de sensoriske dataene for sedimentsammensetningen gjelder hele grabbinnholdet. For faunaundersøkelsen ble de to grabbprøvene i sin helhet vasket i en sikt, fiksert med formalin tilsatt farge (bengalrosa) og nøytralisert med boraks (tabell V2.1; vedlegg 1). For kjemiske parametere ble det tatt ut prøve til analyse av totalt organisk karbon (TOC), totalt organisk materiale (TOM; glødetap), nitrogen (N), fosfor (P), kobber (Cu) og sink (Zn) fra samme hugg som det ble tatt ut prøve for kornfordeling (tabell V2.2; vedlegg 3) som alle ble analysert av underleverandøren (figur V2.1).



Figur V2. 1 Arbeidsflyt.

Grunnet stor mengde sediment etter vasking ble det foretatt «subsampling» av prøvematerialet ved HOG-1-2, HOG-3-1, HOG-3-2 og HOG-REF-1, hvor ¼ av materialet er tatt ut for grovsortering i henhold til intern prosedyre.

Tabell V2.1 Prøvetakingsutstyr.

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	«Van Veen» grabb (KC-denmark/Størksen) på 0,1 m ²
pH-måler	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#605103)
Eh-måler	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#605103)
Sikt	Runde hull, 1 mm diameter (KC-Denmark)
GPS og kart	Olex, GPS og kart fra Kartverket, Datum WGS84
Konservering	Boraks og formalin (4% bufret i sjøvann)
CTD	SAIV AS
Annet	Linjal, prøveglass, skje, hevert og hvit plastbalje, kamera

Tabell V2.2 Oversikt over arbeid utført av Åkerblå AS (ÅB AS) og underleverandører (LEV) som er benyttet. RB AS = Rådgivende Biologer AS, AK = Akkreditering, EETN-AS = Eurofins Environment Testing Norway AS, Cu = kobber, Zn = sink og P = fosfor.

	LEV	Personell	AK	Standard
Sidemansk kontroll	ÅB AS	Henry Køhler Haug	-	Intern metode
Feltarbeid	ÅB AS	Lindis Konst	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Grovsortering	ÅB AS	Jolanta Ziliukiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Artsidentifisering	RB AS	RB AS	TEST 288: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	ÅB AS	Silje Marie Leiknes	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnfauna	ÅB AS	Silje Marie Leiknes	TEST 252: P32	V02:2018 (2018), SFT 97:03, NS 9410:2016
Cu, Zn og P*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B -December 2000 (repealed sta
Glødetap*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12879 (S3a): 2001-02
Tørrvekt steg 1*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12880 (S2a): 2001-02
Total organisk karbon (TOC)*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	NF EN 15936 – Method B
Kornfordeling*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	DIN 18123; Internal Method 6
Nitrogen*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 13342, Internal Method (Soil)

* *underleverandør* av EETN-AS; Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne; Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488.

Målinger for hydrografi ble gjennomført ved at CTD-sonden med et påmontert lodd ble firt til loddet traff bunnen og deretter hevet til overflaten. Sonden gjorde én registrering hvert 2. sekund og målte salinitet, temperatur og oksygeninnhold. Data fra senkning av sonden ble benyttet (intern prosedyre). Uthenting av data og behandling av disse ble gjort med programvaren Minisoft SD200w versjon 3.18.7.172 og Microsoft Excel (2007/2010/2013).

Faunaprøver er sortert og identifisert (Horton et al. 2016) av personell i avdelingen for Marine Bunn dyr i Åkerblå AS og ved taksonomisk laboratorium i Rådgivende Biologer AS.

Utregningen av artsmangfold (ES₁₀₀) ble utført med programpakken PRIMER (versjon 6.1.6/7, Plymouth Laboratories). Sensitivitetsindeksen AMBI (komponent i NQI1) ble utregnet ved hjelp av programpakken AMBI (versjon 5.0, AZTI-Tecnalia). Alle øvrige utregninger ble utført i Microsoft Excel. Shannon-Wiener diversitetsindeks og Jevnhetsindeksen (J) ble regnet ut i henhold til Shannon & Weaver (1949) og Veileder 02:2018. ISI- og NSI-indeksene ble beregnet i henhold til Rygg & Norling (2013). AMBI-indeks og NQI1-indeks ble beregnet etter Veileder 02:2018 (Anon 2013). Vurderinger og fortolkninger ble foretatt ut fra Veileder 02:2018 (vedlegg 6).

Artenes toleranse til forurensning er angitt av de fem økologiske gruppene som NSI-indeksen faller under. På grunn av lokal påvirkning helt opp til utslippskilden kan man ofte finne få arter med jevn individfordeling som gjør det uegnet å bruke diversitetsindekser for å angi miljøtilstand. I denne rapporten ble vurdering av stasjonen i overgangen anleggssone/overgangssone (HOG-1) gjort på grunnlag av artsantall og artssammensetning i henhold til NS 9410 (2016), mens øvrige stasjoner bedømmes på bakgrunn av en tilstandsverdi (nEQR) av indeksene: NQI1, Shannon Wiener diversitetsindeks (H'), ES_{100} , ISI og NSI (tabell V2.3; vedlegg 4). Det er i tillegg beregnet indekser for nærstasjonen.

Veileder 02:2018 (2018) omtaler alle tilstander som *tilstandsklasser*, mens NS9410 (2016) omtaler det som *miljøtilstand*. I denne rapporten brukes *tilstand* om alle tilfeller hvor det for veilederen beskrives som tilstandsklasse og for NS9410 (2016) beskrives som miljøtilstand. Øvrige uttrykk er beholdt som skrevet i de respektive standarder og veiledere. I veileder 02:2018 brukes gjennomsnittlig nEQR-verdi som klassifiseringsgrunnlag per prøvestasjon. I NS9410 (2016) klassifiseres overgangssonen på bakgrunn av samlet stasjonsverdi. Åkerblå omtaler begge resultatformer for tilstandsverdi for enkelhetens skyld (Tabell V2.3).

Tabell V2.3 Indekser og forkortelser.

Indeks	Beskrivelse
S	Antall arter i prøven
N	Antall individer i prøven
NQI1	Sammensatt indeks av artsmangfold og ømfintlighet
H'	Shannon-Wiener artsmangfoldindeks
H'_{max}	Maksimal diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter ($= \log_2 S$)
ES_{100}	Hurlberts diversitetsindeks (Kun oppgitt dersom $N \geq 100$)
J	Jevnhetsindeks
ISI	Sensitivitetsindeks (Indicator Species Index)
NSI	Norsk sensitivitetsindeks som angir artenes forurensningsgrad
\bar{G}	Grabbverdi: Gjennomsnitt for grabb 1 og 2
\bar{S}	Stasjonsverdi: kombinert verdi for grabb 1 og 2
nEQR	Normalisert ratio ("Normalised Ecological Quality Ratio")
Tilstand	Generalisert uttrykk som omfatter tilstandsklasse og miljøtilstand
Tilstandsverdi	Verdigrunnlaget for tilstandsvurdering

Vedlegg 3 – Analysebevis



Page 1/3

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SASEUROFINS ENVIRONMENT TESTING
NORWAY AS
Results
Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E186132

Version of : 18/10/2023

Analytical report number: AR-23-LK-215107-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00077215

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
002 Sediments	439-2023-10050554 - HOG- 1 GEO - Sedimenter

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E186132-002** | Version AR-23-LK-215107-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050554 - HOG- 1 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 06/10/2023
Date of Technical Reception (2) 06/10/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 11/10/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 17.9°C

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	9.99	%		
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	1.18	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	7.97	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	14.98	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	39.09	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	6.79	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	7.01	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	24.11	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	60.91	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Sampl **23E186132-002** | Version AR-23-LK-215107-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050554 - HOG- 1 GEO -
Sedimenter



Marion Medina
Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification in the field of the environment
Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SASEUROFINS ENVIRONMENT TESTING
NORWAY AS

Results
Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E186132

Version of : 18/10/2023

Analytical report number: AR-23-LK-215108-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00077215

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
004 Sediments	439-2023-10050558 - HOG- 2 GEO - Sedimenter

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E186132-004** | Version AR-23-LK-215108-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050558 - HOG- 2 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 06/10/2023
Date of Technical Reception (2) 06/10/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 11/10/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 17.9°C

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Sampl **23E186132-004** | Version AR-23-LK-215108-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050558 - HOG- 2 GEO -
Sedimenter



Marion Medina
Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification in the field of the environment
Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SASEUROFINS ENVIRONMENT TESTING
NORWAY AS

Results
Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E186132

Version of : 18/10/2023

Analytical report number: AR-23-LK-215109-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00077215

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
006 Sediments	439-2023-10050590 - HOG- 3 GEO - Sedimenter

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr





**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

Sampl **23E186132-006** | Version AR-23-LK-215109-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050590 - HOG- 3 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 06/10/2023
Date of Technical Reception (2) 06/10/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 11/10/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 17.9°C

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
-					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Sampl **23E186132-006** | Version AR-23-LK-215109-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050590 - HOG- 3 GEO -
Sedimenter



Marion Medina
Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification in the field of the environment
Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SASEUROFINS ENVIRONMENT TESTING
NORWAY ASResults
Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E186132

Version of : 18/10/2023

Analytical report number: AR-23-LK-215169-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00077215

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
008 Sediments	439-2023-10050567 - HOG- 4 GEO - Sedimenter

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr



Sampl **23E186132-008** | Version AR-23-LK-215169-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050567 - HOG- 4 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 06/10/2023
Date of Technical Reception (2) 06/10/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 11/10/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 17.9°C

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	9.40	%		
FR_ENV_Granulometrie					
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	1.64	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	10.01	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	22.74	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	76.58	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	8.37	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	12.72	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	53.84	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	23.43	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Sampl **23E186132-008** | Version AR-23-LK-215169-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050567 - HOG- 4 GEO -
Sedimenter



Anne Biancalana
Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification in the field of the environment
Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS****EUROFINS ENVIRONMENT TESTING
NORWAY AS****Results**
Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E186132

Version of : 18/10/2023

Analytical report number: AR-23-LK-215110-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00077215

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
010 Sediments	439-2023-10050571 - HOG- 5 GEO - Sedimenter

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E186132-010** | Version AR-23-LK-215110-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050571 - HOG- 5 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 06/10/2023
Date of Technical Reception (2) 06/10/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 11/10/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 17.9°C

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Sampl **23E186132-010** | Version AR-23-LK-215110-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050571 - HOG- 5 GEO -
Sedimenter



Marion Medina
Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification in the field of the environment
Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SASEUROFINS ENVIRONMENT TESTING
NORWAY AS
Results
Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E186132

Version of : 18/10/2023

Analytical report number: AR-23-LK-215111-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00077215

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
012 Sediments	439-2023-10050576 - HOG- 6 GEO - Sedimenter

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr

Sampl **23E186132-012** | Version AR-23-LK-215111-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050576 - HOG- 6 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 06/10/2023
Date of Technical Reception (2) 06/10/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 11/10/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 17.9°C

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Sampl **23E186132-012** | Version AR-23-LK-215111-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050576 - HOG- 6 GEO -
Sedimenter



Marion Medina
Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification in the field of the environment
Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SASEUROFINS ENVIRONMENT TESTING
NORWAY AS
Results
Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E186132

Version of : 18/10/2023

Analytical report number: AR-23-LK-215112-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00077215

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
014 Sediments	439-2023-10050581 - HOG- 7 GEO - Sedimenter

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr

Sampl **23E186132-014** | Version AR-23-LK-215112-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050581 - HOG- 7 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 06/10/2023
Date of Technical Reception (2) 06/10/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 11/10/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 17.9°C

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	25.9	%		
FR_ENV_Granulometrie					
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	1.77	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	13.34	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	22.66	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	45.29	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	11.57	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	9.32	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	22.64	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	54.71	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Sampl **23E186132-014** | Version AR-23-LK-215112-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050581 - HOG- 7 GEO -
Sedimenter



Marion Medina
Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification in the field of the environment
Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SASEUROFINS ENVIRONMENT TESTING
NORWAY AS
Results
Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E186132

Version of : 18/10/2023

Analytical report number: AR-23-LK-215170-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00077215

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
016 Sediments	439-2023-10050585 - HOG- 8 GEO - Sedimenter

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr

Sampl **23E186132-016** | Version AR-23-LK-215170-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050585 - HOG- 8 GEO -
Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 06/10/2023
Date of Technical Reception (2) 06/10/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 11/10/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 17.9°C

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
FR_ENV_Granulometrie					
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Sampl **23E186132-016** | Version AR-23-LK-215170-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050585 - HOG- 8 GEO -
Sedimenter



Anne Biancalana
Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification in the field of the environment
Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SASEUROFINS ENVIRONMENT TESTING
NORWAY ASResults
Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E186132

Version of : 18/10/2023

Analytical report number: AR-23-LK-215113-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00077215

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
018 Sediments	439-2023-10050563 - HOG- REF. GEO - Sedimenter

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E186132-018** | Version AR-23-LK-215113-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050563 - HOG- REF. GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 06/10/2023
Date of Technical Reception (2) 06/10/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 17/10/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 17.9°C

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
 Scope available on
 www.cofrac.fr



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Sampl **23E186132-018** | Version AR-23-LK-215113-01 (18/10/2023) | Your reference 439-2023-10050563 - HOG- REF. GEO -
Sedimenter



Marion Medina
Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification in the field of the environment
Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1- 1488
Scope available on
www.cofrac.fr





Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

**Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 miljø@eurofins.no

AR-23-MM-109638-01
EUNOMO-00392819

Prøvemottak: 05.10.2023
 Temperatur:
 Analyseperiode: 05.10.2023 07:12 -
 23.10.2023 12:32

Referanse: 110207481 HOGSNESET

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Prøvenr.: 439-2023-10050552			Prøvetakingsdato: 11.09.2023		
Prøvetype: Sedimenter			Prøvetaker: Lindis Konst		
Prøvemerkning: HOG- 1 KJE			Analysestartdato: 05.10.2023		
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	64.4	% rv	0.1	3.22	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.50	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	84.6	mg/kg TS	5	12.91	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	32.0	mg/kg TS	5	6.75	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	3390	mg/kg TS	1	441	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.1	g/kg TS	0.5	0.25	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	0.60	% C	0.1	0.123	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6040	mg C/kg TS	1000	1237	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -område.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190



Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

**Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 miljø@eurofins.no

AR-23-MM-109235-01
EUNOMO-00392819

Prøvemottak: 05.10.2023
 Temperatur:
 Analyseperiode: 05.10.2023 07:12 -
 23.10.2023 08:23

Referanse: 110207481 HOGSNESET

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Prøvenr.: 439-2023-10050556			Prøvetakingsdato: 11.09.2023		
Prøvetype: Sedimenter			Prøvetaker: Lindis Konst		
Prøvemerkning: HOG- 2 KJE			Analysestartdato: 05.10.2023		
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	58.3	% rv	0.1	2.92	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	4.40	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	13.2	mg/kg TS	5	3.10	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	25.6	mg/kg TS	5	5.42	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	783	mg/kg TS	1	102	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.5	g/kg TS	0.5	0.47	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	1.07	% C	0.1	0.213	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	10700	mg C/kg TS	1000	2129	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -område.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190



Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

**Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 miljø@eurofins.no

AR-23-MM-108843-01
EUNOMO-00392819

Prøvemottak: 05.10.2023
 Temperatur:
 Analyseperiode: 05.10.2023 07:12 -
 20.10.2023 01:34

Referanse: 110207481 HOGSNESET

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Prøvenr.: 439-2023-10050561			Prøvetakingsdato: 11.09.2023		
Prøvetype: Sedimenter			Prøvetaker: Lindis Konst		
Prøvemerkning: HOG- 3 KJE			Analysestartdato: 05.10.2023		
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	60.9	% rv	0.1	3.04	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	4.48	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	11.7	mg/kg TS	5	2.96	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	17.0	mg/kg TS	5	3.63	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	594	mg/kg TS	1	77	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.5	g/kg TS	0.5	0.31	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	0.54	% C	0.1	0.112	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	5350	mg C/kg TS	1000	1107	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -område.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 190

Side 1 av 2



Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

**Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 miljø@eurofins.no

AR-23-MM-109639-01

EUNOMO-00392819

Prøvemottak: 05.10.2023
 Temperatur: -
 Analyseperiode: 05.10.2023 07:12 -
 23.10.2023 12:33

Referanse: 110207481 HOGSNESET

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Prøvenr.: 439-2023-10050565 Prøvetakingsdato: 11.09.2023 Prøvetype: Sedimenter Prøvetaker: Lindis Konst Prøvemerkning: HOG- 4 KJE Analysestartdato: 05.10.2023					
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	57.3	% rv	0.1	2.87	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	5.35	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	49.2	mg/kg TS	5	7.76	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	111	mg/kg TS	5	23	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	3680	mg/kg TS	1	478	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.9	g/kg TS	0.5	0.37	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	3.76	% C	0.1	0.739	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	37600	mg C/kg TS	1000	7386	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -område.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190



Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

**Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 miljø@eurofins.no

AR-23-MM-109236-01
EUNOMO-00392819

Prøvemottak: 05.10.2023
 Temperatur:
 Analyseperiode: 05.10.2023 07:12 -
 23.10.2023 08:23

Referanse: 110207481 HOGSNESET

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Prøvenr.: 439-2023-10050569			Prøvetakingsdato: 11.09.2023		
Prøvetype: Sedimenter			Prøvetaker: Lindis Konst		
Prøvemerkning: HOG- 5 KJE			Analysestartdato: 05.10.2023		
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	68.0	% rv	0.1	3.40	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.48	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	8.77	mg/kg TS	5	2.724	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	19.1	mg/kg TS	5	4.07	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	804	mg/kg TS	1	105	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.7	g/kg TS	0.5	0.34	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	0.67	% C	0.1	0.136	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6710	mg C/kg TS	1000	1363	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -område.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190



Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-23-MM-109141-01

EUNOMO-00392819

Prøvemottak: 05.10.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 05.10.2023 07:12 -

20.10.2023 05:40

Referanse: 110207481 HOGSNESET

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Prøvenr.: 439-2023-10050574			Prøvetakingsdato: 11.09.2023		
Prøvetype: Sedimenter			Prøvetaker: Lindis Konst		
Prøvemerkning: HOG- 6 KJE			Analysestartdato: 05.10.2023		
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	76.2	% rv	0.1	3.81	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	1.12	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	7.61	mg/kg TS	5	1.736	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	437	mg/kg TS	1	57	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	<0.5	g/kg TS	0.5		Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	0.28	% C	0.1	0.065	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	2780	mg C/kg TS	1000	650	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -område.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 190

Side 1 av 2



Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

**Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 miljø@eurofins.no

AR-23-MM-109237-01
EUNOMO-00392819

Prøvemottak: 05.10.2023
 Temperatur:
 Analyseperiode: 05.10.2023 07:12 -
 23.10.2023 08:23

Referanse: 110207481 HOGSNESET

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Prøvenr.: 439-2023-10050578			Prøvetakingsdato: 11.09.2023		
Prøvetype: Sedimenter			Prøvetaker: Lindis Konst		
Prøvemerkning: HOG- 7 KJE			Analysestartdato: 05.10.2023		
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	69.4	% rv	0.1	3.47	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.64	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	40.0	mg/kg TS	5	6.46	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	67.2	mg/kg TS	5	14.13	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1720	mg/kg TS	1	224	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.2	g/kg TS	0.5	0.42	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	0.52	% C	0.1	0.108	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	5160	mg C/kg TS	1000	1072	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -område.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190



Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

**Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 miljø@eurofins.no

AR-23-MM-108774-01
EUNOMO-00392819

Prøvemottak: 05.10.2023
 Temperatur: -
 Analyseperiode: 05.10.2023 07:12 -
 20.10.2023 12:47

Referanse: 110207481 HOGSNESET

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Prøvenr.: 439-2023-10050583 Prøvetakingsdato: 11.09.2023 Prøvetype: Sedimenter Prøvetaker: Lindis Konst Prøvemerkning: HOG- 8 KJE Analysestartdato: 05.10.2023					
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	80.8	% rv	0.1	4.04	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	0.431	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	5.45	mg/kg TS	5	2.521	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	7.75	mg/kg TS	5	1.763	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	414	mg/kg TS	1	54	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	<0.5	g/kg TS	0.5		Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	0.12	% C	0.1	0.042	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	1240	mg C/kg TS	1000	429	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -område.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190



Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

**Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 miljø@eurofins.no

AR-23-MM-109238-01
EUNOMO-00392819

Prøvemottak: 05.10.2023
 Temperatur:
 Analyseperiode: 05.10.2023 07:12 -
 23.10.2023 08:23

Referanse: 110207481 HOGSNESET

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Prøvenr.: 439-2023-10050588 Prøvetakingsdato: 11.09.2023 Prøvetype: Sedimenter Prøvetaker: Lindis Konst Prøvemerkning: HOG- REF. KJE Analysestartdato: 05.10.2023					
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	61.7	% rv	0.1	3.08	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	4.04	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	16.9	mg/kg TS	5	3.48	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	33.4	mg/kg TS	5	7.05	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	893	mg/kg TS	1	116	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	3.0	g/kg TS	0.5	0.56	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	1.24	% C	0.1	0.246	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	12400	mg C/kg TS	1000	2458	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -område.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190

Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser

Beskrivelse og formler for indeksene for bløtbunnsfauna i kystvann (Se Vedlegg 9.4.1 i Klassifiseringsveileder 02:2018)

Diversitet og jevnhet

H' (Shannonindeksen; Shannon Weaver 1963) beskriver artsrikdommen (S, totalt antall arter i en prøve) og hvor jevnt fordelt individene er (J, fordelingen av antall individer relatert til fordeling av individer mellom artene). Høy dominans av enkeltarter vil redusere diversitetsindeksen.

Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

$$H' = \sum \left[\left(\frac{N_i}{N} \right) * \log_2 \left(\frac{N_i}{N} \right) \right]$$

ES₁₀₀ (Hurlbert diversitetsindeks; Hurlbert 1971) viser forventete antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med N (individer), S (arter) og N_i (individer av i-ende art).

Diversitetsindeksen er beskrevet som:

$$ES_{100} = \sum_i^s \left[1 - \left(\frac{N - N_i}{100} \right) \cdot \left(\frac{N}{100} \right) \right]$$

Sensitivitet og tetthet

NSI (Norwegian Sensitivity Index; Rygg og Norling 2013) er utviklet med basis i norske faunadata og innført i 2012. Hver art av i alt 591 arter er tilordnet en sensitivetsverdi). En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivetsverdiene av alle individene i prøven. Formelen for utregning er gitt ved:

$$NSI = \sum_i^s \left[\frac{N_i * NSI_i}{N_{NSI}} \right]$$

ISI₂₀₁₂ (Indicator Species Index; Rygg og Norling 2013) en sensitivetsindeks. Grunnlaget for beregningen av ISI (Rygg 2002) ble utvidet og artsnomenklaturen standardisert i 2012. Hver art er tilordnet en ømfintlighetsverdi. ISI er en kvalitativ indeks som tar hensyn til hvilke arter som er tilstede, men ikke individtallet av dem. En prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivetsverdiene av artene i prøven hvor ISI_i er ISI₂₀₁₂ verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivetsverdier.

$$ISI = \sum_i^s \left[\frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right]$$

AMBI (Azti Marine Biotic Index; Borja m.fl. 2000) er en sensitivetsindeks (egentlig en toleranseindeks) der artene tilordnes en toleranseklasse (økologisk gruppe, EG). EG I = sensitive arter, EG II = "indifferente" arter, EG III = tolerante arter, EG IV = opportunistiske arter, EG V = forurensningsindikerende arter. I Norge brukes AMBI bare i kombinasjonsindeksen NQI1 og har derfor ingen egen klassifisering. AMBI er en kvantitativ indeks som tar hensyn til individtallet av artene.

