



Søknad om utslippstillatelse

Søknadsskjema for industribedrifter

Se veiledningen for utfylling av de enkelte rubrikkene. I de fleste tilfeller vil det være nødvendig å benytte vedlegg til skjemaet. Det framgår av skjema/veiledning når dere skal gi opplysninger i vedlegg. Dersom det er plassmangel eller utformingen på tabellene ikke er hensiktsmessig, kan dere også gi opplysningene i vedlegg. Vedlegg skal nummereres i samsvar med punktene i skjemaet/veiledningen. Søknad med vedlegg kan sendes elektronisk til sfropost@statsforvalteren.no eller i postgangen. Dersom dere benytter post ber vi om at kart eller andre vedlegg med format større enn A4 vedlegges i minst 7 eksemplarer.

1. Opplysninger om søkerbedrift

1.1 Navn, adresse m.v.:

Bedriftens navn	Grieg Seafood Rogaland AS	Telefon (sentralbord)
Gateadresse.....	Sjernerøyvegen 22	517 14 000
Postadresse	Sjernerøy	
Postnr., -sted	4170	Telefon (kontaktperson)
Kontaktperson	Dorrit Vignes	404 06 024

1.2 Kommunenumr..... 1103 Kommune .. Stavanger

1.3 Bransjenr. 15.20 Bearbeiding av fisk 1.4 Foretaksnr. ... 83806592
Bedriftsno. ... 972079561

1.5 Søknaden gjelder:

<input type="checkbox"/> Nyetablering	<input checked="" type="checkbox"/> Endrete utslippsforhold	<input type="checkbox"/> Annet, spesifiser:
<input checked="" type="checkbox"/> Endret produksjon	<input type="checkbox"/> Avfallsdisponering

1.6 Dato(er) for start av ny virksomhet, produksjonsendring osv. 01.11.2021

1.7 Dato(er) for eventuell(e) foreliggende utslippstillatelse(r) 30.01.2013

1.8 Ansatte: Antall personer
I dag..... 38
Søkes om -

1.9 Driftstid: Timer pr. døgn Døgn pr. år
I dag 24 -
Søkes om - -

2. Lokalisering

2.1 Gårdsnr. ... Bruksnr. ...

2.2 UTM-angivelse: Sonebelte

UTM-koordinater

2.3 Kartvedlegg Målestokk

2.4 Er terrengbeskrivelse vedlagt? Ja Nei

2.5 Avstand til nærmeste bebyggelse
Avstand til nærmeste bolig

Type bebyggelse ...
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

3. Produksjonsforhold

3.1 Produkter som framstilles:

Produkt	Produsert mengde (volum) pr. år (døgn)	
	I dag	Søkes om
Fersk laks og ørret	25 000 tonn per år	35 000 tonn per år

3.2 Produksjonsbeskrivelse inkludert flytskjemaer: skal gis i vedlegg.

3.3 Oversikt over innsatsstoffer: skal gis i vedlegg.

3.4 Energikilder/-forbruk:

Energikilde	Energiforbruk (MJ/år)	
	I dag	Søkes om
Elektrisk kraft	7816000	-

3.5 Er energisparetiltak med betydning for utslipp eller avfall vurdert? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

3.6 Miljømessige vurderinger av produksjonen: skal gis i vedlegg.

4. Utslipp til vann

4.1 Prosessavløpsvann: Utslippskilde Avløpsvann etter renseanlegg
Utslippsted Finnøyfjorden

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippsdyp	35	35	pH ...	6-10	6-10
Avløpsstrøm (m ³ /h)	27,5	-			

Er renseanlegg for dette avløpsvannet forutsatt i søknaden? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

Utslippskomponenter	Mengde (kg) pr. døgn			Konsentrasjon (mg/l)		
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
Suspendert stoff	115	167	210	350	400	450
Fett	18,3	27	35	55,3	70	90
Biologisk oksygenforbruk	267,5	390,5	440	810	920	1100

Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

Ett år

Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

Ett år

4.2 Vil støtutslipp forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

4.3 Er økotoksitetstesting 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: Utslippsted Samme som prosessvann

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippsdyp	40	35	Temperaturokning (°C)	-	-
Vannstrøm (m ³ /h)	27,5	-	Tilsetningskjemikalier	-	-

Nærmere beskrivelse av eventuelle tilsetningskemikalier: skal gis i 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 sanitærvløpsvann):
- Kommunalt nett Direkte til vassdrag Direkte til sjø
- Lokalt vassdrag Hovedvassdrag
- Vannføring: min. normal maks.
I dag: 336 m3/d Søkes om: 400 m3/d
- Lokalt fjordområde Hovedfjord
- Eventuelt terskeldyp Største dyp
- Nærmere beskrivelse av resipientforhold vedlagt? Ja Nei
- Effekt av bedriftens utslipp i resipienten? Ja Nei Beskrivelse vedlagt

Følgende skal dere besvare i vedlegg (effekt av bedriftens utslipp i resipienten):

- Hvilken vannforekomst er resipient og hvilket vannområde tilhører vannforekomsten?
- Hva er økologisk tilstand og kjemisk tilstand i vannforekomsten?
- Hvilke kvalitetselementer i vannforskriftens vedlegg V kan bli påvirket av bedriftens utslipp?
- Kan bedriftens utslipp føre til forringelse av økologisk eller kjemisk tilstand i vannforekomsten? Evt. hvordan?
- Hvordan kan bedriftens utslipp påvirke mulighetene for å oppnå mål om minst god økologisk og minst god kjemisk tilstand innen 2015/2021?

4.9 Resipient for sanitærvløpsvann:

Kommunalt nett Direkte til resipient

Resipient

Rensemetsode

Mulighet for tilknytning til kommunalt nett ..

5. Utslipp til luft

5.1 Prosessavgasser: Utslippskilde

Utslippssted

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippshøyde over bakken ..	-	-	Avgasstrøm (Nm ³ /h)	-	-
Utslippshøyde over tak	-	-	Avgasstemperatur (°C) ..	-	-

Er renseanlegg 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
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

-

Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

-

5.2 Vil støtutslipp forekomme?

Ja, beskrivelse vedlagt Nei

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)		Utslippskomponenter	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

5.7 Diffuse utslipp:

Kilde/årsak	Utslippskomponenter	Utslippsmenge (kg) pr. time	
		I dag	Søkes om
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

- 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		Disponeringsmåte	Evt. nærmere spesifisering av avfallet
	I dag	Søkes om		
Farlig avfall	500 kg	-		EE-avfall
Farlig avfall	228 kg	-		Kjemikalier
Farlig avfall	10 kg	-		Lysstoffrør
Blanda næringsavfall	47,1 tonn	-		Merd-rester, stålrester, tauretser osv.

6.2 Tiltak for å begrense avfallsmengdene: skal beskrives i vedlegg.

- 6.3 Benyttes avfall/biprodukter fra andre i bedriftens produksjon? Ja, beskrivelse vedlagt Nei
- 6.4 Omfatter virksomheten egen behandling/mellomlagring/deponering av avfall? Ja, beskrivelse vedlagt Nei
- Medfører avfallshåndteringen/-disponeringen fare for forurensning/ulempere i omgivelsene? Ja, beskrivelse vedlagt Nei
- Er det gjennomført/planlagt tiltak for å begrense forurensningene/ulempene? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

7. Støy

7.1 Støykilder:

Støykilder som forårsaker ekstern støy	Varighet av støy		Støykildens karakter
	Pr. døgn	Pr. uke	
Vakuumpumpe	6	30	Jevn, rolig dur ved produksjon

7.2 Støynivå ved nærmeste bebyggelse:

Lokalitet nr. (kartref.)	Type bebyggelse	Støyemisjon, dB(A)		Målt/ beregnet
		I dag	Søkes om	
	-		-	

7.3 Forekommer naboklager? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

7.4 Planlagte støyreducerende tiltak m/kostnader: skal beskrives i vedlegg.

8. Forebyggende tiltak og beredskap ved ekstraordinære utslipp

8.1 Vurdering av risiko: skal gis i vedlegg.

8.2 Angi om forebyggende tiltak er etablert og eventuelt hva slags tiltak:

	Ja	Nei	Tiltak
Lagringstanker	x		Vedlikeholdsplan
Overfylling/overløp	x		Alarmsystem
Lekkasjer til kjølevannnett	-	-	-
Lekkasjer til grunnen fra avløpsnett	x		Rørsystem lagt av autorisert rørlegger
Gasslekkasjer	x		Vedlikeholdsplan
Utfall av renseanlegg	x		Stopp av produksjonen. Vann går over i buffertank til renseanlegget er ordnet.

8.3 Er det utarbeidet beredskapsplan for håndtering av ekstraordinære utslipp? Ja Nei Beredskapsplanen er: Vedlagt Oversendt SFT tidligere

9. Internkontrollsystem og utslippskontroll

9.1 Internkontroll:

Er internkontrollsystem tatt i bruk? Ja Nei, nærmere redegjørelse vedlagt

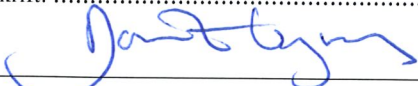
9.2 Utslippskontroll, overvåking:

Foretas regelmessige målinger av utslippene? Ja Nei Vil bli foretatt

Utkast til måleprogram: skal vedlegges.

10. Underskrift

Sted: Helgøy, Stavanger	Dato: 20.april 2021
Underskrift: Dorrit Vignes, kvalitetsleder	



11. Vedleggsoversikt

Nr.	Innhold	Antall sider
1	Informasjon om virksomheten	1
2	Utslipp vann	1
3	Oppsummering av søknaden	1
4	Kart, nabobebyggelse	4
5	Flytskjema av prosessenheter	1
6	Innsatsstoffer	1
7	Substitusjon	4
8	Energisparetiltak	1
9	Miljøanalyse	12
10	Punktutslippsundersøkelse	64
11	Strandsoneundersøkelse	25
12	Vannforekomst Helgøysundet	4
13	Systembeskrivelse downstream	4
14	Tiltak for å begrense avfallsmengde	1
15	Prosedyre for avfallshåndtering	2
16	Mellomlagring og deponering av avfall	1
17	Redegjørelse for naboklage	3
18	Risikovurderinger	2
19	Beredskapsplan	1
20	Oppsummering avvikssystemet	1

Vedlegg 1. Informasjon om virksomheten

Tabell 1 Bedriftsinformasjon

Bedrift	
Navn	Grieg Seafood Rogaland
Beliggenhet/gateadresse	Sjernerøyvegen 22
Postadresse	4170 Sjernerøy
Offisiell e-postadresse	rogaland@griegseafood.com
Kommune og fylke	Stavanger / Rogaland
Org. nummer	838065392
Gårds- og bruksnummer	71/18
UTM-koordinater	213-II, 3-NOR / LL205697
NACE-kode og bransje	15.20 Bearbeiding av fisk
NOSE-kode(r)	105.03.26
Kategori for virksomheten	Behandling og bearbeiding med sikte på framstilling av næringsmidler (...)
Normal driftstid for anlegget	Døgn / år
Antall ansatte	38

Tabell 2 Kontaktperson

Navn	Dorrit Vignes
Tittel	Kvalitetsleder
Telefonnr.	404 06 024
E-post	dorrit.vignes@griegseafood.com

Tabell 3 Lokalaviser

Navn	Adresse
Øyposten	Postboks 5, 4160 Finnøy
Stavanger Aftenblad	Postboks 229, 4001 Stavanger

Tabell 4 Liste over særlig berørte og aktuelle høringsparter (naboer, velforeninger, etc.):

Navn	Kontaktperson	Telefonnummer	E-post
Mattilsynet	-	22 40 00 00	postmottak@mattilsynet.no
Naturvernforbundet	-	23 10 96 10	naturvern@naturvernforbundet.no
Rogaland Fylkeskommune	-	51 51 66 00	firmapost@rogfk.no
Fiskeridirektoratet	-	55 23 80 00	postmottak@fiskeridir.no
Sjernerøy Vekst (grendelag)	Ragnhild Opsahl Steigen	41 56 19 13	formann@sjerneroyvekst.no

Oversikt over nærmeste naboer: 171/2 og 171/5

Vedlegg 2. Utslipp til vann

Fylles ut for hver komponent og utslippskilde. Med utslippskilde menes en eller flere prosessenheter som er opphav til utslippet. Alle kolonner må ikke nødvendigvis fylles ut. [Veileder for egenkontrollrapportering](#) viser hvilke komponentnavn som skal benyttes.

Angi utslipps-komponent	Angi utslipps-kilde	Konsentrasjon, kort periode *	Konsentrasjon, lengre periode **	Kg/time	Kg/døgn	Kg/uke	Kg/år
Forventet utslipp:	Prosessvann	-	-	27500	400000	ca 2000000	-
Forventet maksimalt utslipp	Prosessvann	-	-	27500	720000	ca 3000000	-
Omsøkt utslipp	Prosessvann	-	-	27500	400000	ca 2000000	-

*f. eks time el døgn

** for eksempel døgn eller uke



Grieg Seafood Rogaland har økt sin produksjon av laks, og har planer om ytterligere økning etter kjøp av større tillatelsesbiomasse. Vi er også blitt forespurt av andre oppdrettere i området å behandle blodvannet deres.

I forbindelse med den årlige rapporteringen til statsforvalteren har det fremkommet at det er behov for å justere grensen på utslippskomponenter i mg per liter. Vi er godt innenfor utslippsverdiene på utslipp per tonn produsert, men reduksjon av eget vannforbruk har gjort at vi til tider er over grenseverdien på utslipp per liter.

På bakgrunn av dette søker vi om:

- *Utvidelse av utslippstillatelse for produksjon av ferdig slaktet laks fra 25.000 tonn til 35.000 tonn*
- *Mulighet for å rense blodvannet til andre oppdrettere via renseanlegget vårt*
- *Økt mengde utslippskomponenter*

I forbindelse med undersøkelse av bunnforholdene ved slakteriet har vi oppdaget at utslippet vårt skjer på 35-meters dyp, og ikke 40 meter, som utslippstillatelsen sier. Dette skyldes trolig bedre målemetodikk siden anlegget var nytt.

Åkerblå sine undersøkelser viser for øvrig at bunnforholdene er gode.

En utvidelse av produksjonen som omsøkt vil styrke det økonomiske grunnlaget for slakteriet og arbeidsplassene her, ettersom det vil gjøre oss i stand til å fortsatt slakte all fisken vi selv produserer i Rogaland. En utvidelse av slaktekapasiteten vil også medføre at vi ikke trenger permittere ansatte med samme frekvens som i dag, da vi vil få mer kontinuerlig drift gjennom hele året. På bakgrunn av dette håper vi på positivt svar på søknaden vår.

Etter avtale med Jan Meling er det ikke fylt inn felt som er uendret / ikke regulert av tillatelsen.

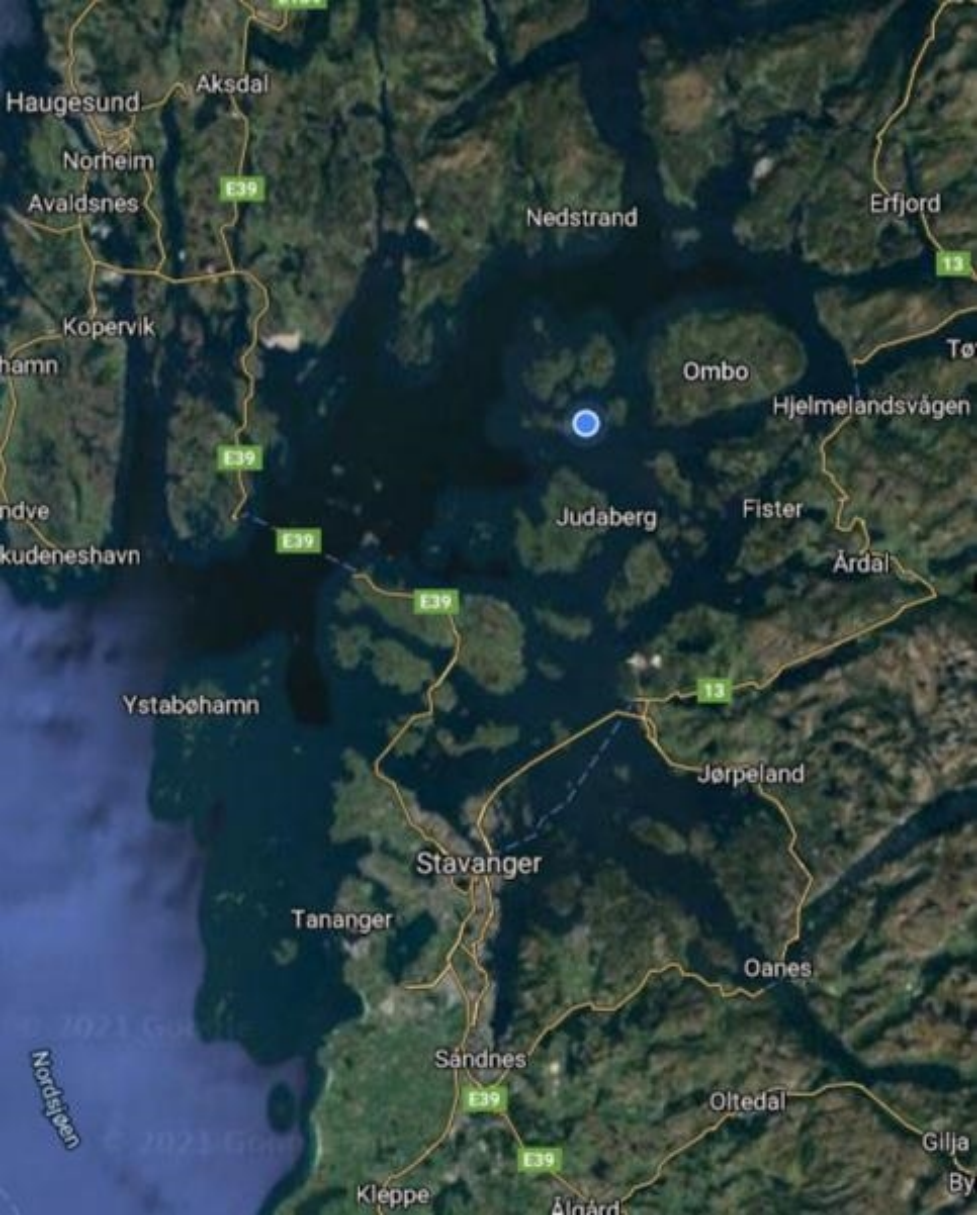
A handwritten signature in blue ink, reading "Lars Martin Hetland".

Produksjonssjef
Lars Martin Hetland

Grieg Seafood ASA

Postal address: PO Box 234 – 5804 Bergen – Norway – Visiting address: C Sundts gate 17/19 - 5004 Bergen - Norway
Tlf +47 55 57 66 00 Fax +47 55 57 69 70 www.griegseafood.no Org. no: NO 946 598 038 MVA

A GRIEG GROUP COMPANY



Akksdal

Haugesund

Norheim

Avalsnes

E39

Nedstrand

Erfjord

13

Kopervik

hamn

Ombo

Hjelmelandsvågen

E39

Judaberg

Fister

Årdal

E39

E39

13

Ystabehamn

Jørpeland

Stavanger

Tananger

Oanes

Søndnes

Oltedal

Nordstien

E39

E39

Kleppe

Ålård

Gilja

By

Sjernarøyvegen

SE EIENDOMSINFORMASJON

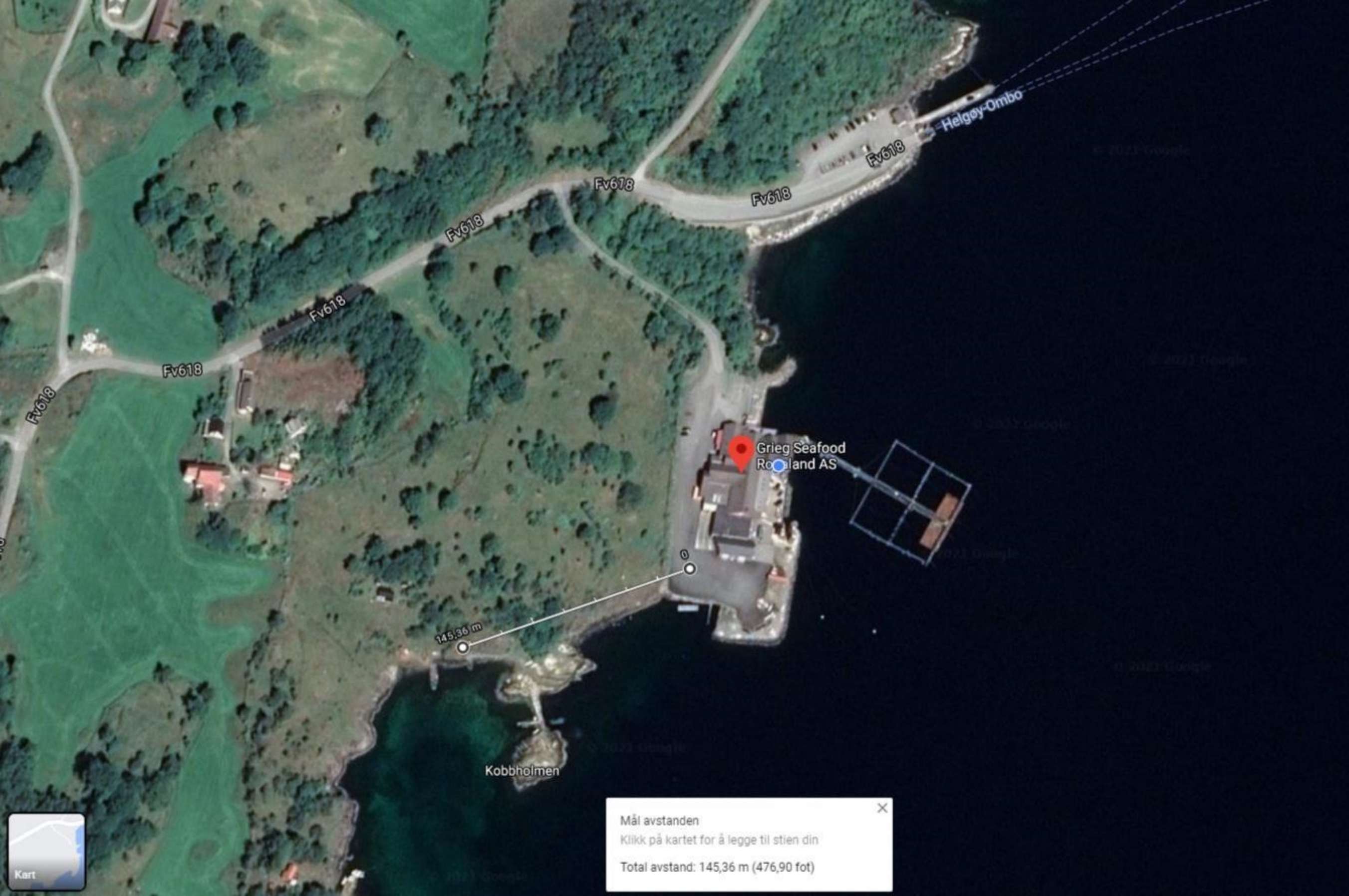
SJERNARØYVEGEN 22
4170 SJERNARØY

Kommunenr.	1103
Kommune	STAVANGER
Gårdsnr.	171
Bruksnr.	18
Festenr.	0
Seksjonsnr.	0
Type	Grunneiendom

MARKER EIENDOM

LUKK VIS MER INFORMASJON





Fv618

Fv618

Fv618

Fv618

Fv618

Fv618

Fv618

Helgøy-Ombo

Grieg Seafood
Roiland AS

Kobbholmen

145,36 m

Mål avstanden ✕

Klikk på kartet for å legge til stien din

Total avstand: 145,36 m (476,90 fot)





Fv618

Fv618

242,47 m

200,00 m

Grieg Seafood
Rogaland AS

Mål avstanden ×
Klikk på kartet for å legge til stien din
Total avstand: 242,47 m (795,50 fot)

Flytskjema med kort operasjonsbeskrivelse for slakteriavdeling

Dokumentkode: 3.4.1

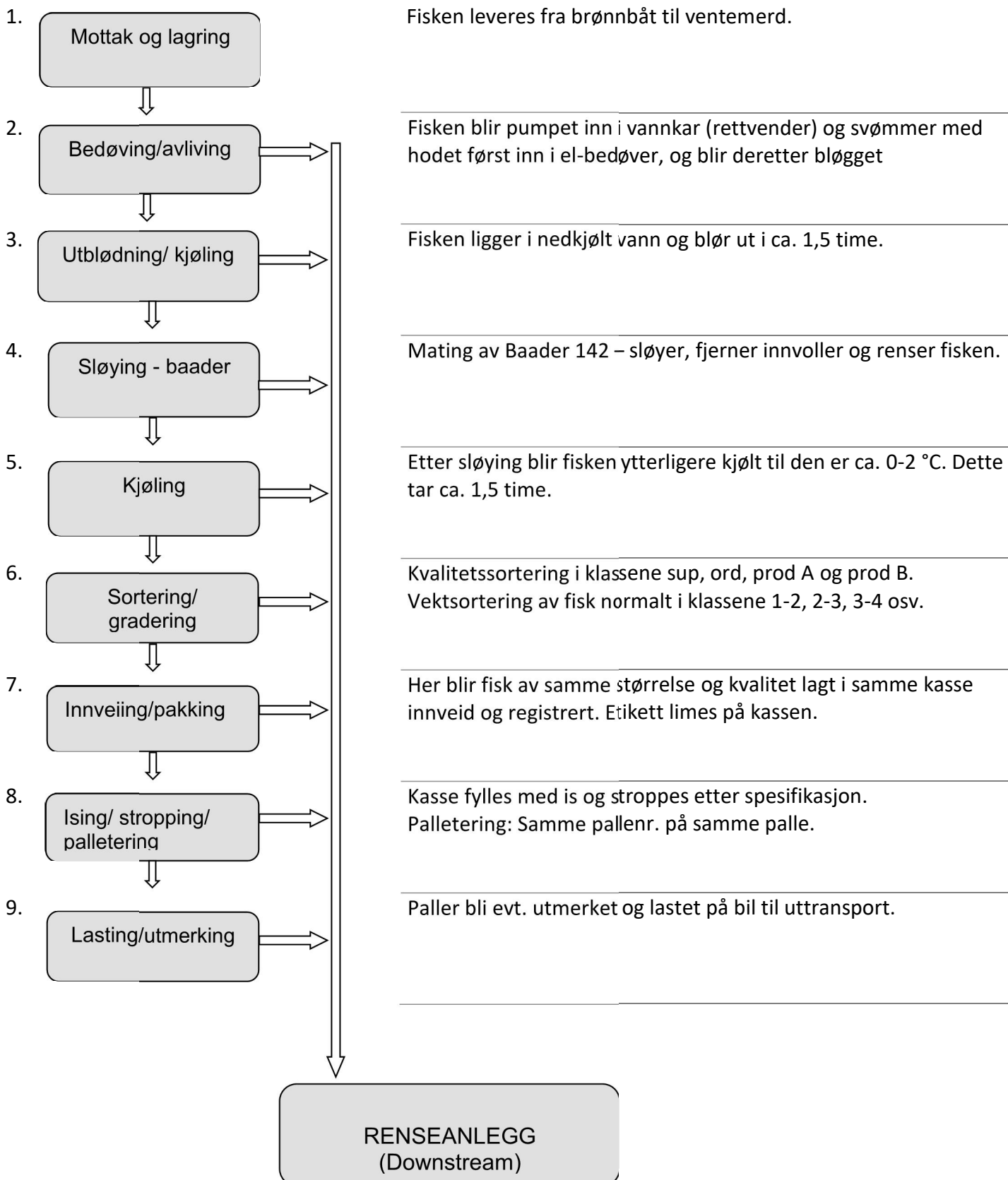
Dato opprettet:

Sist rev: 25.11.2019

GSFR Avd. Stjernelaks

Godkjent av: Lars M. Hetland

Utskriftsdato: 10.03.2021



Oversikt over innsatsstoffer GSFR Stjernelaks

Innsatsstoff	Type	Mengde (pr år ved 25.000 tonn)	Mengde (pr år ved 35.000 tonn)
Emballasje	Isoporkasser	1 220 000 stk	1707300 stk
Emballasje	Paller	45 500 stk	63500 stk
Vask/desinfeksjon	DRYSAN OXY WIPES 6X160EA AL	13 KG	Tilnærmet lik
Klesvask	TAXAT CLEAN 15KG	570 KG	Tilnærmet lik
Desinfeksjon	INSPEXX 210 210KG CONNEXX	210 KG	Tilnærmet lik
Desinfeksjon for sluker	KLORTABLET 4X175STK	7 KG	Tilnærmet lik
Syrebasert såpe til kalkrester	HOROLITH TR 23KG	92 KG	Tilnærmet lik
Desinfeksjon	TOPACTIVE DES 205KG	615 KG	Tilnærmet lik
Desinfeksjon	ALCODES 4X5L	68 KG	Tilnærmet lik
Såpe	ANSEP CIP 24KG	648 KG	Tilnærmet lik
Desinfeksjon	TOPACTIVE DES 20KG	960 KG	Tilnærmet lik
Såpe	MIP SMX 1200KG	31 200 KG	Tilnærmet lik
Såpe	MIP SMX 24KG	5 184 KG	Tilnærmet lik
Såpe	TOPAZ CL1 22KG	3 168 KG	Tilnærmet lik
Såpe	TOPAZ CL1 1100KG	6 600 KG	Tilnærmet lik
Såpe	TOPAZ MD3 24KG	384 KG	Tilnærmet lik
Desinfeksjon	DRYSAN OXY 12X1L	144 KG	Tilnærmet lik
Desinfeksjon	DRYSAN OXY 4X5L	40 KG	Tilnærmet lik
Desinfeksjon	DRYSAN OXY WIPES 1X700PCS	113 KG	Tilnærmet lik
Desinfeksjon	OXYDES RAPID 12X1L	117 KG	Tilnærmet lik
Såpe	TOPAZ MD1 11KG	88 KG	Tilnærmet lik
Såpe	TOPAZ MD4 22KG	132 KG	Tilnærmet lik
Såpe	TOPAZ MD4 1125KG	1 125 KG	Tilnærmet lik
Såpe	TOPAZ MD1 20KG	1 240 KG	Tilnærmet lik
Såpe	TOPAZ AC3 23KG	115 KG	Tilnærmet lik
Såpe	TOPAZ HD3 25KG	25 KG	Tilnærmet lik
Såpe	MAXX INDUR2 12X1L	12 KG	Tilnærmet lik
Såpe	MAXX INTO WC2 12X750ML	27 KG	Tilnærmet lik
Ensilering	Maursyre	188734 l	279900 l

Vedr.: vurdering af substitution

Grieg Seafood Rogaland har bedt Ecolab om at vurdere, hvorvidt de rengørings- og desinfektionsmidler, vi leverer, indeholder stoffer, som udgør en risiko for mennesker eller miljø og dermed er underlagt substitutionspligt.

Vi har taget udgangspunkt de i 2020 leverede produkter:

Alcodes	Inspexx 210	Topaz HD3
Ansep CIP	Klortablet	Topaz MD1
Componenta FG	Manodes	Topaz MD3
Drysan OXY	Mip SMX	Topaz MD4
Drysan OXY WIPES	Oxydes Rapid	Ultrasil 110
Horolith N2	Taxat Clean	Into Spray
Horolith TR	Topactive DES	Epicare DES
Hypochloran	Topaz AC3	Maxx Indur2
Incimaxx NET	Topaz CL1	Maxx Into WC2

Ingen af disse produkter indeholder stoffer klassificeret som SVHC i henhold til REACH forordningen.

Ingen af de anvendte produkter vurderes under hensyntagen til krav til effektivitet og økonomi at udgøre en risiko, der bør udløse krav om substitution, og de overholder kravene i vaskemiddelforordningen omkring nedbrydelighed. Flere detaljer er angivet i bilaget.



Lars Houborg
Civilingeniør, kemi
Regional R&D Manager

Produkt	Vigtigste indholdsstoffer	Vurdering
Topaz CL1	Natriumhydroxid, aktivt klor, tensid	Større udslip uden behandling bør undgås da højt pH og aktivt klor kan påvirke vandlevende organismer.
Mip SMX	Natriumhydroxid, kompleksdannere, sekvestreringsmidler, tensider	Større udslip uden behandling bør undgås da højt pH kan påvirke vandlevende organismer
Horolith N2	Salpetersyre, fosforsyre	Større udslip uden behandling bør undgås da lavt pH kan påvirke vandlevende organismer. Kvælstof og fosfor i større mængder kan skabe eutrofiering
Topactive DES	Organiske syrer, hydrogenperoxid, tensider	Peroxider nedbrydes næsten omgående til vand. Som alle desinfektionsmidler har det en stor effekt på mikroorganismer og kan derfor ved udslip påvirke vandlevende organismer.
Inspexx 210	Organiske syrer, hydrogenperoxid	Peroxider nedbrydes næsten omgående til vand. Som alle desinfektionsmidler har det en stor effekt på mikroorganismer og kan derfor ved udslip påvirke vandlevende organismer.
Ansep CIP	Natriumhydroxid, aktivt klor	Større udslip uden behandling bør undgås da højt pH og aktivt klor kan påvirke vandlevende organismer.
Alcodes	Ethanol	Ingen væsentlig risiko, dog bør man sikre at grænseværdier for arbejdshygiejne overholdes
Componenta FG	Silikone	Klassificeret som 'Food Grade' – ingen risiko kendt
Drysan OXY	Hydrogenperoxid	Brugsklart produkt. Peroxid vil blive nedbrudt til vand. Der efterlades ingen rester som kan udgøre en risiko.
Drysan OXY WIPES	Hydrogenperoxid	Wipe imprægneret med brugsklart produkt. Peroxid vil blive nedbrudt til vand. Der efterlades ingen rester som kan udgøre en risiko.
Horolith TR	Fosforsyre, tensider	Større udslip uden behandling bør undgås da lavt pH kan påvirke

		vandlevende organismer. Fosfor i større mængder kan bidrage til eutrofiering
Hypochloran	Aktivt klor, natriumhydroxid	Større udslip uden behandling bør undgås da højt pH og aktivt klor kan påvirke vandlevende organismer.
Incimaxx NET	Organiske syrer, hydrogenperoxid	Peroxider nedbrydes næsten omgående til vand. Som alle desinfektionsmidler har det en stor effekt på mikroorganismer og kan derfor ved udslip påvirke vandlevende organismer.
Klortablet	Natriumdiklorisocyanurat-dihydrat (aktivt klor)	Større udslip uden behandling bør undgås da aktivt klor kan påvirke vandlevende organismer.
Manodes	Ethanol	Ingen væsentlig risiko, dog bør man sikre at grænseværdier for arbejdshygiejne overholdes
Oxydes Rapid	Hydrogenperoxid, ethanol	Brugsklart produkt. Peroxid vil blive nedbrudt til vand. Der efterlades ingen rester som kan udgøre en risiko.
Topaz AC3	Fosforsyre, tensider	Større udslip uden behandling bør undgås da lavt pH kan påvirke vandlevende organismer. Fosfor i større mængder kan bidrage til eutrofiering
Topaz HD3	Natriumhydroxid, tensider, komplexdannere, sekvestreringsmidler,	Større udslip uden behandling bør undgås da højt pH kan påvirke vandlevende organismer
Topaz MD1	Natriumhydroxid, tensider, komplexdannere, sekvestreringsmidler,	Større udslip uden behandling bør undgås da højt pH kan påvirke vandlevende organismer
Topaz MD3	Natriumhydroxid, tensider, komplexdannere, sekvestreringsmidler,	Større udslip uden behandling bør undgås da højt pH kan påvirke vandlevende organismer
Topaz MD4	Natriumhydroxid, tensider, komplexdannere, sekvestreringsmidler,	Større udslip uden behandling bør undgås da højt pH kan påvirke vandlevende organismer
Ultrasil 110	Natriumhydroxid, komplexdannere, tensider sekvestreringsmidler,	Større udslip uden behandling bør undgås da højt pH kan påvirke vandlevende organismer

Into Spray	Sulfaminsyre, tensider	Ingen væsentlig risiko identificeret
Epicare DES	Ethanol, propanol	Ingen væsentlig risiko, dog bør man sikre at grænseværdier for arbejdshygiejne overholdes
Maxx Indur2	Tensider	Ingen væsentlig risiko identificeret
Maxx Into WC2	Organisk syre, tensider	Ingen væsentlig risiko identificeret
Taxat Clean	Natriumkarbonat, perkarbonat, tensider	Ingen væsentlig risiko identificeret

Energisparetiltak med betydning for utslipp eller avfall

Grieg Seafood Rogaland AS, avd Stjernelaks

1. Nytt renseanlegg for prosessavløpsvann på slakteriet

Grieg Seafood Rogaland har investert i utvidelse av eksisterende renseanlegg for å kunne ta under for større produksjon prosessavløpsvannet. Downstream-anlegget lager klor fra rent sjøvann, og en tilsetter derfor ikke klor i anlegget. Utvidelsen som ble gjort i 2019 innebar at vi kan produsere sikrere, med mindre risiko for utilsiktet overbelastning. Energiforbruket er dermed mer optimalisert for dette anlegget, slik at miljøgevinsten blir høyere.

2. Oppvarming av kontorer og oppholdsrom

Det er montert to varmpumper for oppvarming av kontorer. Det skal vurderes om vi skal montere flere varmpumper for oppvarming av andre rom. I tillegg har vi installert varmpumpe til oppvarming av nytt verksted. Varmen blir her tatt ut fra kjølerom. Dette innebærer at kjølemaskiner for kjølerom har fått redusert gangtid / kjølebehov.

3. Dødfisk-kvern / ensilasjetank

Det er montert føler på kvern for at kvernen kun skal gå når det kommer fisk i denne. Det er montert intervallstyring av motor for sirkulering i ensilasjetanker for at motorene kun skal gå det som er nødvendig for å opprettholde produktkvaliteten.

4. Utnyttelse av fett fra produksjonen

Fett fra produksjonen som blir skilt ut blir ensilert som ensilasje og benyttet av ScanBio til bl.a. helseprodukter.

5. Utnyttelse av organisk materiale fra produksjonen

Organisk materiale fra produksjonen blir skilt ut og ensilert og benyttet av Scanbio til bl.a. dyrefor, kosmetikk og såper.

6. Inntaksvann til RSW-anlegg

Vi har senket inntaksledningen for vann til RSW-anlegget for å få stabil, lav temperatur om sommeren, og dermed bruke mindre energi til nedkjøling. I tillegg benyttes 3m³/t nedkjølt vann fra etterkjølingstank på nytt. Vannet benyttes for nedkjøling av utblødningstank. Vi sparer dermed kjølingskapasitet og derav gangtid på RSW-anlegget på utblødningstanken.

Grieg Seafood®

Miljøanalyse

Stjernelaks

*En analyse med
fokus på
miljøet i
og rundt
anlegget*

Oppdatert 14.04.2021



Environmental analysis, Stjernelaks.

✚ An analysis with a focus on the environment in and around the site

Innholdsfortegnelse

1. Om Stjernelaks	3
2. Miljøpåvirkninger	3
3. Basisforutsetninger:.....	5
4. Miljøovervåkning	6
5. Oppfølging av miljømål og internkontroll-/HMS-arbeidet for ytre miljø	7
6. Miljømål for Stjernelaks:.....	7
7. Miljørisikoanalyse:.....	7
8. Substitusjon.....	8
9. HANDLINGSPLAN	11

1. Om Stjernelaks

Stjernelaks er Grieg Seafood Rogaland AS' slakteri. Slakteriet slakter stort sett intern fisk, men har i perioder kapasitet til å slakte ekstern fisk. I 2020 slaktet Stjernelaks ca. 23.000 tonn laks.

Stjernelaks har ca. 38 årsverk.

Stjernelaks har følgende sertifiseringer: GlobalG.A.P.

2. Miljøpåvirkninger

Ventemerder

Når laksen ankommer Stjernelaks blir den pumpet over i ventemerder, hvor den går til den er klar for håndtering. Når fisken er klar for slakting blir nøtene tørket og fisken blir trengt mot et rør som suger fisken inn i produksjonslokalene. I enkelte situasjoner har vi også direktelevering fra brønnbåt (åpent og lukket system) og bløggebåt.

Rømming/genetisk påvirkning

De største utfordringene for næringen har de siste årene vært å unngå og påvirke villaksstammene i enkelte elver pga. rømming av laks og spredning av lakselus. Rømt oppdrettslaks kan ødelegge gytegroper dersom de kommer opp i elvene, og dersom de formerer seg kan dette virke inne på den genetiske stammen som naturlig dominerer elven.

Med bakgrunn i den systematisk HMS-kontrollen i GSFR, revideres prosedyrer og instruksjoner årlig for å minimere risikoen for rømming. Stadig innskjerpede rutiner, og fysiske sikringsinnretninger (bl.a. kummer og rister) skal redusere faren for rømming. Vi har også lusefilter for returvann.

Organiske og uorganiske avfallsprodukter

Stjernelaks vil ha kunne ha lokal påvirkning av miljøet da fisken som kommer hit sløyes og bløgges. Dette vannet blir behandlet på anlegget før det slippes ut i fjorden. Utslippstillatelsen fra Fylkesmannen setter begrensninger for hva man kan slippe ut av organiske og uorganiske forbindelser, *se Utslippstillatelse fra Fylkesmannen i Rogaland 30.01.2013.*

Det gjennomføres resipientundersøkelser ved behov, og god oppfølging av disse vil bidra til at en kan sette i verk tiltak dersom dette er nødvendig.

Gode systemer for overvåking, opptak og behandling av dødfisk gjør at man klarer å håndtere dødfisken kontinuerlig, også evt. ved stor akutt dødelighet. Det er også et godt system på plass for å behandle dødfisken slik at den kan være en ressurs for videre behandling hos avhenter.

Kjemikaliebruk

De største mengdene kjemikalier som brukes er vaskemidler og desinfeksjonsmidler, som kan forurense miljøet lokalt ved uforutsette utslipp. Totalt brukes det ca. 30.000 liter vaske- og desinfeksjonsmidler årlig og i produksjonslokalene. Ecolab bidrar årlig til substitusjonsvurdering og ved nye, mer effektive og innovative kjemiløsninger, vurderes substitusjon. Eksempel: Inspexx og Incimaxx (mer miljøvennlig, lavere konsentrasjon).

Avfall/søppel

Stjernelaks produserer forskjellig type avfall. Dette innbefatter tomme kjemikaliebeholdere, restavfall, papp/plast/emballasje. Vi sorterer blant annet trevirke, isopor, el., farlig avfall, spesialavfall og restavfall.

Ensilasje:

Alt fiskeavskjær ensileres og leveres til ScanBio AS. Ca. 80% går til biologisk behandling, mens resten går til energigjenvinning.

Predatorer:

Et oppdrettsanlegg vil naturlig være utsatt for predatorer, og en kan få en konfliktsituasjon der en skal bevare villdyrene og samtidig ivareta dyrevelferden til fiskene som blir skadet av predatorene.

Det er fugler, spesielt hegre og måke, som er en trussel mot fisken. Mink kan også forekomme.

For fisken som går på Stjernelaks er det få predatorer. Laksen er av såpass stor størrelse at fugl ikke er noen utfordring. Sel er observert i fjorden uten at dette har ført til konflikter for fisken som går i ventemerdene. Det er satt ut rottegift rundt slakteriet for å håndtere disse predatorene. Rentokil er leverandør av denne tjenesten.

Nødavliving av predatorer/skadedyr:

Dersom dyr eller fugler er skadet og tydelig lider, skal en av humanitære grunner vurdere om disse må avlives. Dersom dette er nødvendig skal dyret avlives på en human måte. Dersom det er skytevåpen tilgjengelig skal dette fortrinnsvis benyttes, og det er fortrinnsvis en person med godkjent jegerprøve som kan utføre dette. Det er også rom for andre å utføre nødavliving.

Dersom predatorer skader/dreper fisk skal en også vurdere om det er nødvendig med avlaving av dyrevelferdsmessige årsaker. En må da innhente kommunal fellingstillatelse dersom det er et dyr som er fredet eller det er utenfor jaktseong. Slik avlaving skal av en person med godkjent jegerprøve.

Vannforbruk:

Rognanlegg er avhengig av vann fra elver/innsjøer/grunnvann for å kunne drive produksjon. I perioder med lite nedbør og avrenning til innsjøer og vassdrag, vil vannivået i vassdragene kunne reduseres.

Årlig vannforbruk er på ca. 155.000 m³. Av dette er ca. 29.000 m³ ferskvann (tall fra kommunen)

Energiforbruk:

Anlegget på Stjernelaks er koblet til strømmettet. Strømforbruk i 2020 var ca. 2185 MWh.

Utslippstillatelse:

Følgende utslippsberegninger gjelder, se *Tabell 2.1: Utslippsbegrensninger*

Tabell 2.1: Utslippsbegrensninger

Utslippskomponent	Utslippskilde	Utslippsgrense		Gjelder fra
		Konsesjonsgrense	Spes. Utslipp (kg/tonn produsert)	
		Midlingstid: døgn	Midlingstid: år	
Fett	Prosessvann	100 mg/ liter	0,4	17.03.2013
Biologisk oksygenforbruk (BOF ₅)	Prosessvann	1000 mg/ liter	4	17.03.2013
Suspendert stoff (SS)	Prosessvann	400 mg/ liter	2	17.03.2013
pH	Prosessvann	6 - 10		17.03.2013

3. Basisforutsetninger:

Aktiviteten på Stjernelaks vil medføre lokale påvirkninger på det omkringliggende miljøet.

En oppsummering av denne lokalitetens påvirkning på miljøet lokalt i og rundt anlegget vil være:

1	Det vil være utslipp av næringsalter som kan ha betydning for fjord- og kystområdene.	
	<p>Det foregår ikke fôring av fisken på Stjernelaks, slik at de utslippene fra anlegget vil være minimale.</p> <p>Uorganiske forbindelser i form av nitrogen og fosfor vil dannes under fiskens metabolisme og slippes ut i vannmassene. Uorganisk nitrogen vil øke planteplanktonproduksjonen og kan føre til overgjødning av enkelte fjorder. Suspendert stoff og BOF5 vil også være av betydning.</p>	
2	Det vil bli en økt organisk påvirkning på bunnen ved utløp fra anlegget.	
	<p>Ekskrementer fra fisken kan forekomme under ventemerder hvis fisken ikke er tilstrekkelig sultet. Det vil være lokal påvirkning av fauna rundt utslippsrør i fjorden.</p>	
3	Uhell kan føre til utilsiktede utslipp på land/ til fjord	
	<p>I all hovedsak gjelder dette for kjemikalier som diesel, maursyre og natriumhypokloritt hvor det oppbevares store mengder.</p>	
4	Det er ikke usannsynlig at fisken kan bli smittet av sykdommer, og dermed øke smittepresset i fjordsystemet ytterligere.	
	<p>Det er sjeldent utbrudd av sykdommer på Stjernelaks. Det er klinisk frisk fisk som går i ventemerdene. Ved sykdom på fisk leveres denne direkte fra brønnbåt.</p>	
5	Drift av anlegget vil medføre noe støy	
	<p>Det er lite støy fra Stjernelaks. Det meste av produksjonen foregår innendørs. Av støykilder kan nevnes, tidvis tungtransport, brønnbåt i forbindelse med levering av fisk, bruk av generatorer/aggreat, tidvise alarmer.</p>	
6	Drift av anlegget vil medføre avfallsprodukter	
	Ensilasje (slo, død fisk)	Bli levert inn til ScanBio AS for videre håndtering. Bli foredlet til høyverdige produkter (olje og protein) til bruk i energiproduksjon og som råvare i produksjon av fôr til ikke matproduserende dyr.
	Blodvann	Bli rensert i Downstreamanlegg før utpumping på 35 m dybde
	PE-rør	Bli levert inn til miljøstasjon og resirkulert
	Papp og papir	Bli levert som restavfall til miljøstasjon og resirkulert eller brukt til energiproduksjon
	Kjemikalier	Bli levert til miljøstasjon for videre håndtering
Farlig avfall	Bli levert til miljøstasjon for videre håndtering. Servicefolk tar med seg spillolje etter besøk på anlegget.	

	Forbrukeravfall	Blir levert som restavfall til miljøstasjon og resirkulert eller brukt til energiproduksjon
7	Driften kan føre til uforutsette hendelser som for eksempel rømming og utslipp av kjemikalier.	
	Dette er imidlertid hendelser vi ikke kalkulerer med, da vi hele tiden prøver å utelukke evt. faremoment gjennom kontinuerlig arbeid med internkontrollsystemet vårt.	

De første seks punktene over vil vi karakterisere som akseptabel påvirkning på miljøet rundt anlegget på Stjernelaks. Det betyr ikke at man ikke jobber med å prøve og minimere denne påvirkningen. Driften vil holdes innenfor de grenseverdier som er satt som vilkår fra myndigheter for drift på lokaliteten, og følge de krav som er satt til overvåking og dokumentasjon av miljøet. Ut over dette jobbes det med metodikker og teknologi for stadig å redusere påvirkninger på miljøet.

Når det gjelder punkt 7 er dette hendelser som ikke blir akseptert.

Se "4.5.4 Plan over biologisk mangfold".

4. Miljøovervåking og utslippskontroll

- Vannforbruk på slakteriet måles kontinuerlig
- Det tas regelmessige prøver av avløpsvannet for å kontrollere at man ligger innenfor de grensene som er satt av statsforvalteren. Prøvene sendes til Eurofins. Følgende parametere måles: Total fosfor, total nitrogen, total organisk karbon (TOC), biokjemisk oksygenforbruk (BOF5), fettinnhold i vann og suspendert stoff (SS)
- pH måles kontinuerlig.
- Ventemerdene er lokalisert øst for Helgøy på rundt 10-50 meters dybde. Fjordbunnen synker til ca. 100 meter øst for lokaliteten.
- Det er ikke utført MOM B undersøkelser på denne lokaliteten da det er en slaktelokalitet. Det er imidlertid utført ROV undersøkelser utført av Sematek AS i regi av Akvasafe på denne lokaliteten (som verifiserer bunntype og dybder), se Rapport – Lokalitetsundersøkelse etter NS9415:2009 (2014)(ligger på MMCD).
- Det ble gjennomført punktutslippsundersøkelse av Åkerblå i 2020 / 2021). Le rapport (NS-EN ISO 16665:2014)
- For å se på miljøbelastningen ved Helgøy er det laget en overvåkingsplan over undersøkelser som skal gjennomføres ved Helgøy. Prøvetakingsfrekvens for de ulike typene undersøkelser med oppstart høsten 2020 er oppsummert i tabellen under:

Type undersøkelse	Tidspunkt
Punktutslippsundersøkelse - Inneholder resultater fra bunndyr kjemi- og geologianalyser i sediment og CTD-målinger.	Hvert tredje år, første undersøkelse november 2020.
Strandsoneundersøkelse - Biodiversitet og dekke makroalger	Sommerhalvåret (jul-sept), hvert tredje år. Første undersøkelse september 2020.

Vannundersøkelse

- Næringsstoffer, klorofyll A og oksygen i overflatevann, og oksygen i bunnvann
- Siktedyp
- CTD

Årlig, i en treårsperiode. To stasjoner, med 4 prøver hver sommer (juni, juli, aug) og vinter (des, jan, feb), til sammen 8 prøver i året per stasjon.
Vinter 2020, sommer 2021, vinter 2021/2022.

Strømmåling

- Måling av bunnstrøm ved utslippspunktet ved Helgøy.

Høst 2020 (september-oktober).

5. Oppfølging av miljømål og internkontroll-/HMS-arbeidet for ytre miljø

Overordnet miljømål for de ulike avdelinger i bedriften skal settes av den øverste ledelsen, dvs. produksjonssjefer og daglig leder. Disse målene settes minst en gang per år, etter at en har evaluert resultatet av de siste miljømålene. Evaluering av miljømål skal bunne ut i et referat som oppsummerer miljøarbeidet og tar for seg de forhold som påvirker ytre miljø.

Miljømål skal settes minst en gang hvert år. Det er produksjonssjef for slakteriet som setter dette. Miljømål skal være konkrete og målbare. Innspill fra daglig leder skal være med. Kvalitetsansvarlig, eller den som har ansvaret for gjennomføring av internrevisjon på lokaliteten, skal kontrollere om miljømål er nådd, evt om nødvendige tiltak er igangsatt. Resultatet skal oppsummeres i internrevisjonsrapport, og denne skal oversendes produksjonssjef og daglig leder. Dersom det er alvorlige avvik skal dette håndteres av produksjonssjef og daglig leder.

6. Miljømål for Stjernelaks:

Vi jobber kontinuerlig med å redusere klimaavtrykket vårt. Se anleggets mål og handlingsplan for 2021 nederst i dokumentet.

7. Miljørisikoanalyse:

Uønsket hendelse	Årsaker	Antatte konsekvenser	Forebyggende tiltak
Utslipp av diesel	Uaktsom påfylling av diesel kan medføre søl	Utslipp av mindre mengde diesel	Overvåke hele operasjonen
	Dieselutslipp fra tank pga. manglende vedlikehold	Utslipp av større eller mindre mengde diesel	Bruke slagfast- og UV resistent dieseltanker som ikke ruster. Daglig overvåking av slange, ventil og koblinger og foreta nødvendig service- og vedlikehold.
	Dieselutslipp fra tank pga. sabotasje	Utslipp av større mengde diesel	Være ekstra observante ved trusler, advarsler eller andre henvendelser.

Utslipp av ensilasje på anlegget	Ensilasjeutslipp fra tank pga. manglende vedlikehold	Utslipp av større eller mindre mengde ensilasje	Sørge for at tank står beskyttet mot ytre påvirkninger. Kontroller ventil, koblinger etc daglig og foreta nødvendig service og vedlikehold.
	Ensilasjeutslipp pga. sabotasje	Utslipp av større mengde ensilasje	Være ekstra observante ved trusler, advarsler eller andre henvendelser.
Utslipp av kjemikalier (såpe, olje, desinfeksjonsmiddel etc)	Det går hull på beholder under håndtering	Utslipp av mindre mengde kjemikalier	Olje og kjemikalier skal oppbevares i eget rom med oppsamling ved lekkasje.
	Utslipp av kjemikalier pga. sabotasje	Utslipp av større mengde kjemikalie	Være ekstra observante ved trusler, advarsler eller andre henvendelser.
Utslipp av vanlig avfall	Feil behandling av forbruksavfall medfører forurensning fra anlegget	Lokal forurensning.	Alt forbruksavfall skal sorteres og leveres på kommunalt godkjent mottaksanlegg.
Utslipp av farlig avfall	Feil behandling av farlig avfall (spillolje, batterier, lysstoffør, kjemikalierester etc) kan medføre at dette forurenser miljøet.	Utslipp av små mengder farlig avfall til nærmiljøet.	Farlig avfall skal behandles forsiktig for å unngå søl. En skal oppbevare det på en trygg måte til det leveres på godkjent mottaksanlegg. Dette skal skje minst en gang per år ved mengder over en kilo.
	Utslipp grunnet sabotasje	Større mengder farlig avfall kan havne i miljøet	Farlig avfall skal oppbevares innelåst, og leveres før det blir større mengder.
Energisløsing	Unødvendig bruk av energi pga. sløsing (en lar lys, ovner og elektrisk produksjonsutstyr stå på uten at dette er nødvendig)	Bruk av mye unødvendig energi	En skal være påpasselig med bruk av energikrevende utstyr. Aggregater, pumper, fôringsutstyr skal ikke kjøres uten at det er nødvendig. En skal ikke sløse med lys og varme i lokalene.
	Feil valg av utstyr (en bruker for store motorer, feil utstyr etc)	Bruk av en del unødvendig energi	En skal evaluere ulike alternativer før en går til anskaffelse av nytt utstyr. Dersom ulikt utstyr er av samme kvalitet skal en velge det som bruker minst energi.
Forurensning av resipienten rundt lokaliteten	Utslipp organiske og uorganiske stoffer kan påvirke lokaliteten negativt	Forringelse av resipient kan forekomme.	Foreta miljømålinger/vannmålinger og vurdere utviklingen på lokaliteten. Utslippsbegrensninger er satt i utslippstillatelsen.
Havari av merd	Havari av merd grunnet slitasje på anlegget	Rømming	Kontroll, service og vedlikehold etter gjeldene brukerhåndbøker

NB! Når det gjelder selve risikovurderingen vil den bli foretatt på VIS, der den komplette risikovurderingen for anlegget ligger. 4.2.14 Prosedyre for risikoanalyse ligger til grunn for utarbeidelsen for disse risikovurderingene.

8. Substitusjon

Denne lokaliteten bruker ulike kjemikalier og legemidler. Det er hovedsakelig til ensilering av dødfisk, vask av utstyr/maskiner/anlegg (såper og avfettingsmidler), desinfeksjon av utstyr/maskiner/anlegg

(desinfeksjonsmidler). Ecolab tar seg av substitusjonsvurderingen for vaskemidler og desinfeksjonsmidlene som blir benyttet på slakteriet.

I tillegg blir det brukt bensin, diesel og diverse oljer til drift av aggregat/generatorer/kompressorer.

Oversikt kjemikalier til renhold:

Legemiddel/ kjemikalie	Bruksområde	Beskrivelse	Er miljøeffekt vurdert?	Økologiske opplysninger / Miljøopplysninger	Finnes andre alternative midler med mer skånsom effekt på miljøet?
Vaskemiddel / desinfeksjon					
Topaz CL 1	Rengjøring av utstyr	Alkalisk skumrengjøringsmiddel m/klor	JA	Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer ved anbefalt bruk.	Nei
Topactive DES	Desinfisering av utstyr	Surt skumdesinfeksjonsmiddel	JA	Forventes ingen økologiske effekter ved anbefalt bruk.	Nei
Topaz AC3	Rengjøring av utstyr	Surt skumrengjøringsmiddel	JA	Tensidene i produktet er biologisk nedbrytbare i henhold til kravene i Europaparlamentets og rådets forordning nr. 648/2004/EC om vaske- og rengjøringsmidler.	Nei
Ansep Cip	Rengjøring av utstyr	Alkalisk rengjøringsmiddel m/klor	JA	Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer ved anbefalt bruk.	Nei
Horolith TR	Rengjøring av utstyr	Surt rengjøringsmiddel	JA	Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer ved anbefalt bruk.	Nei
Horolith V	Rengjøring av utstyr	Surt rengjøringsmiddel	JA	Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer ved anbefalt bruk.	Nei
Inspexx 210	Desinfisering av utstyr	Desinfeksjonsmiddel	JA	Lett bionedbrytbart	Nei
Topaz MD 3	Rengjøring av utstyr	Alkalisk skumrengjøringsmiddel	JA	Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer ved anbefalt bruk.	Nei
Topaz HD3	Rengjøring av utstyr	Alkalisk skumrengjøringsmiddel	JA	Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer ved anbefalt bruk.	Nei
MIP SMX	Rengjøring av utstyr	Alkalisk rengjøringsmiddel	ja	Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer ved anbefalt bruk.	Nei
Componenta FG	CIP anlegg og kassevaskere	skumdempingsmiddel	JA	ingen kjente økologisktoksikologiske effekter.	Nei
Ultrasil 110	Rengjøring av utstyr	Alkalisk rengjøringsmiddel	JA	Tensidene i produktet er biologisk nedbrytbare i henhold til	Nei

				kravene i Europaparlamentets og rådets forordning nr. 648/2004/EC om vaske- og rengjøringsmidler.	
Klortablet	Desinfeksjon	Desinfeksjonstablett	JA	Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer ved anbefalt bruk.	Nei
HYPOCHLORAN	Desinfeksjon	Desinfeksjonsmiddel m/klor	JA	Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer ved anbefalt bruk.	Nei
TOPAZ MD1	Rengjøring av utstyr	Alkalisk rengjøringsmiddel	JA	Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer ved anbefalt bruk.	Nei
TOPAZ MD4	Rengjøring av utstyr	Alkalisk rengjøringsmiddel	JA	Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer ved anbefalt bruk.	Nei
HOROLITH N2	Rengjøring av utstyr	Surt rengjøringsmiddel	JA	Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer ved anbefalt bruk.	Nei
INCIMAXX NET	Desinfeksjon	Surt Desinfeksjonsmiddel	JA	Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer ved anbefalt bruk.	Nei

9. Handlingsplan 2021:

Tiltak	Ansvarlig	Tidsfrist	Utført
Lars Martin Hetland (produksjonssjef) bidrar inn i Grieg seafoods nasjonale bærekraftssatsning. I arbeidet, som blir ledet av en egen tverrfaglig styringsgruppe vil det etter hvert komme konkrete mål. Disse vil bli skrevet inn i dette dokumentet. Lars Martin Hetland vil rapportere fra arbeidet til resten av lederteamet på slakteriet.	Lars Martin Hetland	Desember 2021	
Vurdere strømforbruk	Lars Martin Hetland	Desember 2021	
Vurdere solcellepanel	Lars Martin Hetland	Desember 2021	
Jobbe med strømsparende tiltak	Lars Martin Hetland	Desember 2021	
Vurdere gjenbruk av vaskevann	Lars Martin Hetland	Desember 2021	
Undersøke/ vurdere mulighetene for å samle opp mer av blodet i bløggingen	Lars Martin Hetland	Desember 2021	

Handlingsplan 2020

Tiltak	Ansvarlig	Tidsfrist	Utført
Skifte ut deler av lyset til led-lys	Lars Martin Hetland	Desember 2020	x
Redusere vannforbruket	Lars Martin Hetland	Desember 2020	x
Etablere prosedyre med å gjenvinne isopor	Lars Martin Hetland	Desember 2020	x