$AMBI = (0 * EG I) + (1,5 * EG II) + (3 * EG III) + (4,5 * EG IV) + (6 * EG V)$ hvor EGI er andelen av individer som tilhører gruppe I, etc. Tallene angir toleranseverdiene.

Formelen for beregning av en prøves AMBI-verdi er gitt ved:

$$AMBI = \sum_i^s \left[\frac{N_i * AMBI_i}{N_{AMBI}} \right]$$

Sammensatt indeks

NQI1 (Norwegian Quality Index; Rygg 2006) inneholder indikatorer som omfatter sensitivitet (AMBI), og artsmangfold (S = antall, N = antall individer) i en prøve. NQI1 er interkalibrert mellom alle land som tilhører NEAGIG. NQI1 er gitt ved formelen:

$$NQI1 = \left[\left(0,5 * \left(1 - \frac{AMBI}{7} \right) + 0,5 * \left(\frac{\left[\frac{\ln(S)}{\ln(\ln(N))} \right]}{2,7} \right) * \left(\frac{N}{N+5} \right) \right) \right]$$

I prøver som har veldig lave individtall (færre enn seks), kan ikke NQI1 brukes. Det er i slike tilfeller mulig å bruke N+2 i stedet for N i formelen for å unngå uriktige indeksverdier (Rygg et al. 2011).

Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)

Stasjonene inne i overgangssonen (C3, C4 osv) skal klassifiseres ved bruk av indeksene for bløtbnnsfauna i henhold til den til enhver tid gjeldende klassifiseringsveileder etter vannforskriften (www.vannportalen.no).

Prosedyrene for å beregne økologisk tilstand er beskrevet i klassifiseringsveilederen etter vannforskriften (Veileder 02:2018).

Det følger av klassifiseringsveileder 02:2018 (side 168) at "gjennomsnittet av grabbenes indeksverdier (grabbgjennomsnitt) skal ligge til grunn for tilstandsvurderingen av en stasjon".

Miljøtilstanden inne i overgangssonen, altså samlet tilstand for C3-C_n-stasjonene skal beregnes på følgende måte:

- Alle gjeldende indekser (Shannon Wiener, Hurlberts etc) beregnes enkeltvis for hver grabbprøve
- Deretter beregnes gjennomsnittet av grabbenes indeksverdier for hver av indeksene
- Gjennomsnittet av hver indeks normaliseres til nEQR verdi for hver av stasjonene i overgangssonen.
- Gjennomsnittet av nEQR verdien for hver av stasjonene i overgangssonen sammenstilles ("pooles").

Eksempel på utregning av totaltilstand (nEQR_{total}) for bunnfauna i overgangssonen:

Antall prøvetakingsstasjoner: 5 (totalt)
C1, C2 og 3 stasjoner i overgangssonen (C3, C4 og C5)

For hver stasjon skal det tas to grabbskudd (G1 og G2)

$$\text{Snitt nEQR (C3)} = \frac{\text{nEQR (C3G1)} + \text{nEQR (C3G2)}}{2}$$

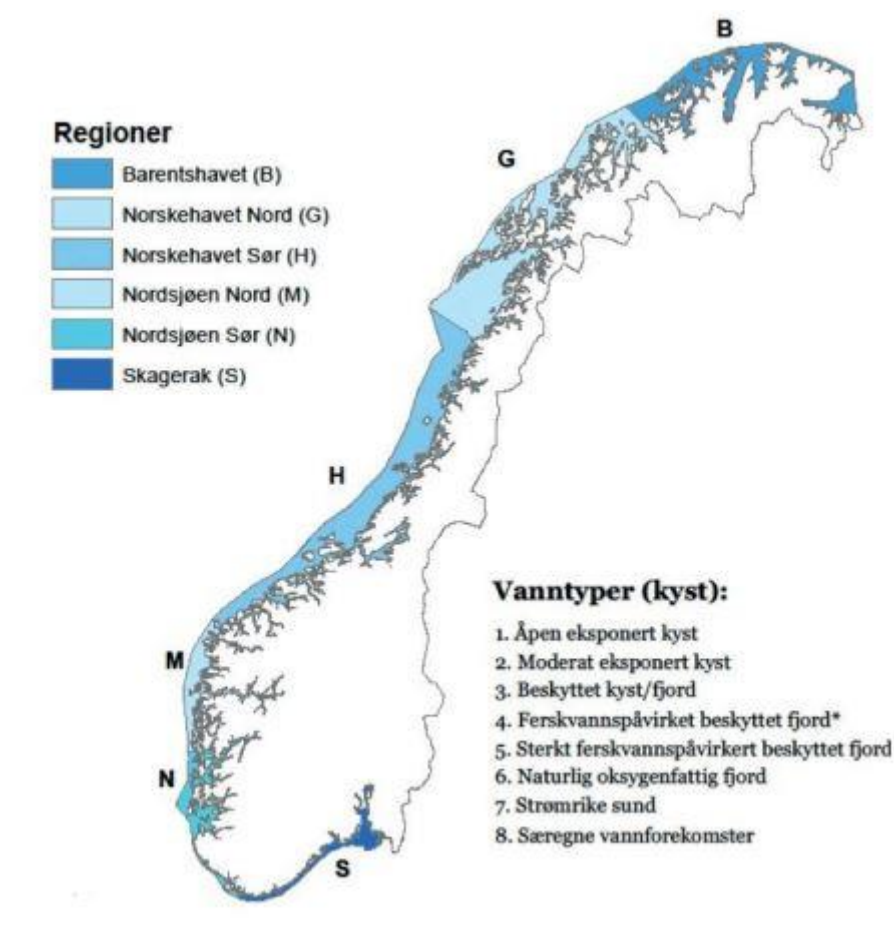
$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

$$\text{Snitt nEQR (C5)} = \frac{\text{nEQR (C5G1)} + \text{nEQR (C5G2)}}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{Snitt nEQR (total) for overgangssonen} \\ = \frac{\text{Snitt nEQR (C3)} + \text{Snitt nEQR (C4)} + \text{Snitt nEQR (C5)}}{3} \end{aligned}$$

Vedlegg 6 - Referansetilstander

Fargene som er brukt i tabellene nedenfor (V6.1-V6.3) angir hvilken tilstand de ulike parameterne tilhører; blå tilsvare tilstand «svært god», grønn → «god», gul → «moderat», oransje → «dårlig» og rød → «svært dårlig». Bunnfauna klassifiseres ut ifra NS 9410 (2016; tabell V5.4) ved stasjoner i anleggssonen, og i henhold til Veileder 02:2018 ved stasjoner utenfor anleggssonen.



Figur V6.1 Inndeling av økoregioner og forskjellige kystvanntyper langs norskekysten.

Tabell V6.1 Oversikt over klassegrenser og tilstand for de ulike indeksene i henhold til Veileder 02:2018

Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Skagerak 1-3 (S1-3)	NQI	0.9 - 0.82	0.82 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Skagerak 5 (S5)	NQI	0.86 - 0.69	0.69 - 0.6	0.6 - 0.47	0.47 - 0.3	0.3 - 0
	H	6 - 4	4 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	56 - 28	28 - 19	19 - 11	11 - 6	6 - 0
	ISI2012	11.8 - 7.6	7.6 - 6.8	6.8 - 5.6	5.6 - 4.1	4.1 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen S 1-2 (N1-2)	NQI	0.94 - 0.75	0.75 - 0.66	0.66 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen S 3-5 (N3-5)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.1 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.5	4.5 - 0
	NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Nordsjøen N 1-2 (M1-2)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen N 3-5 (M3-5)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.1 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.5	4.5 - 0
	NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Norskehavet S 1-3 (H1-3)	NQI	0.9 - 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
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	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
Norskehavet S 4-5 (H4-5)	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 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
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	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

Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Norskehavet N 1-3 (G1-3)	NQI	0.9 - 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
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	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
Norskehavet N 4-5 (G4-5)	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 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
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	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
Barentshavet 1-5 (B1-5)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	4.8 - 3.2	3.2 - 2.5	2.5 - 1.6	1.6 - 0.8	0.8 - 0
	ES100	39 - 19	19 - 13	13 - 8	8 - 4	4 - 0
	ISI2012	13.5 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.5	6.5 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

Tabell V6.2 nEQR-basisverdi for hver tilstand*.

	nEQR basisverdi	Tilstand
Klasse I	0,8	Svært god
Klasse II	0,6	God
Klasse III	0,4	Moderat
Klasse IV	0,2	Dårlig
Klasse V	0	Svært dårlig

*Tilstandsklasse

Tabell V6.3 Klassifisering av de undersøkte parameterne som inngår i Molvær et. al, 1997, Bakke et. al, 2007, Veileder 02:2018. Organisk karbon er total organisk karbon (TOC) korrigert for finfraksjonen i sedimentet.

Parameter	Måleenhet	Tilstand*					
		I	II	III	IV	V	
		Svært god/ Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig	
Dypvann	O ₂ innhold**	mg O ₂ / l	>6,39	6,39- 4,97	4,97-3,55	3,55-2,13	<2,13
	O ₂ metning***	%	>65	65-50	50-35	35-20	<20
Sediment	TOC	mg TOC/g	<20	20-27	27-34	34-41	>41
	Kobber	mg Cu/kg	<20	20-84		84-147	>147
	Sink	mg Zn/ kg	0-90	91-139	140-750	751-6690	>6690

* Tilstandsklasse

** Regnet fra ml O₂/L til mg O₂/L hvor omregningsfaktoren til mg O₂/L er 1,42

*** Oksygenmetningen er beregnet for salinitet 33 og temperatur 6°C

Tabell V6.4 Vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1 (NS 9410:2016).

Tilstand*	Krav
1 - Meget god	Minst 20 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . Ingen av artene må utgjøre mer enn 65 % av det totale individantallet.
2 - God	5-19 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . Mer enn 20 individer utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . Ingen av artene utgjør mer enn 90 % av det totale individantallet.
3 - Dårlig	1 til 4 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² .
4 - Meget dårlig	Ingen makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² .

*Miljøtilstand

Tabell V6.5 Volum fra verdier oppgitt i feltskjema som cm (x) og korresponderende volum i liter basert på grabbens utforming. Avstand i cm er fra grabbens øvre kant (lokket) og ned til sedimentets overflate.

Sedimentdybde	X-verdi (cm)	CosY	Teta	0,5 x r x r	Volum	Vol I ltr.
18,1	0	0,0	3,1	163,8	16467,5	16,47
17,1	1	0,1	3,0	163,8	15309,7	15,31
16,1	2	0,1	2,9	163,8	14155,4	14,16
15,1	3	0,2	2,8	163,8	13008,3	13,01
14,1	4	0,2	2,7	163,8	11871,9	11,87
13,1	5	0,3	2,6	163,8	10750,0	10,75
12,1	6	0,3	2,5	163,8	9646,6	9,65
11,1	7	0,4	2,3	163,8	8565,6	8,57
10,1	8	0,4	2,2	163,8	7511,5	7,51
9,1	9	0,5	2,1	163,8	6489,0	6,49
8,1	10	0,6	2,0	163,8	5503,2	5,50
7,1	11	0,6	1,8	163,8	4560,0	4,56
6,1	12	0,7	1,7	163,8	3665,7	3,67
5,1	13	0,7	1,5	163,8	2828,3	2,83
4,1	14	0,8	1,4	163,8	2057,2	2,06
3,1	15	0,8	1,2	163,8	1364,6	1,36
2,1	16	0,9	1,0	163,8	767,5	0,77
1,1	17	0,9	0,7	163,8	293,4	0,29
0,1	18	1,0	0,2	163,8	8,1	0,01

Vedlegg 7 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier for all fauna funnet ved Hogsnes og Hogsneset N (Tabell V7.1).

Tabell V7.1 Artsliste for bunnfauna. Arter markert i rødt er arter som er identifisert (og i enkelte tilfeller kvantifisert), men som ikke er statistisk gjeldende (i.e Foraminifera, phylum Bryozoa, kolonielle Porifera, infraklasse Cirripedia, kolonielle Cnidaria, phylum Nematoda og pelagiske arter, jf. NS-EN ISO 16665:2013. Symbolet «X» indikerer at arten eller taxaen er observert, men ikke kvantifisert.

TAXA	NSI (E G)	HOG-1-1	HOG-1-2	HOG-2-1	HOG-2-2	HOG-3-1	HOG-3-2	HOG-4-1	HOG-4-2	HOG-5-1	HOG-5-2	HOG-6-1	HOG-6-2	HOG-7-1	HOG-7-2	HOG-8-1	HOG-8-2	HOG-REF-1	HOG-REF-2
Abyssoninoe hibernica	1			10	8	1	8			11	5							4	11
Actaedrilus polyonyx	3																		3
Aglaophamus pulcher	2				2														
Amaeana trilobata	1			4	1	1				4	3								
Amage auricula	1			1							3	2	2						
Ampharete falcata	1					10	2	1	3	1	2	1	2						
Ampharete lindstroemi								1			1	2	1						
Ampharete octocirrata	1			20	9	18	40	1			1	5	12						
Ampharetidae	1											1							
Amphictene auricoma	2			2				1	5	2	1	1	4		1		3		
Amphitritides gracilis										5									
Amythasides macroglossus	1			4		2	17				5							4	2
Anobothrus gracilis	2							4				4		1				8	
Anobothrus laubieri	1						16							1					
Aonides paucibranchiata	1			1								11	9			63	22	12	2
Aphelochaeta sp.	2			98	37	11	11	1	1	7	5							16	4
Aphrodita aculeata	1										1								
Apistobanchus tullbergi	2			5	1		1				1								
Arenicola marina		3																	
Arenicolidae																2			
Aricidea (Acmira) catherinae	1												3						

Aricidea (Aricidea) wassi												1							
Aricidea sp.	1					1					1								
Augeneria sp.			2	5	1	1											4	1	
Bradabyssa villosa	2									2									
Capitella capitata	5	216	365		1			58	279	81	1		1	37	29	34	22		
Chaetoparia nilssoni	2									1									
Chaetopterus norvegicus	1														1				
Chaetozone monteverdii kompleks					2														
Chaetozone setosa kompleks	4			43	39	21	12	18	7	12	6	18	13			30	38	13	11
Chaetozone zetlandica											3		1						
Chone sp.	1			12	18	26	31			1	19	1			2				
Cirratulidae	4			16	13	6	13	1		1	4	7	7				1	8	
Cirratulus cirratus	4	1	2					1	1					16	5				
Clavodorum kristiani					1														
Diplocirrus glaucus	2			20	22	3	19	4	2	6	3	2	10					32	21
Dipolydora sp.				36	55	6	2									21	3		
Dorvilleidae	3			1				1		1									
Drilonereis sp.				1	2		4												
Eclysippe vanelli	1			4	7	12	5				1							4	1
Eteone longa/flava	4		2		1	2		1	4	1	1	1	1	1	2	4	3		1
Euchone incolor				1	8	2	22				3								
Euchone sp.	2			13	6	1	12				2								
Euclymene droebachiensis											1								
Euclymene sp.	1			3			8												
Euclymeninae	1			7	5	6	12			1	4	1	1						5
Eulalia mustela											1								
Eulalia tjalfiensis					1														
Eumida sp.	1									1									1
Eunereis longissima	3															2			
Eupolymnia aff. nebulosa	2									1									
Eupolymnia cf. nesidensis										3									
Eusyllis blomstrandii										2									
Exogone naidina	1							1					2						

Exogone verugera	1			5	2		1		1									
Exogoninae										2								
Flabelligeridae	2							8	3		1							
Galathowenia oculata	3			22	20	13	48	10	5	6	57	38	62	2	2		54	46
Gattyana cirrhosa	2											1	1					
Glycera alba	2									1					1			1
Glycera lapidum	1			7	7		7				2		1	2	1		1	
Glyphanostomum pallescens													1					
Glyphohesione klatti	2																	1
Golfingiidae				3	1	1	17		1		1	1						
Goniada maculata	2				4		2	4	8	3	1	6	5		1		4	3
Harmothoe sp.	2												1		1			12
Hauchiella tribullata	1						4										1	3
Heteromastus filiformis	4				1													
Jasmineira caudata	2											23	44	29	22			
Jasmineira sp.	2				2	2					1						2	
Lagis koreni	4							2	4			1					4	
Lanassa venusta	2						8			1	1							
Lanice conchilega						1					1							
Laonice sarsi	1				2													
Laonice sp.	1							1										
Levinsenia gracilis	2			1	1						1							
Lumbriclymene cylindricauda					2													
Lumbriclymene sp.													1					
Lumbriclymeninae											1							
Lumbrineris sp.	2			3	4	3	5	2		1	4						8	3
Lysippe fragilis							1											
Malacoceros jirkovi					2		2										1	1
Malacoceros vulgaris	5	67	43					1										
Malmgrenia ljunmani																		2
Mediomastus fragilis	4		5	1				33	22			1		2	10	7		
Melinna albicincta						48	35			1								2
Melinna elisabethae	2					2					1							10
Melinna sp.				1	1							1						

Myriochele danielsseni							6		1	1	111	99							
Myriochele malmgreni				5	6		24										8		
Myriochele sp.	2					1													
Nephtys hombergii	2						2	1		1	1	3							
Nephtys hystricis	2					1	1			2								1	
Nephtys sp.	2															1			
Nereididae			1																
Nereimyra punctata/woodsholea				2		1			2				1						
Nereiphylla lutea				1															
Nothria conchylega	1				1		16				1						4	1	
Notomastus latericeus	1			38	32	16	26	3	1	16	22	2	1		1	1	1	18	6
Oligochaeta	5						5			1	1								
Onchnesoma steenstrupii																			
Onchnesoma steenstrupii	1			5	5		1			1									1
Ophelina acuminata	2							5	1	1		4							
Ophelina cylindricaudata	1			6	4	2			1	7	1	1	5	4	1				
Ophelina modesta	3																	4	7
Ophryotrocha maculata													12	8					
Ophryotrocha sp.	4	268	20					14	51				1	35	65				
Orbinia sp.											1								
Owenia borealis	2			2	3	6		21	28	6	19	47	50	2	3	2	3	4	2
Oxydromus vittatus	3			1	2			1	2	3			1						
Paradiopatra quadricuspis	1						4				1								
Paradoneis lyra	2			1	3	1	5	1	2	2	4	3	3		2			4	1
Paramphinome jeffreysii	3			504	425	558	467	21	22	98	304	14	13		3			237	46
Paramphitrite birulai	1							4		3	5	17	31		1				
Paranaitis sp.					1														
Parexogone hebes	1					1		2	1	1				3					
Pectinariidae												6							
Phisidia aurea	1												1						
Pholoe baltica	3		1	19	18	14	25	20	23	14	23	7	10	2	2			32	9
Pholoe pallida	1			7	3	1				5	8				1			8	6
Phyllodoce groenlandica	3			1							1	1	1						

Phyllodoce mucosa	5	31	1	1				1	4						6	5	4	
Phyllodoceidae	2			1			4								1			
Pista cristata	2					1	3		1		1						4	1
Pista lornensis	2										1	7						
Platynereis dumerilii	3										3							
Poecilochaetus serpens					1			1	1	1					2			
Polycirrus norvegicus	4	1		2		1	2				1	1		5	2		2	
Polycirrus plumosus	2			2	2	1				1	1	1	2				9	6
Polycirrus sp.	1												1					
Polynoidae	2			1	1		1			4	1							
Polyphysia crassa	3			2									1					1
Praxillella affinis	1			5	3		1				6	5	6					
Prionospio cirrifera	3			3	4		2	13	30	35	44	10	34	12	9			
Prionospio dubia	1			11	5	1	6											
Prionospio fallax	2			1	2		1	1		2	1					3		5
Protodorvillea kefersteini	4													16	11			
Protomystides exigua					1													
Psamathe fusca	2									1								
Pseudomystides limbata						1												
Pseudopolydora nordica	4			17	42	19	29	8	16	5	23	6	3				4	4
Pseudopolydora pulchra	4															1		
Raricirrus beryli														9				
Rhodine loveni	2				1						2							1
Rhodine sp.	1									1								
Sabella pavonina													6					
Sabellidae	2				1		1	1	1				2				8	1
Samytha sexcirrata	1				1					2	3	2					1	
Scalibregma hanseni					3	1					1	1						
Scalibregma inflatum	3				1	1				1		3	2		2	2	3	4
Scolelepis korsuni	1				1				1									
Scoloplos armiger	3	1						4	4	1	1	3	3	15	28	112	112	
Serpulidae											1							
Siboglinidae	1				6	9	12	2			1							
Sige fusigera	3										2	1	1		1		4	2

Sosane sulcata	1										1	1						1
Sosane wahrbergi	2				1	1			6	7	1	5						
Sosane wireni	1								3	3	3	4						
Sphaerodorum gracilis	1									3							4	1
Spio decorata														39	31			
Spio filicornis	3						1							37	32			
Spio sp.	2								1	1								
Spio symphyta														18	10			
Spiochaetopterus typicus	4			1				1										
Spiophanes cf. bombyx	2							2			3	3		4	2			
Spiophanes kroyeri kompleks	3			59	95	27	38	1	2	9	11	9	6				8	2
Spiophanes wigleyi	1										1		1				2	
Sthenelais limicola	1				1	1	6	3	1	1	6	5				3		
Streblosoma bairdi	2				1		1											
Streblosoma intestinale	1			5	5					1	1							
Syllis cornuta	3				1	5	1		2		4		1	1				4
Terebellidae	1																	2
Terebellides sp.	2			10	8	2	3				5							2
Travisia forbesii															1	1		
Trichobranchus roseus	1			5	4					5	9	1	1					4
Tubificoides benedii	5	2	1											84	42			
Zatsepinia rittichae												1						
Ampelisca aequicornis	1						1											
Ampelisca eschrichtii					1													
Ampelisca sp.	1				1													
Ampelisca cf. spinipes						1												
Ampelisca typica	3													1	2			
Amphipoda	2			3		6	5	1				1					1	
Anapagurus laevis				1					1									
Anoplodactylus petiolatus													1					
Aoridae					3					3								
Astacilla dilatata	1	1											1					
Byblis longicornis						1	6											
Calanoida					1	5	8	1	3		1	1	1					4

Caprella acanthifera									5										
Caprellidae		1		4	9	3	5												
Copepoda																		1	
Crangonidae																		1	
Crustacea				1	1													1	
Cyclaspis longicaudata						4													
Cylindroleberididae										1									
Decapoda (larve)	3																		4
Diastylis boeckii									1										
Diastylis cornuta	1			6	2					3	2								
Diastylodes biplicatus	1			1	4			2											2
Dulichiiidae																			1
Eriopisa elongata	2			2	1					3	1								
Eualus sp.										1									
Eudorella emarginata	3			1															
Eurydice pulchra												1							
Galathea intermedia																			1
Galathea strigosa	1									7									
Gnathia oxyuraea	1			2				1											
Gnathiidae (praniza)				2															
Haploops sp.					2														
Harpinia antennaria	1			3	5	1				1	1	1	8						2
Harpinia crenulata	1			3	1			1											
Harpinia laevis				1															
Hippomedon denticulatus	1								1					1			1	1	
Hyas coarctatus										4									
Ischyroceridae					1	1	2												
Laetmatophilus sp.				8	12		1												
Lysianassoidea	1								1	1									
Megamphopus cornutus																			1
Munida tenuimana						1													
Natatolana borealis	1			1	1					2									
Nebalia borealis						1				21									
Nicippe tumida	1			1	1		1				1								

Nototropis nordlandicus				9	4	2					1							
Nototropis vedlomensis	1					1												
Oediceropsis brevicornis				1														
Oedicerotidae				1														
Paguridae	1	1					1				1	1		1				
Paraphoxus oculatus	2					2	2										4	
Perioculodes longimanus	2								1							2		
Photis longicaudata						5												
Phoxichilidium femoratum									2									
Phtisica marina	2					4				3	1	3			2	2		
Polybius depurator											1							
Polybius pusillus								1										
Sarsinebalia typhlops							1											
Synchelidium haplocheles	1												1					
Syrrhoë crenulata					1	3	3											
Tanaidacea	1				7													
Tmetonyx sp.				1														
Tryphosites longipes	1					1	1	8	34	1		1	8	8		1		
Westwoodilla caecula	1			1	1		2					1						1
Chaetognatha													1					
Actinaria	1											2	2					
Edwardsia sp.	2							6	6	1		2	8		1			
Edwardsiidae	2											2	1					
Paraedwardsia sarsii																	4	
Synarachnactis lloydii	3			1				1		2	2	2	3		2			
Amphilepis norvegica	2			1	3												2	
Amphipholis squamata	1			1	3													
Amphiura chiajei	2			12	2	1	4			22	24						36	20
Amphiura filiformis	3			2	1	1		3		6	3	6	3				8	9
Amphiura sp.	3												1					
Asteroidea	3									1								1
Brisaster fragilis	3				1													
Brissopsis lyrifera	2			2														
Echinidea										3		1						

Echinocardium flavescens	1					1												
Echinocyamus pusillus	1											1						
Labidoplax buskii	2			1	4			3		1	10	19		2				
Labidoplax sp.			1						1									
Leptosynapta decaria										1								
Luidia sarsii														1				
Ophiocten affinis	3										2							
Ophiura (Dictenophiura) carnea				5	2	4			4	4								
Ophiura sp.	2		1											2				
Ophiuroidea	2								2	1								
Pseudothyone raphanus				1						1		2					4	
Spatangoida								1			1							
Spatangus sp.												1						
Foraminifera		x	x	200	200	200	1000	3		200	50	20	1	30	20		1200	900
Enteropneusta			2	1	1	4				1		1						
Abra alba	3							2		3								
Abra nitida	3							5	4	2	2							4
Abra prismatica	1							6	4			4	2					2
Abra sp.										6								4
Acanthocardia sp.								2	2			1						
Adontorhina similis	2		4	3	4	4					1						12	4
Antalis sp.			1			4				2		6					8	3
Aplysia punctata									1									
Arctica islandica	3														5	6		
Astarte sulcata	1					1												
Astartidae																		4
Axinulus croulinensis	1		1	3							1							
Bivalvia	1									1								
Cardiomya costellata	1										1							1
Chaetoderma nitidulum	2					1						1						
Cochlodesma praetenuae												1	1					
Cochlodesma cf. praetenuae															11	9		
Cuspidaria cuspidata	2											2	2					

Cylichna cylindracea	2						2	2	1		5	1							
Dosinia lupinus	3													2	3				
Ennucula tenuis	2										1								
Ensis ensis															1				
Entalina tetragona	1			4	5	4										4	3		
Eulimidae												1							
Euspira montagui	2	3		1	1		1						1						
Euspira nitida	2	2																	
Fabulina fabula														16	3				
Falcidens crossotus				5	6	4	5			3	4						8		
Falcidens sagittiferus							4												
Gari fervensis															1				
Haliella stenostoma	2			1															
Hermania sp.	2			1	4	4		12	11	7	7	8	10	4	6	1	4	6	
Kelliella miliaris	3			1	4					1									
Kurtiella tumidula	1															1			
Laona quadrata	2			1				1				1	3						
Lucinidae													1						
Lucinoma borealis	1							1	1			2	3						
Lyonsia arenosa													1						
Macoma calcarea	4														6	1			
Mendicula ferruginosa	1			33	21	4	33			6	14		1				32	15	
Mya sp.	3								1										
Myrtea spinifera	2			5	2		16	1			4	1	1				8	3	
Mytilus edulis	4	1								1									
Neogastropoda								1											
Neomenia carinata													1						
Nucula tumidula	2				2		8												
Nuculana minuta	1																	4	
Nudibranchia	3									9					2				
Papillicardium minimum	1			3	1	4	5	2	4		3							4	
Parathyasira equalis	3			42	23	13	13			3	30							16	22
Parvicardium sp.																		1	
Phaxas pellucidus	2																	1	

Philinidae	2						1												
Plawenia sp.									1										
Propebela sp.				1															
Pulsellum lofotense			3	1	4		1		2	1									
Retusa umbilicata	4						4	6								4	4		
Rissoidae									2										
Scaphopoda	2						1												
Scutopus robustus				2															
Scutopus ventrolineatus	2		7				13		15	2						24	4		
Simrothiella sp.							1				1	1							
Tellimya ferruginosa	2		3									1							
Tellinoidea															1				
Thracia sp.	2		1															1	
Thyasira flexuosa	3						60	53		1	20	29		15	22				
Thyasira obsoleta	1			4	4	8				7						4	2		
Thyasira polygona			1																
Thyasira sarsii	4		6	8		8	37	51	2		2								
Thyasira sp.	3										2								
Thyasiridae			2		4		14	14		2		1						4	
Tritia sp.										1									
Tropidomya abbreviata	1									2									
Varicorbula gibba	4						1												
Wirenia argentea			4	1						1									
Yoldiella lucida	2		4	1															
Yoldiella nana	3			4															
Yoldiella philippiana	1						4												
Nematoda		1000	1000	20	16		10	10	19	35	5	4	3	15	12	30	30	2	20
Cirripectida										X									
Bryozoa		X	X		X				X	X				X	X				
Cerebratulus sp.											1	1							
Nemertea	3		4	3	1		2	3	13	3	5	7		1	6	3	8	4	
Phoronis sp.	1		1				4	3	3	1	16	13	1		4	2			
Polycladida					1			1											2

Aspidosiphon (Aspidosiphon) muelleri muelleri					4														
Phascolion (Phascolion) strombus strombus	2		1				5	6			1	1	1	2					2
Thysanocardia procera				1															

Vedlegg 8 – CTD rådata

Rådata fra CTD-undersøkelsen ved Hogsneset N er presentert fra overflaten til like over bunnen ved HOG-2 (Tabell V8.1).

Tabell V8.1 CTD data fra Hogsneset N

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
29	13,4	93,1	8,24	0,2	16:17:26
29	13,3	93,0	8,23	0,9	16:17:28
29	13,3	92,2	8,16	0,9	16:17:30
30	13,3	93,8	8,28	1,5	16:17:32
31	13,3	97,8	8,59	3,5	16:17:34
32	13,3	99,0	8,66	5,7	16:17:36
32	13,2	97,3	8,50	8,1	16:17:38
32	13,2	98,5	8,58	10,6	16:17:40
33	12,8	96,6	8,47	13,0	16:17:42
33	12,4	98,0	8,66	15,4	16:17:44
33	11,9	94,5	8,42	17,7	16:17:46
33	11,1	93,4	8,45	20,1	16:17:48
34	10,7	91,7	8,36	22,3	16:17:50
34	10,3	92,6	8,51	24,6	16:17:52
34	10,0	92,0	8,50	26,8	16:17:54
34	9,6	93,1	8,65	29,0	16:17:56
34	9,4	92,0	8,59	30,9	16:17:58
34	9,4	91,2	8,52	33,0	16:18:00
34	9,3	91,6	8,57	35,0	16:18:02
34	9,3	91,4	8,56	36,8	16:18:04
34	9,1	90,2	8,47	38,8	16:18:06
34	9,0	89,4	8,42	40,6	16:18:08
35	8,7	89,0	8,42	42,3	16:18:10
35	8,6	87,7	8,32	43,9	16:18:12
35	8,6	87,5	8,31	45,7	16:18:14
35	8,6	87,3	8,29	47,4	16:18:16
35	8,6	87,1	8,27	49,1	16:18:18
35	8,5	86,6	8,22	50,7	16:18:20
35	8,5	86,4	8,20	52,4	16:18:22
35	8,5	86,2	8,19	54,1	16:18:24
35	8,5	85,9	8,15	55,8	16:18:26
35	8,5	85,8	8,15	57,5	16:18:28
35	8,5	85,7	8,14	59,1	16:18:30
35	8,5	85,4	8,11	60,8	16:18:32
35	8,5	85,2	8,10	62,4	16:18:34
35	8,4	85,0	8,10	64,0	16:18:36
35	8,4	85,0	8,10	65,7	16:18:38
35	8,3	84,9	8,10	67,3	16:18:40
35	8,3	84,9	8,10	69,1	16:18:42

35	8,3	84,9	8,09	70,8	16:18:44
35	8,3	84,8	8,09	72,3	16:18:46
35	8,3	84,9	8,10	73,9	16:18:48
35	8,3	85,0	8,11	75,4	16:18:50
35	8,3	84,9	8,10	77,0	16:18:52
35	8,3	85,0	8,11	78,5	16:18:54
35	8,3	85,0	8,10	80,0	16:18:56
35	8,3	85,0	8,11	81,3	16:18:58
35	8,3	84,9	8,10	82,8	16:19:00
35	8,3	84,9	8,10	84,2	16:19:02
35	8,3	85,0	8,11	85,7	16:19:04
35	8,3	84,9	8,10	87,0	16:19:06
35	8,3	84,9	8,10	88,4	16:19:08
35	8,3	85,0	8,11	89,8	16:19:10
35	8,3	84,9	8,10	91,3	16:19:12
35	8,3	85,0	8,11	92,8	16:19:14
35	8,3	85,0	8,11	94,2	16:19:16
35	8,3	84,9	8,11	95,6	16:19:18
35	8,3	84,9	8,11	97,0	16:19:20
35	8,3	84,9	8,10	98,4	16:19:22
35	8,2	84,9	8,11	99,8	16:19:24
35	8,2	84,9	8,11	101,1	16:19:26
35	8,2	84,9	8,12	102,5	16:19:28
35	8,2	84,9	8,11	103,8	16:19:30
35	8,2	84,9	8,12	105,1	16:19:32
35	8,2	84,9	8,12	106,5	16:19:34
35	8,2	84,9	8,12	107,7	16:19:36
35	8,2	84,9	8,12	108,9	16:19:38
35	8,2	84,9	8,12	110,2	16:19:40
35	8,2	84,9	8,12	111,5	16:19:42
35	8,2	84,9	8,12	112,7	16:19:44
35	8,2	84,9	8,12	114,0	16:19:46
35	8,2	84,9	8,12	115,2	16:19:48
35	8,2	84,8	8,12	116,4	16:19:50
35	8,2	84,9	8,12	117,7	16:19:52
35	8,2	84,9	8,12	118,9	16:19:54
35	8,1	84,9	8,13	120,2	16:19:56
35	8,1	84,9	8,13	121,4	16:19:58
35	8,1	84,9	8,13	122,6	16:20:00
35	8,1	85,0	8,14	124,0	16:20:02
35	8,1	84,8	8,12	125,3	16:20:04
35	8,1	84,9	8,13	126,5	16:20:06
35	8,1	85,0	8,13	127,9	16:20:08
35	8,1	84,9	8,13	129,2	16:20:10
35	8,1	84,9	8,13	130,4	16:20:12
35	8,1	85,0	8,13	131,7	16:20:14
35	8,1	84,9	8,13	132,9	16:20:16
35	8,1	85,0	8,14	134,1	16:20:18

35	8,1	85,0	8,14	135,4	16:20:20
35	8,1	84,9	8,13	136,6	16:20:22
35	8,1	85,0	8,14	137,7	16:20:24
35	8,1	84,9	8,13	138,8	16:20:26
35	8,1	85,0	8,14	140,0	16:20:28
35	8,1	84,9	8,13	141,2	16:20:30
35	8,1	84,9	8,13	142,4	16:20:32
35	8,1	84,9	8,13	143,5	16:20:34
35	8,1	84,9	8,13	144,4	16:20:36
35	8,1	85,0	8,13	145,5	16:20:38
35	8,1	85,0	8,13	146,7	16:20:40
35	8,1	84,9	8,13	147,9	16:20:42
35	8,1	84,9	8,12	149,1	16:20:44
35	8,1	85,0	8,13	150,2	16:20:46
35	8,1	85,0	8,13	151,3	16:20:48
35	8,1	85,0	8,13	152,4	16:20:50
35	8,1	84,8	8,12	153,5	16:20:52
35	8,1	84,9	8,13	154,6	16:20:54
35	8,1	84,9	8,13	155,5	16:20:56
35	8,1	84,9	8,13	156,5	16:20:58
35	8,1	85,0	8,13	157,5	16:21:00
35	8,1	85,0	8,13	158,5	16:21:02
35	8,1	84,9	8,13	159,5	16:21:04
35	8,1	84,9	8,13	160,5	16:21:06
35	8,1	84,9	8,13	161,5	16:21:08
35	8,2	84,9	8,13	162,5	16:21:10
35	8,1	84,9	8,13	163,5	16:21:12
35	8,1	85,0	8,13	164,5	16:21:14
35	8,1	85,0	8,14	165,5	16:21:16
35	8,1	85,0	8,14	166,5	16:21:18
35	8,1	85,1	8,15	167,6	16:21:20
35	8,1	85,0	8,14	168,7	16:21:22
35	8,1	85,0	8,14	169,7	16:21:24
35	8,1	85,1	8,15	170,8	16:21:26
35	8,1	85,1	8,15	171,8	16:21:28
35	8,1	85,0	8,14	172,6	16:21:30
35	8,1	85,0	8,13	173,7	16:21:32
35	8,1	85,0	8,14	174,7	16:21:34
35	8,1	85,1	8,14	175,8	16:21:36
35	8,1	85,1	8,15	176,7	16:21:38
35	8,1	84,9	8,13	177,8	16:21:40
35	8,1	85,0	8,14	178,7	16:21:42
35	8,1	85,0	8,14	179,7	16:21:44
35	8,1	85,1	8,15	180,7	16:21:46
35	8,1	85,0	8,14	181,7	16:21:48
35	8,1	85,0	8,14	182,6	16:21:50
35	8,1	85,0	8,14	183,6	16:21:52
35	8,1	85,1	8,15	184,2	16:21:54

35	8,1	85,0	8,14	184,3	16:21:56
35	8,1	85,1	8,14	184,4	16:21:58
35	8,1	85,0	8,14	184,6	16:22:00
35	8,1	85,1	8,15	184,7	16:22:02
35	8,1	85,1	8,15	184,6	16:22:04
35	8,1	85,1	8,14	184,7	16:22:06
35	8,1	85,0	8,14	184,8	16:22:08
35	8,1	84,9	8,13	184,8	16:22:10
35	8,1	85,1	8,14	185,0	16:22:12
35	8,1	85,1	8,15	186,0	16:22:14
35	8,1	84,9	8,13	187,0	16:22:16
35	8,1	84,9	8,13	187,9	16:22:18
35	8,1	85,1	8,15	188,9	16:22:20
35	8,1	85,1	8,14	189,9	16:22:22
35	8,1	85,0	8,14	190,8	16:22:24
35	8,1	84,9	8,13	191,8	16:22:26
35	8,1	85,1	8,15	192,8	16:22:28
35	8,1	85,0	8,14	193,9	16:22:30
35	8,1	85,1	8,14	194,9	16:22:32
35	8,1	85,1	8,14	196,0	16:22:34
35	8,1	85,0	8,14	196,8	16:22:36
35	8,1	85,1	8,15	197,9	16:22:38
35	8,1	85,1	8,14	198,9	16:22:40
35	8,1	85,1	8,14	199,8	16:22:42
35	8,1	85,1	8,14	199,8	16:22:44
35	8,1	85,0	8,14	199,9	16:22:46
35	8,1	85,0	8,14	200,0	16:22:48

Vedlegg 9 - Bilder av sediment

Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon etter at grabben ble tømt i plastbaljen, men før vask (Figur V9.1 – V9.9).



Figur V9.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.2 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.3 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.4 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.5 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.6 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.7 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.8 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.9 Sediment før vask. Referansestasjonen.

ASC-vurdering

for

Hogsnes og Hogsneset N



Feltarbeid
Oppdragsgiver

11.09.23
Lerøy Midt AS

V.10-1 Resultater og sammendrag

Denne rapporten omhandler en ASC-vurdering ved lokaliteten Hogsnes og Hogsneset N i Averøy Kommune, Møre og Romsdal fylke (Figur V.10-1.1). Dette er gjort i forbindelse med sertifisering etter standarden til Aquaculture Stewardship Council (ASC). Formålet med denne vurderingen er å dokumentere miljøtilstanden og bunnforholdene med utgangspunkt i ASC Salmon Standard (2022). Til dette utfører Åkerblå AS akkrediterte tjenester i henhold til NS-EN ISO 16665 (2014). Det henvises til bunnfauna- og kjemiske analyser som allerede er utført som C-undersøkelse (Åkerblå AS, 2024). I tillegg til disse ble det tatt en referansestasjon (HOG-REF) spesifikt for ASC-vurderingen (tabell V.10-3.1).

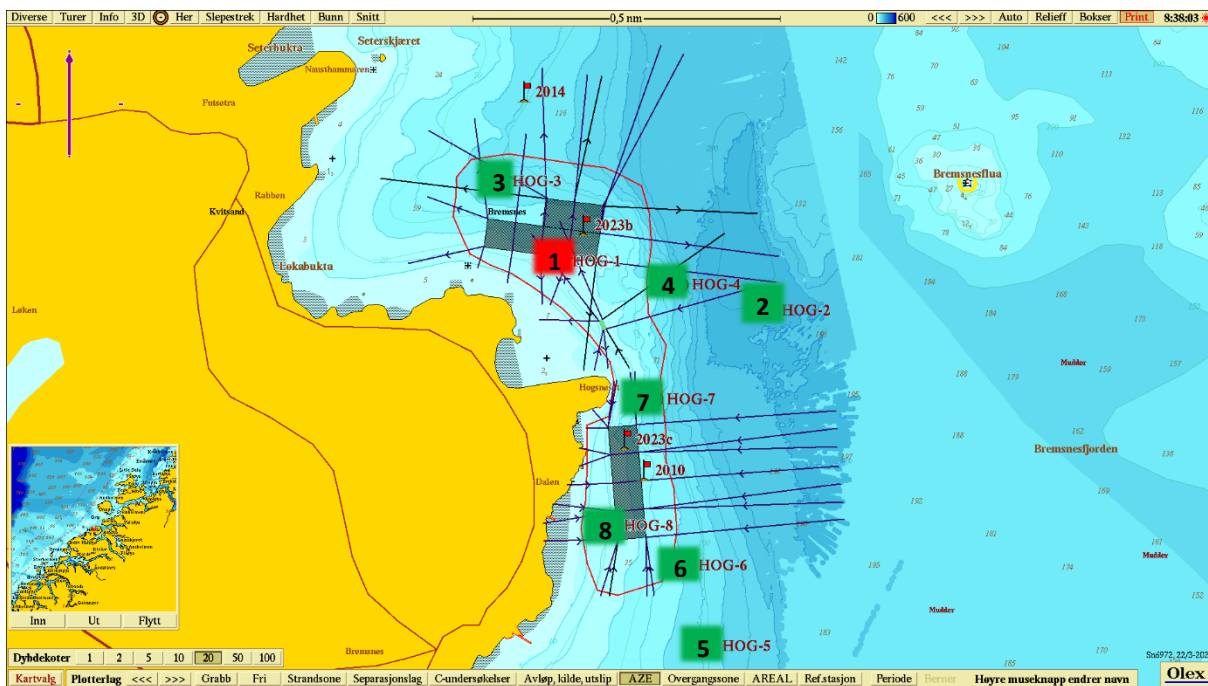
Innenfor AZE-sonen fikk HOG-3, HOG-7 og HOG-8 «Akseptabel» tilstand som følge av flere ikke-forurensningsindikerende arter til stede i høyt nok antall. HOG-1 hadde derimot kun én slik art, både før og etter sammenligning med referansestasjonen, og fikk derfor ikke akseptabel tilstand. Utenfor AZE fikk samtlige stasjoner (HOG-2, HOG-4, HOG-5 og HOG-6) akseptabel tilstand for både redoksforhold (positiv verdi) og Shannon-Wiener indeks ($H' > 3$; tabell og figur V.10-1.1).

Resultater fra historiske B-, C- og ASC-undersøkelser tyder på at eventuelle partikler fra anlegget ikke påvirker området rundt lokaliteten i betydelig grad. Ettersom inneværende og tidligere resultater viser svært god biodiversitet ved samtlige stasjoner i overgangssonen til Hogsnes og Hogsneset N, vil det anbefales å trekke inn AZE slik at HOG-3 og HOG-7 havner utenfor sonen ved neste undersøkelse. Den store mengden historiske data som foreligger for lokaliteten antas å gi et godt grunnlag for verifisering av AZE-modellen.

Tabell V.10-1.1 Resultat for redokspotensial (E_h) målt i millivolt (mV), Shannon-Wiener faunaindeks (H') for fauna utenfor AZE (u-AZE), antall makrofauna taxa over 100 individer per m^2 (i-AZE), Antall ikke-forurensningsindikatorer som er likt eller flere i forhold til referansestasjonen (Ref.*). Tilstandsklasse etter krav i ASC-standard; A = Akseptabel, IA = Ikke Akseptabel, i.a = ikke analysert. Data for referansestasjonen oppgis, men klassifiseres ikke (STF 97:03, veileder 02:2018, ASC Salmon Standard 2022). **Før og etter sammenligning med referansestasjonen

Stasjon	E_h		Fauna u-AZE		Fauna i-AZE	
	mV	TK	Verdi	TK	Antall	TK
HOG-1	59		1,407		1**	IA
HOG-2	192	A	4,395	A		
HOG-3	215		3,848		13	A
HOG-4	129	A	4,473	A		
HOG-5	186	A	4,856	A		
HOG-6	212	A	5,079	A		
HOG-7	179		3,820		6	A
HOG-8	190		3,927		5	A
HOG-REF	207		4,800			

Forsidefoto: Ingvild Andersson



Figur V.10-1.1 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), antatt utstrekning av AZE (rød linje) og prøvestasjoner med vurdering av tilstand: Grønn = Akseptabel tilstand og rød = ikke akseptabel tilstand. Tall representerer stasjonsnummer (1 = HOG-1 osv). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

V.10-2 Innledning

ASC Salmon Standard (2022) angir blant annet krav til undersøkelse av bentisk fauna, reduksjonspotensiale (E_h), kobbernivå (Cu) og rester av avlusningsmiddel (når dette brukes) i sedimentene ved oppdrettslokaliteter (tabell V.10-2.1).

Tabell V.10-2.1 Krav til reduksjonsoksidasjonspotensial (E_h), faunaindeks og kobberverdier (Cu) i henhold til ASC Salmon Standard (2022) fritt oversatt. Ved bruk av avlusningsmidler er det også krav om overvåking av konsentrasjoner i sedimentene, uten at spesifikke krav foreløpig er satt utover dette (Kriterium 5.2.10).

Indikator	Krav
E_h - eller sulfidnivå i sedimentet utenfor AZE; etter metoden i vedlegg I-1 i standarden.	$E_h > 0$ millivolt (mV) eller sulfid $\leq 1,500$ mmol/L
Faunaindeks som indikerer god til høy økologisk kvalitet i sedimentet på utsiden av AZE; etter metoden i vedlegg I-1 i standarden.	AMBI verdi ≤ 3.3 , eller Shannon-Wiener Indeks verdi > 3 , eller bentisk kvalitetsindeks (BQI) ≥ 15 , eller infauna tropisk indeks (ITI) > 25
Antallet makrofauna taxa i sedimentet innenfor AZE; etter metoden i vedlegg I-1 i standarden.	≥ 2 taxa med høyt antall som ikke er forurensingsindikatorarter. *
Bruk av not med kobberinnhold eller behandling	< 34 mg Cu/kg sediment eller bevis for at det ligger innenfor referanseverdier gjeldende for dette området
Legemidler -konsentrasjon i sediment utenfor AZE	Ved bruk: Undersøkes årlig

*Høyt antall: Mer enn 100 organismer per kvadratmeter (eller like mange som referansestasjonen(-e) om naturlig nivå er lavere enn dette).