Punktutslippsundersøkelse

NS-EN ISO 16665:2014


for

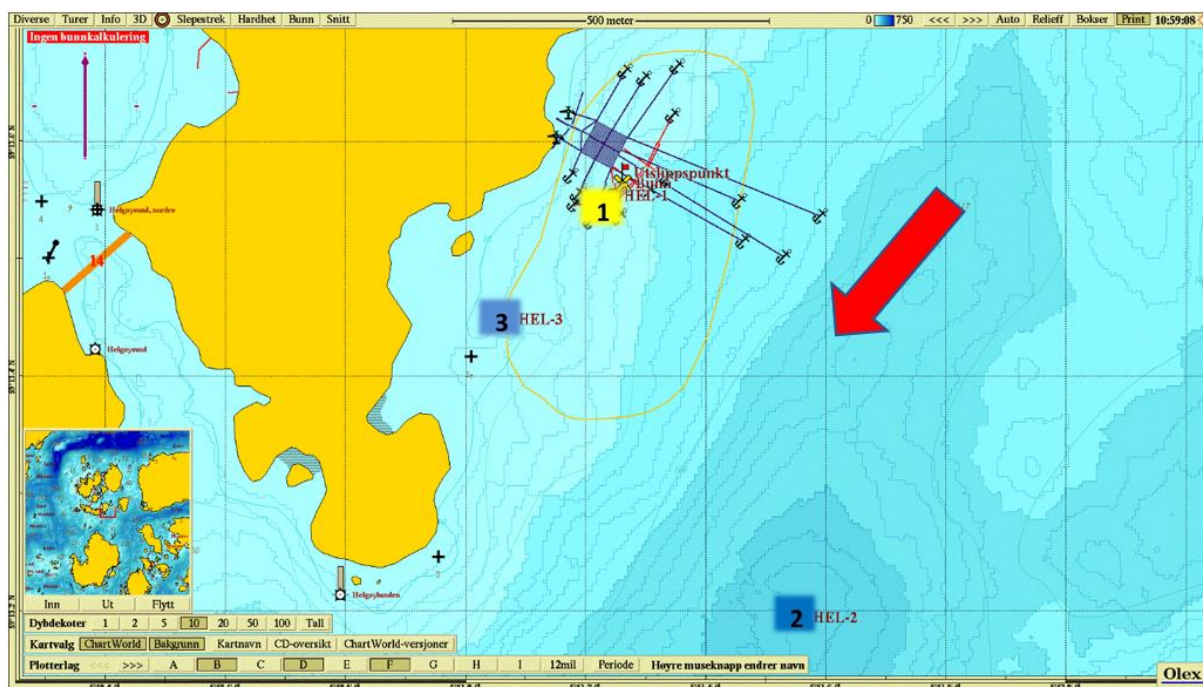
Helgøy



Feltarbeid
Oppdragsgiver

12.11.2020
Grieg Seafood AS

Punktutslippsundersøkelse for Helgøy		
Rapportnummer / Rapportdato	101690-01-001 / 16.02.2021	
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitet	Helgøy	
	MTB: Årlig produksjon av 25 000 tonn hel og filetert laks	
	Stavanger kommune, Rogaland	
	Økoregion Nordsjøen sør og beskyttet kyst/fjord vanntype	
Lokalitetsnummer	11969	
Oppdragsgiver		
Selskap	Grieg Seafood AS	
Kontaktperson	Liv Marit Aarseth	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Stig Johar Øverland	
Forfatter (-e)	Jovita Prakupaviciute, Stig Johar Øverland	
Godkjent av	Dagfinn Breivik Skomsø 	
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Åkerblå AS, Test 252 (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>	
Sammendrag		
<p>Denne rapporten omhandler en punktutslippsundersøkelse ved lokaliteten Helgøy i Stavanger kommune, Rogaland. Undersøkelsen er gjennomført i forbindelse med søknad om utvidelse ved lokaliteten, hvor Grieg Seafood Rogaland AS avdeling Stjernelaks AS, ønsker å øke den årlige produksjonen fra 25 000 tonn til 35 000 tonn fiskeforedling/lakseslakt per år. Undersøkelsen utført i henhold til plan (dok.nr; 101821, Åkerblå, 2020) og krav i gjeldende utslippstillatelse (Fylkesmannen i Rogaland, 2013). Denne miljøundersøkelsen er vurdert som representativ for denne søknadsprosessen etter dialog med Statsforvalteren (Meling, Jan pers med. 10.02.2021). Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.</p> <p>Da ble det gjennomført bunnfaunaundersøkelsen i Helgøy-området. Resultatene viser at det er påvist organisk belastning nærmest utslippspunktet (HEL-1) som gav faunatilstand moderat etter veileder 02:2018. Her var det litt høyere individantall fordelt på et mindretall arter og den forurensningsindikerende børstemarken <i>Capitella capitata</i> dominerte tydelig her (>79%). En dominans av denne arten forbindes gjerne med organisk belastning. Det ble også registret høyere organisk karbon ved stasjonen, men de øvrige støtteparameterne var gode. Ved de to andre stasjoner (HEL-2 og HEL-3) ble det ikke oppdaget indikasjon på organisk akkumulering og begge stasjonene ble klassifisert til svært god tilstand.</p> <p>Det var mye hardbunn i området og det var ikke mulig å få opp gode sedimentprøver med en stor Van Veen Grabb (0,1m²) i en gradient fra utslippspunktet og utover resipienten slik at en kan avklare nærmere hvor omfattende påvirkningsområdet er. Per nå så indikerer resultatene at det er en lokal belastning og vi kan ikke se at det akkumulerer seg andre steder i området. Likevel er det ikke utelukket en påvirkning i andre deler av resipienten og derfor foreslår vi å lage en miljøovervåkningsplan med alternative metoder for fremtidige undersøkelser. Det kan være aktuelt å bruke en mindre grabb (som ikke når steinlaget, om det er tynnere lag med sediment oppå), videoovervåking, måling av relativ hardhet eller vannprøver.</p>		



Figur 1. Plassering av utslippspunkt (gult kryss), målepunkt for strømundersøkelse (flagg), hovedstrømsretning (rød pil) og antatt influensområde (lilla linje) over oppmålt bunntopografi. Prøvestasjoner er presentert 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 = HEL-1 osv). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Tabell 1. Hovedresultater. Antallet arter og individer er oppgitt per prøvestasjon og Shannon-wiener indeks (H'), Tilstandsverdi (økologisk kvalitetsratio: nEQR) og klassifisering av kobber (Cu) er vurdert etter Veileder 02:2018 (2018).

Stasjon/ Parameter	HEL-1	HEL-2	HEL-3
Antall arter	29	46	58
Antall individ	480	314	437
H'	Moderat (2,145)	Svært god (4,390)	Svært god (4,033)
nEQR	Moderat (0,429)	Svært god (0,835)	Svært god (0,812)
Cu	Bakgrunn 5,0	Bakgrunn 6,4	Bakgrunn 5,0

Forord

Denne rapporten omhandler en undersøkelse av punktutslipp ved Helgøy. Det er ikke utarbeidet egen standard for undersøkelse av punktutslipp (settefiskanlegg, kloakk, slakteri osv). Derfor ble denne undersøkelsen utført etter NS ISO 16665 (2014). Vi bruker en del av metodikken fra C-undersøkelser (NS9410 2016) da det er en del fellesnevnerne med hensikten til denne undersøkelsen. Formålet var å beskrive miljøtilstanden i området basert på vann-, sediment-, kjemi- og bunndyrsundersøkelser.

Åkerblå AS er akkreditert for vurdering og fortolkning av resultater etter TEST 252; SFT-Veileder 97:03 og Norsk Standard NS9410 (2016), samt NIVA- rapport 4548 (Berge 2002) og Veileder 02:2018. Åkerblå AS sitt laboratorium tilfredsstiller kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

Innhold

FORORD	4
INNHOOLD	5
1 INNLEDNING	6
2 MATERIALE OG METODE	8
2.1 OMRÅDE OG PRØVESTASJONER	8
2.2 PRØVETAKING OG ANALYSER	12
2.3 PRODUKSJON	15
3 RESULTATER	17
3.1 BUNNDYRSANALYSER	17
3.1.1 HEL-1	17
3.1.2 HEL-2	19
3.1.3 HEL-3	21
3.2 HYDROGRAFI	23
3.3 SEDIMENTANALYSER	26
3.3.1 Sensoriske vurderinger	26
3.3.2 Kornfordeling	26
3.3.3 Kjemiske parametere	26
4 DISKUSJON	28
5 LITTERATURLISTE	29
6 VEDLEGG	31
VEDLEGG 1 - FELTLOGG (B-PARAMETERE)*	31
VEDLEGG 2 - ANALYSEBEVIS	32
VEDLEGG 3 - KLASSIFISERING AV FORURESNINGSGRAD	45
VEDLEGG 4 - INDEKSBEKRIVELSER	47
VEDLEGG 5- REFERANSETILSTANDER	50
VEDLEGG 6 - ARTSLISTE	54
VEDLEGG 7 – CTD RÅDATA	57
VEDLEGG 8 – BILDER AV SEDIMENT	63

1 Innledning

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.

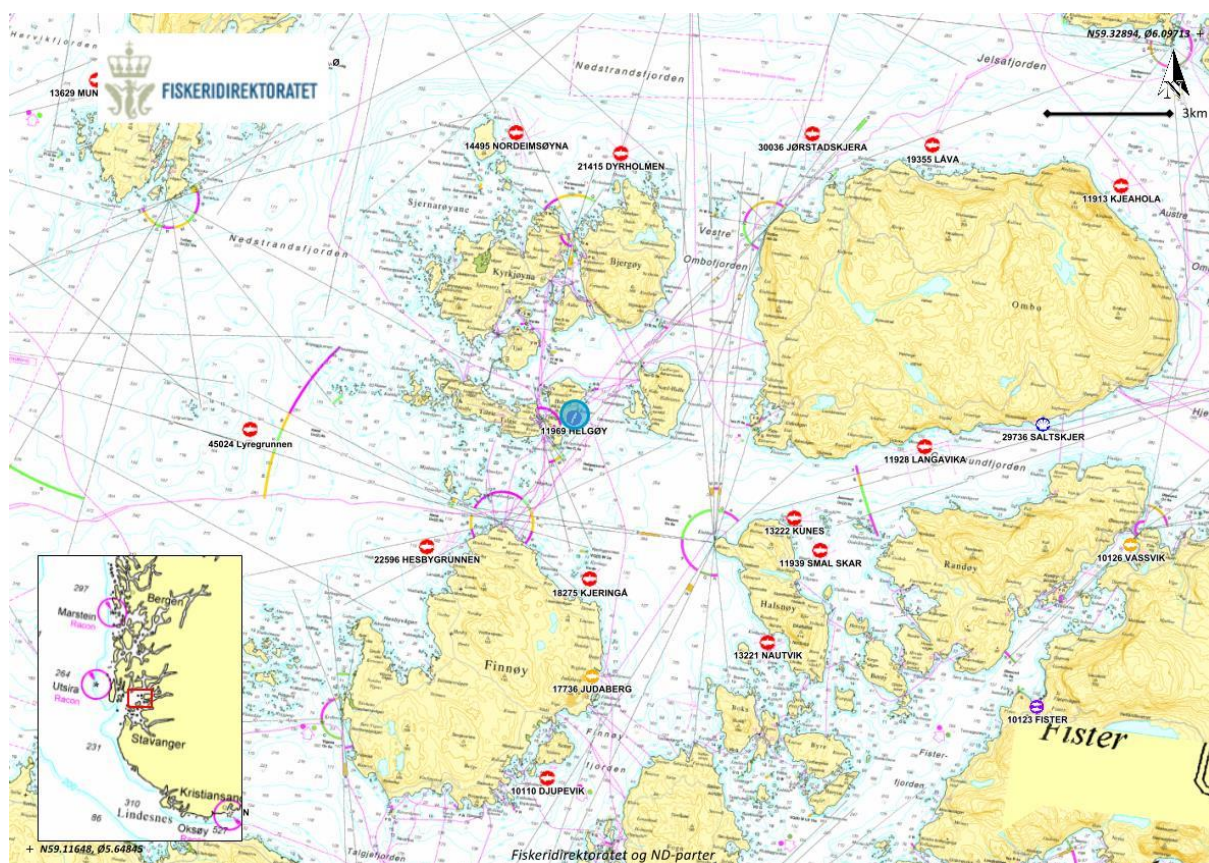
Når bløtbunnsfauna brukes i klassifisering, benyttes diversitets og sensitivitetsindeksene; Shannon-Wieners diversitetsindeks (H'), den sammensatte indeksen NQI1 (diversitet og sensitivitet), ES100 (diversitet), International sensitivity index (ISI) og Norwegian sensitivity indeks (NSI). Hver indeks 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).

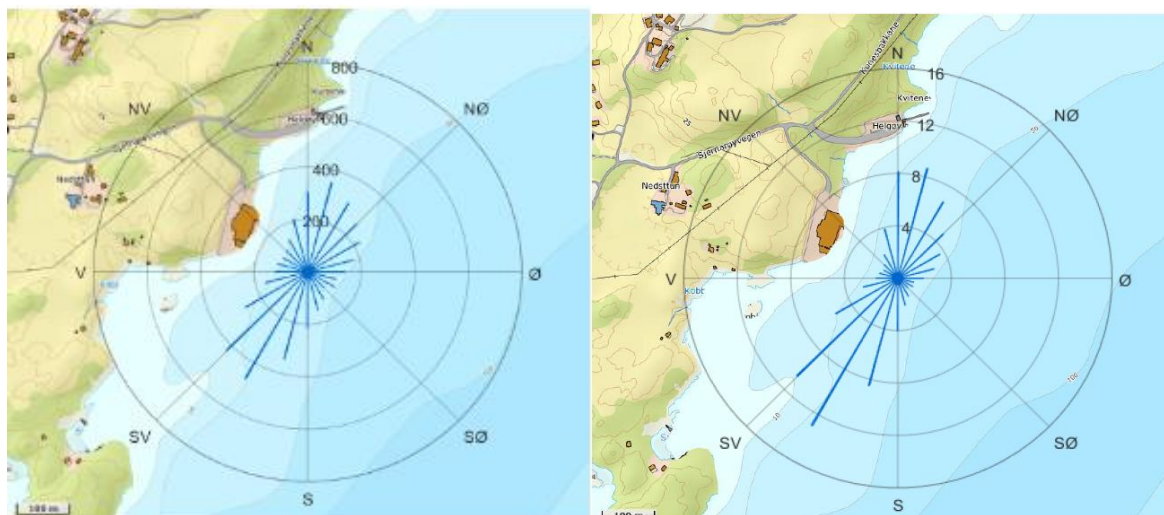
2 Materiale og metode

2.1 Område og prøvestasjoner

Slakteriet Helgøy ligger på østsiden av Helgøy i Stavanger kommune, Rogaland. Ventemerdene er plassert over en skråning som heller mot øst og flater ut på 130 meters dybde. Utslippspunktet er lokalisert like sør for ventemerdene på 32 meters dyp med posisjon: $59^{\circ}13.567'N$ / $5^{\circ}51.246'E$ (figur 2.1.1). Lokaliteten Helgøy ligger i tilknytning til den store Boknafjorden. Boknafjorden består av flere mindre fjordsystem og Helgøy ligger åpent mot Ombofjorden i nord/nordøst, Gardsundfjorden i øst og Finnøyfjorden i sør. Utslippspunktet ligger plassert i økoregion Nordsjøen Sør, med vanntype beskyttet kyst/fjor. Målinger viser at den relativt svake bunnstrømmen tatt like ved avløpspunktet, går i hovedsak mot sør-sørvest (figur 2.1.2).



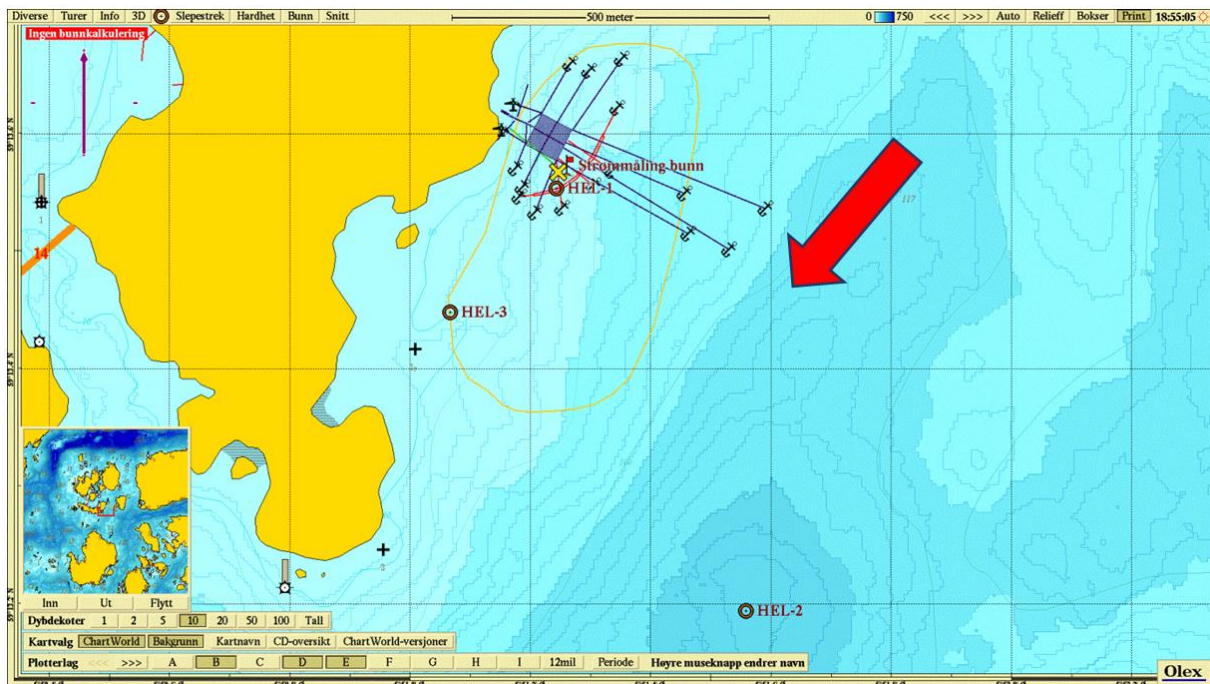
Figur 2.1.1 Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel) og nærliggende anlegg. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



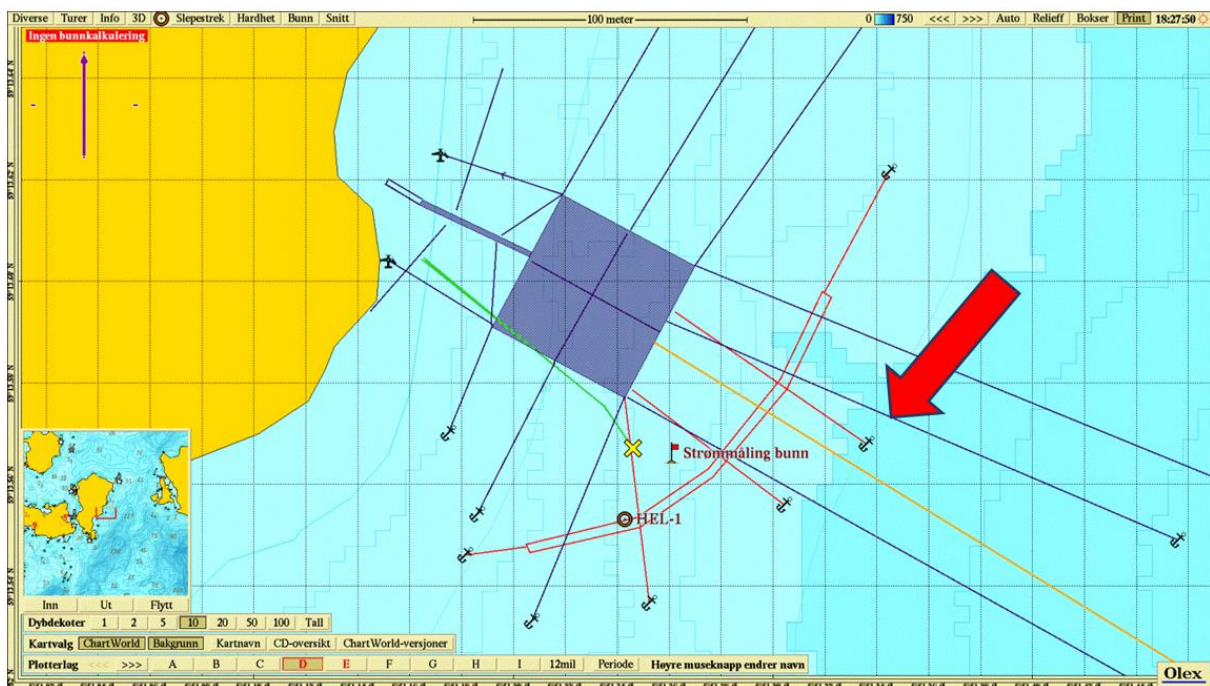
Figur 2.1.2 Strømforhold. Fordelingsdiagrammet til venstre angir antallet målepunkter (frekvens) i ulike himmelretninger. Figur til høyre viser relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene. Målingene er utført på 34 meters dyp. Kartdatum WGS84 (Åkerblå AS, 2020).

Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av ISO 16665 (2014), overvåkingsplan (Overvåkingsplan Helgøy, dok.nr; 101821, Åkerblå, 2020) og utslippstillatelsen. De tre prøvestasjonene var planlagt i et transekt ut fra avløpspunktet og ut i resipienten. Grunnet svært utfordrende bunnforhold måtte man gå bort fra opprinnelig plan. Stasjon HEL-1 ble plassert i antatt hovedstrømsretning for bunnstrøm 26 meter fra avløpet. Stasjon HEL-2 var planlagt i ytterkant av antatt overgangssone. Etter gjentatte forsøk flere steder ble den plassert i nærmeste dypområde, 752 meter fra avløpet. Stasjon HEL-3 ble etter gjentatte forsøk flere steder plassert i antatt hovedstrømsretning for bunnstrøm inn mot land, 280 meter fra avløpet (figur 2.1.3, 2.1.4 og 2.1.5; tabell 2.1.1). Etter flere grabbhugg ble det vurdert at fyllingsgraden ikke ville bli godkjent ved majoriteten av stasjonene, og prøvene ble beholdt dersom de var godkjente på ubrutt sedimentoverflate.

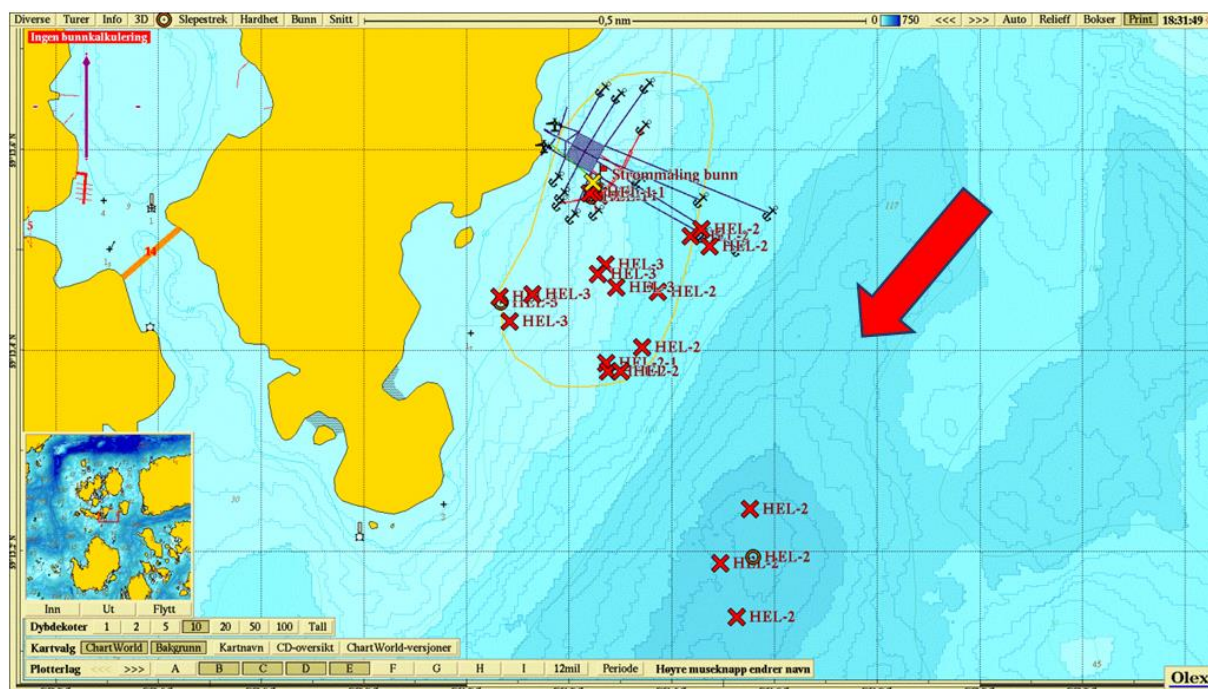
I ettertid er resultatene presentert for Statsforvalteren og diskutert internt der. Undersøkelsen er vurdert til å tilfredstille behovet i søknadsprosessen, mens det bør sees nærmere på alternative undersøkelser for fremtidig overvåking (Meling, Jan pers med. 10.02.2021).



Figur 2.1.3 Plassering av utslippspunkt (gult kryss), prøvestasjoner (brune sirkler), målepunkt for strømundersøkelse (flagg), angitt hovedstrømsretning (rød pil) og antatt influensområde (gul linje). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.1.4 Plassering av utslippsledning (grønn linje), utslippspunkt (gult kryss), nærstasjonen HEL-1 (brun sirkel), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og angitt hovedstrømsretning (rød pil). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



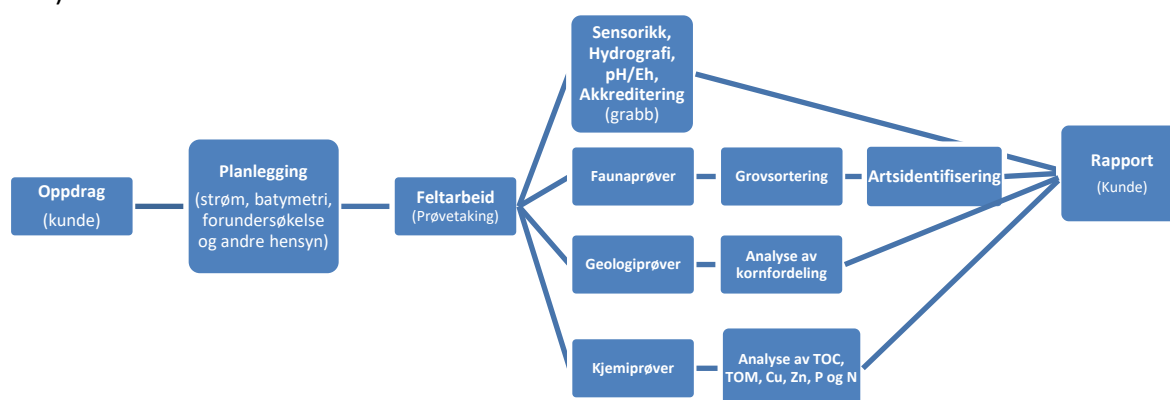
Figur 2.1.5 Bumhugg (røde kryss), plassering av utslippspunkt (gult kryss), prøvestasjoner (brune sirkler), målepunkt for strømundersøkelse (flagg), angitt hovedstrømsretning (rød pil) og antatt influensområde (gul linje). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Tabell 2.1.1 Stasjonsbeskrivelser. 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 utslippspunkt og dyp (meter) på prøvestasjonen er oppgitt.

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere
HEL-1	59°13.553'N / 005°51.243'Ø	27	32	FAU, KJE, GEO, PE, CTD
HEL-2	59°13.193'N / 005°51.558'Ø	752	172	FAU, KJE, GEO, PE, CTD
HEL-3	59°13.447'N / 005°51.066'Ø	280	9	FAU, KJE, GEO, PE, CTD

2.2 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 grabbinholdet. For faunaundersøkelsen ble de to grabbprøvene i sin helhet vasket i en sikt, fiksert med formalin tilsatt farge (bengalrosa) og nøytralisert med boraks (tabell 2.2.1; 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 2.2.2; vedlegg 2) som alle ble analysert av underleverandøren (figur 2.2.1).



Figur 2.2. 1 Arbeidsflyt.

Grunnet stor mengde sediment etter vasking ved stasjon HEL-2 (12 liter) ble det foretatt «subsampling» av prøvematerialet hvor ¼ av materialet er tatt ut for grovsortering i henhold til intern prosedyre.

Tabell 2.2.1 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 2.2.2 Oversikt over arbeid utført av Åkerblå AS (ÅB AS) og underleverandører (LEV) som er benyttet. 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	Stig J. Øverland	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Grovsortering	ÅB AS	Jolanta Ziliukiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Artsidentifisering	ÅB AS	Christine Holberg Østensvig	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	ÅB AS	Jovita Prakapaviciute	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnfauna	ÅB AS	Jovita Prakapaviciute	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 (2013). Faunaprøver er sortert og identifisert (Horton et al. 2016) av personell i avdelingen for Marine Bunndyr i Åkerblå AS.

Utrekningen av artsmangfold (ES_{100}) ble utført med programpakken PRIMER (versjon 6.1.6/7, Plymouth Laboratories). Sensitivitetsindeksen AMBI (komponent i NQ11) 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 NQ11-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 (vedlegg 3 og 6). 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. Alle stasjoner bedømmes på bakgrunn av gjennomsnittlig nEQR-verdi av indeksene: NQ11, Shannon Wiener diversitetsindeks (H'), ES_{100} , ISI og NSI (tabell 2.2.3; vedlegg 4). Det er i tillegg beregnet indekser for nærstasjonen (vedlegg 5).

Tabell 2.2.3 Indekser og forkortelser.

Indeks	Beskrivelse
S	Antall arter i prøven
N	Antall individer i prøven
NQ11	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

2.3 Produksjon

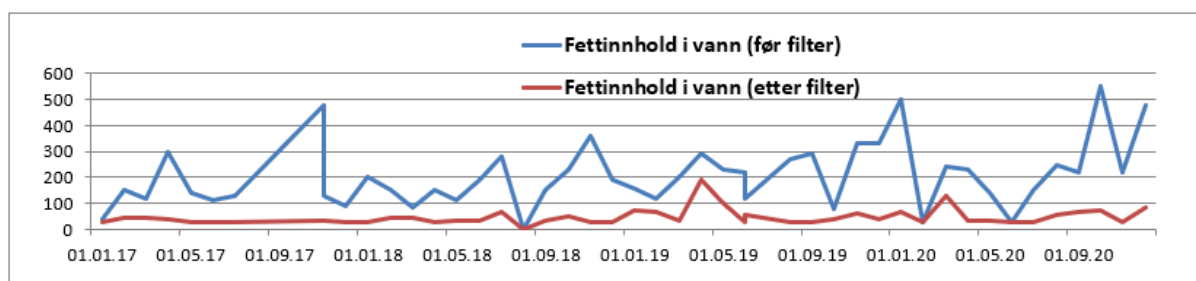
Tillatelsen gjelder utslipp fra slakting og filetering av laks, ørret og torsk fra oppdrettsanlegg. Tillatelsen er basert på en årlig produksjon av 25 000 tonn. Tillatelsen omfatter blant annet utslipp av prosessavløpsvann og kjølevann. I utslippstillatelsen er det satt krav til at prosessavløpsvannet før det slippes ut i sjøen, skal passere et renseanlegg med effektivitet tilsvarende silanlegg med spalteåpning 1 mm eller mindre. Renseanleggets fettavskiller skal som et minimum være dimensjonert for en effektiv oppholdstid på 15 minutter og overflatebelastning på maksimum 10 m³/m² per time gjennom selvrensende sil med maksimum 0,3 mm effektiv lysåpning, samt pH-stabiliseres og desinfiseres før det ledes ut i sjø. Kjølevannet skal føres ut i sjø gjennom samme ledning som prosessavløpsvannet på en slik måte at innblandingen i vannmassene blir best mulig og skal ikke medføre temperaturendringer av betydning i resipienten.