V.10-2.1 Soneinndeling og modeller

For alle lokaliteter blir det definert to områder: innenfor og utenfor tillatt sone for påvirkning (*Allowable Zone of effect* – AZE). Ved etablering av standarden tok den utgangspunkt i skotske forhold hvor en antar en utstrekning av AZE på omtrent 30 meter fra merdkanten. På grunn av store dyp, sterk strøm og svært heterogene bunnforhold blir ofte dette feil for norske oppdrettslokaliteter. Utstrekningen av AZE sonen kan være utfordrende å bestemme, men skal settes lokalitetsspesifikt og så verifiseres og/eller justeres gjennom miljøundersøkelser.

Hovedgrunnlaget og modellen for miljøovervåking på norske gjennomstrømningsanlegg er den Norske standarden [NS9410 \(2016\)](#) som blant annet baserer seg på metodikken beskrevet i [ISO 16665 \(2014\)](#). Standarden(e) angir krav til et multiparameter datagrunnlag for å sette overvåkingsstasjoner som evner å påvise område(ne) med størst potensiale for organisk belastning. Hvert anlegg får sin stedsspesifikke vurdering på partikkelspredningsbildet og i sum er det bærekraft som er i fokus, slik som det er i ASC Salmon Standard.

Grunnlaget baserer seg eksempelvis på høyoppløselige bunnkart fra det som ofte blir omtalt som multistrålekartlegging som i tillegg til å vise bunntopografien med høy nøyaktighet, kan angi hvor hardt eller mykt sedimentet er (relativ hardhet). Groper eller forsenkninger i landskapet kombinert med mykere sedimentforhold er normalt sett det vi ser etter, mens hardere områder i brattere skråninger vil normalt sett ikke være representative da partikler ikke akkumulerer like lett i slike områder. Før 2016 var det ikke krav, men det er nå vanlig

praksis å bekrefte slike målinger med faktiske sedimentprøver allerede før etablering (eller større endringer) av oppdrettsanlegg. Dette er med på å verifisere delen av modellen som multistråleoppmålingene representerer.

Strømmålinger målt på flere dyp (5m, 15m, spredning og bunn) legges normalt til grunn, hvor spredningsdypet er viktigst for partikkelspredningsvurderinger. Der er det hovedretningen og hastigheten som angir hvordan er forventer partiklene sprer seg i vannsøylen. Det vil variere hvor tydelige dataene angir en hovedretning, så det er viktig å se på hvor målingene er gjort i forhold til omkringliggende topografi og anleggsplassering. Flere eller lengre tidsserier gir mer solide data, for det kan være variasjoner mellom måneder og år. Sedimentprøver kan også støtte strømmålingsdata siden vi forventer finere, mykere sediment i mer rolige områder med høyere akkumuleringssannsynlighet og grovere/hardere forhold på steder som har høyere vannhastigheter og bedre partikkelspredningsevne.

Sedimentprøver analyseres for innhold av nitrogen, fosfor, karbon og noen ganger også sink og kobber i tillegg til sensoriske analyser som lukt, konsistens og farge. I tillegg blir det gjennomført hydrografimålinger i vannsøylen på dypeste prøvestasjon, med spesielt fokus på oksygenforhold. Dette er støtteparametere som brukes i C-undersøkelsen (NS9410) for å underbygge resultatene fra faunaanalysene. De kan også brukes i ASC sammenheng for å bekrefte stasjonsplasseringen og situasjonsbildet på dem, selv om fauna-dataene er avgjørende.

Faunaprøver er viktigst både i bedømmelsen av den gitte generasjonen fisk på anlegget som er i sertifiseringsprosessen, men også for å vurdere modellen for antatt spredningsmønster. Dette er gitt uansett modell, siden det er faunaprøvene som primært er dømmende parameter. Den mest solide verifiseringen gjøres derfor med flere prøver, helst over tid. Er en rimelig sikker på at prøvene dekker eller har dekket områdene for størst belastningspåvirkning og i tillegg kan vurdere de som representative (for eksempel ikke kun et lokalt akkumuleringspunkt ([QA0216](#)) eller andre organiske kilder ([VR0263](#); [VR0204](#)) vil det kunne trumfe enhver modell, men selvsagt helst verifisere og eventuelt justere denne. En må likevel merke seg at endringer i driftsforhold og anleggsplasseringer vil kunne gjøre verifikasjonsarbeidet mer utfordrende.

En modell er en beste beregning og som nevnt tidligere har NS9410 standarden basert sin modell på en rekke parametere, men det finnes også supplerende metoder. En kan beregne avstanden til AZE ved en formel som tar hensyn til anleggets bevegelser i vannet (svai), dybde, strømstyrke og synkehastigheten til forpartikler og fiskeavføring. Denne avstanden tilpasses så til faktisk topografi, relativ hardhet etc. For en bedre og mer avansert modell kan en legge til omfattende simuleringer og datamengder til grunn for å bedre vurdere partikkelspredningen fra anlegget. Det finnes ikke en definisjon på hva en «god nok modell» er og vi forventer ikke at det vil komme spesifikke føringer på det heller. Generelt kan en likevel si at en har behov for en «mer kvalifisert modell» på lokaliteter som ikke tidligere er

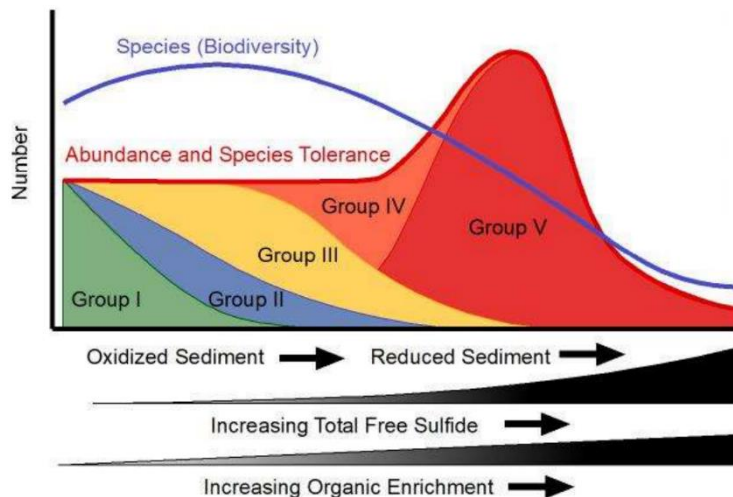
grundig undersøkt, for eksempel grunnet nyetablering. Generelt kan man også si at desto flere usikkerhetsmomenter, desto større blir behovet for å grundigere verifisere modellen, for eksempel med flere prøvestasjoner eller ytterligere analyser.

Det er krav om at stedsspesifikk AZE verifiseres med bruk av over 6 måneder med overvåkingsdata (ASC Audit Manual 2022, punkt 2.1.4c). Analyseresultater fra fauna i marine sedimentprøver representerer i seg selv endringer i miljøet over tid. En pellet som treffer havbunnen vil ikke prege økosystemet før det går en stund og gradvis vil en gjennom rekruttering, formering, konkurranse og endrede geokjemiske forhold dokumentere endringer over tid ved at artssammensetningen endres. Akkumulerende effekter over tid er viktig å ta hensyn til og faunaprøver er derfor godt egnet til å overvåke større endringer over en produksjonsperiode samtidig som det brukes for å verifisere AZE-utstrekningen. Har vi overvåking av bunnfauna fra flere generasjoner fisk øker datagrunnlaget betraktelig, både i tid og rom. I motsetning til dette er geokjemiske analyser (som innhold av fosfor for eksempel) i større grad et øyeblikksbilde og en enkeltprøve er ikke like godt egnet til å verifisere en slik modell. I tillegg til de viktige faunaresultatene, vil strømndata være viktig for å bekrefte AZE-sonen. Dette måles på ulike dyp minimum i 1 måned, gjerne i tre, og kanskje i flere omganger med eller uten opphold imellom. Bunnoppmålinger med info om relativ hardhet er ikke overvåkingsdata i seg selv, men sammen med verifikasjon av sedimentprøver gir det viktige data som kan brukes for å verifisere modellen. En kan også ta hensyn til andre miljøundersøkelser, slik som B-undersøkelsen som etter NS9410 fokuserer på forholdene i anleggsområdet. Dette gjøres på hver generasjon og kan hos noen anlegg representere et større data og verifiseringsgrunnlag, selv om resultatene ikke kan direkte sammenlignes med C/ASC da fauna ikke er primærfokuset i en B-undersøkelse.

Desto bedre modell og bedre verifikasjon desto sikrere kan vi være på at dataene er representative for lokaliteten. Det gir derfor mening at dette gjøres lokalitetsspesifikt og behovene på en lokalitet kan derfor skille seg fra den neste. Med fokus på god total bærekraft vil en gjøre hensiktsmessige vurderinger som faller innenfor hensikten til både ASC Salmon standard og andre standarder, slik som NS9410 (2016).

V.10-2.2 Bedømming

Innenfor AZE skal det være minst 2 ikke- forurensingsindikatorarter, som forekommer med 100 individer per m² eller høyere. Eller det kan være likt med referansestasjonen hvis forekomsten der er naturlig lavere enn 100 individer per m². Arter vurderes som forurensingsindikerende etter Norsk Sensitivitetsindeks (NSI) gruppe 5, mens dyr i gruppe 1-4 regnes ikke som forurensingsindikatorarter. Noen arter er ikke tildelt NSI-gruppering og er derfor i utgangspunktet ikke med i vurderingen. Det gjøres likevel en skjønnsmessig vurdering basert på egne observasjoner og/eller kjent litteratur.



Figur V.10-2.1 Sammenhengen mellom faunaforhold og økende grad av organisk belastning/reduisert sediment (ASC TWG 2022).

Bløtbunnsfana analyseres fra sedimentprøver med en overflate på 0.1 m² og siden det tas to slike grabbprøver er undersøkelsesarealet 0.2 m² per stasjon. For å beregne antallet individer per kvadratmeter (m²) ganges antallet individer per art med 5. Typisk hentes disse tallene fra C-undersøkelsen (hovedrapporten), men presenteres som ASC-relevante tall i Tabell V.10-1.1.

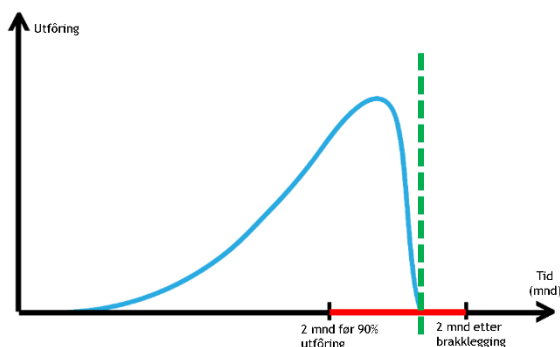
Utenfor den tillate sonen for påvirkning (u-AZE) blir faunaforholdene vurdert etter Shannon-Wiener indeksen som må ligge over 3.0 (tabell V.10-2.1). Shannon-Wiener indeksen beskriver hvor mange ulike arter det er i en prøve og hvor jevnt fordelt individene er mellom disse artene. Indeksen gir oss en indikasjon på hvor god biodiversitet det er, hvor en høy dominans av få arter vil gi lavere verdier. Shannon-Wiener tar ikke hensyn til hvilken rolle (verdi eller status) de ulike artene har. En lavere indeksverdi skiller for eksempel ikke på om det er en forurensingsindikator eller en følsom art som dominerer. Indeksen tar heller ikke hensyn til at visse arter naturlig kan befinne seg i området med høyere antall. Det er derfor ofte behov for å sammenligne historiske data og gode, representative referanseverdier for en helhetlig vurdering av økologisk kvalitet, selv om ASC-vurderingene i utgangspunktet gjelder for en spesifikk generasjon fisk.

I tillegg til analyser av faunaforhold skal redoks-potensialet (E_h) eller sulfidnivåene være tilfredsstillende i området utenfor den definerte AZE-sonen. E_h gir informasjon om de dominerende mikrobielle prosessene i sedimentet som er ansvarlig for mineralisering av organisk avfall, inkludert sulfatreduksjon (Figur V.10-2.1).

V.10-2.3 Kobber

Er det brukt kobberbaserte nøter skal konsentrasjonen av kobber undersøkes i sediment fra stasjonene utenfor AZE, den opprinnelige referansestasjonen og to referansestasjoner i tillegg. Disse prøvene tas samtidig som de øvrige stasjonene. Bruk av kobber gjelder for nett behandlet med hvilken som helst kobber-bestandig stoff i de siste 18 månedene, eller hvor behandlede nett ikke har blitt grundig rengjort på et landbasert anlegg siden forrige kobberbehandling.

V.10-2.4 Tidspunkt



Figur V.10-2.2 Fôrforbruk (blått) på en tenkt generasjon og tiden en skal gjennomføre C-undersøkelsen (rødt). Prøver til vurdering etter ASC skal tas mens det er fisk på lokaliteten; innenfor (venstre for) stiplet grønn linje.

Prøver for miljøundersøkelsen skal ihht ASC-SS tas når produksjonssyklusen er på topp biomasse (peak biomass), mens det fortsatt er fisk på lokaliteten. Med bakgrunn i hensikten til NS9410 (2016) og ASC-SS tolker Åkerblå at begrepet «Peak biomass» for prøvetaking er å oppfatte som maks produksjonsbelastning definert i NS9410; 2 måneder før 90% utføring til 2 måneder etter brakklegging (figur V.10-2.2). ASC Salmon Standard er delvis enige i dette, men krever at prøver tas mens det fortsatt er fisk på lokaliteten.

V.10-2.5 Hardbunn

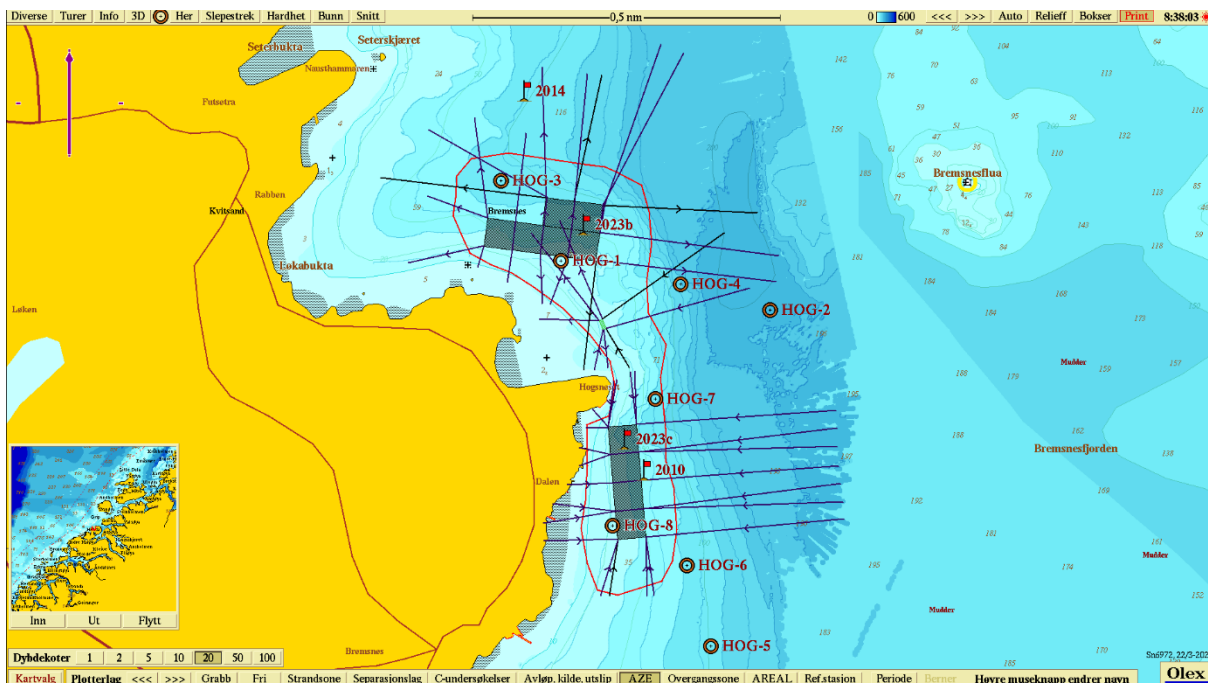
I tilfeller med mye hardbunn i og ved anlegget så må det gjøres en vurdering om forholdene fortsatt er egnet til miljøanalyser med bløtbunnsmetodikk. Påvises det hardbunn i mesteparten av området, spesielt innenfor AZE, er det ikke lenger pålagt å undersøke fauna- og geokjemiske forhold i sedimentene; kravet frafaller. I audit-manualen til ASC Salmon Standard (ASC SSAM 2022) er det under kriterium 2.1.1 b. beskrevet «*If benthos throughout the full AZE is hard bottom, provide evidence to the CAB and request an exemption from 2.1.1c-f, 2.1.2 and 2.1.3.*» og tilsvarende unntak er beskrevet for ulike analyser i sedimentene innenfor og utenfor AZE i kriterium 2.1.2, 4.7.3 og 5.2.10. Dokumentasjon av hardbunn gjøres av Åkerblå gjennom en sammenfatting av kjente miljødata, for eksempel fra bunntopografioppmålinger, resultater fra B- og C-undersøkelser og eventuelle andre relevante analyser slik som ROV-befaringer. Dette gjøres som egen tjeneste og presenteres i eget rapportformat.

V.10-3 Metode

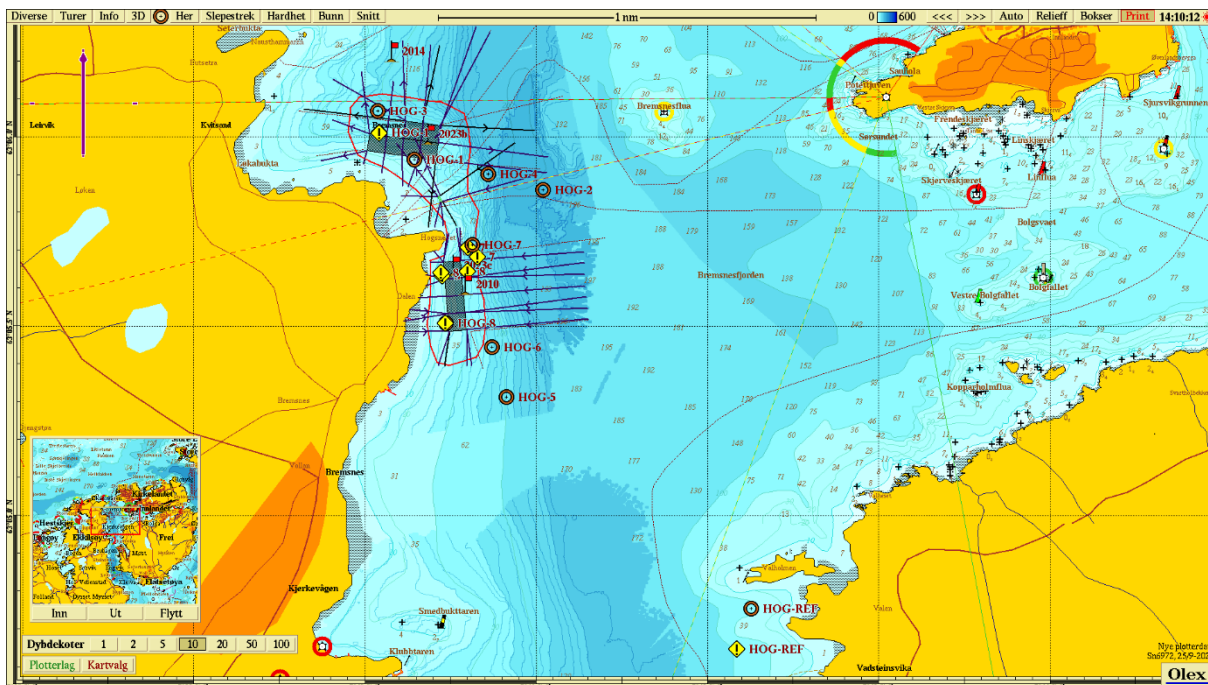
Metode for og gjennomføring av prøvetaking for ASC-vurderingen er tilsvarende som for C-undersøkelsen utført ved samme lokalitet (se kapittel «2 Område og prøvestasjoner»), med eventuelle tillegg spesifikt for ASC-vurderingen der det er vurdert nødvendig. Stasjonsvalg for innsamling av prøvemateriale er beskrevet med utgangspunkt i ASC Salmon Standard (2022), samt i ASC Audit Manual (2022) og plassert i områder hvor det forventes størst risiko for partikkelakkumulering. Oppsummert baseres stasjonsvalg på en vurdering av bunntopografi og landkonturer, strøm- og sedimentforhold. Det tas det hensyn til 'Allowable Zone of effect' (AZE)-sonens utstrekning slik at stasjonene kan i tillegg til overvåking brukes til å vurdere modellen.

For å identifisere veiledende utstrekning av AZE-sonen er dybden og strømforholdene vurdert som hovedfaktorer. Antatt synkehastighet for organiske biprodukt fra produksjonen er på 7,5 cm/s (Bannister et al., 2016). Spredningsstrømmen hadde en målt gjennomsnittlig hastighet på 4,9 cm/s og defineres som *svært sterk* (Åkerblå AS, 2023). En sammenstilling av synkehastighet, dyp og spredningsstrømmens gjennomsnittlige hastighet gir en veiledende avstand på 68 meter ut fra anlegget. Her er det også antatt en svai i anlegget på opptil 20%. Basert på historiske data fra tidligere C- og ASC- undersøkelser (Åkerblå AS, 2020; 2021) ved lokaliteten, er sonen justert ut fra veiledninger gitt ved forrige undersøkelse i 2021. Sonen er derfor trukket inn fra 150 til 115 meter i nordlig retning for Hogsneset N. I østlig og vestlig retning fra Hogsneset N strekker sonen seg hhv. 120 og 100 meter. Sonen er antatt å dekke området mellom anleggsrammen for Hogsneset N og Hogsnes da strømføringen går nordover fra Hogsnes mot Hogsneset N. Ved Hogsnes er sonen strukket til 160 meter mot sør, 95 meter mot øst, og 80 meter mot vest (figur V.10-3.1 og tabell V.10-3.1).

Innenfor AZE er HOG-1 og HOG-8 plassert hhv. 15 meter fra merdkanten til Hogsneset N og 25 meter fra merdkant til Hogsnes. Det ble også plassert en stasjon (HOG-7) mellom de to anleggene (innenfor AZE), 82 meter fra Hogsnes og 520 meter fra Hogsneset N. HOG-3 er plassert innenfor AZE, 115 vest-nordvest for anleggsrammen til Hogsneset N, i en av de to dominerende strømreringene ved anlegget. Stasjonen er i likhet med AZE justert noe mot sør siden forrige undersøkelse for å kunne benyttes i fremtidige vurderinger av sonens utstrekning mot nordvest. HOG-2 ble plassert 535 meter nordøst for Hogsnes og 545 meter sør-øst for Hogsneset N, i spredningsstrømmens hovedretning, 342 meter utenfor antatt AZE. HOG-5 ble plassert i returstrømsretningen for Hogsnes, 385 meter sørøst for anlegget, og 240 meter utenfor antatt grense for AZE. HOG-6 ble plassert i transekt med HOG-5, 140 meter sørøst for Hogsnes, og 55 meter utenfor antatt grense for AZE. HOG-4 er plassert 127 meter øst for anleggsrammen til Hogsneset N, 86 meter utenfor grensen til AZE. En referansestasjon (HOG-REF) ble plassert 1963 meter sørøst for Hogsnes og 2685 meter sørøst for Hogsneset N, hvor det var antatt like sedimentforhold som innenfor AZE (figur V.10-3.1, V.10-3.2 og tabell V.10-3.1). HOG-1, HOG-7, HOG-8 og HOG-REF ble flyttet noe i felt etter gjentatte bomhugg ved planlagt plassering (figur V.10-3.2).