Ved Helgøy er det i dag kun slakting av laks som foregår. De benytter de seg av et «Downstream-system» for fettutskillelse og pH-stabilisering. Det brukes et beltefilter med partikkelstørrelse på 300 µm for fjerning av partikler.

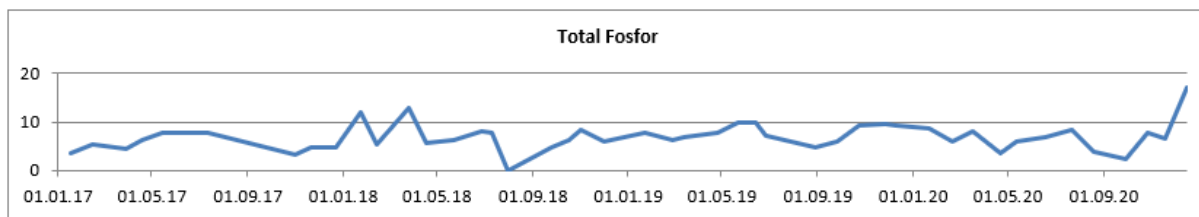
I området er det også hold av slaktefisk av laks i slaktemerd med en tillatt maksimal lokalitetsbiomasse på 600 tonn. Slaktemerdene er plassert omtrent 30 meter nordvest for avløpspunktet. Før laksen går til slakt blir fisken sultet. Det er ikke tillatt med fôring av fisken i slaktemerden og i teorien vil det kun være avføring fra merdsatt fisk, som gir ekstra tilførsel av organisk materiale til bunnsedimentene.

Fra 2017 til 2020 har antall tonn slaktet laks ved Helgøy vært henholdsvis 15 680 tonn (2017), 21 642 tonn (2018), 24 820 tonn (2019) og 23 057 tonn (2020).

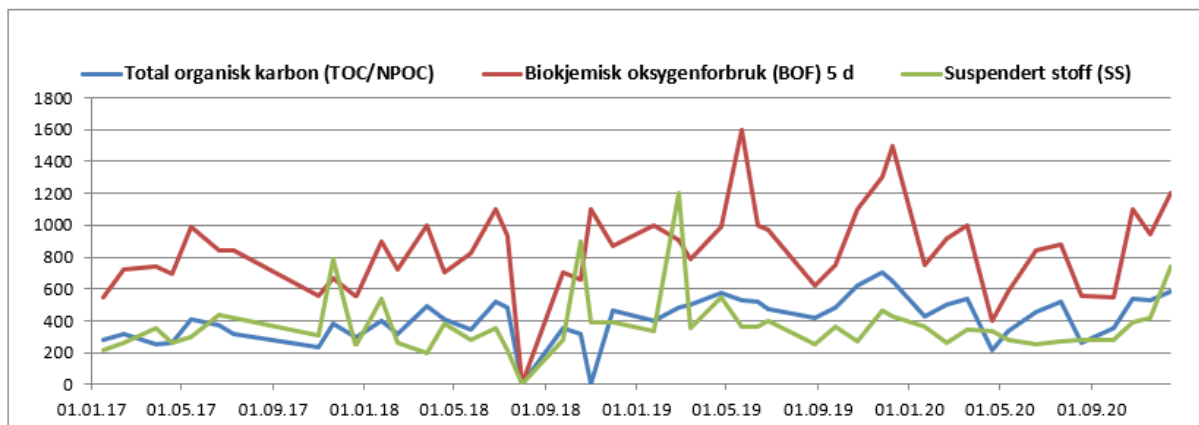
Månedlig utslipp fra 2017 til 2020 av fett før og etter rensing er vist i figur 2.3.1 og utslipp total fosfor etter rensing er vist i figur 2.3.2, mens figur 2.3.3 gir en oversikt over utslipp av totalt organisk karbon (TOC/NPOC), biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d og suspendert stoff (SS) etter rensing.



Figur 2.3.1 Fettinnhold (mg/l) i vann før og etter filter, analysert månedlig i perioden fra januar 2017 til desember 2020.



Figur 2.3.1 Total fosfor (mg/l) i vann etter filter, analysert månedlig i perioden fra januar 2017 til desember 2020.



Figur 2.3.1 Total organisk karbon (TOC/NPOC) (mg/l), Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d (mg/l), suspendert stoff (SS) (mg/l) i vann etter filter, analysert månedlig i perioden fra januar 2017 til desember 2020.

3 Resultater

3.1 Bunndyrsanalyser

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion Nordsjøen Sør og vanntype beskyttet kyst/fjord.

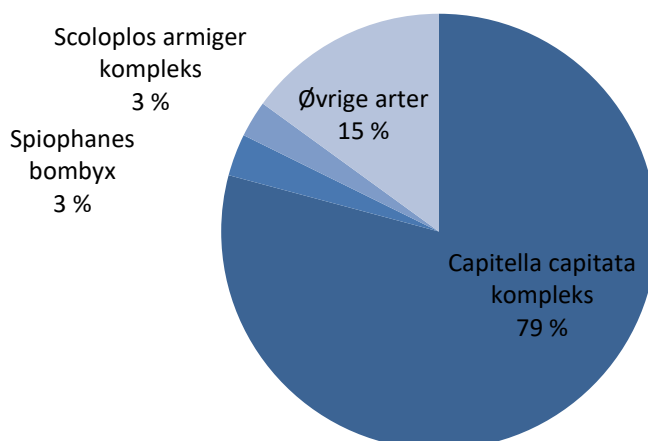
3.1.1 HEL-1

Ved HEL-1 ble det registrert 480 individer fordelt på 29 arter (tabell 3.1.1.1, tabell 3.1.1.2 og figur 3.1.1.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **moderat tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.1.1 De ti hyppigst forekommende artene ved HEL-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> kompleks	5	380	79,2
<i>Spiophanes bombyx</i>	2	15	3,1
<i>Scoloplos armiger</i> kompleks	3	13	2,7
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	10	2,1
Lumbrineridae	2	8	1,7
<i>Fabulina fabula</i>		8	1,7
<i>Thyasira sarsii</i>	4	8	1,7
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	6	1,3
<i>Prionospio fallax</i>	2	5	1,0
<i>Polycirrus</i> sp.	1	3	0,6
Øvrige arter	-	24	5,0

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------



Figur 3.1.1.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved HEL-1.

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 V5.2).

Indeks	HEL-1-1	HEL-1-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	20	20	20	
N	86	394	240	
NQI1	0,537	0,406	0,472	0,380
H'	3,329	0,961	2,145	0,426
J	0,770	0,222	0,496	
H' max	4,322	4,322	4,322	
ES100	*	8,876	8,876	0,355
ISI	7,928	8,146	8,037	0,697
NSI	15,104	8,435	11,769	0,288
Grabbverdi				0,429

*ES100 ikke utregnet for prøver med $N < 100$.

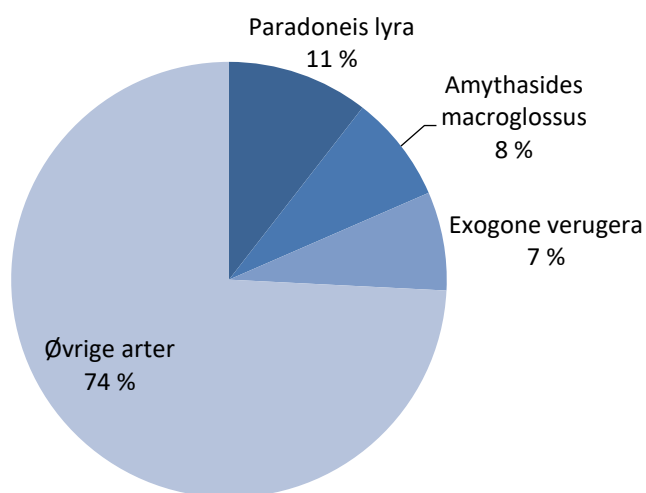
3.1.2 HEL-2

Ved HEL-2 ble det registrert 314 individer fordelt på 46 arter (tabell 3.1.2.1, tabell 3.1.2.2 og figur 3.1.2.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.2.1 De ti hyppigst forekommende artene ved HEL-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>Paradoneis lyra</i>	2	33	10,5
<i>Amythasides macroglossus</i>	1	25	8,0
<i>Exogone verugera</i>	1	23	7,3
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	22	7,0
<i>Astarte sulcata</i>	1	22	7,0
<i>Glycera lapidum kompleks</i>	1	20	6,4
<i>Oligochaeta</i>	5	16	5,1
<i>Lumbrineridae</i>	2	13	4,1
<i>Bathyarca pectunculoides</i>	1	12	3,8
<i>Tharyx killariensis</i>	2	11	3,5
Øvrige arter	-	117	37,3

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------



Figur 3.1.2.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved HEL-2.

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 V5.2).

Indeks	HEL-2-1	HEL-2-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	19	43	31	
N	151	163	157	
NQI1	0,659	0,784	0,721	0,802
H'	3,806	4,974	4,390	0,849
J	0,896	0,917	0,906	
H' max	4,248	5,426	4,837	
ES100	17,710	36,740	27,225	0,809
ISI	9,645	9,022	9,333	0,836
NSI	25,737	26,250	25,993	0,880
Grabbverdi				0,835

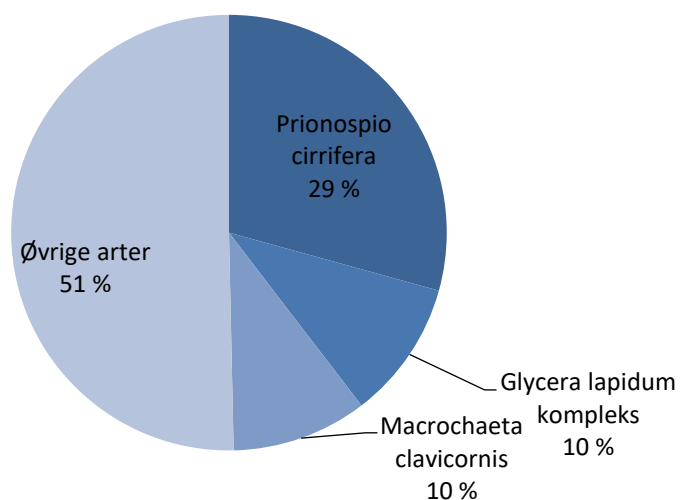
3.1.3 HEL-3

Ved HEL-3 ble det registrert 437 individer fordelt på 58 arter (tabell 3.1.3.1, tabell 3.1.3.2 og figur 3.1.3.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.3.1 De ti hyppigst forekommende artene ved HEL-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>Prionospio cirrifera</i>	3	128	29,3
<i>Glycera lapidum kompleks</i>	1	45	10,3
<i>Macrochaeta clavicornis</i>	1	44	10,1
Lumbrineridae	2	30	6,9
<i>Leptosynapta sp.</i>	2	17	3,9
<i>Owenia borealis</i>	2	16	3,7
<i>Chaetozone zetlandica</i>		12	2,7
<i>Spio sp.</i>	2	12	2,7
<i>Exogone verugera</i>	1	11	2,5
<i>Scoloplos armiger kompleks</i>	3	9	2,1
Øvrige arter	-	113	25,9

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------



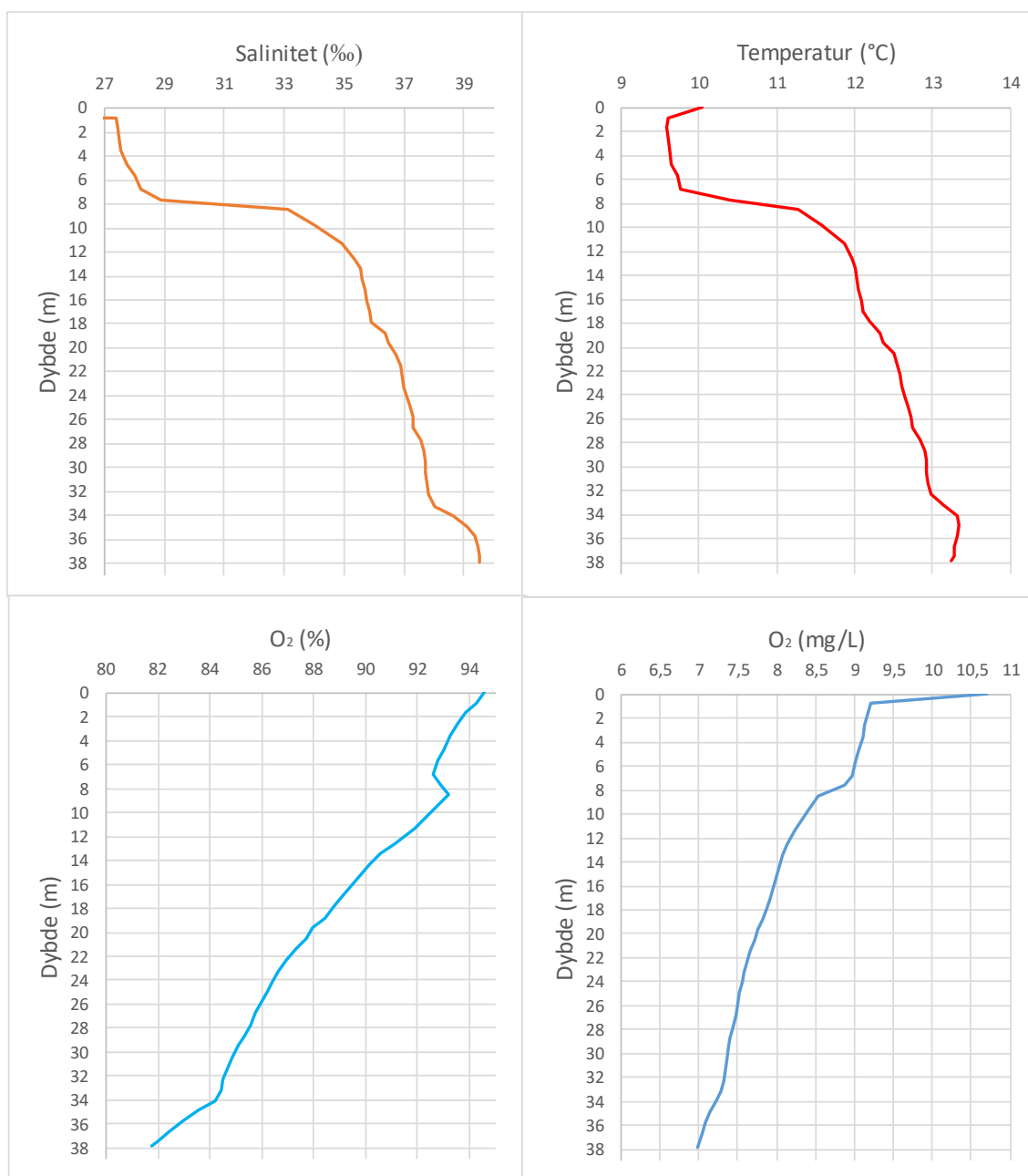
Figur 3.1.3.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved HEL-3.

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 V5.2).

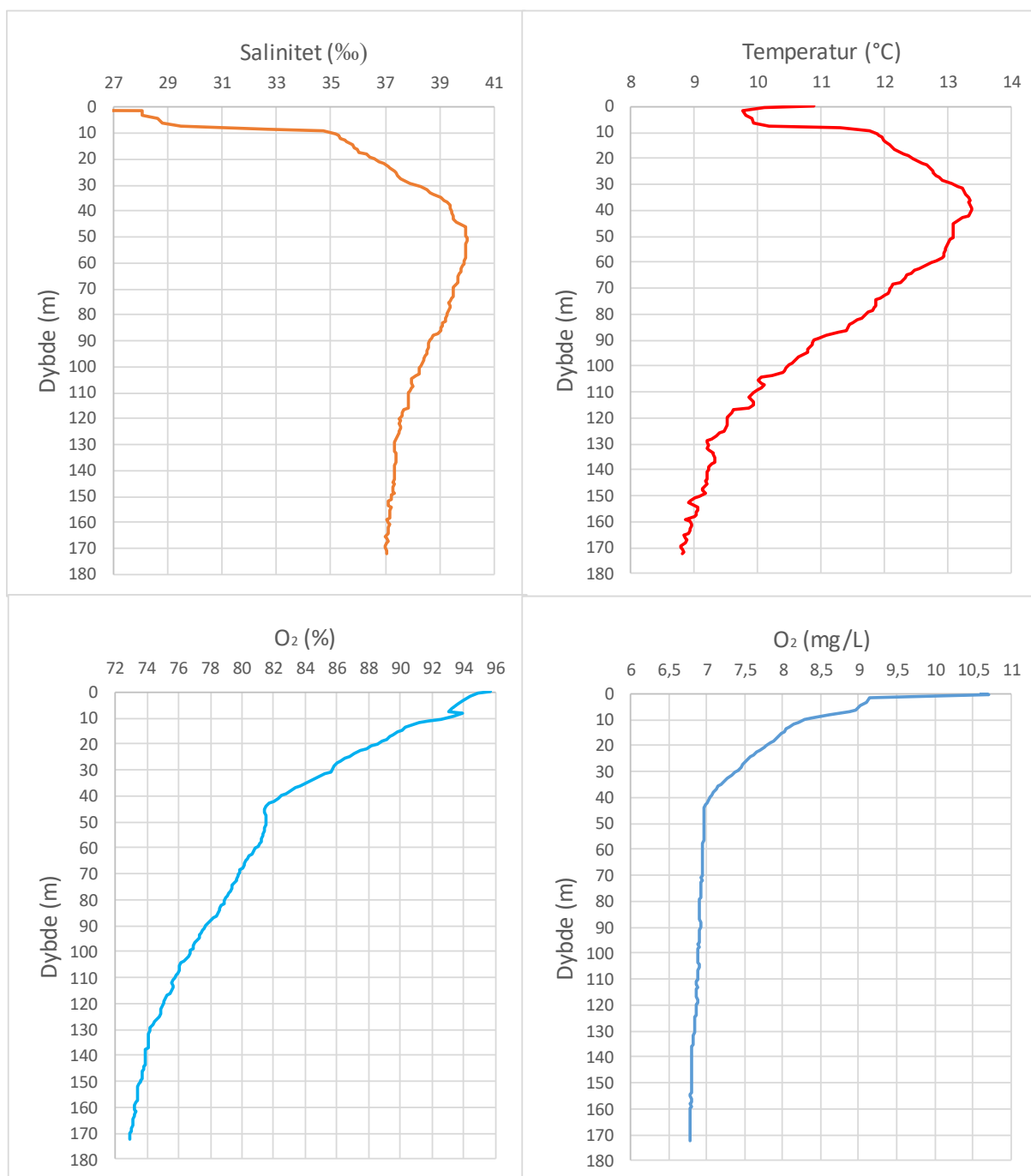
Indeks	HEL-3-1	HEL-3-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	46	38	42	
N	189	248	219	
NQI1	0,716	0,715	0,715	0,790
H'	4,151	3,914	4,033	0,813
J	0,751	0,746	0,749	
H' max	5,524	5,248	5,386	
ES100	32,350	26,400	29,375	0,826
ISI	8,509	8,929	8,719	0,810
NSI	23,774	25,275	24,525	0,821
Grabbverdi				0,812

3.2 Hydrografi

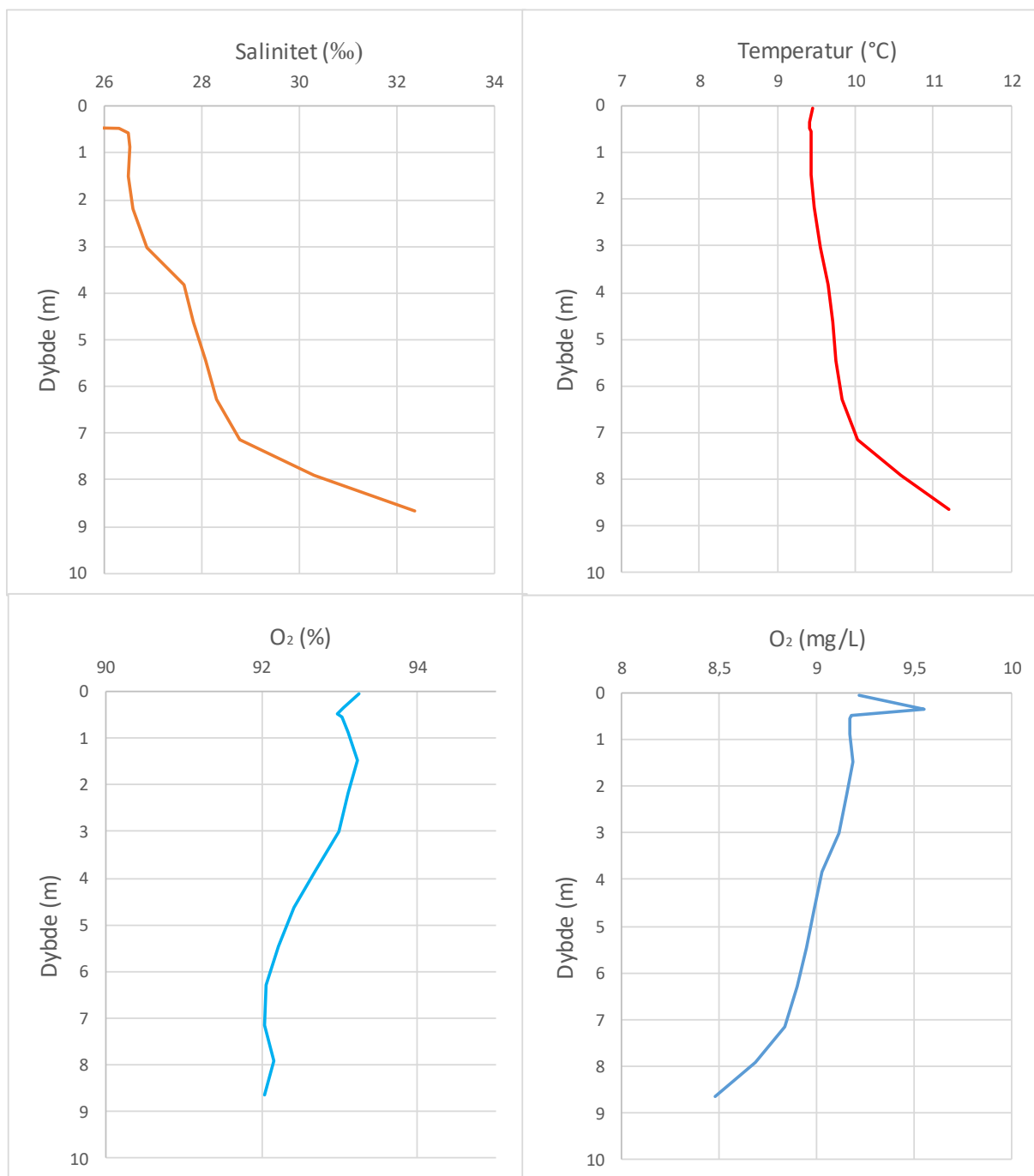
Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved samtlige tre stasjoner (figur 3.2.1, 3.2.2 og 3.2.3). Hydrografimålingene tyder på en lagdelt vannmasse ved samtlige stasjoner. Ved stasjon HEL-1 har en markerte endringer ved samtlige parametere ved 8 til 10 meter, og mer stabile forhold fra 10 meter og ned til bunn ved 38 meter. Ved stasjon HEL-2 ser en størst ending i målte parametere ved 10 til 40 meter, og mer stabile forhold fra 40 meter og ned til bunn på 172 meter. Ved stasjon HEL-3 har en stabile forhold ned til 7 meter, og en liten ending i målte parametere fra 7 meter og ned til bunn på omtrent 9 meter. Mengde og metning av oksygen på bunnen lå innenfor tilstandsklasse I (Svært god) ved samtlige målte stasjoner.



Figur 3.2.1 Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l) og oksygenmetning (%) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet HEL-1.



Figur 3.2.2 Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l) og oksygenmetning (%) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet HEL-2.



Figur 3.2.3 Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l) og oksygenmetning (%) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet HEL-3.

3.3 Sedimentanalyser

3.3.1 Sensoriske vurderinger

I hovedsak hadde sedimentet lys/grå farge, bestod av blanding av skjellsand, sand og grus, samtidig som det ikke ble registrert noe lukt eller mykere konsistens. Med unntak av stasjon 3, hvor det ble observert noe tang og tare rester, ble det ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), fôr eller fekalier, gassdannelse eller beggiatoa. Samtlige prøvehugg hadde godkjent overflate, men majoriteten av stasjonene hadde lavt volum (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand og grus med unntak av stasjon HEL-2 hvor andelen grus var minst. Det var generelt lite leire og silt i området (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 (%)
HEL-1	11	66	23
HEL-2	20	75	5
HEL-3	7	54	39

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
HEL-1	7,86	292	0	1/Meget god
HEL-2	7,83	286	0	1/Meget god
HEL-3	7,47	126	0	1/Meget god

Innholdet av karbon (nTOC) ble klassifisert med tilstand III (moderat) for stasjon HEL-1, mens stasjon HEL-2 ble klassifisert med tilstand I (svært god) og stasjon HEL-3 ble klassifisert til tilstand II (god). Innholdet av kobber og sink ved alle stasjoner var lave og ble klassifisert med tilstand I (bakgrunn). Verdiene for fosfor var høyere ved stasjon HEL-1 enn ved de øvrige stasjonene. Nitrogenverdiene var høyere ved HEL-2 enn ved de øvrige stasjonene. For fosfor og nitrogen er det ikke utarbeidet klassifiseringssystem (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 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 i prosent for kobber, sink, fosfor og nitrogen. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	TOM	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
HEL-1	2,3	33,4	III	700	28	24,86	1250	13	26,4	21	I	5,0	i.a.	I
HEL-2	2,4	18,6	I	1300	21	3,16	671	13	29,2	21	I	6,4	40	I
HEL-3	0,6	21,7	II	500	i.a.	10,18	826	13	15,7	21	I	5,0	i.a.	I

4 Diskusjon

Resultatene viser at det er påvist organisk belastning nærmest utslippspunktet (HEL-1) som gav faunatilstand moderat etter veileder 02:2018. Her var det litt høyere individantall fordelt på et mindretall arter og den forurensningsindikerende børstemarken *Capitella capitata* dominerte tydelig her (>79%). En dominans av denne arten forbindes gjerne med organisk belastning. Det ble også registret høyere organisk karbon ved stasjonen, men de øvrige støtteparameterne var gode.

Ved de to andre stasjoner (HEL-2 og HEL-3) ble det ikke oppdaget indikasjon på organisk akkumulering og begge stasjonene ble klassifisert til svært god tilstand. Det var ingen arter blant de vanligste som regnes som indikator på organisk belastning ved noen av disse stasjonene. De dominerende artene var forurensingssensitive og -nøytrale. Støtteparameterne viste svært gode eller gode verdier.

Det var mye hardbunn i området og det var ikke mulig å få opp gode sedimentprøver med en stor Van Veen Grabb (0,1m²) i en gradient fra utslippspunktet og utover resipienten slik at en kan avklare nærmere hvor omfattende påvirkningsområdet er. Per nå så indikerer resultatene at det er en lokal belastning og vi kan ikke se at det akkumulerer seg andre steder i området. Likevel er det ikke utelukket en påvirkning i andre deler av resipienten og derfor foreslår vi å lage en miljøovervåkningsplan med alternative metoder for fremtidige undersøkelser. Det kan være aktuelt å bruke en mindre grabb (som ikke når steinlaget, om det er tynnere lag med sediment oppå), videoovervåking, måling av relativ hardhet eller vannprøver.

I ettertid er resultatene presentert for Statsforvalteren og diskutert internt der. Undersøkelsen er vurdert til å tilfredsstille behovet i søknadsprosessen, mens det bør sees nærmere på alternative undersøkelser for fremtidig overvåking (Meling, Jan pers med. 10.02.2021).

5 Litteraturliste


- 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*.
- 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.
- 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). *Måling av bunnstrøm ved Helgøy i september-oktober 2020*. Rapportansvarlig: Jenny-Lisa Reed. 41 sider.
- Åkerblå AS (2020). *Overvåkingsplan for Helgøy 2020 Dok. nr: 101821*. Rapportansvarlig: Jan-Kristoffer Landro. 12 sider.

6 Vedlegg

Vedlegg 1 - Feltlogg (B-parametere)*

*Se tabell V.5.5 for volum.

													Dok.id.: B.5.5.6	
Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser													Skjema	
Utarbeidet av: AK / ANH			Godkjent av: Anette Narmo Hammervold			Versjon: 11.00		Gjelder fra: 06.11.2019		Sidenr: 1 av 2				
Kunde	Grieg Seafood Royal-Land AS					Lokalitet/P.nr		Helgøy						
Dato	12.11.2020					Toktleder		Stig J Overland						
Prøvetaking	START: 09 ³⁰ SLUTT: 16 ⁰⁰					Alt. Personell		Frode / kvittøy sjøfarten						
Vær	Overstyrt					Sjøtemperatur		9.4						
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; Fu-2 Sil; FS-1 Eh; FAL-02 pH: FAL-02 pH-kalibrering: 12.11.20 Sjø; Eh: 329 pH: 7.98													
Stasjon nr/navn	1 HEL-1				2 HEL-2				3 HEL-3					
Posisjon N / Ø	59°13.553 / 005°51.243				59°13.193 / 005°51.558				59°13.447 / 005°51.066					
Dybde (meter)	38				172				9					
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Antall forsøk	6	1	1		17	4	1		9	3	1			
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja			
Godkjent hugg volum (ja/nei)	Nei	Nei	Nei		Ja	Ja	Ja		Nei	Nei	Nei			
Volum (cm)	12,5	13			2	11			12	13				
Antall flasker	1	1			12	4			2	2				
pH			7.86				7.83				7.17			
Eh (mV)			92				86				-74			
Sediment	Skjellsand	1	1			1	1			1	1			
	Sand	2	2			2	2			2	2			
	Grus	3	3				3			3	3			
	Mudder													
	Silt													
	Leire													
	Steinbunn													
Farge	Lys/Grå (0)	0	0			0	0			0	0			
	Brun/Sort (2)													
Lukt	Ingen (0)	0	0			0	0			0	0			
	Noe (2)													
	Sterk (4)													
Kons	Fast (0)	0	0			0	0			0	0			
	Myk (2)													
	Løs (4)													
Merknader / avvik:														
Desinfeksjon av prøvetakingsutstyr			Des. middel			Virketid		1%. 1 time		Dato/sign.			13.11.2020/SJO	
*K/G/F = Kjemi/Geologi/Fauna						Signatur:								

Vedlegg 2 - Analysebevis


**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

EUROFINS ENVIRONMENT TESTING
NORWAY AS
Results
Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-243136-01 Version of : 12/12/2020 Page 1/4
Batch N° : 20E221557 Reception Date : 30/11/2020
Batch Reference :
Order Reference : EUNOMO00058575

N° Ech	Matrx	Sample reference
001	Sediments	439-2020-11270259 - HEL-1 GEO - HEL-1 GEO
002	Sediments	439-2020-11270260 - HEL-2 GEO - HEL-2 GEO
003	Sediments	439-2020-11270261 - HEL-3 GEO - HEL-3 GEO
004	Sediments	439-2020-11270262 - HEL-1 KJE - HEL-1 KJE
005	Sediments	439-2020-11270263 - HEL-2 KJE - HEL-2 KJE
006	Sediments	439-2020-11270264 - HEL-3 KJE - HEL-3 KJE

Comment	Sample N°	Sample reference
The withdrawal date is not filled in accordance with the standards and regulatory requirements, the analysis lead times were calculated from the date and time of receipt by the laboratory.	(004) (005) (006)	439-2020-11270262 / 439-2020-11270263 / 439-2020-11270264 /

The results preceded by the sign « » correspond to the quantification limits, are the responsibility of the laboratory and depending on the matrix.
All elements of traceability are available on request.
Methods of calculating uncertainty (maximum value): (A) : Eurochem (B) : XP T 96-020

Samples storage	
The samples will be stored under controlled conditions for 6 weeks for the soil and for 4 weeks for water and air, from the date of receipt at the laboratory. They will be destroyed after this period without any communication from us. If you want the samples to be kept longer, please return this document signed no later than one week before the date of issue.	
Additional preservation : x 6 additional weeks (LS0PX)	
Name :	Signature :
Date :	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Oberwiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971



ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-243136-01 Version of : 12/12/2020 Page 2/4
 Batch N° : 20E221557 Reception Date : 30/11/2020
 Batch Reference :
 Order Reference : EUNOMO00058575

Sample n° :	001	002	003	004	005	006
Sampling date :	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Start of analysis :						
Temperature of the air in the container :	12.6°C	12.6°C	12.6°C	12.6°C	12.6°C	12.6°C

Administrative

LSKEY : Norway granulometry specific report	Cl detail ci-joint	Cl detail ci-joint	Cl detail ci-joint			
Test done on Saverne						
Interpretation/Comment :						

Physico-Chemical preparation

XXGD6 : Pretreatment and drying at 40°C Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 Drying (the Laboratory works on a fraction <2mm except clear demand for customer) - NF ISO 11454 (Judge and amendment)	% rw	-	-	-	-	-
LSAD7 : Dry weight Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 Gravimetry - NF EN 12880	% rw			69.4	67.3	78.7
XXGD7 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 Sieving (the Laboratory works on a fraction <2mm except clear demand for customer) -	% rw	23.2	5.48	38.9	4.07	41.7

Physical measurements

LS995 : Loss on Ignition with 650°C Test done on Saverne Gravimetry - NF EN 12879 (cancelled)	% DM			2.30	2.42	0.613
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	%	1.26	2.79	0.68		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	%	8.85	15.40	6.33		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	%	14.42	20.62	12.06		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	%	23.72	25.61	18.72		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	%	100.00	100.00	100.00		

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-243136-01 Version of : 12/12/2020 Page 3/4
 Batch N° : 20E221557 Reception Date : 30/11/2020
 Batch Reference :
 Order Reference : EUNOMO00058575

Sample n° :	001	002	003	004	005	006
Sampling date :						
Start of analysis :	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Temperature of the air in the container :	12.6°C	12.6°C	12.6°C	12.6°C	12.6°C	12.6°C

Physical measurements

Test name	Unit	001	002	003	004	005	006
L89A8 : Fraillon 2 - 20 µm Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	%	7.59	12.61	5.85			
L89KU : Fraillon 20 - 63 µm Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	%	5.56	5.22	5.73			
L89AV : Fraillon 63 - 200 µm Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	%	9.30	4.99	6.66			
L83PC : Fraillon 200 - 2000 µm Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	%	76.29	74.40	81.28			

Pollution index

Test name	Unit	001	002	003	004	005	006
L8916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK) Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 Volatility (Mineralization) - Internal Method (Soil) - NF EN 12242	g/kg dry matter				0.7	1.3	<0.5
L89KM : Total Organic Carbon (TOC) Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 Combustion (Dry) - NF EN 15326 - Method B	mg/kg dm				17400	4110	5090

Metals

Test name	Unit	001	002	003	004	005	006
XX801 : Mineralization Water Regale on solides Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 Digestion (acid)					-	-	-
L8874 : Copper (Cu) Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 ICP-OES (Mineralization with aqua regia) - EN ISO 11885 - ISO 54321	mg/kg dm				<5.00	6.36	<5.00
L8882 : Phosphorus (P) Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 ICP-OES (Mineralization with aqua regia) - EN ISO 11885 - ISO 54321	mg/kg dry matter				1250	671	626
L8894 : Zinc (Zn) Test done on Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488 ICP-OES (Mineralization with aqua regia) - EN ISO 11885 - ISO 54321	mg/kg dm				26.4	29.2	15.7

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-243136-01 Version of : 12/12/2020 Page 4/4
Batch N° : 20E221557 Reception Date : 30/11/2020
Batch Reference :
Order Reference : EUNOMO00058575

Reproduction of this document is authorized only in its integral form. It has 4 page(s). This report is only related to the tested objects.

Accreditation in accordance with the recognized international standard ISO/IEC 17025 : 2005 demonstrates technical competence for a defined scope for parameters identified by *.

Laboratory approved by the Ministry of the Environment - The list of approved laboratories is available on the Ministry of the Environment website : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

D : detected / ND : not detected

Accredited laboratory for carrying out sampling and testing land and / or conducting analyses of water's sanitary control parameters - detailed scope of accreditation available on request.

Laboratory fulfils the Ministry of Environment's requirements defined by decree in the Official Journal published on the 11th March 2010; Scope of the agreement provided on request or on the web : www.eurofins.fr



Aurélie RODERMANN
Analytical Service Manager



FoMas - Fiskehelse og Miljø AS
Stølsmyr 22
5542 KARMSUND
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Mollebakken 50
NO-1538 Moss

TF: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-111650-01

EUNOMO-00279674

Provemottak: 27.11.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 27.11.2020-14.12.2020
Referanse: 101690 Helgøy

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	498-2020-11270268	Prøvetaksdato:	12.11.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	SBg		
Prøvemerking:	HEL-1 GEO	Analysestartdato:	27.11.2020		
	HEL-1 GEO				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	76.29	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	5.56	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	7.59	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	9.30	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	1.26	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	14.42	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	8.85	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	23.72	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488,

Testforklaring:

* 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/-området.
For bakteriologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, umtalt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøve(n).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

REC-08 v.116

AR-20-MM-111650-01

EUNOMO-00279674



Moss 14.12.2020



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOD: Kvantifiseringsgrense ML: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 eU, betyr ikke påvist.

Måleusikkerhet er angitt med delingsfaktor $\times 2$. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultat er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgir konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjenbrukes, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøve(n).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 100



FoMas - Fiskehelse og Miljø AS
Stølsmyr 22
5542 KARMSUND
Attn: Kundelinfo Miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Mollebakken 50
NO-1538 Moss

TE: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-111654-01

EUNOMO-00279674

Provetidspunkt: 27.11.2020
Temperatur: 27.11.2020-14.12.2020
Analyseperiode:
Referanse: 101690 Helgøy

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Provenr.: 439-2020-11270260					
Prøvetype: Sedimenter					
Prøvemerking: HEL-2 GEO					
HEL-2 GEO					
Prøvetakingdato: 12.11.2020					
Prøvetaker: Stig					
Analysedato: 27.11.2020					
a) Fraksjon 200-2000 µm	74.40	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraction 200 - 2000 µm					
a) Fraksjon 20-63 µm	5.22	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraction 20 - 63 µm					
a) Fraksjon 2-20 µm	12.61	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraction 2 - 20 µm					
a) Fraksjon 63-200 µm	4.99	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraction 63 - 200 µm					
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretation/Comments	se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm	2.79	%	0	25%	Internal Method 6
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm					
a) Kornstørrelse < 63 µm	20.62	%	0	15%	Internal Method 6
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm					
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm	15.40	%	0	20%	Internal Method 6
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm					
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm	25.61	%	0	15%	Internal Method 6
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm					
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm					

Utførende laboratorier/Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterwiller, F-67700, Saverny
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterwiller, F-67700, Saverny NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488,

Teoribakgrunn:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn =: Større enn =: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr ikke påvist.

Måleusikkerhet er angitt med delingsfaktor 1x2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/området.

For mikrobiologiske analyser oppgi konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjenbrukes, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(e) undersøkte prøve(r).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR001 v116

AR-20-MM-111654-01

EUNOMO-00279674



Moss 14.12.2020



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Teoribakgrunn:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOD: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, >50 eJ, betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet tas ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøve(n)e.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v105

Side 2 av 2



FoMas - Fiskehelse og Miljø AS
Stølsmyr 22
5542 KARMSUND
Attn: KundelInfo Miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Mollebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_aksas@eurofins.no

AR-20-MM-111651-01

EUNOMO-00279674

Provetidspunkt: 27.11.2020
Temperatur: Stig
Analyseperiode: 27.11.2020-14.12.2020
Referanse: 101690 Helgøy

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	439-2020-11270261	Provetakingedato:	12.11.2020		
Provetypic:	Sedimenter	Provetaker:	Stig		
Provemerking:	HEL-3 GEO	Analysedatidato:	27.11.2020		
	HEL-3 GEO				
Analysc	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Frakajon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	81.28	%	0	10%	Internal Method 6
a) Frakajon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	5.73	%	0	15%	Internal Method 6
a) Frakajon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	5.85	%	0	15%	Internal Method 6
a) Frakajon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	6.86	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 frakajoner full rapport					
a)* Interpretation/Comments	se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	0.68	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	12.06	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	6.33	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	18.72	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterwiller, F-67700, Saverny
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterwiller, F-67700, Saverny NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488,

Teoribakgrunn:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
< Mindre enn >: Større enn >: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 eJ, betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. 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 prøve(n).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v106



Moss 14.12.2020



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

AR-20-MM-111651-01

EUNOMO-00279674

Terminolog:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOC: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
< Mindre enn >: Stans enn-td: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.s. betyr ikke påvist.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgi 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 prøve(n).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AKB01 v116

Side 2 av 2



FoMas - Fiskehelse og Miljø AS
Stølsmyr 22
5542 KARMSUND
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Mollebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-111655-01

EUNOMO-00279674

Provermottak: 27.11.2020
Temperatur: Stig
Analyseperiode: 27.11.2020-14.12.2020
Referanse: 101690 Helgøy

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	439-2020-11270262	Provetakingedato:	12.11.2020		
Provetypic:	Sedimenter	Provetaker:	Stig		
Provemerking:	HEL-1 KJE	Analysedato:	27.11.2020		
	HEL-1 KJE				
Analys	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, ISO 54321
a) Sink (Zn)	26.4	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, ISO 54321
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.30	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	69.4	% rv	0.1	5%	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Fosfor (P)	1250	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, ISO 54321
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.7	g/kg TS	0.5	28%	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	17400	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Utløsende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyse pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterwiller, F-67700, Saverny
a) Eurofins Analyse pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterwiller, F-67700, Saverny NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488,

Moss 14.12.2020

Stig Tjomsland

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tekniske detaljer:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.t. betyr ikke påvist.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidansenivået. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjenbrukes, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøve(n).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-20-11655-01



FoMas - Fiskehelse og Miljø AS
Stølsmyr 22
5542 KARMSUND
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Mollebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-111652-01

EUNOMO-00279674

Prøvemottak: 27.11.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 27.11.2020-14.12.2020
Referanse: 101690 Helgøy

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	439-2020-11270263	Prøvetakingdato:	12.11.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Stig		
Prøvemerkning:	HEL-2 KJE	Analysedatidato:	27.11.2020		
	HEL-2 KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	6.36	mg/kg TS	5	40%	EN ISO 11885, ISO 54321
a) Sink (Zn)	29.2	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, ISO 54321
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.42	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	67.3	% rv	0.1	5%	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	671	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, ISO 54321
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.3	g/kg TS	0.5	21%	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	4110	mg/kg TS	1000	21%	NF EN 15936 - Method B

Utlørende laboratorier/ Underleverandører:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterwiller, F-67700, Saverny
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterwiller, F-67700, Saverny NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488,

Moss 14.12.2020

Stig Tjømland

Stig Tjømland

Analytical Service Manager

Teoribakgrunn:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
< Mindre enn =: Stems enn =: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr Ikke påvist.

Måleusikkerhet er angitt med delingsfaktor $\times 2$. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi-området.
For mikrobiologiske analyser oppgi konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet får ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengi, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(e) undersøkte prøve(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-20-118



FoMas - Fiskehelse og Miljø AS
Stølsmyr 22
5542 KARMSUND
Attn: Kundelinfo Miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 851 416 18
Mollebakken 50
NO-1538 Moss

TE: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-20-MM-111653-01

EUNOMO-00279674

Provemottak: 27.11.2020
Temperatur: 27.11.2020-14.12.2020
Analyseperiode: 27.11.2020-14.12.2020
Referanse: 101690 Helgøy

ANALYSERAPPORT

Provensr.:	439-2020-11270264	Prøvetakingdato:	12.11.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Stig		
Prøvemerkning:	HEL-3 KJE	Analysedato:	27.11.2020		
	HEL-3 KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, ISO 54321
a) Sink (Zn)	15.7	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, ISO 54321
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	0.613	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	78.7	% rv	0.1	5%	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	828	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, ISO 54321
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	<0.5	g/kg TS	0.5		Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	5090	mg/kg TS	1000	21%	NF EN 15936 - Method B

Utværende laboratorium/Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Ottenswiller, F-67700, Saverny
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Ottenswiller, F-67700, Saverny NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488,

Moss 14.12.2020

Stig Tjomsland

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Teoribakgrunn:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
< Mindre enn >: Større enn nå: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, >50 e.t. betyr ikke påvist.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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 prøve(n).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

NR 001 v 118

Vedlegg 3 - Klassifisering av forurensningsgrad

Endringer i klassifisering av artenes forurensningsgrad; system (V3.1) og språkbruk (V3.2).

V3.1 System: Overgang fra AMBI til NSI

Med bakgrunn i rapporten «*Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI)*» (Rygg & Norling, 2013) har Åkerblå AS avd. Marine Bunndyr konkludert med å bruke artenes NSI-verdi istedet for AMBI-verdi for å angi forurensningsgrad (forurensingssensitiv, -tolerant osv). Ettersom Rygg & Norling konkluderte med at NSI viste bedre korrelasjon med norske resipienter enn hva AMBI gjorde velger vi å ta utgangspunkt i de økologiske gruppene som artenes NSI verdi faller under.

Ettersom NSI er laget med bakgrunn i å dekke samme bruksområde som AMBI i norske resipienter, er den økologiske gruppeinndelingen basert på utgangspunktet for AMBI-indeksen (Borja et al., 2000). Artene som har blitt klassifisert i AMBI-systemet er delt inn i fem økologiske grupper basert på toleransen ovenfor organisk tilførsel i sedimentene. Utgangstilstanden er beskrevet som ikke tilført organisk materiale (lett ubalanse er noe organisk tilførsel osv):

Gruppe 1 – Arter som er veldig sensitive til organisk tilførsel og arter som er tilstede ved ikke forurensede forhold (utgangstilstand). Denne gruppen inkluderer karnivore spesialister og noen rørbyggende flerbørstemarkere (Benevnelse - forurensingssensitive).

Gruppe 2 – Arter som er helt, eller til en viss grad, likegyldig til organisk tilførsel. Alltid tilstede i lave tettheter med ikke-betydelige variasjoner over tid (fra utgangstilstand til lett ubalanse). I denne gruppe inkluderes «suspension feeders», mindre selektive karnivorer og åtseletere (Benevnelse - forurensingsnøytrale).

Gruppe 3 – Arter som er tolerante ovenfor organisk tilførsel. Disse artene kan også forekomme under normale tilstander, men blir stimulert av organisk tilførsel. Denne gruppen inkluderer overflate «deposit feeders» som noen rørbyggende flerbørstemarkere (Benevnelse - forurensingstolerante).

Gruppe 4 – Andre orden opportunister (lett til markert ubalanserte situasjoner). I hovedsak små flerbørstemarkere; «subsurface deposit-feeders» som f.eks cirratulider (Benevnelse - Opportunistisk, forurensingstolerant)

Gruppe 5 – Første orden opportunister (markert ubalanserte situasjoner) (Benevnelse - Forurensingsindikerende art).

V3.2 Språkbruk: Endringer

Etter en re-tolkning av Borja et al. (2000) velger vi å endre noe på språkbruken ang. benevnelsen til de forskjellige økologiske gruppene. Nedenfor har vi satt opp en oversiktstabell fra tidligere benevnelse til den nye benevnelsen:

Tabell V3.1 Oversikt over reviderte benevnelser for inndeling av AMBI/NSI i økologiske grupper.

Økologisk gruppe	Gammel benevnelse	Ny benevnelse
1	Svært forurensingssensitiv	Forurensingssensitiv
2	Forurensingssensitiv	Forurensingsnøytral
3	Forurensingstolerant	Forurensingstolerant
4	Svært forurensingstolerant (opportunistisk)	Forurensingstolerant (opportunistisk)
5	Kraftig forurensingstolerant (opportunist)	Forurensingsindikerende art

V3.3 Endringer i NSI-grupper

Etter som ny informasjon blir tilgjengelig og arter splittes og bytter slekter har vi i noen tilfeller ansett det som nødvendig å endre arters tilhørende NSI-gruppe (tabell V3.2)

Tabell V3.2 Oversikt over endringer i NSI- og ISI-verdier gjort, hvor verdiene er hentet fra og kilder som viser til informasjonen avgjørelsen er basert på.

Art	Ny NSI/ISI hentet fra	Kilde
Tubificoides benedii	Oligochaeta (NSI 5)	Giere et. al. 1988; Giere et. al. 1999
Pista mediterranea	Pista cristata (NSI 2)	Jirkov & Leontovich 2017; Hutchings pers. med.
Pista cristata	Pista lornensis (NSI 2)	Jirkov & Leontovich 2017; Hutchings pers. med.
Owenia borealis	Oweina fusiformis	Koh et.al 2003
Terebellides sp.	Terebellides stroemii	Nygren et.al. 2018
Hermania sp.	Philine scabra (NSI 2)	Chaban et. al. 2015
Philinidae	Philine sp. (NSI 2)	Chaban & Lubin 2015

Bray JR, Curtis JT. (1957). An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs* 27:325-349.

Chaban EM, Nekhaev IO, Lubin PA. (2015). *Hermania indistincta* comb. nov. (Gastropoda: Opisthobranchia: Cephalaspidae) from the Barents Sea – new species and genus for the fauna of the Russian Seas. *Zoosystematica Rossica* 24(2): 148-154.

Giere O, Rhode B, Dubilier N. (1987). Structural peculiarities of the body wall of *Tubificoides benedii* (Oligochaeta) and possible relations to its life in sulphidic sediments. *Zoomorphology* 108:29-39.

Giere O, Preusse J-H, Dubilier N. (1999). *Tubificoides benedii* (Tubificidae, Oligochaeta) — a pioneer in hypoxic and sulfidic environments. An overview of adaptive pathways. *Hydrobiologia* 406: 235-241.

Jirkov IA, Leontovich MK. (2017). Review of genera within the *Axionice/Pista* complex (Polychaeta, Terebellidae), with discussion of the taxonomic definition of other Terebellidae with large lateral lobes. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 97(5): 911-934

Koh BS, Bhaud MR, Jirkov IA. (2003). Two new species of *Owenia* (Annelida: Polychaeta) in the northern part of the North Atlantic Ocean and remarks on previously erected species from the same area. *Sarsia* 88:175-188.

Nygren A, Parapar J, Pons J, Meißner K, Bakken T, et al. (2018). A mega-cryptic species complex hidden among one of the most common annelids in the North East Atlantic. *PLOS ONE* 13(6): e0198356.

Vedlegg 4 - Indeksbeskrivelser

V4.1 Diversitet og jevnhet

Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') beskrives ved artsmangfoldet (S , totalt antall arter i en prøve) og jevnhet (J , fordelingen av antall individer relatert til fordeling av individer mellom artene) (Shannon og Weaver 1949). Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

hvor $p_i = N_i/N$, N_i = antall individer av art i , N = totalt antall individer i prøven eller på stasjonen og S = totalt antall arter i prøven eller på stasjonen.

Diversiteten er vanligvis over tre i prøver fra uforurensede stasjoner. Ved å beregne den maksimale diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter, $H'_{\max} (= \log_2 S)$, er det mulig å uttrykke jevnheten (J) i prøven på følgende måte (Pielou 1966)

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

hvor H' = Shannon Wiener indeks og H'_{\max} = diversitet dersom alle arter er representert med ett individ. Dersom $H' = H'_{\max}$ er J maksimal og får verdien 1. J har en verdi nær null dersom de fleste individene tilhører en eller få arter.

Hurlbert diversitetsindeks ES_{100} er beskrevet som

$$ES_{100} = \sum_i^S \left[1 - \frac{\binom{N - N_i}{100}}{\binom{N}{100}} \right]$$

hvor ES_{100} = forventet antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med N individer, S arter, og N_i individer av i -ende art.

V4.2 Sensitivitet og tetthet

Sensitivitet beskrives av indeksene ISI (Indicator Species Index), NSI og AMBI (Azti Marin Biotic Index).

Beregning av ISI er beskrevet av Rygg, 2002 og NIVA-rapport 4548-2002. Formelen for utregning av en prøves ISI-verdi er gitt ved

$$ISI = \sum_i^S \left[\frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right]$$

hvor ISI_i er verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivetsverdier. Hver art er tilordnet en sensitivetsverdi (ISI-verdi), og en prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av artene i prøven.

NSI er utviklet med basis i norske faunadata. Her er også hver art tilordnet en sensitivetsverdi (NSI-verdi) og individantall for hver art inngår i beregningen. Formelen for utregning av en prøves NSI-verdi er gitt ved

$$NSI = \sum_i^S \left[\frac{N_i \cdot NSI_i}{N_{NSI}} \right]$$

hvor N_i er antall individer og NSI_i er verdien for arten i , N_{NSI} er antall individer tilordnet sensitivetsverdier.

Sensitivetsindeksen AMBI tilordner hver art en ømfintlighetsklasse (økologisk gruppe, EG): EG-1: sensitive arter, EG-2: indifferente arter, EG-3: tolerante, EG-4: opportunistiske, EG-5: forurensingsindikerende arter, og hvor hver enkelt økologiske gruppe har en toleranseverdi (AMBI-verdi) (Borja et al., 2000). Formelen for beregning av en prøves AMBI-verdi er gitt ved

$$AMBI = \sum_i^S \left[\frac{N_i \cdot AMBI_i}{N_{AMBI}} \right]$$

hvor N_i er antall individer med innenfor økologisk gruppe i , $AMBI_i$ er toleranseverdien for de ulike økologiske gruppene (henholdsvis 0, 1.5, 3, 3.5 og 6, for gruppe 1- 5, respektivt) og N_{AMBI} er antall arter tilordnet en AMBI-verdi.

AMBI viser stigende verdi ved synkende (dårligere) tilstand, mens alle de andre indeksene viser synkende verdi ved synkende (dårligere) tilstand.

V4.3 Sammensatt indeks (NQI1)

Den sammensatte indeksen NQI1 (Norwegian quality status, version 1) bestemmes ut fra både artsmangfold og sensitivitet (AMBI).

NQI-indeksen er gitt ved formelen

$$NQI1 = \left[0,5 \cdot \left(\frac{1 - AMBI}{7} \right) + 0,5 \cdot \left(\frac{\left[\frac{\ln(S)}{\ln(\ln(N))} \right]}{2,7} \right) \cdot \left(\frac{N}{N + 5} \right) \right]$$

hvor *AMBI* er en sensitivitetsindeks, *S* er antall arter og *N* er antall individer i prøven.

V4.4 Normalisering

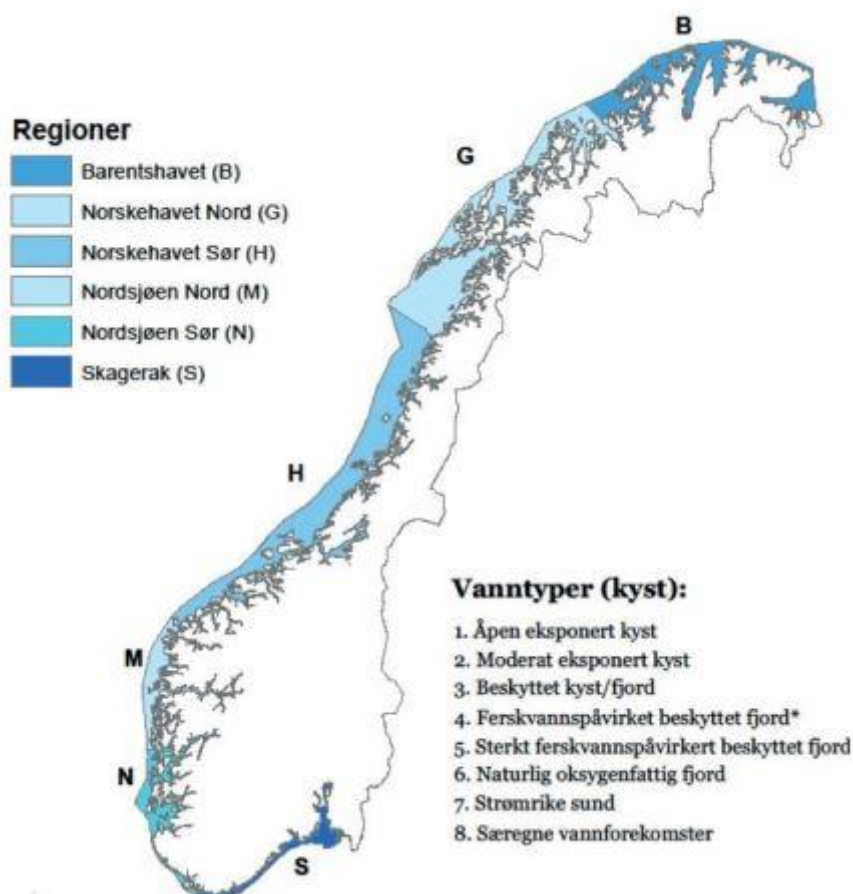
Ved å regne om alle indekser til nEQR (normalised Ecological Quality Ratio) får man normaliserte verdier som gjør det lettere å sammenligne dem. nEQR gir en tallverdi på en skala mellom 0 og 1, og hver tilstandsklasse spenner over nøyaktig 0,2 (tilstandsklasse «svært dårlig» tilsvarer verdier mellom 0 – 0,2, tilstandsklasse «dårlig» tilsvarer verdier mellom 0,2 – 0,4 osv.). I tillegg til å vise statusklassen viser nEQR-verdien også hvor høyt eller lavt verdien ligger innenfor sin tilstandsklasse. For eksempel viser en nEQR-verdi på 0,75 at indeksen ligger tre firedeler i tilstandsklassen «God» (Tabell V.2).

Alle indeksverdier omregnes til nEQR etter følgende formel

$$nEQR = \frac{abs|Indeksverdi - Klassens nedre verdi|}{Klassens øvre indeksverdi - Klassens nedre grenseverdi + Klassens nEQR Basisverdi} \cdot 0,2$$

Vedlegg 5- Referansetilstander

De forskjellige økoregionene er illustrert i Figur V6.1 og det er også gitt en forklaring på de forskjellige vanntypene i figuren. Fargene som er brukt i tabellene nedenfor (V5.1-V5.3) angir hvilken tilstand de ulike parameterne tilhører; blå tilsvarer tilstand «*svært god*», grønn à «*god*», gul à «*moderat*», oransje à «*dårlig*» og rød à «*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 V5.1 Inndeling av økoregioner og forskjellige kystvanntyper langs norskekysten.

Tabell V5.1 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 V5.2 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 V5.3 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) korrigeret 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 V5.4 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 V.5.5 Volum i en prøve fra en Van Veen Grabb på 0.1m² hvor X er avstanden i cm fra lokket (grabbens øvrekant) og ned til sedimentets overflate i en lukket grabbprøve.

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 6 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier, sortert alfabetisk innen hovedgrupper, for all fauna funnet ved Helgøy (Tabell V6.1).

Tabell V6.1 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 (EG)	HEL-1-1	HEL-1-2	HEL-2-1	HEL-2-2	HEL-3-1	HEL-3-2
Ampharete octocirrata	1				4		
Ampharetidae	1				1		
Amphicteis gunneri	3				1		
Amphictene auricoma	2					3	
Amphitrite cirrata	3		1				
Amythasides macroglossus	1			8	17		
Aphelochaeta sp.	2			17	5	1	
Capitella capitata kompleks	5	33	347				
Chaetozone setosa kompleks	4			1	1		
Chaetozone zetlandica		1				9	3
Chaetozone sp.	3	2					
Cirratulus cirratus	4		1				
Eteone flava/longa	4					2	
Eumida sp.	1					1	
Eunice pennata	1				3		
Exogone verugera	1		1	10	13	1	10
Galathowenia oculata	3	2					
Glycera lapidum kompleks	1	1		12	8	16	29
Glycera sp.	2		1			3	1
Goniada maculata	2					1	3
Hesionidae	2						3
Hydroides norvegica	1	1				4	1
Jasmineira sp.	2	1	1			2	2
Levinsenia gracilis	2			2	4		
Lumbrineridae	2	4	4	8	5	17	13
Macrochaeta clavicornis	1					5	39
Mediomastus fragilis	4	5	1			4	2
Melinna albicincta					7		
Nereididae						1	
Notomastus latericeus	1				8		
Owenia borealis	2	1	1			4	12
Oxydromus vittatus	3				1		
Paradoneis lyra	2			24	9		
Paramphinome jeffreysii	3			1	1		
Pholoe baltica	3				3	2	3
Pista sp.						1	
Polycirrus sp.	1	2	1	2	3	1	3
Polynoidae	2	1				1	2
Polyphysia crassa	3				2		
Prionospio cirrifera	3	6	4		2	61	67

Prionospio fallax	2	3	2				
Protodorvillea kefersteini	4					1	
Sabellidae	2					4	
Scalibregma inflatum kompleks	3				3	1	
Scoloplos armiger kompleks	3	9	4			5	4
Sige fusigera	3				2	1	
Sosane wireni	1						1
Sphaerodorum sp.	2						1
Sphaerosyllis hystrix	1					2	2
Spio sp.	2		1			8	4
Spiophanes bombyx	2	4	11				
Spiophanes kroyeri	3			4	7	1	4
Tharyx killariensis	2			9	2		
Oligochaeta	5			12	4		
Tubificoides benedii	5				1		
Astarte sulcata	1			16	6		1
Astarte sp.						1	
Batharca pectunculoides	1			12			
Corbula gibba	4	2				1	
Fabulina fabula			8	4			
Kurtiella bidentata	4					1	
Limecola balthica	4		1				
Lucinoma borealis	1					1	
Mendicula ferruginosa	1				2		
Modiolula phaseolina	1				1		
Nucula nucleus				4	5		
Parvicardium pinnulatum	3		1				
Thyasira obsoleta	1				4		
Thyasira sarsii	4	6	2		2	1	2
Timoclea ovata	1				1		
Eulima bilineata						1	
Euspira nitida	2					1	2
Philinidae	2					1	
Rissoidea							1
Leptochiton sp.		1					
Leptochiton sarsi					3		
Amphipoda	2					1	
Byblis sp.					4		
Gammarus sp.		1					
Eudorella emarginata	3				1		
Decapoda	3						2
Cirripedia					1		
Asteroidea	3					2	1
Ophiuroidea	2						4
Amphiura chiajei	2			1	1		3
Echinocyamus pusillus	1					2	
Leptosynapta sp.	2					6	11
Novocrania anomala					2		
Actiniaria	1				1		
Actiniaria 2	1					1	
Cerianthus lloydii	3					3	2
Edwardsiidae	2				4	1	3

Nematoda		x		x	50	50	50
Nemertea	3						1
Sipuncula	2				6	1	
Onchnesoma steenstrupii	1				2		
Phascolion strombus strombus	2			4			
Foraminifera			50	x	30		
Aoridae							3
Brachiopoda					1		
Portunidae							1
Hyas sp.							1
Veneridae			1				
Acmaeidae						1	1
Calanoida		2		x			
Bryozoa		33	x			x	x

Vedlegg 7 – CTD rådata

Rådata fra CTD-undersøkelsen ved Helgøy er presentert fra overflaten til like over bunnen (Tabell V7.1).