Figur V.10-3.1 Plassering av anleggsramme til Hogsnes (sør) og Hogsneset N (nord), fortøyningslinjer med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), antatt utstrekning av AZE (rød linje) og prøvestasjoner (brun sirkel). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur V.10-3.2 Referansestasjonens (HOG-REF) plassering i forhold til anlegget, samt bomhugg (gul firkant). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Tabell V.10-3.1 Stasjonsbeskrivelser etter ASC Salmon Standard (2022).

Stasjon	Koordinater	Avstand til anlegg (m)		Dyp (m)	Plassering
		Hogsnes	Hogsneset N		
HOG-1	63°05.938'N/07°40.288'Ø	430	15	26	i-AZE
HOG-2	63°05.858'N/07°41.040'Ø	535	545	201	u-AZE
HOG-3	63°06.068'N/07°40.074'Ø	810	115	92	i-AZE
HOG-4	63°05.900'N/07°40.718'Ø	450	270	157	u-AZE
HOG-5	63°05.312'N/07°40.826'Ø	385	1215	111	u-AZE
HOG-6	63°05.443'N/07°40.741'Ø	140	970	85	u-AZE
HOG-7	63°05.713'N/07°40.628'Ø	82	520	95	i-AZE
HOG-8	63°05.507'N/07°40.473'Ø	25	810	22	i-AZE
HOG-REF	63°04.754'N/07°42.254'Ø	1963	2685	70	REF

V.10-4 Diskusjon

Med unntak av HOG-1, fikk samtlige stasjoner akseptabel tilstand som følge av oppfylte kriterier fastsatt i ASC Salmon Standard (2022).

Innenfor AZE fikk HOG-3, HOG-7 og HOG-8 akseptabel tilstand som følge av flere ikke-forurensningsindikerende arter til stede i høyt nok antall. Sammenligning med referansestasjonen (HOG-REF) var ikke nødvendig. Den siste stasjonen innenfor AZE, HOG-1, hadde derimot kun én slik art, både før og etter sammenligning med referansestasjonen. Stasjonen fikk derfor ikke akseptabel tilstand. Utenfor AZE fikk samtlige stasjoner (HOG-2, HOG-4, HOG-5 og HOG-6) akseptabel tilstand for både redoksforhold (positiv verdi) og Shannon-Wiener indeks ($H' > 3$).

Historiske B-undersøkelser utført ved Hogsnes (2008-2022) og Hogsneset N (2009-2021) viser i hovedsak beste tilstand i anleggssonen, og få til ingen belastningstegn. Unntaket er ved Hogsnes i 2021 og Hogsneset N i 2015 der tilstanden ble god, men flere stasjoner viste tydelig belastning. Det ble også registrert belastning ved flere stasjoner i de seneste B-undersøkelsene som er utført ved anleggene (2023). Samlet sett tyder dette på at anleggssonen er noe utsatt for belastning fra produksjonen, men at forholdene har god evne til å restituere seg mellom produksjonssykluser. Dette kan skyldes den hhv. middels sterke og sterke spredningsstrømmen ved Hogsnes og Hogsneset N, som trolig bidrar til å spre partiklene utover et større område. Tidligere og inneværende C-undersøkelse utført ved anleggene på maksimal produksjonsbelastning (2012-2023) viser samtidig gode til svært gode faunaforhold i overgangssonen. Resultatene tyder på at eventuelle partikler fra anlegget ikke påvirker området rundt lokaliteten i betydelig grad.

Med unntak av HOG-1 ville samtlige stasjoner i denne undersøkelsen ligget godt innenfor akseptabel tilstand for stasjoner utenfor AZE ($E_h > 120$; $H' > 3,8$). I forrige ASC-vurdering var dette også tilfellet, og det ble anbefalt å trekke AZE noe inn på bakgrunn av at det ikke observeres nevneverdige forskjeller i resultatene mellom HOG-3 og HOG-7 innenfor AZE, og stasjonene utenfor AZE. Ettersom samtlige sammenlignbare stasjoner i overgangssonen (HOG-2, HOG-3, HOG-5 og HOG-7) historisk har vist svært god biodiversitet (Åkerblå AS, 2024), vil det i inneværende undersøkelse anbefales å trekke sonen inn ytterligere, slik at HOG-3 og HOG-7 havner utenfor AZE. Den store mengden historiske data som foreligger for lokaliteten antas å gi et godt grunnlag for verifisering av AZE-modellen.

Plasseringen av HOG-1, HOG-7, HOG-8 og HOG-REF ble justert noe i felt som følge av hardbunnsproblematikk. Flyttingen antas imidlertid ikke å ha påvirket undersøkelsen. Samtlige prøvehugg var godkjent for uforstyrret overflate og volum, med unntak av to hugg ved HOG-5, HOG-6 og HOG-8, samt alle tre hugg ved HOG-7, som hadde et noe lavt volum. Videre ble det observert forskjeller i indekssklassifiseringene mellom grabbhuggene ved flere stasjoner. Åkerblå mener likevel at prøvene i denne undersøkelsen er gode nok til å beskrive

og overvåke den økologiske tilstanden ved Hogsnes og Hogsneset N. For mer informasjon, se diskusjonen i C-undersøkelsen.

V.10-5 Litteraturliste

ASC Salmon Standard (2022). ASC Salmon Standard version 1.4. Aquaculture Stewardship Council, hentet 01.10.2022 fra <https://asc-aqua.org/wp-content/uploads/2023/04/ASC-Salmon-Standard-v1.4-Final.pdf>

ASC Salmon Standard Audit Manual (2022). Aquaculture Stewardship Council, hentet 01.01.2023 fra https://asc-aqua.org/wp-content/uploads/2023/04/ASC-Salmon-Audit-Manual_v1.4.pdf

ASC TWG (2022). *Whitepaper on Standards for Aquaculture Impacts on Benthic Habitat, Biodiversity and Ecosystem Function, Prepared for the Aquaculture Stewardship Council (ASC) by the ASC Benthic Technical Working Group*. Hentet 28.03.2022 fra <https://www.asc-aqua.org/wp-content/uploads/2022/02/Whitepaper-on-Standards-for-Aquaculture-Impacts-on-Benthic-Habitat-Biodiversity-and-Ecosystem-Function.pdf>, 50s.

Bannister, R.J., Johnsen, I.A., Hansen, P.K., Kutti, T., Asplin, L. (2016). Near- and far-field dispersal modelling of organic waste from Atlantic salmon aquaculture in fjord systems. ICESJ. Mar. Sci. doi: 10.1093/icesjms/fsw027.

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

Standard Norge. NS 9410 (2016), Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.

Åkerblå AS (2020). C-undersøkelse for Hogsneset. Rapportnummer: 100768-01-000.

Åkerblå AS (2021) C-undersøkelse med ASC-vurdering for Hogsnes og Hogsneset N (12871, 30377).

Åkerblå AS (2023). Strømrappport Hogsnes i mars 2022 – august 2023, Alexander Libæk, Åkerblå AS. S. 1-137

Åkerblå AS (2024) C-undersøkelse med ASC-vurdering for Hogsnes og Hogsneset N (12871, 30377). Rapportnr.: 110207481-3001-01-001

V.10-6 Artsliste

Se Vedlegg 7 i C-undersøkelsen.

V.10-7 Analysebevis

Se Vedlegg 3 i C-undersøkelsen.

Anvendelse av sidestrømmer og energi fra Bio3

Notat

Arild Johannessen for Bio3 og Gas 2 Feed AS

15. november 2024

Ytterligere reduksjon av utslipp

Ytterligere reduksjonstiltak

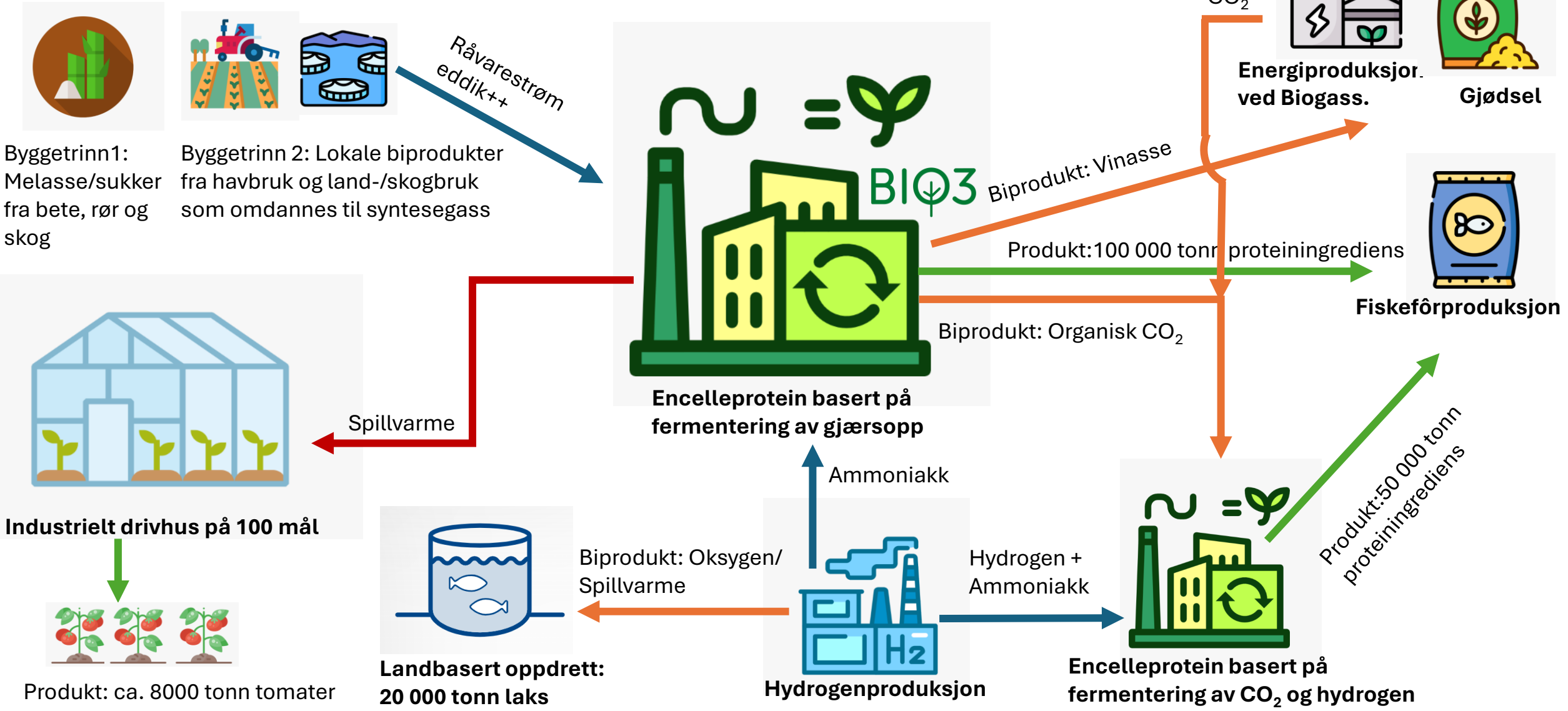
- I forbindelse med Bio3 sin produksjon er det planer for etablering av biogass og protein produksjon basert på Gas 2 Feed sin teknologi.
- Biogass er beskrevet i søknaden og er etablert teknologi
- Både PEKILLO og biogass produksjon har et CO₂ utslipp selv om karbonet er fra biologiske kilder.
- Gas 2 Feed sin teknologi benytter unike mikroorganismer som benytter CO₂ som råstoff sammen med hydrogen for å lage en proteinrik biomasse.
- Ved å benytte denne teknologien vil en kunne utnytte alle karbonstrømmer optimalt og omgjøre klimagassen CO₂ til en fôr/mat resurs.

Effekt av tiltak

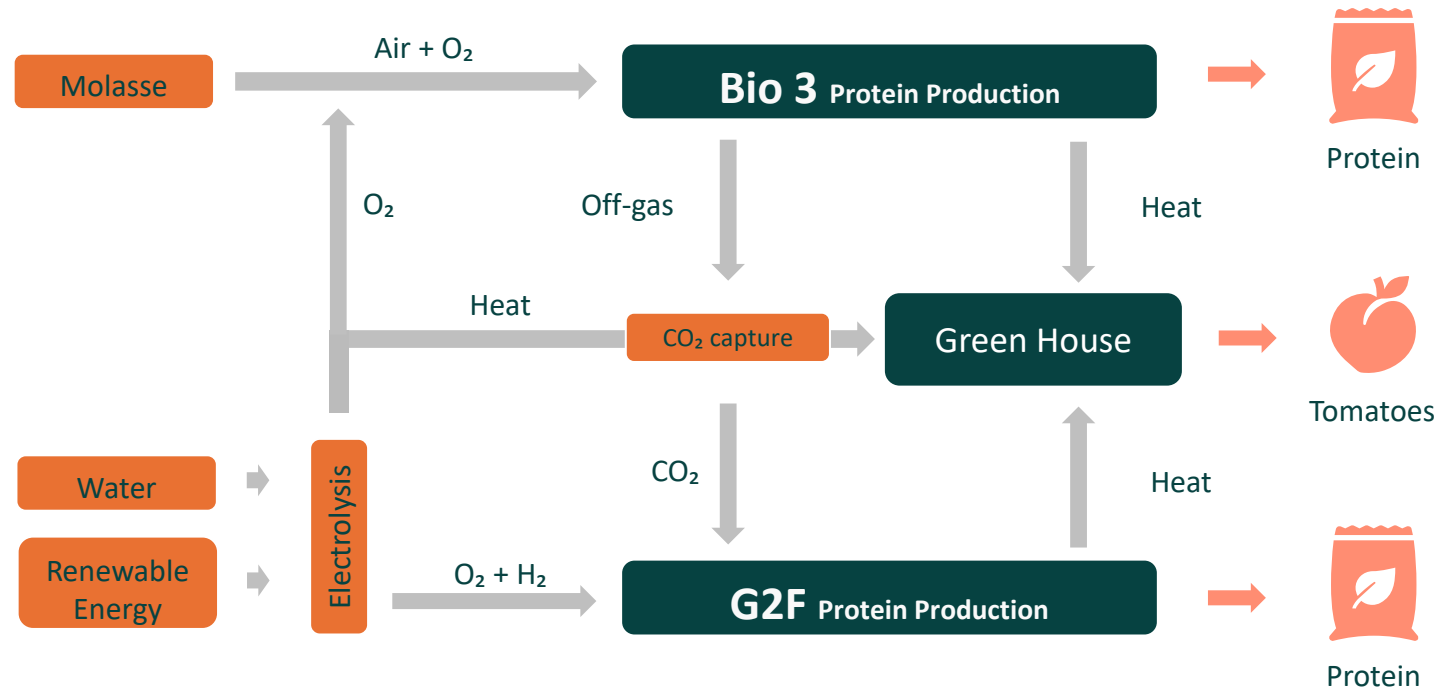
- Effekten av disse tiltakene er at energien og karbonet i melassen benyttet av Bio3 utnyttes maksimalt.
- Det er gitt i EU sine siste Renewable Energy Directive (RED) at klimaavtrykket fra biogass reduseres ytterligere dersom CO₂ finner en anvendelse.
- Dette vil også skje i Bio3 sin produksjon om det finnes en anvendelse av CO₂.
- Da dette er svært ny teknologi er det i dag ikke beregnet i CO₂e hvor mye en slik prosess vil redusere klimaavtrykket til Bio3.

Blågrønn industriell symbiose Averøy

Fullt utbygd - Investering på over 6 milliarder og 3-400 arbeidsplasser

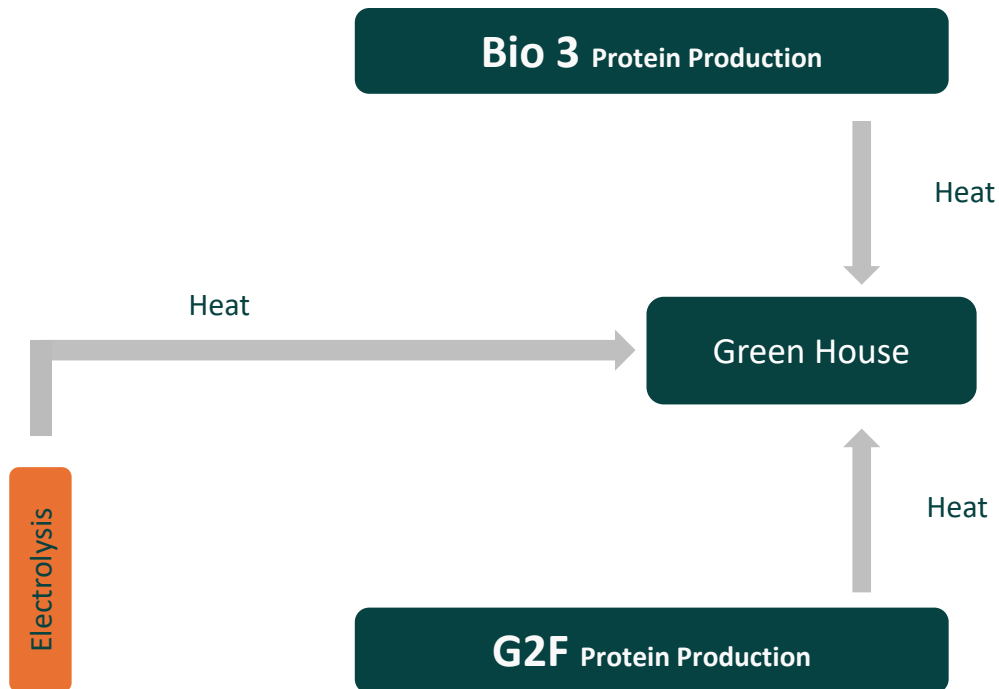


Sidestrømmer fra Bio3 som planlegges anvendt i et sirkulært system



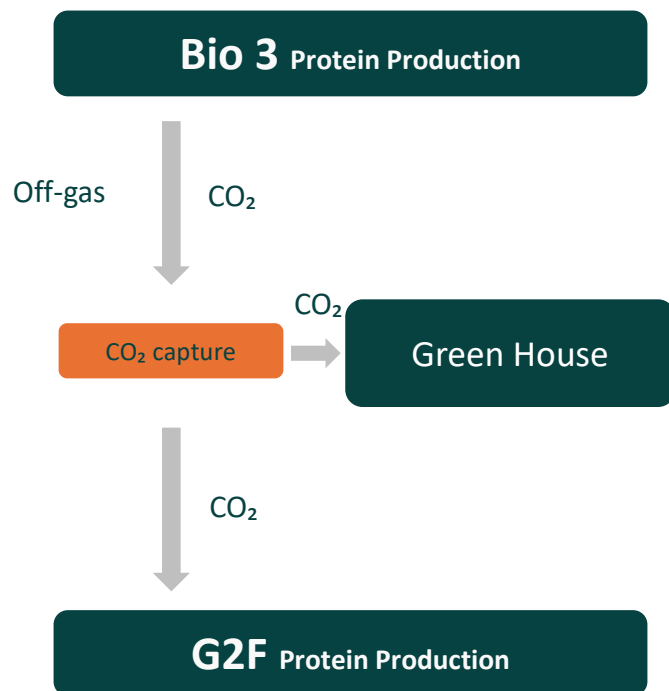
Det er i dag under planlegging ulike produksjoner på Averøy som vil sette Bio3 sin produksjon inn i et sirkulær system med optimal gjenbruk av avfallsstrømmer

Varme



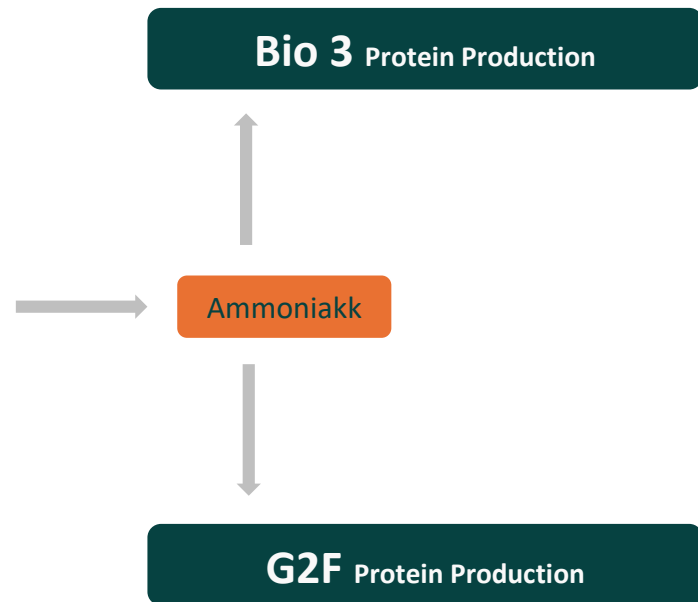
- Prosessene til Bio3, Gas 2 Feed AS og NTE sin hydrogen produksjon er alle varmeproduserende prosesser.
- Denne kan benyttes av Wa3rm i drivhus for produksjon av grønnsaker
- Det evalueres i dag hvilke tekniske løsninger som kan velges for å muliggjøre dette

CO₂



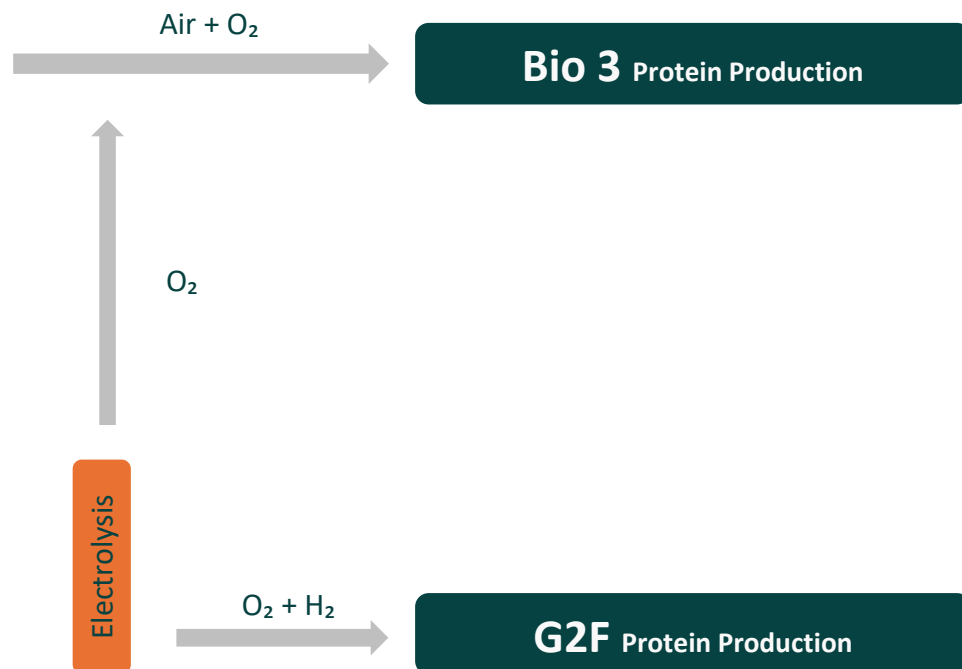
- Bio3 benytter sukker som innsatsfaktor i sin produksjon. Prosessen avgir CO₂ som følge av respirasjon.
- I tillegg har Bio3 noe forbrenning av naturgass som også produserer CO₂
- Majoriteten av CO₂ fra Bio3 er ikke fossil, og derfor verdifull for Gas 2 Feed AS som innsatsfaktor i deres protein produksjon.
- CO₂ er også en viktig innsatsfaktor i drivhus for dyrking av grønnsaker
- Disse tiltakene vil medføre at CO₂ utslippet til omgivelsene reduseres betraktelig. En total fjerning er nok i praksis vanskelig men teoretisk mulig.