Tabell V7.1 CTD-data fra stasjon HEL-1.

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
0	10,1	94,6	10,70	0,0	16:03:22
27	9,6	94,3	9,21	0,8	16:03:24
27	9,6	93,8	9,17	1,6	16:03:26
28	9,6	93,6	9,13	2,6	16:03:28
28	9,6	93,3	9,10	3,5	16:03:30
28	9,7	93,0	9,06	4,7	16:03:32
28	9,7	92,8	9,01	5,6	16:03:34
28	9,8	92,6	8,97	6,8	16:03:36
29	10,4	92,9	8,87	7,6	16:03:38
33	11,3	93,2	8,53	8,4	16:03:40
34	11,6	92,6	8,39	9,8	16:03:42
35	11,9	91,9	8,24	11,3	16:03:44
35	12,0	91,1	8,14	12,6	16:03:46
36	12,0	90,6	8,08	13,4	16:03:48
36	12,0	90,2	8,04	14,3	16:03:50
36	12,1	89,8	8,00	15,2	16:03:52
36	12,1	89,5	7,96	16,1	16:03:54
36	12,1	89,1	7,92	17,0	16:03:56
36	12,2	88,8	7,88	17,8	16:03:58
36	12,3	88,5	7,81	18,8	16:04:00
36	12,4	88,0	7,76	19,6	16:04:02
37	12,5	87,7	7,71	20,5	16:04:04
37	12,5	87,3	7,66	21,5	16:04:06
37	12,6	86,9	7,62	22,4	16:04:08
37	12,6	86,6	7,59	23,3	16:04:10
37	12,6	86,4	7,56	24,1	16:04:12
37	12,7	86,2	7,53	24,9	16:04:14
37	12,7	86,0	7,51	25,8	16:04:16
37	12,7	85,7	7,48	26,7	16:04:18
38	12,8	85,6	7,44	27,7	16:04:20
38	12,9	85,4	7,41	28,7	16:04:22
38	12,9	85,1	7,39	29,5	16:04:24
38	12,9	84,9	7,36	30,4	16:04:26
38	12,9	84,7	7,34	31,4	16:04:28
38	13,0	84,5	7,32	32,3	16:04:30
38	13,1	84,5	7,29	33,2	16:04:32
39	13,3	84,2	7,22	34,0	16:04:34
39	13,3	83,6	7,15	34,9	16:04:36
39	13,3	82,9	7,09	35,8	16:04:38

39	13,3	82,4	7,04	36,6	16:04:40
40	13,3	82,0	7,00	37,4	16:04:42
40	13,2	81,8	6,99	37,9	16:04:44

Tabell V7.2 CTD-data fra stasjon HEL-2

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
0	10,9	95,7	10,62	0,0	16:09:48
0	10,1	94,9	10,72	0,2	16:09:50
28	9,8	94,4	9,15	1,3	16:09:52
28	9,8	93,9	9,10	3,1	16:09:54
29	9,9	93,6	9,03	4,5	16:09:56
29	10,0	93,2	8,97	6,1	16:09:58
29	10,2	93,1	8,88	7,2	16:10:00
33	11,3	93,9	8,62	8,3	16:10:02
35	11,8	93,4	8,40	9,3	16:10:04
35	11,9	92,6	8,29	10,2	16:10:06
35	11,9	91,8	8,21	10,9	16:10:08
35	12,0	91,2	8,14	11,9	16:10:10
36	12,0	90,6	8,08	12,7	16:10:12
36	12,0	90,3	8,05	13,5	16:10:14
36	12,1	90,1	8,02	14,4	16:10:16
36	12,1	89,9	7,99	15,4	16:10:18
36	12,2	89,6	7,95	16,3	16:10:20
36	12,2	89,3	7,92	17,3	16:10:22
36	12,3	89,1	7,88	18,2	16:10:24
36	12,4	88,9	7,84	19,1	16:10:26
37	12,5	88,5	7,79	19,9	16:10:28
37	12,5	88,2	7,75	20,9	16:10:30
37	12,6	87,9	7,70	21,8	16:10:32
37	12,7	87,5	7,65	22,6	16:10:34
37	12,7	87,1	7,61	23,5	16:10:36
37	12,8	86,8	7,57	24,5	16:10:38
37	12,8	86,5	7,54	25,3	16:10:40
37	12,8	86,2	7,51	26,3	16:10:42
38	12,9	86,0	7,48	27,4	16:10:44
38	12,9	85,8	7,45	28,4	16:10:46
38	13,1	85,8	7,42	29,5	16:10:48
38	13,2	85,6	7,37	30,5	16:10:50
39	13,2	85,2	7,33	31,7	16:10:52
39	13,3	84,8	7,28	32,7	16:10:54
39	13,3	84,4	7,24	33,7	16:10:56
39	13,3	84,1	7,19	34,7	16:10:58
39	13,4	83,7	7,15	35,9	16:11:00
39	13,3	83,3	7,12	36,8	16:11:02
39	13,4	83,1	7,09	37,8	16:11:04
39	13,4	82,8	7,06	38,9	16:11:06

39	13,4	82,5	7,04	39,9	16:11:08
39	13,4	82,3	7,02	40,9	16:11:10
39	13,3	82,1	7,00	42,0	16:11:12
40	13,2	81,7	6,98	43,0	16:11:14
40	13,2	81,5	6,97	44,1	16:11:16
40	13,1	81,4	6,96	45,2	16:11:18
40	13,1	81,4	6,96	46,2	16:11:20
40	13,1	81,5	6,96	47,3	16:11:22
40	13,1	81,5	6,96	48,3	16:11:24
40	13,1	81,5	6,96	49,4	16:11:26
40	13,1	81,5	6,96	50,4	16:11:28
40	13,0	81,5	6,96	51,3	16:11:30
40	13,0	81,5	6,96	52,4	16:11:32
40	13,0	81,4	6,96	53,4	16:11:34
40	13,0	81,4	6,96	54,4	16:11:36
40	13,0	81,3	6,96	55,4	16:11:38
40	12,9	81,3	6,96	56,4	16:11:40
40	12,9	81,2	6,95	57,4	16:11:42
40	12,9	81,1	6,95	58,3	16:11:44
40	12,8	81,0	6,95	59,3	16:11:46
40	12,8	80,9	6,95	60,3	16:11:48
40	12,6	80,7	6,95	61,3	16:11:50
40	12,6	80,6	6,95	62,3	16:11:52
40	12,5	80,5	6,94	63,1	16:11:54
40	12,4	80,3	6,94	64,1	16:11:56
40	12,4	80,2	6,94	64,9	16:11:58
40	12,3	80,2	6,94	65,8	16:12:00
40	12,3	80,1	6,94	66,8	16:12:02
40	12,3	80,0	6,94	67,6	16:12:04
40	12,1	79,9	6,94	68,5	16:12:06
40	12,1	79,8	6,94	69,4	16:12:08
40	12,1	79,8	6,94	70,3	16:12:10
40	12,1	79,7	6,93	71,0	16:12:12
40	12,1	79,7	6,94	71,8	16:12:14
40	12,0	79,6	6,93	72,8	16:12:16
39	11,9	79,5	6,93	73,8	16:12:18
39	11,9	79,4	6,93	74,5	16:12:20
39	11,9	79,3	6,93	75,4	16:12:22
39	11,9	79,3	6,92	76,6	16:12:24
39	11,9	79,2	6,92	77,4	16:12:26
39	11,8	79,1	6,92	78,3	16:12:28
39	11,8	79,0	6,91	79,4	16:12:30
39	11,7	78,9	6,91	80,3	16:12:32
39	11,7	78,8	6,91	81,3	16:12:34
39	11,6	78,7	6,91	82,2	16:12:36
39	11,5	78,6	6,91	83,2	16:12:38

39	11,5	78,6	6,91	84,2	16:12:40
39	11,4	78,5	6,91	85,2	16:12:42
39	11,4	78,4	6,91	86,1	16:12:44
39	11,3	78,2	6,91	87,0	16:12:46
39	11,1	78,0	6,92	88,1	16:12:48
39	11,0	77,8	6,92	89,0	16:12:50
39	10,9	77,7	6,92	89,9	16:12:52
39	10,9	77,6	6,91	91,0	16:12:54
39	10,9	77,5	6,91	92,0	16:12:56
39	10,8	77,4	6,90	92,8	16:12:58
39	10,8	77,3	6,90	93,7	16:13:00
39	10,8	77,3	6,90	94,9	16:13:02
38	10,7	77,1	6,90	95,7	16:13:04
38	10,7	77,0	6,89	96,6	16:13:06
38	10,6	77,0	6,90	97,7	16:13:08
38	10,6	76,9	6,89	98,6	16:13:10
38	10,5	76,8	6,89	99,6	16:13:12
38	10,5	76,7	6,89	100,6	16:13:14
38	10,4	76,6	6,89	101,6	16:13:16
38	10,4	76,5	6,88	102,5	16:13:18
38	10,2	76,3	6,89	103,5	16:13:20
38	10,1	76,2	6,90	104,5	16:13:22
38	10,0	76,1	6,90	105,5	16:13:24
38	10,1	76,1	6,89	106,5	16:13:26
38	10,1	76,0	6,88	107,3	16:13:28
38	10,1	75,9	6,88	108,3	16:13:30
38	10,0	75,8	6,88	109,3	16:13:32
38	9,9	75,8	6,88	110,3	16:13:34
38	9,9	75,7	6,87	111,1	16:13:36
38	9,9	75,6	6,87	112,1	16:13:38
38	9,9	75,7	6,88	113,0	16:13:40
38	9,9	75,6	6,87	114,0	16:13:42
38	9,9	75,6	6,87	115,1	16:13:44
38	9,9	75,5	6,86	116,0	16:13:46
38	9,6	75,2	6,87	116,8	16:13:48
38	9,6	75,2	6,88	117,8	16:13:50
38	9,5	75,1	6,88	119,0	16:13:52
38	9,5	75,0	6,87	120,0	16:13:54
38	9,5	75,0	6,87	121,0	16:13:56
38	9,5	74,9	6,86	121,9	16:13:58
38	9,5	74,9	6,86	122,9	16:14:00
38	9,5	74,8	6,86	123,9	16:14:02
38	9,5	74,8	6,85	124,9	16:14:04
38	9,4	74,7	6,85	125,8	16:14:06
37	9,4	74,5	6,85	126,8	16:14:08
37	9,3	74,4	6,84	127,8	16:14:10

37	9,2	74,3	6,85	128,8	16:14:12
37	9,2	74,2	6,84	129,6	16:14:14
37	9,2	74,2	6,84	130,4	16:14:16
37	9,2	74,1	6,83	131,6	16:14:18
37	9,2	74,1	6,82	132,4	16:14:20
37	9,3	74,1	6,82	133,3	16:14:22
37	9,3	74,1	6,82	134,4	16:14:24
37	9,3	74,1	6,82	135,2	16:14:26
37	9,3	74,1	6,81	136,1	16:14:28
37	9,3	74,1	6,81	137,0	16:14:30
37	9,3	73,9	6,81	138,0	16:14:32
37	9,2	73,9	6,81	139,0	16:14:34
37	9,2	73,9	6,81	139,8	16:14:36
37	9,2	73,9	6,81	140,7	16:14:38
37	9,2	73,9	6,81	141,7	16:14:40
37	9,2	73,9	6,81	142,5	16:14:42
37	9,2	73,9	6,81	143,4	16:14:44
37	9,2	73,8	6,81	144,4	16:14:46
37	9,2	73,8	6,81	145,5	16:14:48
37	9,2	73,7	6,80	146,3	16:14:50
37	9,1	73,7	6,81	147,2	16:14:52
37	9,1	73,7	6,81	148,0	16:14:54
37	9,2	73,7	6,80	148,8	16:14:56
37	9,1	73,7	6,80	149,5	16:14:58
37	9,1	73,6	6,80	150,2	16:15:00
37	9,0	73,5	6,81	151,1	16:15:02
37	8,9	73,4	6,81	151,8	16:15:04
37	8,9	73,4	6,81	152,6	16:15:06
37	9,0	73,5	6,80	153,6	16:15:08
37	9,1	73,5	6,79	154,4	16:15:10
37	9,1	73,4	6,79	155,3	16:15:12
37	9,0	73,4	6,80	156,3	16:15:14
37	9,0	73,4	6,80	157,2	16:15:16
37	9,0	73,3	6,79	158,1	16:15:18
37	8,9	73,2	6,80	159,0	16:15:20
37	8,9	73,2	6,79	159,9	16:15:22
37	9,0	73,2	6,79	160,8	16:15:24
37	9,0	73,3	6,79	161,6	16:15:26
37	8,9	73,2	6,79	162,6	16:15:28
37	8,9	73,2	6,79	163,5	16:15:30
37	8,9	73,1	6,79	164,4	16:15:32
37	8,8	73,1	6,79	165,2	16:15:34
37	8,9	73,1	6,79	166,1	16:15:36
37	8,9	73,1	6,79	167,2	16:15:38
37	8,9	73,1	6,79	168,1	16:15:40
37	8,8	73,0	6,79	169,0	16:15:42

37	8,8	73,0	6,79	169,9	16:15:44
37	8,8	72,9	6,78	170,8	16:15:46
37	8,8	72,9	6,78	171,9	16:15:48
37	8,8	72,9	6,78	172,3	16:15:50

Tabell V7.3 CTD-data fra stasjon HEL-3

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
26	9,4	93,3	9,22	0,1	16:00:14
20	9,4	93,0	9,55	0,3	16:00:16
26	9,4	93,0	9,18	0,5	16:00:18
26	9,4	93,0	9,17	0,6	16:00:20
27	9,4	93,1	9,17	0,9	16:00:22
27	9,4	93,2	9,19	1,5	16:00:24
27	9,5	93,1	9,16	2,2	16:00:26
27	9,5	93,0	9,12	3,0	16:00:28
28	9,7	92,7	9,03	3,8	16:00:30
28	9,7	92,4	8,99	4,6	16:00:32
28	9,7	92,2	8,95	5,5	16:00:34
28	9,8	92,1	8,90	6,3	16:00:36
29	10,0	92,0	8,84	7,1	16:00:38
30	10,6	92,2	8,69	7,9	16:00:40
32	11,2	92,0	8,48	8,7	16:00:42

Vedlegg 8 – 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 V8.1 – V8.3).



Figur V8.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V8.2 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V8.3 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.

Strandsoneundersøkelse

Veileder 02:2018 og NS 19493



Lokalitet:

Helgøy

Dato for feltarbeid:

09.09.2020

Oppdragsgiver:

Grieg Seafood AS

Rapport	
Tittel	Strandsonerapport for Helgøy
Rapportnummer	101806-01-000
Rapportdato	12.11.2020
Dato feltarbeid	09.09.2020
Revisjonsnummer	Beskrivelse av revisjon
Lokalitet	
Lokalitet	Helgøy, Stavanger kommune, Rogaland
Lokalitetsnummer	11969
Kapasitet/MTB	600 tonn
Oppdragsgiver	
Selskap	Grieg Seafood AS
Kontaktperson	Liv Marit Aarseth
Oppdragsansvarlig	
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413, 7260 SISTRANDA Organisasjon nr. 916 763 816
Ansvarlig prøvetaking	Dag Slettebø
Forfatter(-e)	Dag Slettebø
Godkjent av	Oda Ravnås Waldeland
Distribusjon	<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>

Sammendrag

På oppdrag fra Grieg Seafood AS har Åkerblå AS utført en undersøkelse av strandsonen med fokus på makroalger ved Helgøy. Undersøkelsen er den første strandsonundersøkelsen utført ved lokaliteten.

Resultatene indikerte en «God» miljøtilstand ved littoralsonen i influensområdet for anlegget ved Helgøy. Referansestasjonen ble også klassifisert til «God». Resultatene indikerte at strandsonen i området er upåvirket av oppdrettsaktiviteten.

Undervannsfilmingen tydet på spredt dekningsgrad av bl.a. sukkertare i nedre del av sublittoralen ved både influens- og referanseområdet. I øvre del av sublittoralen var dekningsgraden av sukkertare relativt stor ved influensområdet, mens øvre del av referansestasjonen var dominert av pollpryd. Pollpryd er en invasiv art i Norge som kan fortrenge andre arter og det er ikke usannsynlig at det har skjedd ved referanseområdet. Begge stasjonene var laggrunne og nedre voksedyp kunne ikke bestemmes ved noen av dem.

Ved bruk av fjæresoneindeks og de samme stasjonsplasseringene ved neste strandsonundersøkelse er det mulig å avdekke endringer i algesamfunnet over tid.

I overvåkingsplanen for Helgøy (Åkerblå AS, 2020) er det anbefalt å gjennomføre strandsonundersøkelse hvert tredje år.

Innhold

Sammendrag	3
1 Innledning	5
2 Metode	7
2.1 Områdesbeskrivelse	7
2.2 Stasjonsplassering	8
2.3 Fremgangsmåte ved undersøkelse av littoralsonen	9
2.4 Fremgangsmåte for undersøkelse av sublittoralsonen	10
3 Resultater	12
3.1 Fjæreindeks	12
3.1.1 Nærstasjon HEL-INF	12
3.1.2 Fjernstasjonen HEL-REF	13
3.2 Sublittoralsonen	15
3.2.1 Nærstasjon BJØ-INF	15
3.2.2 Fjernstasjon HEL-REF	16
4 Diskusjon	17
5 Litteratur	18
6 Vedlegg	19
6.1 Vedlegg 1 – Feltlogg	19
6.2 Vedlegg 2 – Artsliste	21
6.3 Vedlegg 3 - Fjærepotensiale	23
6.4 Vedlegg 4 – Beregning av EQR/nEQR for fjæreindeks (RSLA)	24
6.5 Vedlegg 5 – Økoregioner og vanntyper	25

1 Innledning

En strandsonundersøkelse er en undersøkelse av tilstanden i strandsonen i nærheten av en utslippskilde. Denne består i hovedsak av en utforskning av de fastsittende algene i fjæresonen.

De fastsittende algene, også kalt makroalger, er alle større synlige alger som vokser på fjell, stein og andre faste strukturer samt på andre alger eller dyr langs kysten. Ulike arter av alger vokser i såkalte soner nedover i fjæra, ned til nederste voksedyp for alger. Nederste voksedyp bestemmes av lystilgang. Algene har ikke mulighet til å flytte seg til andre steder dersom forholdene skulle endres, og kan derfor fungere som gode indikatorer på en eventuell forverring av de lokale forholdene de lever under. Algefloraen i fjæresonen domineres i hovedsak av brunalger ved naturlige forhold, samt rødalger og grønnalger. Artssammensetning og sonering på en gitt plass varierer med lysforhold, temperatur, saltholdighet, bølgeeksponering, strøm og næringstilgang av for eksempel fosfor og nitrogen. Enkelte arter lever også i konkurranse med hverandre om tilgjengelig substrat, og algesamfunnet på ulike plasser vil reflekteres av de arter som er best tilpasset de gjeldende fysiske forhold. Dersom tilgangen til næring endres vil også artssammensetningen og soneringen kunne endre seg (Rueness, 1977; Veileder 02:2018).

Kunnskapen om de enkelte arters økologi og hvordan artssammensetningen og soneringen endres seg ved ulike forhold ligger til grunn for vurderingen av tilstanden av algesamfunnet og dermed indeksene som benyttes. For fastsittende alger er det utviklet to ulike indekser for å vurdere påvirkningstypen eutrofiering. De to ulike indeksene som inngår i klassifiseringssystemet for fastsittende alger heter Nedre voksegrenseindeks (MSMDI) og Fjæreindeks (RSL/RSLA). Nedre voksegrenseindeksen beregnes som nedre voksegrense for et utvalgt lett gjenkjennelige opprette alger, mens Fjæreindeksen er en multimetrisk indeks som beregnes ut fra artssammensetningen av makroalger i fjæresonen, samt en artsmessig justering for fysiske forhold i fjæra. Varianten RSL er en eldre indeks, hvor kun artenes tilstedeværelse registreres. Denne benyttes i sterkt ferskvannspåvirkede fjorder. For RSLA gis det i tillegg en mengdeangivelse (abundance) for dekningsgrad for de ulike artene. For det meste av Norskekysten er det indeksen RSLA/RSL som benyttes. I Skagerak benyttes indeksen MSMDI (Veileder 02:2018).

Eutrofiering er karakterisert som økt vekst av floraen (planter og alger) som følge av økt tilgang av de begrensende vekstfaktorer som er nødvendige for fotosyntese: karbondioksid, sollys og næringsstoffer. Eutrofiering kan gi sterk vekst av hurtigvoksende algearter. Disse omtales ofte som opportunistiske og er ettårige, i motsetning til de store makroalgene som er flerårige. Typiske slike hurtigvoksende algearter er planteplankton og trådformede alger. Blågrønnalgene hører også til blant disse.

Flerårige makroalger som tang og tare er tilpasset kystområder med relativt næringsfattige forhold gjennom sommerhalvåret, hvor de kan ta opp næring når den er tilgjengelig i vinterhalvåret og lagre denne i vevet frem til sommersesongen. Dermed kan de klare seg gjennom en sommersesong med lave konsentrasjoner av næringsalter i vannmassene. Hurtigvoksende alger (ofte epifytter) er avhengig av jevne tilførsler av næringsalter for å utnytte lys og næring i sommersesongen. Dette er bakgrunnen for at friske tang- og taresamfunn regnes for å indikere god tilstand, mens en sterk dominans av epifytter indikerer forhøyede verdier av næringsalter, spesielt i sommersesongen. Store mengder av disse hurtigvoksende algene kan også utkonkurrere de opprinnelige artene med sin mer effektive omsetting av næring til ny vekst (NIVA, 2007).

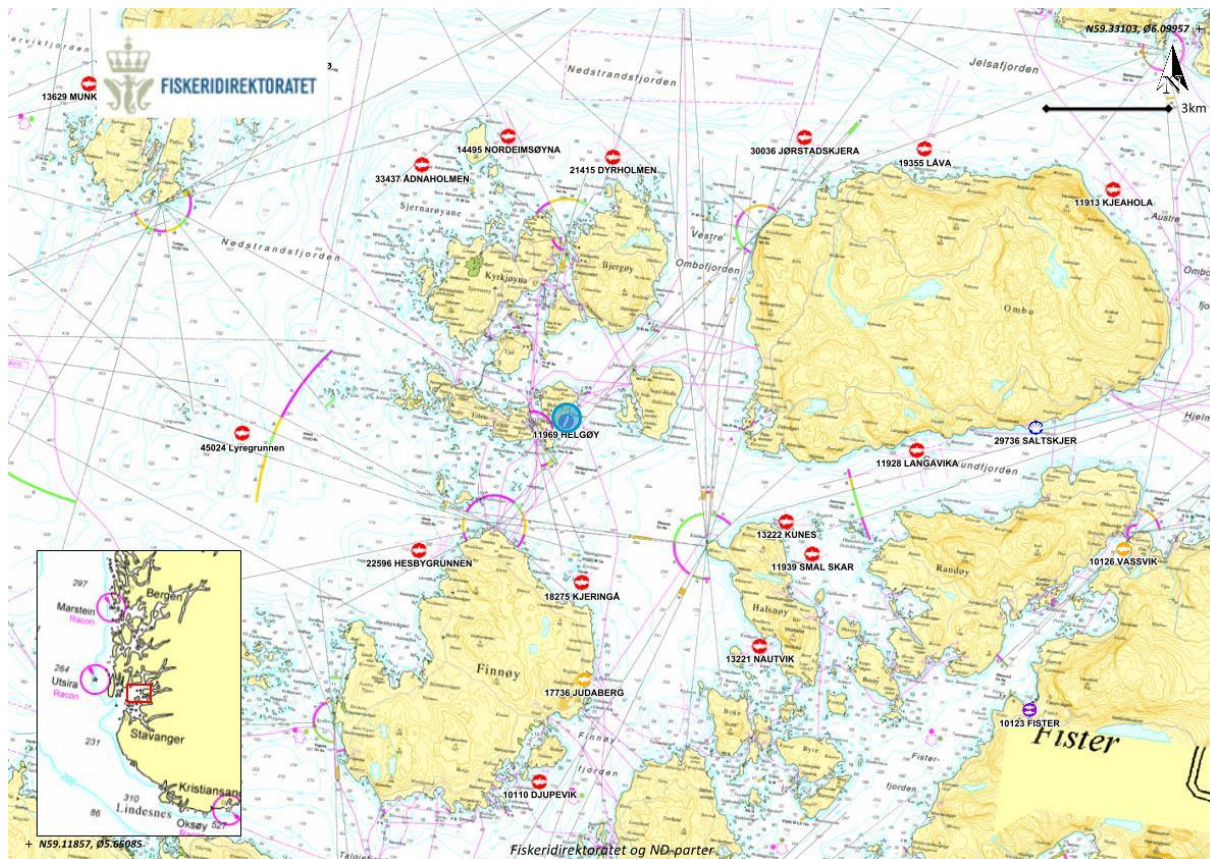
Trådalger blir ofte revet bort av stor vannbevegelse og reduseres der det er mye beite til stede. Framvekst eller fravær av trådalger kan derfor være et resultat av flere samvirkende faktorer der tilgang på næringsalter er en av flere viktige faktorer.

Selv om en algeflora med god økologisk tilstand vil gjenspeile seg i relativt lite ettårige epifyttiske arter er det avhengig av når på året man velger å gjøre sine observasjoner. Ofte vil man kunne finne frisk sukkertarevegetasjon om våren og tidlig om sommeren. Kommer man tilbake tidlig på høsten kan situasjonen være svært endret, sukkertaren (*Saccharina latissima*) kraftig overgrodd og til og med borte i enkelte områder.

2 Metode

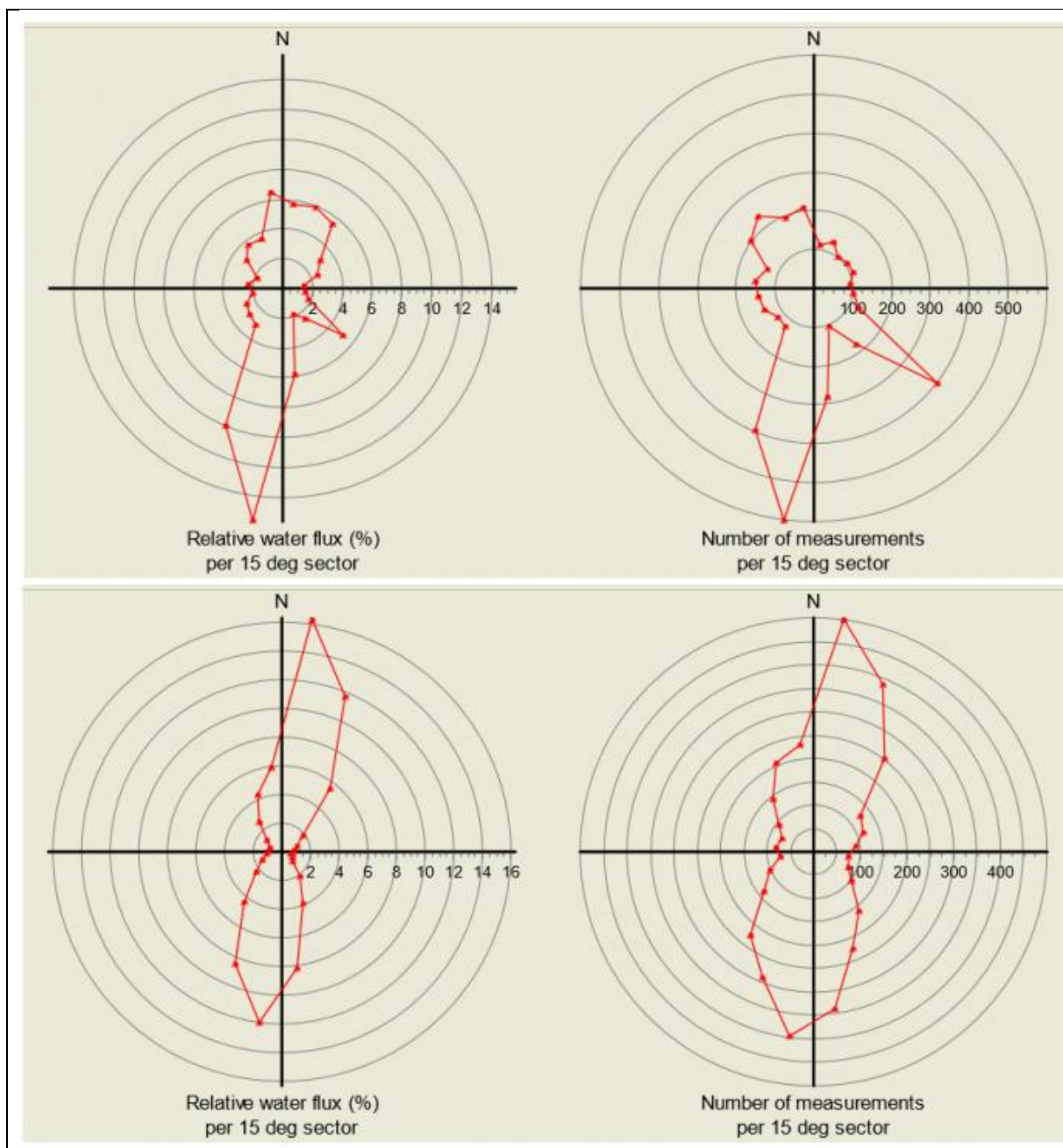
2.1 Områdesbeskrivelse

Slakteriet Helgøy (lok.nr. 11969) ligger på østsiden av Helgøy, i Stavanger kommune, Rogaland. Ventemerdene er plassert over en skråning som heller mot øst og flater ut på ca. 130 meters dybde. Utslippspunktet er lokalisert like sør for ventemerdene med posisjon: 59°13.567N/5°51.246Ø. Nærmeste akvakulturanlegg, Kjeringå, ligger om lag 4 km sør for anlegget (Figur 2.1).



Figur 2.1. Geografisk plassering av lokaliteten Helgøy (blå sirkel) og nærliggende lokaliteter (Fiskeridirektoratet, 2020).