Ammoniakk



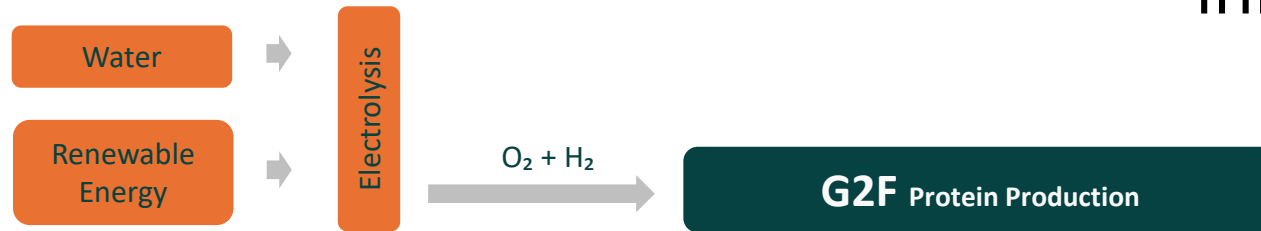
- Ammoniakk er i dag den innsatsfaktoren som er vanskeligst å erstatte med klima vennlige alternativer.
- Dette fordi det i dag er liten om ingen produksjon av grønn ammoniakk
- Bio3 ser med interesse at det er flere initiativer for produksjon av grønn ammoniakk primært som alternativt drivstoff i båt transport
- Bio3 kan være en kunde til slik ammoniakk dersom slik produksjon etableres

Oksygen



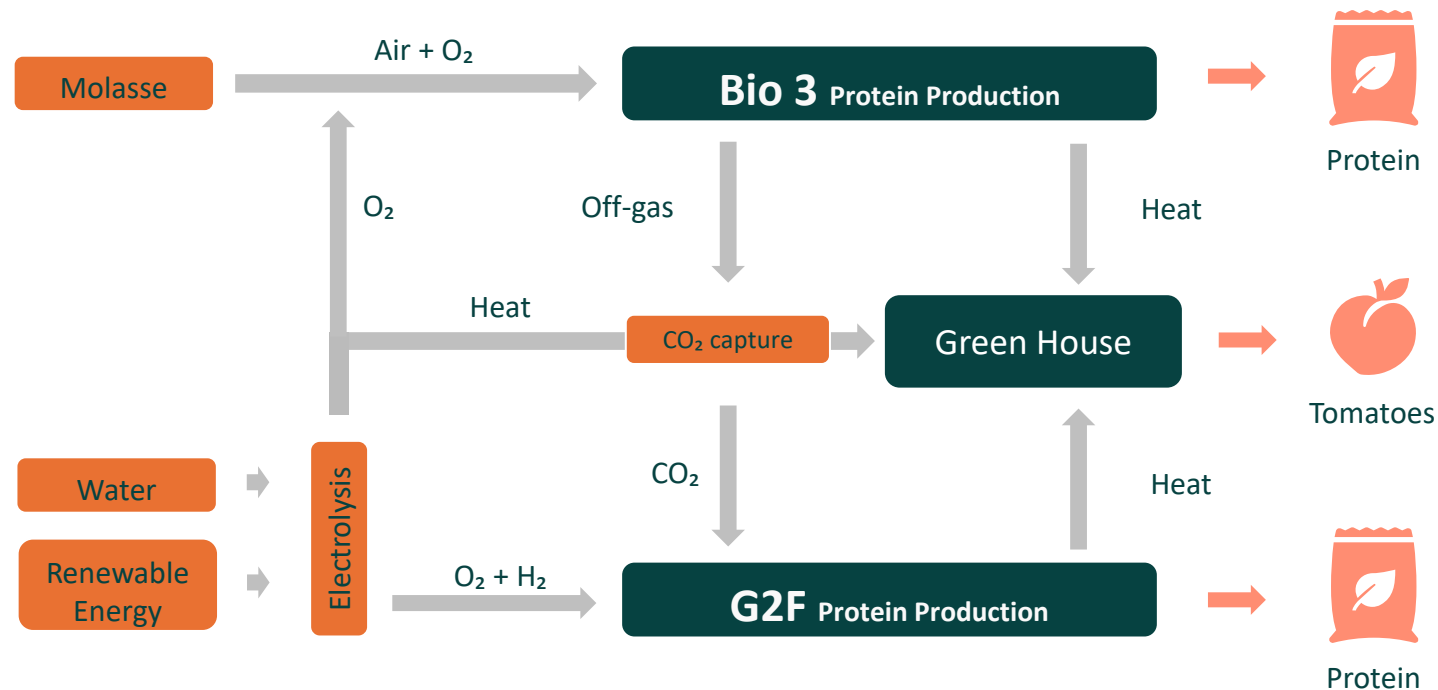
- NTE ønsker å etablere hydrogenproduksjon på Averøy.
- For hvert 1 kg hydrogen lages 8 kg oksygen
- Dette er en innsatsfaktor av interesse for både Bio3 og Gas 2 Feed AS
- Dette vil gjøre at produktene fra grønn hydrogenproduksjon finner ytterligere anvendelser.

Hydrogen



- NTE sin produksjon av hydrogen vil være en innsatsfaktor for gas 2 Feed AS

Sidestrømmer fra Bio3 som planlegges anvendt i et sirkulært system



- Det er i dager planer om etablering av flere typer produksjon parallelt med Bio3.
- Disse etableringene vil utnytte sidestrømmer og energistrømmer som innsatsfaktor til de andre i et sirkulært system
- Utslipp til vann og luft vil med et slikt oppsett reduseres betraktelig
- Energi-gjenvinning vil økes betraktelig
- Bio3 sin produksjon vil gjennom sin anvendelse av biologisk materiale i form av sukker være et nav i et slik sirkulært system

Støyvurdering til omgivelse, BIO3, Hestvikholman Industriområde, Averøya

Dette notatet vurderer støy til omgivelse ved etablering av nytt industriareal på Hestvikholman Industriområde, Averøy Kommune. Det er satt samlet krav til støyutslipp til omgivelse.

Videre i prosjektering må støy til omgivelse fra ulike kilder beregnes nærmere, samt vurdere eventuelle tiltak med hensyn på gjeldende grenseverdier.

Reguleringsbestemmelser og Støyretningslinjen T-1442

Gjeldende reguleringsplan med planbestemmelser for tomten er Hestvikholman Industriområde [2]

§2. pkt 10 angir krav til støy fra planområdet. Kapittelet viser til at Retningslinje T-1442/2012 skal legges til grunn for tiltak på området¹. Det er angitt at støy ikke skal overstige krav satt i retningslinjen pkt 3.2 tabell 3.

Tabell 1. Gjengivelse av grenseverdier i pkt 3.2, tabell 3 i T-1442/2012

Støykilde	Støynivå på uteoppholds-areal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23-07 ²	Støynivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk, lørdager	Støynivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk, søn- og helligdager
Veg	$L_{den} = 55$ dB	$L_{A5F} = 70$ dB		
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: $L_{den} = 55$ dB Med impulslyd: $L_{den} = 50$ dB	$L_{natt} = 45$ dB $L_{AFmax} = 60$ dB		
Øvrig industri m/ impulslyd	$L_{den} = 50$ dB $L_{evening} = 45$ dB	$L_{natt} = 45$ dB $L_{AFmax} = 60$ dB	$L_{den} = 45$ dB	$L_{den} = 40$ dB
Øvrig industri u/ impulslyd	$L_{den} = 55$ dB $L_{evening} = 50$ dB	$L_{natt} = 45$ dB $L_{AFmax} = 60$ dB	$L_{den} = 50$ dB	$L_{den} = 45$ dB
Havner og terminaler	Uten impulslyd: $L_{den} = 55$ dB Med impulslyd: $L_{den} = 50$ dB	$L_{natt} = 45$ dB $L_{AFmax} = 60$ dB		

¹ Retningslinjen er blitt oppdatert i senere tid (T-1442/2021). Grenseverdi og vurdering mhp tiltak er imidlertid ikke blir strengere mhp industri. Det vises derfor til T-1442/2012 i hht reguleringsbestemmelsen.

² Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt.

Situasjon

Utsnitt av situasjonsplan er vist under.

Prosjektnummer 10241813
Prosjekt BIO3 Adm.bygg og råstofflager - RIAku & RIByfy



Figur 1. Utsnitt av foreløpig situasjonsplan pr 20.02.2024 som viser tenkt plassering av nytt bygg for BIO3 (ikke i målestokk).

Nærmest støyfølsomme bebyggelse til planlagt plassering av tiltaket ligger ca 350 meter sør/sørvest for tiltaket. Mot vest er det ca 700 meter til nærmeste støyfølsom bebyggelse. Nærmeste boenhet i forhold til lokal veg til området ligger 25 m fra senterlinje til Kristveien (Straumsvågveien 102, eiendom 49/4).



Figur 2. Utsnitt av norgeskart.no med angitt omtrent avstand til nærmeste bebyggelse i vest og mot sør fra planlagt plassering. Nærmeste støyfølsom bebyggelse til lokal vei til industriområdet er vist med rød sirkel (Straumsvågveien 102, eiendom 49/4).

Vurdering støy fra veitrafikk

Trafikkmengde

Det er planlagt ca 70 parkeringsplasser for tiltaket separat. I tillegg regnes varelevering til/fra BIO3. Dersom en regner konservativt med opptil 3 hendelser pr parkeringsplass, fås en gjennomsnittlig ÅDT på ca 210 kjøretøyer som fordeles på Baseveien og Kristvikveien.

Eksisterende trafikkmengde for Kristvikveien og Baseveien er ukjent, men i konsekvensutredning for Kristvika [3] er det antydnet lave trafikktall på årsbasis til allerede etablert industri (Skretting er antydnet ca 2000 biler over et helt år, men dette gjelder varetransport og ikke ansatte). Det ligger ikke støyfølsom bebyggelse langs Baseveien, mens næreste bolig til Kristvikveien ligger ca 25m fra senterlinje veg.

Vurdering av støy fra økt trafikk ved mest utsatte boenhet

Av veilederen til retningslinjen T-1442/2021, M-2061 [5] går det frem at for veier med ÅDT tall under 500 kjøretøyer i døgnet er det normalt ikke nødvendig med støyvurdering. Dette da støyen fremstår som enkelthendelser. Beregning av gjennomsnittlig støy nivå vil således ikke være representativ for opplevd støybelastning fra veitrafikk for denne etableringen isolert sett og totalt om samlet trafikkmengde er <500 i ÅDT. Ved lave trafikkmengder vurderes maksimalt lydtryknivå L_{5AF} ved passering av tunge kjøretøyer. Vurdering av tiltak utløses dersom det er minimum 10 passeringer på natt med støy nivå over grenseverdi $L_{5AF} = 70$ dB utenfor soveromsvindu.

For at grenseverdi på $L_{den} = 55$ dB skal overskrides på oppholdsareal for mest utsatt boenhet, Straumsvågveien 102 (eiendom 49/4) er det beregnet at trafikkmengden må minimum være ÅDT 3000 kjøretøyer³.

Etter retningslinje T-1442 utløses det vurdering av tiltak langs eksisterende vei dersom et tiltak medfører at støy nivået langs veien øker med 3 dB eller mer og støy nivå er/blir over $L_{den} = 55$ dB. Økning på 3 dB tilsvarer en dobling av trafikkmengden på eksisterende vei. Da tiltaket isolert sett øker trafikkmengden med 210 ÅDT (konservativt vurdert) på Kristvikveien, vil tiltaket ikke utløse tiltak i henhold til retningslinjen T-1442. Dette forutsetter lite tungtransport/varelevering på natt, kl 23 – 07.

³ Vurdert med stigningstall 4% på vei lokalt, 50 km/t, høy tungtrafikkandel: 20%, 2m beregningshøyde, myk mark mellom vei og oppholdsareal og siktinkel på <60 grader til vei (tomten ligger delvis skjermet til veien). Beregning utført etter Nordisk Beregningsmetode for veitrafikkstøy [4]

Vurdering støy fra industri

Virksomheten vil ha prosessutstyr som har høyt støynivå. Det er opplyst at disse plasseres innendørs. Det må utføres beregning av nødvendig fasadeisolasjon på yttervegg og tak og vurdere evt tiltak om støynivået fra prosessanlegget om totalt støynivå fra industritomt overskrider grenseverdier i reguleringsbestemmelsen.

For at ikke totalt/samlet støynivå fra industritomten skal overstige gjeldende grenseverdier til tidsmidlede nivåer ved støyfølsom bebyggelse, bør samlet støynivå fra dette tiltaket isolert sett være minimum 5 dB strengere enn grenseverdi.

For at grenseverdi (inkludert 5 dB skjerping/margin, jf over) ved nærmeste bebyggelse (ca 350 m fra tiltaket) ikke skal overskrides, må samlet lydeffekt mot bebyggelse/utslipp til omgivelse (utendørs) ikke overskride samlet lydeffektnivå fra tiltaket:

- Dag 07 -19: $L_{wA} = 109 \text{ dB}$
- Kveld 19 – 23: $L_{wA} = 104 \text{ dB}$
- Natt 23 – 07: $L_{wA} = 99 \text{ dB}$

Dersom det er risiko for at lydnivå inneholder impulslyd, skjerpes utslipp til omgivelse fra tiltaket til:

- Dag 07 -19: $L_{wA} = 104 \text{ dB}$
- Kveld 19 – 23: $L_{wA} = 99 \text{ dB}$
- Natt 23 – 07: $L_{wA} = 94 \text{ dB}$

Under detaljprosjektering må støyutslipp til omgivelse og nødvendig fasadeisolasjon beregnes, og evt vurdere avbøtende tiltak (øke fasadeisolasjon o.l.) om beregning viser at samlet lydeffektnivå fra tiltaket til omgivelse overstiger verdiene over.

Referanser

- [1] «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2012)», Klima- og miljødepartementet, jun. 2012.
- [2] Hestvikholman Industriområde, Nasjonal plan ID: 20180001, revidert 09.04.2018, vedtatt 07.05.2018
- [3] Konsekvensutredning av reguleringsplan for industriområdet Kristvika nord, Averøy kommune, 28.02.2019
- [4] «Håndbok V716. Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy», Statens vegvesen, 2014.
- [5] Veileder til T-1442, M-2061, "Veileder om behandling av støy i arealplanlegging", Miljødirektoratet, 25.09.2023

Enkel beredskapsdimensjonering BIO3

Utført: Lise Mathisen Tawapei, 15.11.2024

Hendels estype	Dimensjoner ende uønsket hendelse	Krav til umiddelbar IV-innsats	Ressursbehov (personer) Beskrives dersom lokalt brannvesen ikke har ressurser	Kompetanse -krav	Utstyrbehov	Behov for opplæring/ øvelser	Eksterne beredskapsressurser
Lekkasje	Total kollaps av melasse lagertank	Utendørs tank. Ingen fare for mennesker eller utstyr. Ingen beredskapsplan. Etterfølgende opprydding har ingen hast.	NA	NA	NA	Melding til forurensningsmyndighet. Tykflytende masse som må fjernes. Men ingen hast.	Lokalt brannvesen
Lekkasje	Lekkasje fra melasse lagertank	Oppsamlingskar som gjør at dette håndteres internt. Ingen fare for mennesker eller utstyr. Ingen beredskapsplan. Etterfølgende opprydding har ingen hast.	NA	NA	NA	Melding til forurensningsmyndighet. Tykflytende masse som må fjernes. Men ingen hast.	Lokalt brannvesen

Lekkasje	Total kollaps av NH3 blandeanlegg (24,5% ammoniakkvann)	Fangdam under tank som fanger opp alt utslipp. Ammoniakkvann (24,5%) vil da stå åpent og vil gi gass. Alarm til nødetater, industriområdet. Naboer i en viss radius evakueres, avhengig av vindretning. Omfang bestemmes i samarbeid med lokale nødetater	NA	Bruk av verneutstyr. Kunnskap om stoff og anlegget.	Kjemikaliedrakter, pusteluft mv. Utstyr for sanering av drakter og utstyr.	Tankforskriften (kap 18. i forurensningsforskriften) Forskrift om håndtering av farlig stoff Forskrift om brannfarlig, trykksatt og reaksjonsfarlig stoff	Lokalt brannvesen har kombinert røyk- og kjemikaliedykkerlaget Firma Skretting og SAR og Kristiansund base i området har også ressurser
Lekkasje	Lekkasje fra NH3 blandeanlegg (24,5% ammoniakkvann)	Fangdam under tank som fanger opp alt utslipp. Ammoniakkvann (24,5%) vil da stå åpent og vil gi gass. Alarm til nødetater, industriområdet. Naboer i en viss radius evakueres, avhengig av vindretning. Omfang bestemmes i samarbeid med lokale nødetater	NA	Bruk av verneutstyr. Kunnskap om stoff og anlegget.	Kjemikaliedrakter, pusteluft mv. Utstyr for sanering av drakter og utstyr.	Tankforskriften (kap 18. i forurensningsforskriften) Forskrift om håndtering av farlig stoff Forskrift om brannfarlig, trykksatt og reaksjonsfarlig stoff	Lokalt brannvesen har kombinert røyk- og kjemikaliedykkerlaget Firma Skretting og SAR og Kristiansund base i området har også ressurser

Lekkasje	Lekkasje fra container med ammoniakk (100%)	Kan være eksplosiv Alarm til nødetater, industriområdet. Naboer i en viss radius evakueres, avhengig av vindretning. Omfang bestemmes i samarbeid med lokale nødetater	NA	Bruk av verneutstyr. Kunnskap om stoff og anlegget.	Kjemikaliedrakter, pusteluft mv. Utstyr for sanering av drakter og utstyr.	Forskrift om håndtering av farlig stoff Storulykkeforskriften (søknad til DSB) forskrift om helse og sikkerhet i eksplosjonsfarlige atmosfærer Forskrift om brannfarlig, trykksatt og reaksjonsfarlig stoff	Lokalt brannvesen har kombinert røyk- og kjemikaliedykkerlag Firma Skretting og SAR og Kristiansund base i området har også ressurser
Lekkasje	Total kollaps av kjemirom Sterke etsende syrer og baser	Fangdam under tanker som fanger opp alt utslipp. Syrer og/eller baser vil da stå åpent under en rist. Alarm til nødetater.	NA	Bruk av verneutstyr. Kunnskap om stoff og anlegget.	Kjemikaliedrakter, pusteluft mv. Utstyr for sanering av drakter og utstyr. Absorpsjonsmasse kan brukes. Nøddusj og øyeskylle er montert ved anlegget.	Tankforskriften (kap 18. i forurensningsforskriften) Forskrift om håndtering av farlig stoff Forskrift om brannfarlig, trykksatt og reaksjonsfarlig stoff	Lokalt brannvesen har kombinert røyk- og kjemikaliedykkerlag Firma Skretting og SAR og Kristiansund base i området har også ressurser

Lekkasje	Lekkasje fra kjemirom	Fangdam under tank som fanger opp alt utslipp. Syrer og eller baser vil da stå åpent under en rist.	NA	Bruk av verneutstyr. Kunnskap om stoff og anlegget.	Kjemikaliedrakter, pusteluft mv. Utstyr for sanering av drakter og utstyr. Spærrebånd, roper til bruk ved evakuering? absorpsjonsmasse kan brukes nøddusj er montert ved anlegget	Tankforskriften (kap 18. i forurensningsforskriften) Forskrift om håndtering av farlig stoff Forskrift om brannfarlig, trykksatt og reaksjonsfarlig stoff	Lokalt brannvesen har kombinert røyk- og kjemikaliedykkerlaget Firma Skretting og SAR og Kristiansund base i området har også ressurser
Lekkasje	Lekkasje på ventilasjonssystem i bygging fra gjæringstank	Evakuering av bygning, varsling nødetater	NA	Kunnskap om stoff og anlegget.	Pusteluft mv.		Lokalt brannvesen har kombinert røyk- og kjemikaliedykkerlaget Firma Skretting og SAR og Kristiansund base i området har også ressurser
Lekkasje	Lekkasje fra gass system inne i bygningen	Evakuering av bygning, varsling nødetater	NA	Kunnskap om stoff og anlegget.	Pusteluft mv.		Lokalt brannvesen har kombinert røyk- og kjemikaliedykkerlaget Firma Skretting og SAR og Kristiansund base i området har også ressurser

Formål med analysen

Denne analysen er utført for å få en oversikt over ulike risikoforhold ved kjemikaliene på anlegget.

1. Innledning

Bio3 har et overordnet ansvar for sikkerheten innenfor sikringsfeltet på Hestholman industriområde Averøy. Bio3 fabrikk ligger innenfor sikringsfeltet og Bio3 aksepterer derfor å følge de krav og retningslinjer som er knyttet til dette ansvaret. Bio3 har ansvar for sin del av Industrivernet. Bio3 selv har ansvar for sikkerheten innenfor Bio3 fabrikkens område.

Bio3 fabrikkens tomteareal er 51 000 m². Anleggets årlige produksjonskapasitet er 31.500 tonn proteinpulver (Pekilo[®]). Kjemikaliene på anlegget blir brukt til produksjon av Pekilo og til rengjøring av produksjonsutstyr.

1.1 Definisjoner

HACCP - Hazard Analysis Critical Control Point
RCM – Reliability Centered Maintenance

1.2 Akseptkriterier

Akseptkriteriet er null skader på mennesker og materiell.

2. Beskrivelse av anlegget

2.1 Oversikt

2.2

Fabrikken til Bio3 ligger innenfor Hestholman industriområde på Averøy.

Averøy ligger i et åpent fjordlandskap på østsiden av Averøy. De topografiske forhold gjør at industriområdet på Averøy har gunstige spredningsforhold for utslipp til luft og vann. Klimaet i området er typisk kystklima med rikelig nedbør fordelt over året. Den mest forekommende vindretningen er vest-sørvest. Hovedstrømsretningen i sjøen er gjennom sundet i Bremsnesfjorden fra sør mot nordvest

Produksjonen til Bio3 skjer ved en fermenteringsprosess der soppen omdanner sukker i melassen til proteiner. Prosessen trenger tilførsel av oksygen fra luft. Ammoniakk brukes som nitrogenkilde. I tillegg tilsettes det vann, fosfat og en rekke mineraler. Væsken i fermentoren har en pH på 3,5 og en temperatur på 37°C.

Anlegget vil være i drift 330 dager i året, det forventes at anlegget må stenge for rengjøring ca. 7 ganger i året, med en varighet på 3-5 dager pr. gang.

Bio3 anlegget har behov for hjelpesystemer som for eksempel forsyning av kjølevann, damp og elektrisk strøm, brannvarsling og –slokking, beredskap, vakt og sikkerhet.

Oversikt over tilførsel til fabrikk:

- Ferskvann: Leveres fra eget avsaltningsanlegg (revers osmose av sjøvann)
- Oksygen: Leveres fra AverøyNTE

Proteinpulveret i form av pellets vil bli fraktet ut fra Averøy med båt og lastebil. Kjemikalier og hjelpestoffer vil bli fraktet inn med bil eller båt.

Bio3s fabrikk planlegger for 5 skift personer. Det er i tillegg 1 midlertidig ansa Det vil være 15 personer i fabrikk på dagtid., ca 6 personer på natt. Totalt er det 39 fast ansatte og det er planlagt med 2 lærlinger.

2.3 Kjemikalier

På anlegget finnes kjemikalier i fast form, væskeform og i gassform. Kjemikalier lagret i væskeform har et større skadepotensial enn kjemikalier lagret i tørr form på grunn av en raskere spredning i miljøet ved evt. uhell.

Tabell 2.1 viser en oversikt over kjemikalier som brukes på væskeform i anlegget. Årlig forbruk og forsendelse/lagring er vist i tabellen.

KJEMIKALIER	ÅRSFORBRUK (tonn/år)	LAGRINGSMÅTE
Melasse	120 000	Utendørs tank innenfor Bio3 sitt område
Ammoniakk	4 536	Tankvogn à 2x13 tonn (100% ammoniakk). Hovedlager av 25% ammoniakk innenfor anlegget Tanker à 2x 52 tonn.
Fosforsyre 85%	2 688	Tank à 40 tonn
Natriumhydroksid 50%	420	Pallecontainer à 800 l
Salpetersyre 53%	84	Pallecontainer à 800 l
Skumdemper (navn)		Pallecontainer (800L) eller fat (200L)

Tabell 2.1: Oversikt over årsforbruk av kjemikalier på væskeform.

Tabell 2.2 viser en oversikt over kjemikalier som brukes i fast form i anlegget. Årlig forbruk og forsendelse/lagring er vist i tabellen.

KJEMIKALIER	ÅRSFORBRUK (kg/år)	LAGRINGSMÅTE
Ammoniumnitrat	10	Plastsekker på lager
Borsyre, granulert	30	Plastsekker på lager
Dinatriumfosfat	10	Plastsekker på lager
Dikaliumpfosfat	10	Plastsekker på lager
Jernsulfat Heptahydrat	1 000	Plastsekker på lager
Jernklorid i biter	10	Plastsekker på lager
Kaliumnitrat	10	Plastsekker på lager
Kalsiumklorid		Plastsekker på lager
Kobbersulfat	10	Plastsekker på lager
Koboltsulfat	10	Plastsekker på lager
Mangansulfat	30	Plastsekker på lager
Magnesiumsulfat	2 000	Plastsekker på lager
Natriummolybdat	10	Plastsekker på lager
Nikkelklorid	20	Plastsekker på lager
Sinksulfat-7-hydrat	500	Plastsekker på lager

Tabell 2.2: Oversikt over årsforbruk av kjemikalier på fast form.

Tabell 2.3 viser en oversikt over kjemikalier som er lagret i væskeform på tanker. Lagringsmåte og oppsamlingssystemer er vist i tabellen.

TANK-INNHOLD	KONSEN-TRASJON %	VOLUM (kap. m ³)	LAGRINGSMÅTE OPPSAMLINGSSYTEM	KOMMEN-TAR
Ammoniakk I. Transporttank II. Blandetank III. Lagertank IV. Purgetank	100 0-24,5 24,5 24,5	400 165 1700 5	Ved lekkasje på enten blande- eller lagertank vil innholdet bli overført til den tanken som har plass. Hvis det ikke er ledig volum vil væsken bli ført til sjø for å begrense utbredelsen på land. Purgetanken har ikke oppsamling av lekkasje. Utslippsledning munner ut i strandsonen på utsiden av Industriområdets fylling	Alle tanker er trykkløse. Fra purgetanken er det avluftning.
Fosforsyre	85	40	Fosforsyren oppbevares i en rustfri ståltank som er plassert i en kum som kan romme 33 m ³ .	
Natriumhydroksid	50 25	10 5	Det lagres opptil 8 stk. palletanker à 800 l i to rekker. Under Palletankene er det to kummer hver med volum 1200 l. Kummene er uten avløp. Oppbevares i en lagertank plassert i en kum som kan romme >20m ³ . Kum av betong, uten avløp.	NaOH leveres og lagres som en 50% løsning. NaOH fortynnes fra 50% til 25% før bruk.
Salpetersyre	53	4	Leveres og lagres i containere à 920 kg. Der er plass til 3 containere. Under containerne er der en kum med plass til 1200 l.	Plastbelagt betongkum, uten avløp.

Tabell 2.4: Oversikt over kjemikalier på tank

Blant de kjemikaliene som lagres/brukes er ammoniakk ansett som det farligste ut fra mengder som lagres/brukes og skadepotensiale.

I tillegg vil det lagres mindre mengder kjemikalier som har sin anvendelse i laboratoriet, verkstedet, og kjemikalier som benyttes i rengjøring av bygningsfasiliteter og prosessutstyr. Disse er alle i mindre mengder, og da vi i dag ikke har full oversikt over hvilke kjemikalier dette er har vi valgt å samle dem i en risikovurdering for verksted, laboratorium og rengjøringsmidler.

Verksted

Aceton, smøremidler, acetylen

Laboratorium

- Vedlegg 8.1.2 Risikoanalyse HMS ang kjemikalier ved Bio3 - 21.11.24

Dyrknings substrater inkludert mineraler for dyrkning slik som beskrevet i produksjon. I tillegg vil det være kjemikalier slik som rektifisert etanol, sterke syrer og baser, samt noen løsningsmidler som etanol, iso-propanol, aceton. Videre vil det inneholde analyse kjemikalier for prosess og produkt kontroll. Alle disse kjemikalierne vil være i væske eller pulverform i mindre mengder som regel under ett kilo/liter, men for de vanligste opp mot 5 kg/liter. Lagring vil være i dedikerte kjemikalieskap for de ulike typene kjemikalier.

Rengjøringsmidler

Klorin, og enzybaserte vaskemidler, standard industrielle vaskemidler for gulv og vegg. Rektifisert etanol for håndvask, For rengjøring av prosessutstyr (CIP) vil lut og salpetersyre være de primære vaskemidlene hvor konsentrerte løsninger fortynnes til angitt konsentrasjon.

Intern transport og lagring av ammoniakk

Ammoniakk leveres til anlegget med båt, en tonn tankcontainer. Båten avleverer en full container og tar den tomme med i retur. Det brukes ca.13 tonn ammoniakk i døgnet, og det vil da i gjennomsnitt tømmes en container hver dag.

En transporttank med konsentrert ammoniakk vil ikke stå lagret lengre enn 8 timer inkludert tid for overføring og utblanding. Unntaksvis kan en container bli stående på området 1-2 døgn før tømning, men sannsynligvis mindre enn totalt 10 døgn pr. år.

Innholdet i transporttanken pumpes over i blandetank. Vannet i blandetanken brukes til fortynning av ammoniakken i den opprinnelige tanken. Ammoniakkinnholdet i tanken stiger derfor fra 0% til 24,5% når all ammoniakk er overført. Innholdet i blandetanken pumpes så over i lagertank.

Lagring av andre kjemikalier (væsker)

Fosforsyre, kaliumhydroksid og natriumhydroksid (25%) lagres i store tanker evt pallecontainer med underliggende kummer for oppsamling av evt. spill/lekkasjer. Alle tanker har sensor for maksimal påfylling av tankene. Det betyr at pumpen som fyller væsken fra transporttanken til lagertanken stopper når væsknivået er kommet opp til en forutbestemt høyde i tanken.

På lageret er det plass til opptil 27 pallecontainere. Disse er fordelt på 3 rekker à 6 pallecontainere og 3 rekker à 3 pallecontainere. Under hver rekke er det en oppsamlingskum på 1200 l.

Kjemikalieblandinger

Ferdigblandet trace

Vi har en tank for ferdigblandet trace.

Sporstoffer

Løsningen bestående av, samt små mengder med salter av nikkell, sink, bor, kobolt og natriummolybdat. Løsningen har en pH på ca 1,0. Tankvolum 15 m³.

3. Faresenarier

Det ble tatt utgangspunkt i "Liste over stoff/kjemikalier som brukes ved Bio3-fabrikken", Ref. 6.

En del av kjemikaliene brukes i kjemikaliemixer, mens andre brukes i den form den ankommer fabrikk. Ved en eventuell manuell håndtering vil faren for at situasjoner kan oppstå øke. Se vedlegg 1, Faresenarier.

4. Konsekvens og sannsynlighet

Vurdering av bedriften's kjemikalier ble gjort ut ifra følgende tabell:

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ufarlig	Farlig	Kritisk	Meget Kritisk	Katastrofalt
Svært sannsynlig	Liten	Middels	Stor	Stor	Stor
Meget sannsynlig	Liten	Middels	Middels	Stor	Stor
Sannsynlig	Liten	Liten	Middels	Middels	Stor
Mindre sannsynlig	Liten	Liten	Liten	Middels	Stor
Lite sannsynlig	Liten	Liten	Liten	Middels	Middels

Tabell 4.1: Oversikt over risiko, liten , middels og stor risiko.

Klassifisering av antatt sannsynlighet for forekomst av hendelsene:

- Lite sannsynlig: 1 gang pr 1000 driftsår eller sjeldnere.
- Mindre sannsynlig: 1 gang pr 100 driftsår.
- Sannsynlig: 1 gang pr 10 driftsår.
- Meget sannsynlig: 1 gang pr driftsår.
- Svært sannsynlig: 10 ganger pr driftsår.

Klassifisering av antatt konsekvens for hendelsene:

- Ufarlig: Liten skade, uten fravær.
- Farlig: Småskade, ikke varig.
- Kritisk: Kritisk, varig skade.
- Meget kritisk: Dødelig skade, en person.
- Katastrofal: Dødelig skade, flere personer.

Ut ifra konsekvens/sannsynlighet-vurderingen som ble gjort er det kun ett kjemikalie på fabrikk som har stor risiko. Dette er **ammoniakk 100%**.

Ni kjemikalier ble vurdert til middels risiko, disse er: ammoniakk 25%, natronlut 50%, oksygen, salpetersyre, svovelsyre, kobber sulfat, Nikkel klorid, laboratoriekjemikalier, og rengjøringsmidler

Se vedlegg 2, Risikovurdering

For å vurdere alle faremomentene ble det gjort en vurdering av alle kjemikaliene, "Hva kan skje?". Vurderte her sannsynlighetsreduserende og konsekvensreduserende tiltak.

Se vedlegg 3, Sannsynlighetsreduserende og konsekvensreduserende tiltak

- Vedlegg 8.1.2 Risikoanalyse HMS ang kjemikalier ved Bio3 - 21.11.24

5. Handlingsplan

Handling	Ansv.	Frist	Status	Slutt

Nye kjemikalier på anlegget vurderes på Skjema 1: "Vurderingsskjema av nye kjemikalier", se vedlegg 8. Disse legges inn når hele risikovurderingen revideres en gang i året.

8. Referanser:

- Ref.1: "Miljørisikoanalyse av anlegg for Pekilo på AVERØY"
 Ref.2: "Bruk av verneutstyr, Risikoanalyse"
 Ref.3: "HACCP-plan for Bio3"
 Ref.6: Liste over stoff/kjemikalier som brukes ved Bio3-fabrikken
 Ref.7: Prosedyre for bruk av fosforsyre, Under utarbeidelse
 Prosedyre for mottak, mottakskontroll og lagring av Fosforsyre, SOP under utarbeidelse
 Ref.8: Prosedyre for bruk av kalilut, SOP under utarbeidelse
 Prosedyre for mottak, mottakskontroll og lagring av Kalilut, SOP under utarbeidelse
 Ref.10: Prosedyre for arbeid på O₂-systemer, HMS-P-21 (.....)
 Ref.11: Prosedyre for kjemikalier: mottak, mottakskontroll og lagring av pallecontainere og sekker, SOP under utarbeidelse
 Ref.12: Beredskapsperm for Bio3; Branninstruks, oversikt over utplassert øye- og Nøddusj
 Ref.13: Prosedyre for tømning av natronlut 50% - Pallecontainer, SOP under utarbeidelse

9. Vedlegg:

- Vedl.1: Farescenarier
 Vedl.2: Risikovurdering
 Vedl.3: Sannsynlighet- og Konsekvensreducerende tiltak
 Vedl.4: Opplærings- og Øvelsesplan
 Vedl.5: Prosedyre for håndtering av ammoniakk, SOP under utarbeidelse
 Vedl.6: Prosedyre for håndtering av akuttutslipp av ammoniakk(100% og 25%), SOP under utarbeidelse
 Vedl.7: Prosedyre for håndtering av akuttutslipp av kjemikalier, SOP under utarbeidelse
 Vedl.8: Skjema 1: Vurdering av nye kjemikalier

Beredskapsplan – foreløpig utkast

Utført: Lise Mathisen Tawapei, 15.11.2024

Beredskapsplanen for BIO3 Averøy beskriver hvordan ledelse, industrivernpersonell, øvrig personell og besøkende i fabrikk skal opptre ved en uønsket hendelse slik at hendelsen kan håndteres på en mest mulig sikker og effektiv måte.

Ledelse ved fabrikk og alt personell i fabrikk skal gjøre seg kjent med beredskapsplanen slik at de kjenner til hvilke tiltak som iverksettes generelt og hvilke oppgaver de selv skal ivareta ved en uønsket hendelse.

Dette er et utkast til beredskapsplan, komplett beredskapsplan utarbeides når prosjektet har kommet noe lenger i planleggingen.

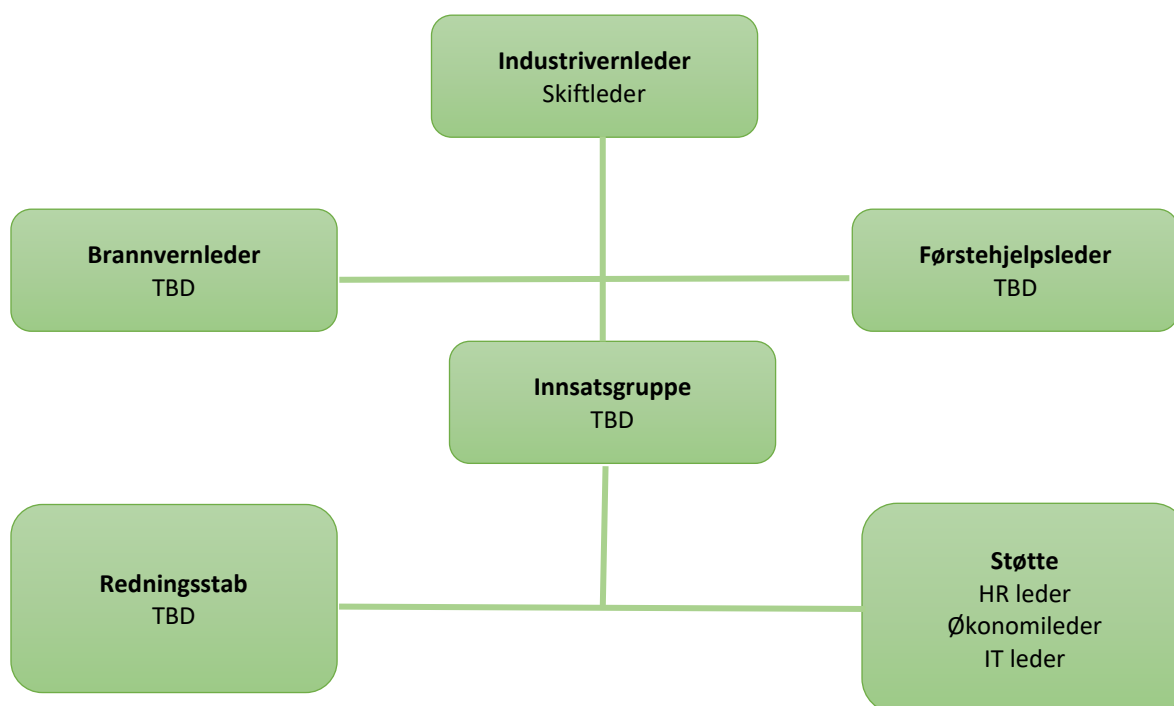
1. Risikoanalyse

Det er gjennomført risikovurderinger utslipp. Risikovurderinger for fare for personskader, brann og eksplosjon utføres på et senere tidspunkt. Se risikovurderinger og beredskapsanalyse vedlagt for ytterligere informasjon og detaljer.

2. Mål og strategi

BIO3 er en produksjonsbedrift og denne planen dekker en rekke aspekter for å sikre bedriftens evne til å håndtere uhell som kan føre til utslipp av farlige stoffer til miljø.

3. Organisering og ansvar



Ledergruppens ansvar:

Overordnet ansvar for hele bedriften og koordinering av beredskapsarbeidet.

Skal sikre at nødvendige ressurser er tilgjengelige og at organisasjonen er klar for å håndtere kriser.

Administrerende direktør (CEO):

Øverste ansvarlig for beredskapsplanen. Tar de viktigste beslutningene under en krise og gir klarsignal for aktivering av beredskapsplanen.

Produksjonsleder/Skiftleder:

Ansvarlig for å koordinere beredskapstiltakene i produksjonen, vurdere driftsstans og håndtere skader på utstyr eller fasiliteter.

HR-leder:

Ansvarlig for personalhåndtering i krisesituasjoner, som evakuering, håndtering av personskader, og kommunikasjon med ansatte.

Økonomiansvarlig:

Ansvarlig for å vurdere økonomiske konsekvenser og sikre at økonomisk støtte og forsikringer håndteres korrekt.

IT-leder:

Ansvarlig for beredskap for digitale systemer, datasikkerhet og kommunikasjon under krisesituasjoner.

4. Varslingsprosedyrer

Ved uønsket hendelse som beskrevet i risikoanalyse, skal varsling foregå som angitt i varslingsplanen. Denne angir hvem som skal gjøre hva og hvem som skal varsles ved ulike hendelser.

Ulike hendelser har ulike prosedyrer for varsling, men primært vil følgende være aktører som skal varsles:

- Nødetater (brannvesen og politi, ambulanse ved behov)
- BIO3s ledelse
- Statsforvalter

5. Evakuerings- og sikkerhetsrutiner

Skiftleder er ansvarlig ved en eventuell evakuering. Skiftleder tar på vest og sørger for at alle i bygget evakuerer til sikker sone angitt på rømningsplan. Det er skiftleders oppgave å påse at alle har kommet seg ut av bygget.

6. Opplæring og øvelser

Alle ansatte skal gis opplæring i beredskapsrutiner ved ansettelse. Videre skal det gjennomføres øvelser (brannøvelser, evakuering og simulerte hendelser) for å teste beredskapsplanen minimum 2 ganger pr år. Ledelse i BIO3 er ansvarlige for at dette gjennomføres.

7. Samarbeid med eksterne aktører

- Avtaler med leverandører (leverandører av stoffer), forsikringsselskap, og lokale myndigheter om krisehåndtering.
- Samarbeid med relevante beredskapsorganer som politi, brannvesen, og helsevesen.
- Andre aktører på industriområdet

8. Evaluering og oppdatering

Denne beredskapsplanen skal revideres regelmessig basert på erfaringer fra øvelser eller faktiske hendelser. Som minimum skal planen gjennomgå for mulig revisjon en gang pr år. Planen må samtidig justeres for å møte nye trusler eller endringer i produksjonsprosessen.

Hendelse	Ved alvorlig person-skade og behov for akutt førstehjelp	Ved brann eller tilløp til brann	Ved gasslekkasje i fabrikk eller ved LNG tankanlegg	Ved akutt utslipp til miljø
Oppdager 	Varsle hendelse ved å aktivere manuell brannmelder Rop for å varsle annet personell i nærheten og forsøk å starte med førstehjelp, slukkearbeider eller på annen måte å begrense konsekvensen av hendelsen. Tenk på egen sikkerhet!			
Fagleder 	1) Iverksett akutt førstehjelpsinnsetts 2) Vurdere behov for bistand fra AMK 3) Instruere tlf & varsling om beslutninger	1) Vurdere behov for evakuering 2) Vurdere behov for bistand fra brannvesen 3) Instruere tlf & varsling om beslutninger 4) Iverksett innsats	1) Vurdere behov for evakuering 2) Vurdere behov for bistand fra brannvesen eller teknisk avdeling 3) Instruere tlf & varsling om beslutninger 4) Iverksett innsats	1. Vurdere behov for evakuering 2. Vurdere behov for bistand fra brannvesen 3. Instruere tlf & varsling om beslutninger 4. Iverksett innsats
Tlf&varsling på ordre fra fagleder 	1) Kontakt AMK tlf 113 2) Varsle nærmeste overordnede 3) Varsle fabrikk sjef 4) Varsle teknisk leder 5) Varsle Industrivernleder	1) Iverksett evakuering 2) Kontakt brannvesen tlf 110 3) Varsle fabrikk sjef 4) Varsle teknisk leder 5) Varsle Industrivernleder	1) Iverksett evakuering 2) Kontakt brannvesen tlf 110 3) Varsle fabrikk sjef 4) Varsle teknisk leder 5) Varsle Industrivernleder	1. Kontakt brannvesen tlf 110 2. Varsle fabrikk sjef 3. Varsle teknisk leder 4. Varsle Industrivernleder
Redningsstab 	1) Vurdere å varsle: -Produksjonsdirektør -Administrerende direktør -Kommunikasjonssjef 2) Vurdere å varsle Arbeidstilsynet 3) Vurdere å varsle Politiet	1) Vurdere å varsle: -Produksjonsdirektør -Administrerende direktør -Kommunikasjonssjef	1) Vurdere å varsle: -Produksjonsdirektør -Administrerende direktør -Kommunikasjonssjef	1) Vurdere å varsle: -Produksjonsdirektør -Administrerende direktør -Kommunikasjonssjef

BRANN Fire	POLITI Police	MEDISINSK NØDHJELP Medical emergencies	Viktige telefonnummer:	BIO3	Navn:	Mobil	Hvem – Hva – Hvor
 110 Brann, ulykker og akutt forurensning	 112 Politi og redningssentral	 113 Når liv og helse står på spill LEGE AMBULANSE	Politiet Interkommunal Legevakt Giftinformasjonssentralen Kristiansund og Nordmøre Havn Norsk Gjenvinning Kr.sund (sugebil)	02800 116 117 22 59 13 00 40 00 65 04 98 70 97 00	Administrerende direktør Produksjonsdirektør Kommunikasjonssjef Fabrikk sjef Teknisk leder Industrivernleder Oljevernleder Brannvernleder		Når du kontakter andre enten som oppdager eller for å varsle etater og andre om en uønsket hendelse, vær tydelig og konkret! Hvem er du? <i>Presenter deg selv.</i> Hva har skjedd? <i>Beskriv hendelsen, omfang og iverksatte tiltak så godt som mulig.</i> Hvor har det skjedd? <i>Beskriv så detaljert som mulig hvor hendelsen har inntruffet, sted, bygg, etasje osv. Beskriv om mulig enkleste adkomst til hendelsessted.</i>



Internkontroll.

En internkontroll skal sikre at virksomheten følger gjeldende lover og regler, samt at risikoer håndteres på en systematisk og dokumentert måte. I Norge er kravene til internkontroll regulert i forskrifter som gjelder forskjellige områder, slik som HMS (helse, miljø og sikkerhet), personvern (GDPR), og økonomistyring. Her er de viktigste elementene som en internkontroll bør inneholde:

1. **Målsettinger:**
 - Definerte mål for virksomheten innenfor relevante områder som HMS, økonomi, personvern, kvalitet osv.
2. **Ansvar og roller:**
 - Klare ansvarsområder og roller for ledelsen og ansatte i virksomheten.
3. **Kartlegging og vurdering av risiko:**
 - Identifisering av risikoer som kan påvirke virksomhetens mål, samt vurdering av sannsynlighet og konsekvenser.
4. **Rutiner og prosedyrer:**
 - Etablering av skriftlige rutiner og prosedyrer for hvordan virksomheten skal oppfylle kravene og håndtere risikoer.
5. **Opplæring og informasjon:**
 - Sikre at ansatte har nødvendig opplæring og informasjon for å kunne utføre sine oppgaver i tråd med lover og regler.
6. **Overvåking og gjennomgang:**
 - Regelmessig overvåking av om tiltakene fungerer som forventet, samt gjennomgang av internkontrollen for å sikre at den er oppdatert og relevant.
7. **Avvikshåndtering:**
 - System for å registrere, rapportere og korrigere avvik, samt forebygge at de oppstår igjen.
8. **Dokumentasjon:**
 - Dokumentasjon av internkontrollen og de ulike tiltakene, slik at det kan vises til at kravene oppfylles ved tilsyn eller revisjon.