Hovedstrømretningen på 5 og 15 meters dybde var i måleperioden (14.07.2010 – 14.08.2010) henholdsvis mot sør og nord (Figur 2.2). Gjennomsnittlig hastighet av vannstrømmen var 1,9 (5 m) og 2,8 (15 m) cm/s i måleperioden (Fomas AS, 2010).

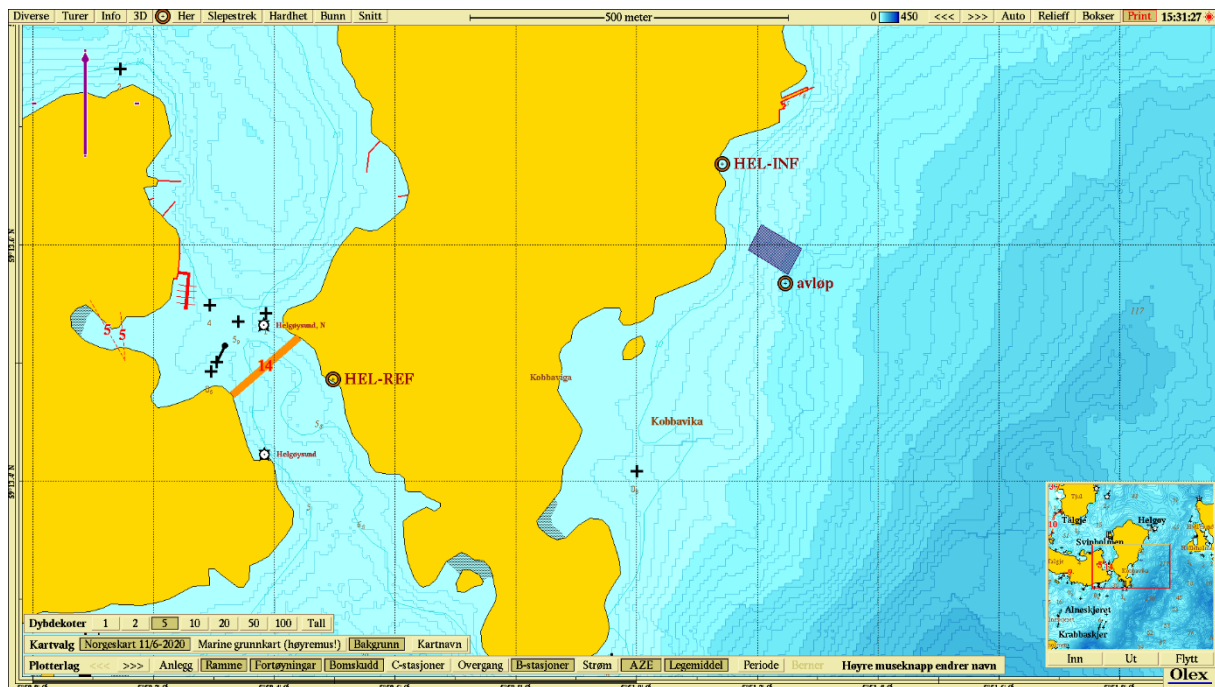


Figur 2.2 Relativ vannfluks (% per 15° sektor) og antall målinger (per 15° sektor) på 5 (øverst) og 15 meters dybde ved Helgøy (Fomas AS, 2010).

2.2 Stasjonsplassering

Det ble til sammen undersøkt to stasjoner. Nærstasjonen (HEL-INF) ble plassert innenfor det forventede influensområdet ca. 200 meter nordvest for utslippspunktet. Siden hovedstrømretningen var ulik ved 5 og 15 meter, ble det forsøkt å få stasjonen så nær anlegget og utslippspunktet som mulig. Fjernstasjonen (HEL-REF) ble plassert utenfor det forventede influensområdet, ca. 700 meter vest for anlegget. Reell avstand mellom avløpet og HEL-REF er større enn 700 meter siden de ligger på hver sin side av Helgøy. Stasjonsplasseringen var basert på strømretningen på 5 og 15 meters dyp,

anleggets/avløpets plassering og topografi (Figur 2.3; Tabell 2.1). Stasjonene ble valgt ut ifra så lik eksponeringsgrad, topografi, og habitat- og subhabitattype som mulig, som i teorien gir relativ lik algesonerings.



Figur 2.3 Anlegget og plassering av avløp ved Helgøy og stasjonsplassering for nærstasjonen (HEL-INF) og fjerrestasjonen (HEL-REF).

Tabell 2.1 De undersøkte stasjonenes geografiske og økologiske tilhørighet.

Stasjon	Økoregion	Vanntype	Feltdato	Koordinater (start)	Koordinater (slutt)
HEL-INF	Nordsjøen Sør	Beskyttet kyst/fjord	09.09.2020	59° 13.659'N 05° 51.139'Ø	59° 13.653'N 05° 51.141'Ø
HEL-REF	Nordsjøen Sør	Beskyttet kyst/fjord	09.09.2020	59° 13.491'N 05° 50.505'Ø	59° 13.487'N 05° 50.511'Ø

2.3 Fremgangsmåte ved undersøkelse av littoralsonen

På hver stasjon ble det utført en semi-kvantitativ undersøkelse i fjæresonen fra nedre sprøytesone (supralittoralsonen) til øvre sjøsonen (sublittoralsonen) gjennom bruk av fjæreindeks (RSLA) i veilederen 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018). Nedre sprøytesone ble identifisert til den øvre grensen hvor marebek (*Veruccaria maura*) vokser, mens øvre sjøsonen ble fastsatt der hvor det laveste tidevannet ender. I Nordsjøen Sør skal også øvre del av sjøsonen (1-1,5 dybdemeter) inkluderes i registreringen pga. smal tidevannssone.

På hver stasjon ble et område avgrenset for undersøkelsen. Et 10 meter langt transekt ble plassert langs supralittoralsonen, og et transekt ble plassert fra øvre voksegrense til nedre voksegrense i fjæresonen. Et GPS-punkt ble tatt ved start og slutt av det 10 meter lange transektet for å registrere koordinatene på hver stasjon (Tabell 2.1). Fjærepotensialet innenfor belte-transektet ble registrert ved beskrivelse av fjæra (turbiditet, isskuring og/eller sandsskuring), og dominerende og mindre

dominerende fjæretyper som var til stede (Vedlegg 1, tabell V.1.1). Bredden av de dominerende vegetasjonssoner innenfor beltet ble registrert, og alle makroalger og fastsittende/lite bevegelige dyr ble identifisert til lavest mulig taksonomisk nivå og registrert etter en 6-delt semikvantitativ skala (Vedlegg 1, tabell V.1.2) i henhold til feltskjema i Veileder 02:2018. Individuer som ikke kunne artsbestemmes i felt ble samlet inn og identifisert ved bruk av lupe og mikroskop. Artsliste RSLA 3 ble brukt for identifisering av makroalger for vanntypen beskyttet fjord (Veileder 02:2018; Vann-netts kartløsning, 2020).

Undersøkelsene ble utført innenfor et 2 timers vindu på hver side av tidspunktet for lavvann. Rundt 1 time per stasjon ble brukt for identifisering av flora og fauna. Større makroalger ble flyttet på for å kunne identifisere individer i undervegetasjonen. Andre observasjoner, som søppel og ferskvannsavrenning, ble notert.

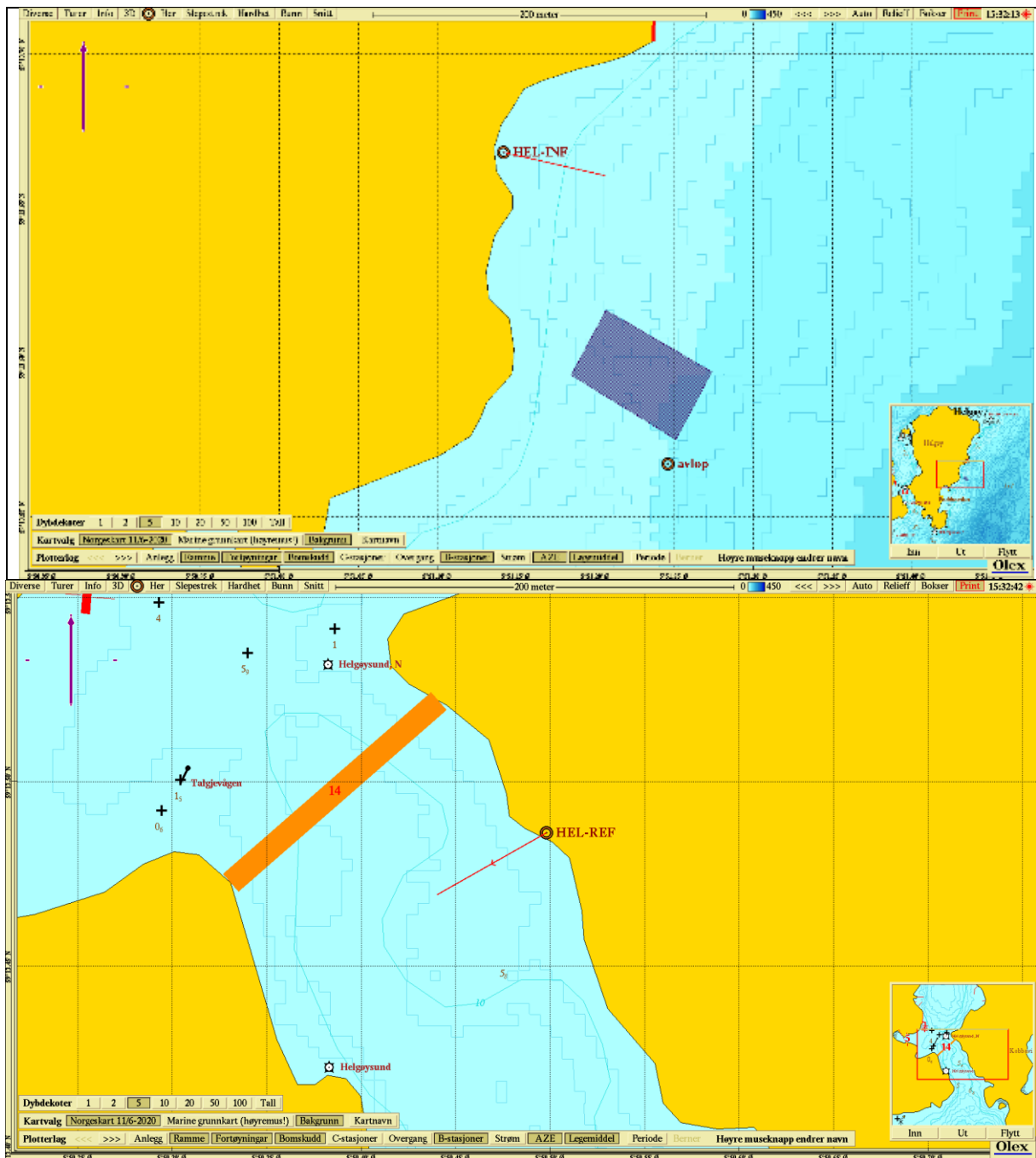
2.4 Fremgangsmåte for undersøkelse av sublittoralsonen

Sublittoralsonen ved nærstasjonen og fjernstasjonen ble kvalitativt undersøkt ved bruk av undervannsdroner (Tabell 2.2). Hovedfokuset med undervannsfilmingen var å finne nedre voksegrense for makroalger, men også å danne et bilde av utbredelsen og diversiteten av større makroalger, svamper og koralldyr, samt eventuelle opportuniste (f.eks. kråkeboller og sekkedyr). Ved langgrunne lokaliteter er det ofte ikke mulig å bestemme nedre voksegrense. Undervannsdronen ble kjørt ut ca. 70 meter fra land for så å bli senket til bunnen. Deretter ble den kjørt med ca. 0,5 meter avstand til bunnen i et transekt mot land (Figur 2.5).

Makroalger ble identifisert kvalitativt til det laveste taksonomiske nivå i etterkant av filmingen uten vektlegging av epifytter.

Tabell 2.2 Utstyrsliste for undersøkelse i sublittoralsonen.

Utstyr	Beskrivelse
Undervannsdroner	Blueye Pioneer
Annet	GPS



Figur 2.5 Transektet for undervannsfilmingen ved HEL-INF (øverst) og HEL-REF (nederst) er markert med en rød linje.

3 Resultater

Tilstanden for fjæresoneindeks klassifiseres etter Veileder 02:2018 (2018) og relevant informasjon for beregning av tilstanden er presentert i Vedlegg 2 og 3. I Vedlegg 1 presenteres feltdata og artslister med samtlige funn av makroalger og relevante dyr.

3.1 Fjæreindeks

3.1.1 Nærstasjon HEL-INF



Figur 3.1. Oversiktsbilde av HEL-INF med synsvinkel mot sør (venstre) og synsvinkel mot nord (høyre).

I littoralsonen på stasjonen HEL-INF (Figur 3.1) ble det ikke registrert turbid vann, sandskuring eller isskuring. Det dominerende habitatet var «Uspesifisert hard substrat / Glatt fjell» og «Shingle/grus», med «Mindre fjærepytter» subhabitat (Vedlegg 1).

På stasjonen var det et belte av lavarten marebek (*Verrucaria maura*) øverst i fjæresonen. De dominerende algesonene bestod av et 1,0 meter bredt belte av blæretang (*Fucus vesiculocus*) øverst etterfulgt av et ca. 2,0 meter bredt belte av sagtang (*Fucus serratus*).

Det ble registrert seks arter av brunalger, syv arter rødalger og fire arter grønnalger. For alle tre algegruppene var prosentandelen god i henhold til EQR-verdier (Tabell 3.1; Vedlegg 2). Forekomsten av rødalger og grønnalger varierte fra spredt (0-5%) til frekvent (>5-25%). Brunalgene hadde, som forventet, større dekningsgrad enn de to foregående makroalgegruppene: fra spredt forekomst (0-5%) til betydelig (50-75%). Blæretang og sagtang hadde størst dekningsgrad av samtlige registrerte arter med en dekningsgrad på >50-75% innenfor sine vekstsoner. Det ble også registrert tre algearter som ikke inngår i beregningen av fjæreindeksen: *Bonnemaisonia hamifera*, *Codium fragile* og *Halidrys siliquosa*.

Det ble registrert 10 arter som betegnes som flerårige og 7 arter som betegnes som ettårige alger, og forholdet mellom ett- og flerårige arter ble registrert som svært god (EQR=0,97). Antallet opportunistarter var lavt ved stasjonen (n=4) og prosentandelen av opportunistarter ble registrert som svært god (EQR=0,81; Tabell 3.1).

Det ble registrert flere dyrearter ved stasjonen: vanlig strandsnegl (*Littorina littorea*), albuesnegl (*Patella vulgata*), fjærerur (*Semibalanus balanoides*), purpursnegl (*Nucella lapillus*) og strandkrabbe (*Carcinus maenas*). Dekningsgraden varierte fra spredt til vanlig (>25-50%).

Totalt viste resultatene ved stasjon HEL-INF en «God» tilstand i henhold til den registrert nEQR-verdien på stasjonen på 0,71 (Tabell 3.1).

Tabell 3.1 Verdier og EQR verdier for parametere for utregning av nEQR for fjæreindeks på stasjon HEL-INF.

RSLA 3	Verdi	EQR
Fjærepoeng:	16	
Fjærepotensiale (F):	0,93	
Artsantall (RSLA):	17	
Normalisert artsantall:	16	0,50
Andel grønналger (%):	23,5	0,66
Andel rødalger (%):	41,2	0,80
Andel brunalger (%):	35,3	0,71
ESG1/ESG2-forhold:	1,4	0,97
Andel opportunister (%):	23,5	0,81
Sum forekomst grønналger:	30	0,58
Sum forekomst brunalger:	70	0,63
nEQR (middelverdi):		0,71

3.1.2 Fjernstasjonen HEL-REF



Figur 3.1. Oversiktsbilde ved HEL-REF. Synsvinkel mot nord (venstre); synsvinkel mot sør (høyre).

I littoralsonen på stasjonen HEL-REF (Figur 3.2) ble det ikke registrert turbid vann, sandskuring eller isskuring. Det dominerende habitatet var «Oppsprukket fjell» og «Små og store steiner», med «mindre fjæreplytter» som subhabitat (Vedlegg 1).

Av dominerende alger på stasjonen var spiraltang (*Fucus spiralis*) dominerende øverst med et 0,5 meter bredt belte, etterfulgt av blæretang (1,0 m), grisetang (2,0 m) og sagtang (1,5 m).

Det ble registrert syv arter av brunalger, syv arter rødalger og tre arter grønналger. For brun- og rødalger var prosentandelen god i henhold til EQR-verdier. For grønналger var forekomsten svært god i henhold til EQR-verdier (Tabell 3.2; Vedlegg 2). Forekomsten av grønналger og rødalger var spredt til frekvent forekomst. Brunalgene hadde, som forventet, større dekningsgrad enn de to foregående

makroalgegruppene og varierte fra spredt til betydelig forekomst. Grisetang og sagtang hadde størst dekningsgrad av samtlige registrerte arter med en dekningsgrad på >50-75% innenfor sin vekstsone. (Vedlegg 2). Det ble også registrert to algearter som ikke inngår i beregningen av fjæreindeksen: *Bonnemaisonia hamifera* og *Codium fragile*. Forekomsten av *Codium fragile* ble vurdert til dominerende (>75-100%)

Det ble registrert åtte arter som betegnes som flerårige og ni arter som betegnes som ettårige alger, og forholdet mellom ett- og flerårige arter ble registrert som god (EQR=0,73). Antallet opportunistarter var lavt ved stasjonen (n=3) og prosentandelen av opportunistarter ble registrert som svært god (EQR=0,86; Tabell 3.2).

Det ble registrert flere dyrearter ved stasjonen: vanlig strandsnegl (*Littorina littorea*), butt strandsnegl (*Littorina obtusata*) albuesnegl (*Patella vulgata*), fjærerur (*Semibalanus balanoides*), strandkrabbe (*Carcinus maenas*), posthornmark (*Spirobis spirobis*) og trollhummer (*Galatheidæ sp.*). Dekningsgraden varierte fra enkeltfunn til frekvent forekomst.

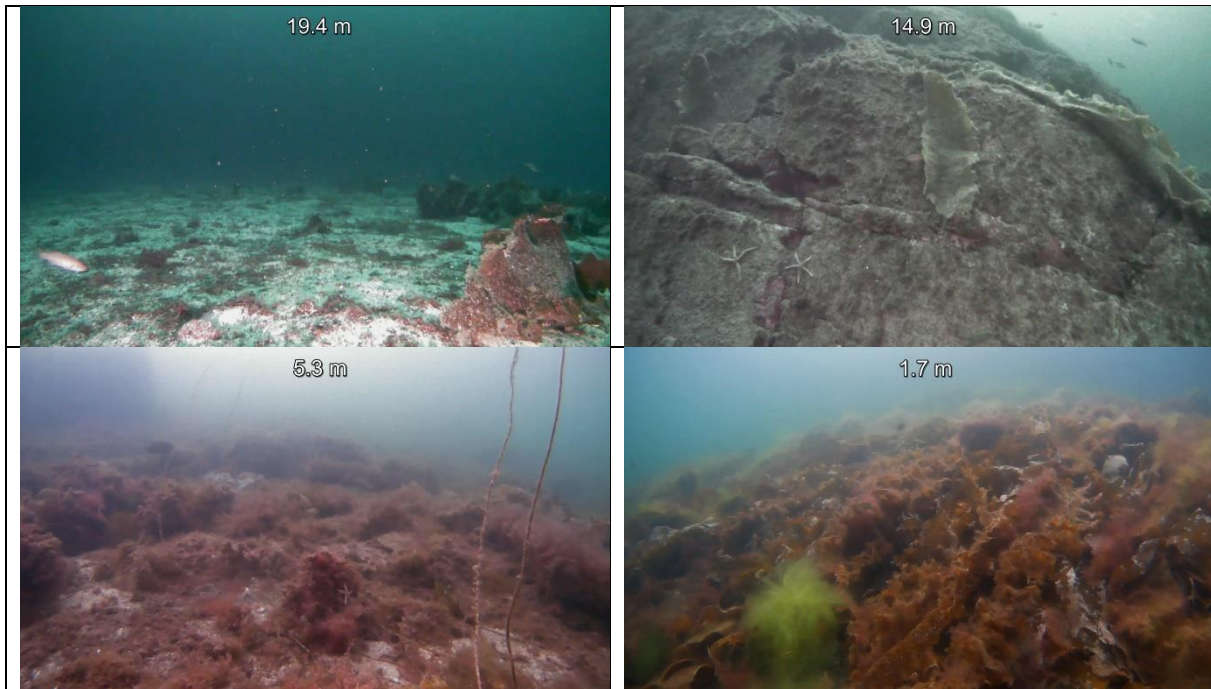
Totalt viste resultatene ved stasjon HEL-REF en «God» tilstand i henhold til den registrerte nEQR-verdien på stasjonen på 0,73 (Tabell 3.12).

Tabell 3.2 Verdier og EQR verdier for parametere for utregning av nEQR for fjæreindeks på stasjon HEL-REF.

RSLA 3	Verdi	EQR
Fjærepoeng:	16	
Fjærepotensiale (F):	0,93	
Artsantall (RSLA):	17	
Normalisert artsantall:	16	0,50
Andel grøninalger (%):	17,6	0,82
Andel rødalger (%):	41,2	0,80
Andel brunalger (%):	41,2	0,80
ESG1/ESG2-forhold:	0,9	0,73
Andel opportunistarter (%):	17,6	0,86
Sum forekomst grøninalger:	22	0,68
Sum forekomst brunalger:	77	0,66
nEQR (middelverdi):		0,73

3.2 Sublittoralsonen

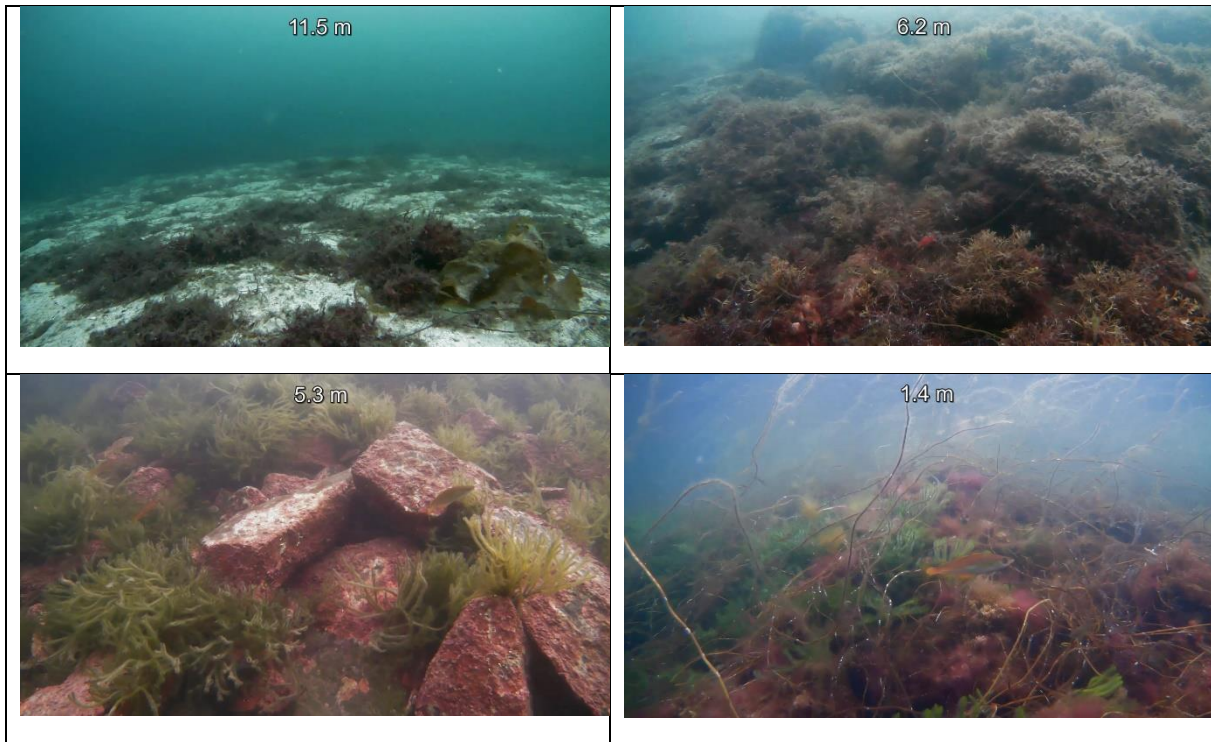
3.2.1 Nærstasjon BJØ-INF



Figur 3.2. Bilder fra ulike dyp (øverst fra venstre: 15 m, 8 m, 6 m og 3 m) ved undervannsfilmingen ved BJØ-INF.

Transektet startet på 19 meters dybde. Substratet bestod av sand, og det ble observert spredt forekomst av bl.a. sukkertare. På ca. 17 meters dybde gikk substratet over til bratt fjell med spredt forekomst av sukkertare og pigghuder. På 10 meters dybde ble første forekomst av pollpryd (*Codium fragile*) observert. På 5 meters dybde ble det observert relativt stor tetthet av epifyttiske rødalger og spredt forekomst av martaum (*Chorda filum*). I øvre del av sublittoralen økte dekningsgraden av bl.a. sukkertare, skolmetang, pollpryd og epifytter, og det ble også observert noe fingertare. Videomaterialet kan ikke benyttes til å estimere nedre voksegrense for makroalger da lokaliteten var langgrunn (Figur 3.2).

3.2.2 Fjernstasjon HEL-REF



Figur 3.3. Bilder fra ulike dyp ved undervannsfilmningen ved HEL-REF.

Transektet startet på 11 meters dybde. Substratet bestod av sand, og det ble observert spredt forekomst av sukkertare, pollpryd og mindre rødalger (ubestemt). Dette bildet vedvarte inn til 9 meters dybde hvor substratet gikk over til stein. I nedre del av steinuren ble det observert lite makroalger. På ca. 5 meters dybde ble det observert stor dekningsgrad av bl.a. pollpryd og skorpeformede kalkalger, i tillegg til martaum. Nedre voksegrense for makroalger kunne ikke estimeres siden lokaliteten var langgrunn (Figur 3.3).

4 Diskusjon

Resultatene indikerte en «God» miljøtilstand ved littoralsonen i influensområdet for anlegget ved Helgøy. Referansestasjonen ble også klassifisert til «God». Resultatene indikerte at strandsonen i området er upåvirket av oppdrettsaktiviteten.

Undervannsfilmingen tydet på spredt dekningsgrad av bl.a. sukkertare i nedre del av sublittoralen ved både influens- og referanseområdet. I øvre del av sublittoralen var dekningsgraden av sukkertare relativt stor ved influensområdet, mens øvre del av referansestasjonen var dominert av pollpryd. Pollpryd er en invasiv art i Norge som kan fortrenge andre arter og det er ikke usannsynlig at det har skjedd ved referanseområdet. Begge stasjonene var laggrunne og nedre voksedyp kunne ikke bestemmes ved noen av dem.

Ved bruk av fjæresoneindeks og de samme stasjonsplasseringene ved neste strandsoneundersøkelse er det mulig å avdekke endringer i algesamfunnet over tid.

5 Litteratur

Fiskeridirektoratets kartløsning (2020). <https://kart.fiskeridir.no/>

Fomas AS (2010) *Strømmålinger ved lok. Helgøy august 2010 i Finnøy kommune*. Rapportnr. 2010-193, 20 sider.

NIVA (2007). *Statusrapport nr. 2 fra Sukkertareprosjektet*. Rapportnummer: 978/07. 60 sider.

Rueness, J. (1977). *Norsk Algeflora*. Universitetsforlaget Oslo.

Vann-netts kartløsning (2020). <https://www.vann-nett.no/portal/#/mainmap>


Veileder 02:2018 (2018). *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.

Åkerblå AS (2020). *Overvåkingsplan for Helgøy*. Dokumentnr. 101821, 11 sider.


6 Vedlegg

6.1 Vedlegg 1 – Feltlogg

Figur V.1.1 Ferdigutfylt feltskjema for HEL-INF.

Feltskjema - fjæresone - Stasjonsskjema					
Stasjonsnavn og stasjonsnummer	HEL-INF	Feltdato:	09.09.2020	dd:mm:yy	
Vanntype:	N3	Tid:	09:15	hh:mm	
Koordinat type: (EU89, WGS84 etc)	WGS84	Vannstand over lavvann:	0,5	0,0 m	
Transekt ende 1:	59°13.659N/05°51.139Ø	Tid for lavvann:	09:05	hh:mm	
Transekt ende 2:	59°13.653N/05°51.141Ø	Observatør:	Dag Slettebø		
Beskrivelse av fjæra - Fjærepotensial					
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar:	2		
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	Svar:	2		
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	Svar:	2	Poeng:	6
Dominerende fjæretype (Habitat, maks 2)					
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/	Ja = 4	Svar:			
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:			
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	Svar:			
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:			
Uspesifisert hard substrat / Glatt fjell	Ja = 2	Svar:	2		
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:			
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:	2	Poeng:	4
Andre fjæretype (Subhabitat, maks 2)					
Brede grunne fjærepytter (Rockpools: >3 m bred og <50 cm)	Ja = 4	Svar:			
Store fjærepytter (>6 m long)	Ja = 4	Svar:			
Dype fjærepytter (50 %>100 cm)	Ja = 4	Svar:			
Mindre fjærepytter	Ja = 3	Svar:	3		
Store huler	Ja = 3	Svar:			
Større overheng og vertikal fjell	Ja = 2	Svar:			
Andre habitat typer (spesifiser)	Ja = 2	Svar:			
Ingen	Ja = 0	Svar:		Poeng:	3
Merknader		Justering for norske forhold:		3	
		Sum poeng:		16	
		FJÆREPOTENSIALE		0,93	
		Signatur:			

Figur V.1.2 Ferdigutfylt feltskjema for HEL-REF.

Feltskjema - fjæresone - Stasjonsskjema					
Stasjonsnavn og stasjonsnummer	HEL-REF	Feltdato:	09.09.2020	dd:mm:yy	
Vanntype:	N3	Tid:	08:15	hh:mm	
Koordinat type: (EU89, WGS84 etc)	WGS84	Vannstand over lavvann:	50	0,0 m	
Nord:	59°13.491N/5°50.505Ø	Tid for lavvann:	09:05	hh:mm	
Øst:	59°13.487N/5°50.511Ø	Observatør:	Dag Slettebø		
Beskrivelse av fjæra - Fjærepotensial					
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar:	2		
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	Svar:	2		
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	Svar:	2	Poeng:	6
Dominerende fjæretype (Habitat, maks 2)					
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/	Ja = 4	Svar:			
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:	3		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	Svar:			
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:			
Uspesifisert hard substrat / Glatt fjell	Ja = 2	Svar:			
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:	1		
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:		Poeng:	4
Andre fjæretype (Subhabitat, maks 2)					
Brede grunne fjærepytter (Rockpools: >3 m bred og <50 cm)	Ja = 4	Svar:			
Store fjærepytter (>6 m long)	Ja = 4	Svar:			
Dype fjærepytter (50 %>100 cm)	Ja = 4	Svar:			
Mindre fjærepytter	Ja = 3	Svar:	3		
Store huler	Ja = 3	Svar:			
Større overheng og vertikal fjell	Ja = 2	Svar:			
Andre habitat typer (spesifiser)	Ja = 2	Svar:			
Ingen	Ja = 0	Svar:		Poeng:	3
Merknader		Justering for norske forhold:		3	
		Sum poeng:		16	
		FJÆREPOTENSIALE		0,93	
		Signatur:			

6.2 Vedlegg 2 – Artsliste

Figur V.2.1 Artsliste for HEL-INF.