BIO3 er enda i prosjekteringsfasen og det betyr at endringer skjer kontinuerlig med basis i valg av spesifikt utstyr eller endring i prosedyrer.

Vi har ikke etablert noen formell organisasjon som skal være ansvarlig for byggefase og drift, men starter prosessen nå med lederteam.

Derfor er det vanskelig å kunne lage en komplett internkontroll nå, men dette er malen vi vil følge.

Måleprogram for Bio3, Kristvika, Averøy

Formål

Måleprogrammet er utarbeidet for å ivareta krav til utslippskontroll gitt i tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven. Tillatelsen stiller krav til overholdelse av grenseverdier og måling av utslippsvann, og utslipp til luft. Analysedata er grunnlaget for bedriftens årlige egenrapportering.

Ansvar

Daglig leder har overordnet ansvar for at denne rutinen blir fulgt. Kvalitetsleder er ansvarlig for at prøver blir tatt, sendt til godkjent laboratorium for analyse, og registrert i Bio3 sitt kvalitetsprogram. Avvik skal videresendes til ledelsen.

Krav

BAT 4: Overvåke utslipp til vann i samsvar med NS-EN-standarder, ISO-standarder, nasjonale standarder eller andre internasjonale standarder som sikrer at det foreligger data av en tilsvarende vitenskapelig kvalitet.

BAT 5: Overvåke punktutslipp til luft i samsvar med NS-EN-standarder, ISO-standarder, nasjonale standarder eller andre internasjonale standarder som sikrer at det foreligger data av en tilsvarende vitenskapelig kvalitet.

Beskrivelse for måleprogram for utslipp Bio3

1. Hensikt og anvendelse

Måleprogrammet er utarbeidet for å ivareta krav til utslippskontroll gitt i tillatelse til virksomheten etter forurensningsloven. Tillatelsen stiller krav til overholdelse av grenseverdier og måling av utslippsvann. Analysedata er grunnlaget for bedriftens årlige egenrapportering.

2. Utslippskrav

Bedriften plikter å forholde seg til krav som angitt i utslippstillatelsen samt til de beste tilgjengelige teknikker (BAT) med tilhørende grenseverdier (BAT-AEL). Utslipp skal begrenses i så stor grad som mulig. Lagertanker har fangdammer slik at eventuelle lekkasje fra tanker ikke medfører utslipp til sjø eller vann.

3. BAT 4: Måleprogram for utslipp til vann

3.1. Prøvetakingsparametere

Utslippskontrollen utføres i hht. kravene i tillatelsen til virksomheten og BAT 4 som angir et minimumsnivå som daglig overvåking. Siden utslippene varierer i forhold til produksjonsvolum har Bio3 valgt å samle opp en midlet prøve fra kontinuerlig prøvetaking uke over 7 dager (1 uke) før den sendes til analyse. Etter en periode på 6 måneder skal det vurderes om å gå over til midlet dagsprøve som samles opp over 14 dager (2 uker) før innsendelse til analyse. Prøver av utslippsvannet skal analyseres av et eksternt laboratorium som er akkreditert for analysene. Analysene skal analyseres ihht. norsk standard (NS-EN) eventuelt ISO.

Parameter	Opphav	Frekvens	Analyse lab
Totalt suspendert stoff (TSS)	Våtskrubber	Kontinuerlig prøvetaking, og analysert som midlet måneds prøve	Ekstern
Totalt fosfor (Tot-P)	Våtskrubber	Kontinuerlig prøvetaking, og analysert som midlet måneds prøve	Ekstern
Totalt nitrogen (Tot-N)	Våtskrubber	Kontinuerlig prøvetaking, og analysert som midlet måneds prøve	Ekstern
Totalt organisk karbon (TOC)	Våtskrubber	Kontinuerlig prøvetaking, og analysert som midlet måneds prøve	Ekstern

Vannuttakene skal skje i løpet av en ukes produksjon og bør sendes til laboratoriet så tidlig som mulig på starten av ny uke. Budbil henter vannprøvene og de ankommer laboratoriet enten på ettermiddag samme dag eller formiddagen dagen etter sending fra Bio3.

3.2. Prøveuttak og utførelse

Bio3 skal montere en kontinuerlig prøvetaker som tar ut et midlet volum avhengig av væskemengde fra skrubber per time i 24 timers intervaller. Prosessvannet samles opp i en beholder og det tappes direkte fra beholder til prøveflaske som sendes til laboratorium. Før fylling av prøveflaske blandes prosessvannet inne i beholderen slik at det oppnås en homogen blanding.

- Flaskene merkes med prøvested, dato og klokkeslett for uttaket.
- Flaskene fylles en halvtime før sending med budbil.
- Flaskene legges i egnet emballasje og sendes til laboratorium.

4. BAT 5: Måleprogram for utslipp til luft

4.1. Prøvetakingsparametere

Utslippskontrollen utføres i hht. kravene i tillatelse til virksomhet og BAT 5 som angir et minimumsnivå på overvåking som er på 1 gang pr år. Siden utslippene varierer i forhold til produksjonsvolum har Bio3 valgt å sende inn prøver fra uttak tatt ut annenhver måned over en 6 måned periode. Etter endt periode skal det vurderes om å gå over til 2 ganger pr år. Foruten CO₂ som er en del av prosesskontrollen hos Bio3, skal prøver av avgasser analyseres av et eksternt laboratorium som er akkreditert for analysene. Det skal brukes norsk standard (NS-EN) eventuelt ISO for analysene.

Parameter	Opphav	Frekvens	Analyselab
Støv	Tørke	6 ganger per år, som reduseres til 2 ganger per år	Ekstern
Flyktig organisk karbon (VOC)	Tørke, fermentor	6 ganger per år, som reduseres til 2 ganger per år	Ekstern
CO ₂	Fermentor	Kontinuerlig	Intern

Prøveuttakene skal skje i løpet på en forhåndsdefinert produksjonsdag og sendes til laboratoriet så snart som mulig etter prøvetaking. Budbil henter prøvene og de ankommer laboratoriet enten på ettermiddag samme dag eller formiddagen dagen etter sending fra Bio3.

4.2. Prøveuttak og utførelse

Bio3 skal montere et prøveuttak etter skrubber. Avgassen samles opp i en egnet beholder som sendes til laboratorium. Prøve representerer i så måte et punktuttak

- Flaskene merkes med prøvested, dato og klokkeslett for uttaket.
- Flaskene fylles en halvtime før sending med budbil.
- Flaskene legges i egnet emballasje og sendes til laboratorium.

5. Usikkerhetsvurdering

Prosedyre for prøveuttak skal etableres slik at prøveuttaket utføres på samme måte uavhengig av person som tar uttaket.

Når Bio3 leverer prøver til ekstern lab blir prøvene oftest delt opp og sendt til ulike labber hvor de enkelte analysemetodene er etablert og validert. Prøvenes alder ansees som et lite usikkerhetspunkt. De kan være for gamle (bør være innen 48 timer etter uttak hos Bio3) ved analysering på laboratoriet, noe som kan gi usikkerhet i resultatene. Dette blir i så fall oppgitt i rapporten fra laboratoriet. Grunnen til dette er at laboratoriet må sende prøver til andre laboratorier i landet. Det er dessverre vanskelig å gjøre noe med på grunn av beliggenhet til Bio3 og avstand til laboratoriene. Målefrekvensen for vannprøver er lagt til midlet målinger hver uke i en 6 måneders periode slik at variasjoner i konsentrasjonen og produksjonsvolum kan fanges opp. Deretter skal vurderes sende midlet dagsprøve en gang per 14 dag. Måleusikkerheten til metodene vil kunne variere ut ifra nivået av de analyserte parametere og fra prøveopparbeidelse.

6. Utrekning og rapportering av utslipp

Enkeltmålinger beregnes ved formelen:

$$m_{komponent} = V * C$$

V står for volumstrøm, C står for konsentrasjon.

For å beregne et gjennomsnittlig årlig utslipp for hver komponent brukes formelen:

$$m_{snitt} = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n}{n}$$

Det er kun døgn med drift som skal være med i beregning av gjennomsnitt.

Usikkerheten i den enkelte utslippsmålingen beregnes ved formelen:

$$u_m = \sqrt{(u_v^2 + u_c^2)}$$

Beregningene blir utført ved hjelp av Excel av vedlikeholdsformann og daglig leder.

Utslippsmålingene rapporteres i hht. krav i tillatelsen til Statsforvalteren via Altinn innen 1.mars året etter utslippsåret. Det er de ulike konsentrasjonene som skal rapporteres. I tillegg skal det også rapporteres inn på mengde utslipp per døgn og i tonn per år.

7. Registrering og arkivering

Avvik registreres i Bio3 sitt kvalitetssystem, og rapporteres til ledelsen.



Søknad om utslippstillatelse

Søknadsskjema for industribedrifter

Utfylt skjema skal sendes til Statsforvalteren i Møre og Romsdal på e-post til sfmrpost@statsforvalteren.no. Se veiledning for utfylling hos Miljødirektoratet: <https://www.miljodirektoratet.no/naringsliv/industri/soknadsveileder-landbasert-industri/>. I de fleste tilfellene vil det være nødvendig å benytte vedlegg til skjemaet. Det framgår av skjema/veiledning når opplysninger skal gis i vedlegg. Vedlegg skal også benyttes ved plassmangel i tabeller. Vedlegg skal nummereres i samsvar med punktene i skjemaet.

Dato: 291124

1. Opplysninger om søkerbedrift

1.1 Navn, adresse m.v.:

Bedriftens navn	Bio3 AS	Telefon (sentralbord)	
Gateadresse	Baseveien 15		
Postadresse	Averøy		
Postnr., -sted	6531	Telefon (kontaktperson)	
Kontaktperson	Sigmund Anders Røeggen	905 48 906	

1.2 Kommunenumr..... 1554 Kommune .. Averøy

1.3 Bransjenr. 10.910 1.4 Foretaksnr. ... 915 334 504
Bedriftsnr. ...

1.5 Søknaden gjelder:

<input checked="" type="checkbox"/> Nyetablering	<input type="checkbox"/> Endrete utslippsforhold	<input type="checkbox"/> Annet, spesifiser:
<input type="checkbox"/> Endret produksjon	<input type="checkbox"/> Avfallsdisponering

1.6 Dato(er) for start av ny virksomhet, produksjonsendring osv. 1.feb 2027

1.7 Dato(er) for eventuell(e) foreliggende utslippstillatelse(r)

1.8 Ansatte: Antall personer
I dag 1
Søkes om 38

1.9 Driftstid: Timer pr. døgn Døgn pr. år
I dag
Søkes om 24 350

2. Lokalisering

2.1 Gårdsnr. ... Bruksnr. ...

2.2 UTM-angivelse: Sonebelte

UTM-koordinater

2.4 Er terrengbeskrivelse vedlagt? Ja Nei

2.5 Avstand til nærmeste bebyggelse Type bebyggelse...
Avstand til nærmeste bolig Type bolig

2.6 Er det fastsatt sikringssone? Ja Nei Fastsatt av

2.7 Er området regulert til industri? Ja Nei Annet

2.8 Transportmiddel/-midler for råstoffer/produkter..

Er redegjørelse angående transport vedlagt? Ja Nei

2.9 Er lokaliseringalternativer vurdert utfra miljøhensyn? Ja, beskrivelse vedlagt Nei
Se søknadsbeskrivelse og tilhørende vedlegg

Kartvedlegg	Målestokk
norgeskart.no	Ikke målsatt
Situasjonsplan Ark Thomessen	1:1500

3. Produksjonsforhold

3.1 Produkter som framstilles:

Produkt	Produsert mengde (volum) pr. år (døgn)	
	I dag	Søkes om
Proteinpulver	-	31 500 tonn

3.2 Produksjonsbeskrivelse inkludert flytskjemaer: skal gis i vedlegg.
Se søknadsbeskrivelse og tilhørende vedlegg

3.3 Oversikt over innsatsstoffer: skal gis i vedlegg.
Se søknadsbeskrivelse og tilhørende vedlegg

3.4 Er teknisk miljøanalyse gjennomført? Ja, vedlagt Nei
Se søknadsbeskrivelse og tilhørende vedlegg

3.5 Energikilder/-forbruk:

Energikilde	Energiforbruk (TJ/år)	
	I dag	Søkes om
Elektrisitet for drift av bygg	-	2 000 000 kWh – 7 TJ/år
Elektrisitet for prosess		18MWh – 540 TJ/år

3.6 Er energisparetiltak med betydning for utslipp eller avfall vurdert?

Ja, beskrivelse vedlagt Nei

Se søknadsbeskrivelse og tilhørende vedlegg

3.7 Miljømessige vurderinger av produksjonen: skal gis i vedlegg.

4. Utslipp til vann

4.1 Prosessavløpsvann:

Utslippskilde

Scrubbervann (sjøvann)

Utslippsted

Ved Hestvika kai - Hestholman industriområde

	I dag	Søkes om
Utslippsdyp		20m
Avløpsstrøm (m ³ /h)		400

	I dag	Søkes om
pH ...		Som sjøvannet ca pH8

Er renseanlegg for dette avløpsvannet forutsatt i søknaden?

Ja, beskrivelse vedlagt Nei

Utslippskomponenter	Menge (kg) pr. døgn			Konsentrasjon (mg/l)		
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
Seawater scrubber - Tot-N		0,72	2,88		0,075	0,100
Seawater scrubber - Tot-P		0,144	0,576		0,015	0,02
Seawater scrubber – Proteindust & Aerosols		12	48		1,25	1,56

Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

pr døgn

pr måned

- 4.2 Vil støtutslipp forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt Nei
- 4.3 Er økotoksisitetstesting gjennomført? Ja, dokumentasjon vedlagt Nei
- Er kjemisk karakterisering utført? Ja, dokumentasjon vedlagt Nei
- 4.4 Er tiltak for ytterligere reduksjon av utslippets størrelse og virkning vurdert? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

4.5 Kjølevann: Utslippssted

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippsdyp	-	20 m	Temperaturøkning (°C)	-	3,5 C
Vannstrøm (m ³ /h)		7 200	Tilsetningskjemikalier	-	ingen

Nærmere beskrivelse av eventuelle tilsetningskjemikalier: skal gis i vedlegg.

Se søknadsbeskrivelse og tilhørende vedlegg

- 4.6 Vil sigevann fra deponier forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt Nei
- 4.7 Vil forurenset grunnvann/grunn forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

4.8 Resipient for utslipp til vann (unntatt sanitæravløpsvann):

Kommunalt nett Direkte til vassdrag Direkte til sjø

Lokalt vassdrag Hovedvassdrag

Vannføring: min. normal maks.

Lokalt fjordområde Hovedfjord

Eventuelt terskeldyp Største dyp

Nærmere beskrivelse av resipientforhold vedlagt? Ja Nei

Effekt av bedriftens utslipp i resipienten? Ja Nei Beskrivelse vedlagt

4.9 Resipient for sanitæravløpsvann:

Kommunalt nett Direkte til resipient

Resipient
Rensemetode

Mulighet for tilknytning til kommunalt nett ..

5. Utslipp til luft

5.1 Prosessavgasser: Utslippskilde Fra fermenteringsprosessen -
luft anriket med CO₂

Utslippssted Hestvikholman
industriområde – over tak

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippshøyde over bakken ..	-	35 m	Avgasstrøm (Nm ³ /h)	-	150.000
Utslippshøyde over tak	-	5 m	Avgasstemperatur (°C) ..	-	50-60

Er rensenanlegg for prosessavgasser forutsatt i søknaden? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

Utslippskomponenter	Menge (kg) pr. time			Konsentrasjon (mg/Nm ³)		
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
CO ₂ fra Proteinproduksjon –		4 000	5 000		30 000	40 000

Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode) Måned

Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode) Måned

5.2 Vil støtutslipp forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt Nei
Se søknadsbeskrivelse og tilhørende vedlegg

5.3 Er kjemisk karakterisering utført? Ja, resultater vedlagt Nei

5.4 Er tiltak for ytterligere reduksjon av utslippets størrelse og virkning vurdert? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

5.5 Avgasser fra anlegg kun for energiproduksjon:

Brenselforbruk/ kapasitet		Brensel/fyringsolje (type)		Utslipps- komponenter	Menge (kg) pr. døgn		Konsentrasjon (mg/Nm ³)	
I dag	Søkes om	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	I dag	Søkes om

	I dag	Søkes om
Utslippshøyde over bakken ..	-	
Utslippshøyde over tak	-	

Sammensetning av eventuelle andre brenseltyper enn fyringsolje: skal oppgis i vedlegg.

Er nærmere redegjørelse for forbrenningstekniske data vedlagt? Ja Nei

5.6 Rensing av avgasser fra anlegg kun for energiproduksjon? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

Se søknadsbeskrivelse og tilhørende vedlegg

5.7 Diffuse utslipp:

Kilde/årsak	Utslippskomponenter	Utslippsmengde (kg) pr. time	
		I dag	Søkes om
ingen			

5.8 Er det gjennomført/planlagt tiltak mot diffuse utslipp? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

5.9 Er spredningsforhold m.v. beskrevet? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

5.10 Er spredningsberegninger utført? Ja, vedlagt Nei

6. Avfall

6.1 Avfallstyper og -mengder:

Avfallstype	Mengde pr. år tonn		Disponeringsmåte	Evt. nærmere spesifisering av avfallet
	I dag	Søkes om		
Biprodukt Vinsasse – (020399 kode i EAL)		42 000	Biogassanlegg	Vinsasse – Biprodukt fra fermenteringsprosessen
1149 Blandet bearbeidet trevirke		1	Materialgjenvinning	Paller mv
9913 Utsortert brennbart avfall		30	Materialgjenvinning	emballasje
1452 Blandede metaller		3	Materialgjenvinning	Emballasje, div utskiftede metallgjenstander
1299 Blandet papir, papp og kartong		10	Materialgjenvinning	emballasje
2311 Batterier		0,1	Materialgjenvinning	Kontrollere, nødstrøm mv
1322 Blandet glassemballasje med metall		0,5	Materialgjenvinning	Emballasje fra laboratorie mv
1729 Blandet myk og hard plastemballasje		2	Materialgjenvinning	Emballasje, Bigbags, plastfolie, plastemballasje
1699 Blandet uorganisk materiale		0,5	Materialgjenvinning	Masse som ikke kan leveres til biogassanlegget. Div forbruksmateriell

Tilsvarende tabell er i søknadsdokumentet utarbeidet for farlig avfall, dvs avfallskoder 7011-7261, som vil bli levert til 3.part for videre disponering.

6.2 Tiltak for å begrense avfallsmengdene: skal beskrives i vedlegg.

Se søknadsbeskrivelse og tilhørende vedlegg

6.3 Benyttes avfall/biprodukter fra andre i bedriftens produksjon?

Ja, beskrivelse vedlagt Nei

Se søknadsbeskrivelse og tilhørende vedlegg

6.4 Omfatter virksomheten egen behandling/mellomlagring/deponering av avfall?

Se søknadsbeskrivelse og tilhørende vedlegg

Medfører avfallshåndteringen/-disponeringen fare for forurensning/ulempere i omgivelsene?

Er det gjennomført/planlagt tiltak for å begrense forurensningene/ulempene?

7. Støy

7.1 Støykilder:

Støykilder som forårsaker eksternt støy	Varighet av støy		Støykildens karakter
	Pr. døgn	Pr. uke	
Støy fra veitrafikk	24t	24t x 7	Framstår som enkelthendelser.
Støy fra industri (prosessutstyr)	24t	24t x 7	Blir plassert innendørs i isolerte bygg

Det er gjennomført «Støyanalyse til omgivelser» iht til T-1442/2012.

Se søknadsbeskrivelse og tilhørende vedlegg

7.2 Støynivå ved nærmeste bebyggelse:

Lokalitet nr. (kartref.)	Type bebyggelse	Støyemisjon, dB(A)		Målt/beregnet
		I dag	Søkes om	
	Nærmeste støyfølsomme bebyggelse: Bølig – Straumsvågveien 102 (eiend 49/4) 350 meter fra tiltaket		Dag 07 -19: LwA = 109 dB Kveld 19 – 23: LwA = 104 dB Natt 23 – 07: LwA = 99 dB	Beregnet i støyanalysen side 4

7.3 Forekommer naboklager?

Ja, beskrivelse vedlagt

Nei

7.4 Planlagte støyreducerende tiltak m/kostnader: skal beskrives i vedlegg.

Se søknadsbeskrivelse og tilhørende vedlegg

8. Forebyggende tiltak og beredskap ved ekstraordinære utslipp

8.1 Vurdering av risiko: skal gis i vedlegg.

Se søknadsbeskrivelse og tilhørende vedlegg

8.2 Angi om forebyggende tiltak er etablert og eventuelt hva slags tiltak:

	Ja	Nei	Tiltak
Lagringstanker			Fangdammer
Overfylling/overløp			Fangdammer
Lekkasjer til kjølevannnett			Målinger av vannvolum og flow på flere punkter
Lekkasjer til grunnen fra avløpsnett			Målinger av vannvolum og flow på flere punkter
Gasslekkasjer			Detektorer
Flere hendelser i vedlegg 8.1.1 og 8.1.2			Flere tiltak i vedlegg 8.1.1 og 8.1.2

8.3 Er det utarbeidet beredskapsplan for håndtering av ekstraordinære utslipp? Ja Nei

Beredskapsplanen er:

Vedlagt Oversendt Statsforvalteren i Møre og Romsdal tidligere

9. Internkontrollsystem og utslippskontroll

9.1 Internkontroll:

Er internkontrollsystem tatt i bruk? Ja Nei, nærmere redegjørelse vedlagt

9.2 Utslippskontroll, overvåking:

Foretas regelmessige målinger av utslippene? Ja Nei Vil bli foretatt

Utkast til måleprogram: skal vedlegges. Er vedlagt

10. Underskrift

Sted: <u>Averøy</u>	Dato: <u>29.11.2024</u>
Underskrift: <u>Sigmund Røeggen</u>	<u>SIGMUND RØEGGEN</u>

- Vedlegg 8.1.1 Risiko-Beredskapsanalyse ekstraordinære utslipp Bio3 15.11.24
- Vedlegg 8.1.2 Risikoanalyse HMS ang kjemikalier ved Bio3 - 21.11.24
- Vedlegg 8.3.1 Beredskapsplan for håndtering av ekstraordinære utslipp
- Vedlegg 9.1.1 Internkontrollsystem ved Bio3 11.09.24
- Vedlegg 9.2.0 Forslag til måleprogram for utslipp til vann-luft Bio3 22.11.24
- Vedlegg 10.1.1 Averøy kommune – ikke om krav om KU for tiltaket etablering av Bio3-fabrikk
- Vedlegg 12.1.1 BAT-redegjørelse – GAP-analyse Bio3 - 25.11.24
- Vedlegg 12.1.2 Energiledelse i Bio3
- Vedlegg 14.1.1 Hestvika tilstandsrapport for grunn – Sweco 27.06.24
- Vedlegg 15.1.1 Naboliste for eiendom: 1554 - 48/3 fra Averøy kommune 19.11.24