Artsregistreringsskjema						
Stasjonsnavn og stasjonsnummer:		HEL-INF,			Dato:	9.9 2020
Forekomst (dekningsgrad i %)	Bredde av dominerende vegetasjonssoner					
Semikvantitativ skala	Arter				Meter	
1 - enkeltfunn	Blæretang				1	
2 - spredt (0 - 5 %)	Sagtang				2	
3 - frekvent (5 - 25 %)						
4 - vanlig (>25 - 50 %)						
5 - betydelig (>50 - 75 %)						
6 - dominerende (>75 - 100 %)						
Artsnavn/Slektsnavn	Norsk navn	Algegruppe	Opportuniteter	ESG-klasse	Forekomst (1-6)	
<i>Cladophora rupestris</i>	Vanlig grønndusk	G		2	3	
<i>Cladophora</i> spp.	Grønndusk	G	1	2	2	
<i>Ulva lactuca</i>	Havsalat	G	1	2	2	
<i>Ulva</i> spp. (tidl. <i>Enteromorpha</i> spp.)		G	1	2	3	
<i>Chorda filum</i>	Martaum	B		1	2	
<i>Ectocarpus</i> spp.		B	1	2	2	
<i>Fucus serratus</i>	Sagtang	B		1	5	
<i>Fucus spiralis</i>	Spiraltang	B		1	2	
<i>Fucus vesiculosus</i>	Blæretang	B		1	5	
<i>Laminaria digitata</i>	Fingertare	B		1	3	
<i>Ahnfeltia plicata</i>	Sjørøis	R		1	2	
<i>Calcareous encrusters</i>	Skorpeformete kalkalger	R		1	2	
<i>Ceramium virgatum</i> (<i>Ceramium odulosum</i>)	Vanlig rekeklo	R		2	3	
<i>Chondrus crispus</i>	Krusflik	R		1	2	
<i>Corallina officinalis</i>	Krasing	R		1	3	
<i>Erythrotrichia carnea</i>	Rød stjernebråd	R		2	2	
<i>Mastocarpus stellatus</i>	Vorteflik	R		1	3	
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>					2	
<i>Codium fragile</i>					3	
<i>Halidrys siliquosa</i>					3	
FAUNA						
<i>Nucella lapillus</i>					2	
<i>Patella vulgata</i>					2	
<i>Littorina littorea</i>					2	
<i>Semibalanus balanoides</i>					4	
<i>Carcinus maenas</i>					2	

Figur V.2.2 Artsliste for HEL-REF.

Artsregistreringsskjema					
Stasjonsnavn og stasjonsnummer:	HEL-REF,			Dato:	9.9 2020
Forekomst (dekningsgrad i %)	Bredde av dominerende vegetasjonssoner				
Semikvantitativ skala	Arter				Meter
1 - enkeltfunn	Spiraltang				0,5
2 - spredt (0 - 5 %)	Blæretang				1
3 - frekvent (5 - 25 %)	Grisetang				2
4 - vanlig (>25 - 50 %)	Sagtang				1,5
5 - betydelig (>50 - 75 %)					
6 - dominerende (>75 - 100 %)					
Artsnavn/Slektsnavn	Norsk navn	Algegruppe	Opportunist	FSG-klasse	Forekomst (1-6)
<i>Cladophora rupestris</i>	Vanlig grønndusk	G		2	2
<i>Ulva lactuca</i>	Havsalat	G	1	2	2
<i>Ulva</i> spp. (tidl. <i>Enteromorpha</i> spp.)		G	1	2	3
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Grisetang	B		1	5
<i>Chorda filum</i>	Martaum	B		1	2
<i>Ectocarpus</i> spp.		B	1	2	2
<i>Elachista fucicida</i>	Tanglo	B		2	2
<i>Fucus serratus</i>	Sagtang	B		1	5
<i>Fucus spiralis</i>	Spiraltang	B		1	3
<i>Fucus vesiculosus</i>	Blæretang	B		1	3
<i>Calcareous encrusters</i>	Skorpeformete kalkalger	R		1	3
<i>Ceramium virgatum</i> (<i>Ceramium odulosum</i>)	Vanlig rekeklo	R		2	3
<i>Chondrus crispus</i>	Krusflik	R		1	2
<i>Erythrotrichia carnea</i>	Rød stjernetråd	R		2	2
<i>Mastocarpus stellatus</i>	Vorteflik	R		1	2
<i>Polysiphonia/Polyostea/Vertebrata</i> spp.	Dokke	R		2	2
<i>Vertebrata lanosa</i> (tidl. <i>Polysiphonia lanosa</i>)	Grisetangdokke	R		2	3
<i>Codium fragile</i>					6
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>					2
FAUNA					
<i>Semibalanus balanoides</i>					3
<i>Littorina littorea</i>					2
<i>Nucella lapillus</i>					2
<i>Patella vulgata</i>					2
<i>Spirobia spirobia</i>					2
<i>Littorina obtusata</i>					2
<i>Carcinus maenas</i>					1
Galatheidæ					1

6.3 Vedlegg 3 - Fjærepotensiale

Tabell V.3.1 Forhold mellom poengberegning av fjæra og tilhørende faktor for normalisering av artsantall.

Fjærebeskrivelse	Predikert artsrikhet	F=Fjærepotensiale Faktor for normalisering av artsrikhet
5	22,66	1,72
6	23,62	1,65
7	24,7	1,58
8	25,89	1,51
9	27,22	1,44
10	28,7	1,36
11	30,36	1,29
12	32,2	1,21
13	34,25	1,14
14	36,53	1,07
15	39,08	1
16	41,91	0,93
17	45,07	0,87
18	48,58	0,8
19	52,5	0,74
20	56,87	0,69

Tabell V.3.2 Semi-kvantitativ vurdering av dekningsgrad/forekomst.

% dekning	Skala for kartlegging	Skala for indeksberegning	Omregning i RSLA
Enkeltpunn	1	1	2,7183
0-5	2	2	7,3891
5-25	3		
25-50	4	3	20,086
50-75	5		
75-100	6	4	54,598

6.4 Vedlegg 4 – Beregning av EQR/nEQR for fjæreindeks (RSLA)

For parameterne normalisert artsantall, prosentandel rødalger og brunalger, sum forekomst brunalger og ESG1/ESG2 forhold ble følgende formel benyttet for beregning av EQR:

$$EQR = \left\{ \left[\frac{\text{Verdi} - \text{Nedre klassegrense}}{\text{Klassebredde}} \right] \times \text{EQR klassebredde} \right\} + \text{Nedre EQR klassegrense}$$

For parameterne prosentandel grønnalger, sum forekomst grønnalger og prosentandel oppportunister ble følgende formel benyttet for beregning av EQR:

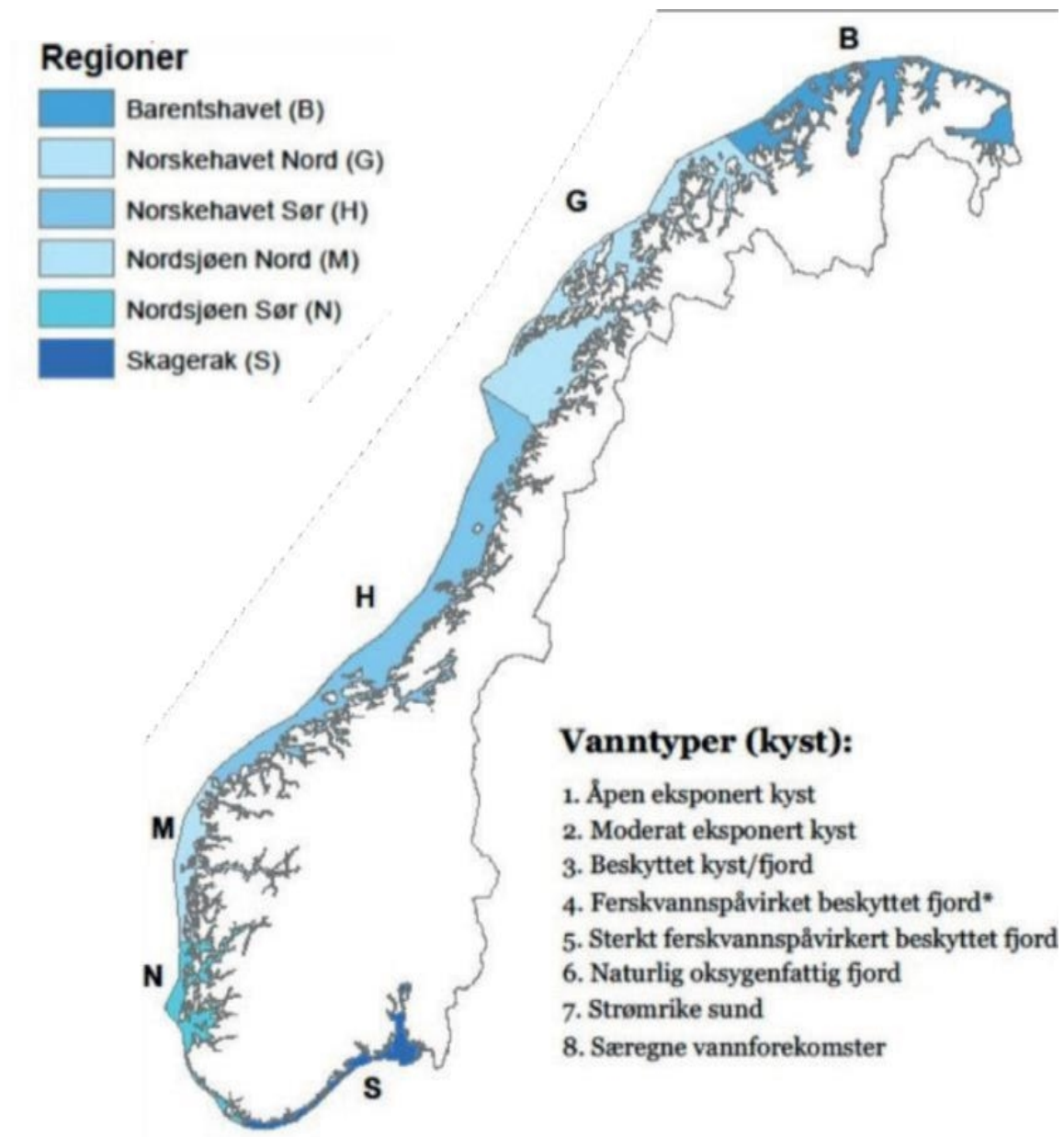
$$EQR = \text{Øvre EQR klassegrense} - \left\{ \left[\frac{\text{Verdi} - \text{Øvre klassegrense}}{\text{Klassebredde}} \right] \times \text{EQR klassebredde} \right\}$$

Deretter ble den normaliserte EQR-verdi (nEQR) beregnet som en middelværdi av del-parameterens EQR-verdi (tabell V.3.1).

Tabell V.4.1. Tilstand for EQR/nEQR for fjæreindeks (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018).

EQR/nEQR verdi	Tilstand
1,00-0,80	Svært god
0,80-0,60	God
0,60-0,40	Moderat
0,40-0,20	Dårlig
0,20-0,00	Svært dårlig

6.5 Vedlegg 5 – Økoregioner og vanntyper



Figur V.5.1 Økoregioner og vanntyper langs kysten av Norge.

Helgøysundet

Kart



Generell informasjon

Navn	Helgøysundet	VannforekomstID	0242020601-1-C
Vannkategori	Kystvann		

Vassdragsområde	034	Nedbørfelt	034.5
Areal km²	22.099		

Vannregionkoordinat	Rogaland FK	Vannregion	Rogaland
Vannområde	Jæren	Fylke	Rogaland
Kommune	Stavanger		

Miljømål

Økologisk **Oppnår miljømål:** Miljømålet nås 2022--2027

Svært god

Unntak registrert:

Kjemisk **Oppnår miljømål:** Miljømålet nås 2022--2027

God

Unntak registrert:

Risiko

Ingen risiko

Vanntype

Vanntypenavn	Beskyttet kyst/fjord	Saltholdighet	Euhalin (> 30)
Vanntypekode	CN3523222	Bølgeeksponering	Beskyttet

Vannkategori
Økoregion

Kystvann
Nordsjøen Sør

Tidevann
Miksing i
vannsøylen
Strømhastighet

Liten (< 1 m)
Delvis blandet
Moderat (1 - 3 knop)

Oppholdstid
for bunnvann

Moderat (uker)

Påvirkning

	PÅVIRKNINGSGRAD	EFFEKT	§12	HAR TILTAK	KOMMENTARER	ENDRET DATO	DISSENS
Industri							
Diffus forurensning							
Diffus avrenning fra industrier	😊 Liten grad	Ukjent effekt	Nei			28.08.2018	Nei
Fiskeri og akvakultur							
Diffus forurensning							
Diffus avrenning og utslipp fra fiskeoppdrett	😊 Liten grad	Organisk forurensning	Nei		Trendovervåking iht Akvakulturlovens Driftsforskrift §§ 35 og 36.	30.04.2018	Nei

Tiltak

TILTAKS ID	TILTAKSNAVN	TILTAKSTYPE	PÅVIRKNING	UNNTAK	TILTAKSST
---------------	-------------	-------------	------------	--------	-----------

Effekt fra tiltak på andre vannforekomster

TILTAKS ID	TILTAKSNAVN	TILTAKSTYPE	PÅVIRKNING	UNNTAK	TILTAKSST
---------------	-------------	-------------	------------	--------	-----------

Effekt av tiltak på denne vannforekomsten berører andre vannforekomster

TILTAKS ID	TILTAKSNAVN	BERØRTE VANNFOREKOMSTER
---------------	-------------	-------------------------

Økologisk tilstand

Økologisk tilstand





Tilstand basert
på

Biologiske
klassifiseringsdata




Svært god

Presisjon

Høy

KVALITETSELEMENTER	TILSTAND	DATA FRÅ ÅR	GYLDIG	KILDE	VERDI	MÅLEENHET	REGISTRERT DATO
Bunnfauna							
Shannon-Wiener diversitetsindeks H for grabbgjennomsnitt	 Svært god	2020	✓	Vannmiljø	4,6718	Ubenevnt	16.10.2018
Indikatorartsindeks ISI2012 for grabbgjennomsnitt	 Svært god	2020	✓	Vannmiljø	0,4649	Ubenevnt	19.05.2020
Norsk kvalitetsindeks NQI1 for grabbgjennomsnitt	 Svært god	2020	✓	Vannmiljø	0,8201	Ubenevnt	16.10.2018
Norsk sensitivetsindeks NSI for grabbgjennomsnitt	 Svært god	2020	✓	Vannmiljø	24,7570	Ubenevnt	16.10.2018
Temperaturforhold							
Temperatur	Udefinert	2020	✓	Vannmiljø	15,7888		16.10.2018
Oksygenforhold							
Oksygenmetning	Udefinert	2020	✓	Vannmiljø	100,9850		16.10.2018
Oksygenkonsentrasjon	Udefinert	2020	✓	Vannmiljø	5,8134		16.10.2018
Salinitet/konduktivitet							
Salinitet	Udefinert	2020	✓	Vannmiljø	30,6417		16.10.2018
Nitrogenforhold							
Total organisk karbon	Udefinert	2020	✓	Vannmiljø	22,3333		19.05.2020

Vannregionspesifikke stoffer

KVALITETSELEMENTER	TILSTAND	ANTALL	DATA FRÅ ÅR	GYLDIG	KILDE	MAKSIMUM	GJENNOMSNI T	MÅLEENHET	REGISTRERT DATO
Metaller									
Kobber og kobberforbindelser CAS_7440-50-8	 God	1							
Bunnsediment saltvann - Udefinert	 God		2020	✓	Vannmiljø	21,6667	21,6667	mg/kg t.v.	16.10.20
Sink og sinkforbindelser	 God	1							

CAS_7440-66-6

Bunnsediment
saltvann - Udefinert

God

202014 ✓

Vannmiljø110

110

mg/kg
t.v.

16.10.20

Kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand

Udefinert

Presisjon

Lav



REV dato: 12.03.2021

SYSTEMBESKRIVELSE
ANLEGG FOR RENSING OG
DESINFEKSJON AV AVLØPSVANN
LAKSESLAKTERI

LEVERANDØR:	DOWNSTREAM MARINE AS
ADRESSE:	5281 VALESTRANDSFOSSEN
TLF:	55 90 30 00
KUNDE:	GRIEG SEAFOOD SJERNARØY
FUNKSJON:	FILTRERING- DESINFEKSJON - AVFALLSVANN FISKE SLAKTERI
KAPASITET:	Ca 27,5 M3/TIME

Kort beskrivelse av prosess:

- 1. Avfallsvannet fra fabrikkens samles i samleikum. Fra samleikum pumpes vann på Soby filter med 300 mikron filterduk. Avsilt faststoff går til ensilasje, filtrert vann går via fritt fall til buffertank. Spylevann filter, samt eventuelt overløp filter ledes tilbake til samleikum ufiltrert vann.
Pumping fra samleikum og filtrering styres ikke av Downstream PLS.**
- 2. Vannet i buffertank, som er renses via filtrering skal gjennom en desinfeksjons prosess før utslipp til sjø.
Nivåsensor i buffertank styrer start/stopp av denne prosessen.
Når nivå i buffertank kommer over «start nivå» starter sjøvannspumpe å pumpe rent sjøvann gjennom Downstream elektrolyseceller, for produksjon av klorholdig blandingsoksidant. Kloroksidanten indoseres, sammen med vann fra buffertank gjennom statisk mikser og inn i holdesløyfer, for innblanding og oppholdstid for desinfeksjon.
En flowmåler (F2) måler mengde sjøvann gjennom elektrolyseanlegget, og ut fra måling i denne, justeres frekvens på sjøvannspumpe P1 til innstilt mengde sjøvann i PLS.**
- 3. Når tilstrekkelig mengde sjøvann registreres igjennom flowmåler gjennom Ecellene starter pådrag av likerettet strøm for produksjon av kloroksidant for desinfeksjon av blodvannet. Strøm gjennom kabler fra PSU til Eceller måles kontinuerlig, og via tilbakemelding til PLS justeres pådrag av ampere til innstilt mengde pr Ecelle.
Når produksjonen av kloroksidant har startet, starter pumpene P2-1/P2-2 å pumpe filtrert blodvann fra buffertank til holdesløyfer. En flowmåler (F1) måler kontinuerlig vannmengde, og via PLS justeres HZ på pumpe til å levere innstilt mengde blodvann stilt inn i PLS.**
- 4. I den statiske mikseren, montert i forkant av holdesløyfer, blandes blodvann og kloroksidant homogent sammen, og blandingen holdes homogent blandet gjennom holdetiden i holdesløyferne, ved at vannhastigheten i holde-kammeret overstiger 0,2 meter/sekund, som gir turbulente vannstrømmer.**
- 5. Ihht Downstream Metodegodkjenning gitt av Veterinærinstituttet skal blandingen av blodvann / kloroksidant ha en holdetid på minimum 5 minutter før utslipp til sjø. Det er installert ekstra holdesløyfe-kapasitet i forhold til designkapasitet for behandling av blodvann (27,5m³/time) slik at reell holdetid ved designkapasitet er ca 8,5 minutter.**
- 6. En pH føler PH1) er innmontert i holdesløyfe nr 1, og en syrepumpe starter automatisk indosering av små mengder syre dersom pH i vannet kommer over innstilt settpunkt for pH. Det styres slik at pH ligger i området <7.
Ved pH over innstilt grenseverdi, vil alarm bli gitt, og anlegg går i omløp tilbake til buffertank for ny prosessering, ved at utløpsventil V1 stenger, og omløpsventil**

V2 åpner.

7. Ihht Downstream Metodegodkjenning gitt av Veterinærinstituttet, skal det måles minimum 8mg fritt klor (målt ved DPD High Range) etter minimum 5 minutter holdetid. Manuelle restklormålinger skal utføres jevnlig som egenkontroll av anlegg.

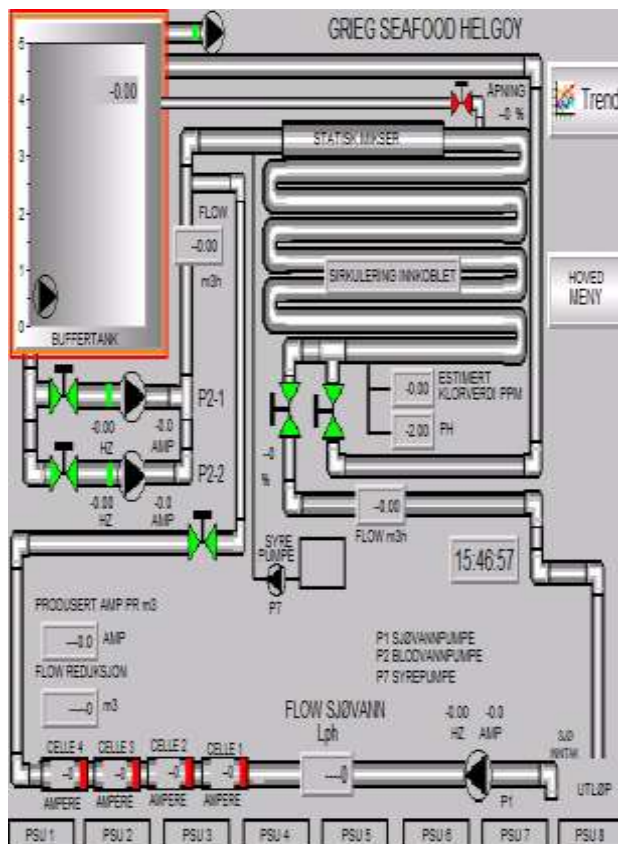
Et amperestyresystem i Downstream PLS er sentral for å sikre at alt vann som slippes ut til resipient er fullstendig desinfisert. Ut fra manuelle restklormålinger på «worst case vann» settes en grenseverdi i PLS for mengde ampere tilsatt i elektrolyseanlegget pr m3 blodvann til behandling, for restklormålinger tilsvarende >8mg/liter.

Anlegg vil da ikke under noen omstendigheter slippe ut vann tilsatt lavere ampere/restklor enn minimumskravet.

8. Downstream anlegg (PLS) styrer prosess fra vannet er kommet i buffertank, pumping fra buffertank, pumping av sjøvann og produksjon og inndosering av kloroksidant.

Data for flow av blodvann, ventilstatus, pH, amper/m3 blodvann samt dato/klokkeslett lagres i PLS Panel og overføres via USB stikk (eller ethernet) til PC for lagring og eventuelt utskrift av data.

Eventuelle alarmer i anlegg vises i PLS display, og går via sentralsystem ut som alarm til telefon til person som er vakthavende for anlegg.



Utslipp:

Anlegget er designet for å behandle maksimalt 27,5m³ avfallsvann fra fabrikk pr time. Det produseres i tillegg ca 5m³/time kloroksidant som inndoseres i blodvannet før statisk mikser/holdesløyfe. Utslipp på Q-maks blir da 32,5m³/time.

Anlegg styres slik at man stiller inn mengde blodvann som skal behandles ut fra nivå i buffertank. Når det er lavt nivå på denne, og det tilføres lite vann til denne fra filtrering, vil anlegget behandle mindre vann enn Qmaks kapasitet, inntil vannforbruk i fabrikk økes, nivå i buffertank stiger, da vil mengde vann til behandling automatisk rampes opp.

Mengde kloroksidant som produseres, tilsatt ampere i elektrolyseanlegget, stilles inn slik at denne justeres automatisk i forhold til vannmengde som skal behandles. Dette for å sikre at ikke «unødvendig» mye kloroksidanter tilsettes når det behandles lite blodvann, men tilpasset det som skal til for full desinfeksjon. Tilsatt ampere i elektrolyseanlegget rampes opp tilsvarende mengde vann til behandling når tilførsel til buffertank øker.

Minimumskravet til restklor, målt som fri klor DPD High Range, er 8mg/liter.

Pga ovenfor nevnte styresystem for tilsatt kloroksidant, vil det typisk måles 8-10mg/liter fri klor på utslipp, uavhengig av mengde som behandles i anlegget.



Tiltak for å begrense avfallsmengdene

Grieg Seafood Rogaland AS, avd Stjernelaks

Avfallsmengden i Grieg Seafood Rogaland AS er generelt lavt.

Produksjonsavfallet består av avskjær og blod fra laksen og utgjør 19-20%. Det aller meste av dette blir pumpet ut til ensilasjetank for leveranse til ScanBio, som utvinner biprodukter av avfallet. Resten av blodvannet går gjennom renseanlegget og ut med prosessavløpsvannet.

Prosedyre for avfallshåndtering

Dokumentkode: 4.2.12

Dato godkjent: 09.02.2006

Sist rev: 06.05.20

Avd. GSFR

Godkjent av: Kjetil Ørnes

Utskriftsdato: 15.04.2021



Hensikt:

Hensikten med prosedyren er å sikre at avfall tas hånd om på en slik måte at det ikke skaper forurensning eller skade på mennesker eller dyr, eller fare for dette, og å bidra til et hensiktsmessig og forsvarlig system for håndtering avfall.

Det er også viktig at man planlegger og utfører alt arbeid med fokus på å minimere avfall fra bedriften.

Ansvar:

Driftsleder eller den han gir myndighet.

Gjennomføring:

Håndtering av avfallsprodukter	
Ensilasje (dødfisk)	Skal leveres inn til Scanbio eller annen godkjent mottaker, for videre håndtering.
PE-rør (eks. fôrslanger og flytekrager)	Skal leveres inn til miljøstasjon.
Fôrsekker	Alle fôrsekker i GSFR blir returnerte til fôrleverandør eller godkjent mottaker.
Notlin	Skal leveres inn til leverandør: eks. Egersund Net eller Mørenot for videre håndtering.
Tau (fortøyninger)	Skal leveres inn til miljøstasjon (samles først i sekk og leveres til Plata)
Kjemikalier	Skal leveres til miljøstasjon for videre håndtering. Legemidler skal levers inn til apotek for deklarerer.
Farlig avfall	Skal leveres til miljøstasjon, eller forhandler, for videre håndtering.
Forbrukeravfall:	Blir levert som restavfall til miljøstasjon.
• Treverk	Alt treavfall leveres miljøstasjon.
• Glass	Alt glassavfall leveres miljøstasjon.
• Metall	Alt metall leveres miljøstasjon.
• Emballasje	All emballasje leveres godkjente mottak.
• Plast	Alt plastavfall leveres miljøstasjon.
• Papp og papir	All papp og papir levers miljøstasjon.

Farlig avfall:

Med farlig avfall menes avfall som ikke hensiktsmessig kan håndteres sammen med forbruksavfall fordi det kan medføre alvorlige forurensninger eller fare for skade på mennesker eller dyr (eksempel: spillolje, maling, batterier, syrer, lysstoffrør etc.).

Farlig avfall skal oppbevares samlet på et trygt sted. Oppbevaringsenheten skal også merkes slik at det kommer klart frem at den oppbevarer farlig avfall.

Virksomhet hvor det oppstår farlig avfall, skal levere dette til miljøstasjon som kan håndtere avfallet. Det farlige avfallet skal leveres minst 1 gang pr. år ved mengder over 1kg (emballasje inkludert i vekten).

Ytre miljø:

Man skal ha fokus på rett avfallshandtering, ved å utføre avfallshandteringen mest mulig skånsomt overfor miljøet rundt oss.

Registreringer, ensilasje og farlig avfall:

Ved innlevering av ensilasje vil data bli lagret i kundeportal, der man kan hente alle opplysninger. Dersom dette ikke er mulig skal en motta handelsbrev ved leveranse. Dette skal oppbevares, og brukes som dokumentasjon for levert avfall.

Alt farlig avfall skal deklarerer på <http://www.avfallsdeklarerer.no>. Etter at det farlige avfallet er registrert her så skal man ta en utskrift av kvitteringen som skal følge med det farlige avfallet til miljøstasjonen, hvor man skal få en signatur av avfallsmottaker. Dokumentet lagres så på avdelingen hvor det kan fremvises på forespørsel.

Miljøstasjoner

HIM, Haugaland interkommunale miljøverk, TLF: 52 76 50 50

- Årabrot Miljøpark, Jovegen 105, 5514 **Haugesund**

- Toraneset Miljøpark, Haraldeidsvågen 288, 5574 **Skjold**

IVAR, TLF: 47 50 90 90

Ubetjene miljøstasjoner: **Hanasand, Vikevåg, Østhusvik**

Ragn-Sells, Randbergveien 304, 4070 **Randaberg**, TLF: 08899

Stene Renovasjon, Larsamyra 6, 4313 **Sandnes**, TLF: 51 60 99 00

RYMI, Ryfylke Miljøverk

Gjenvinningsstasjonen på Judaberg, **Finnøy**, TLF: 934 44 381

Gåsavika gjenvinningsstasjon, **Suldal**, TLF: 934 44 381

Tomme fôrsekker

Gangstø Transport, TLF: 908 57 546

Ensilasjemottakere

Hordafør, TLF: 56 18 18 50

Scanbio, region sør/vest TLF: 56 14 73 00

Referanser:

Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (Avfallsforskriften), <http://lovdata.no/forskrift/2004-06-01-930>



Mellomlagring/deponering av avfall

Grieg Seafood Rogaland AS, avd Stjernelaks

Avfall	Avfallstype	Lagring	Levering	Hyppighet
Produksjonsavfall	Ensilasje	Tanker på kai	Hentes av ScanBio	Etter behov
Farlig avfall	Se 4.2.12 Prosedyre for avfallshåndtering	Miljøskap / egnet lagring	Hentes av Henriksen oljetransport	Etter behov, men minst en gang per år
Forbruksavfall	Restavfall, bygningmateriell osv.	Lagres i container	Norsk gjenvinning	Hver 14. dag



I juli 2020 hadde vi en periode med direktelevering (grunnet fiskehelse). Direktelevering innebærer at brønnbåten blir liggende, i stedet for å levere fisk og gå videre. Grieg fikk en henvendelse torsdag 9. fra en hyttenabo som klaget på støy fra båten (se vedlegg). Hyttenaboen stilte spørsmål til hvor lenge støyen skulle pågå.

Henvendelsen ble besvart, hvor Grieg beklaget støyen. Etter dette har vi ikke fått flere henvendelser, verken fra klager, eller andre hyttenaboer.

Se korrespondanse under.

Grieg Seafood ASA

Postal address: PO Box 234 – 5804 Bergen – Norway – Visiting address: C Sundts gate 17/19 - 5004 Bergen - Norway
Tlf +47 55 57 66 00 Fax +47 55 57 69 70 www.griegseafood.no Org. no: NO 946 598 038 MVA

A GRIEG GROUP COMPANY

Klage:

Fra: Tone-larsen <tone-larsen@lyse.net>

Sendt: torsdag 9. juli 2020 16:52

Til: Info Mailboks <info@griegseafood.no>

Emne: Bråk fra båt

Hei, det ligger en stor båt utenfor slakteriet på Helgøy i Finnøy. Den bråker konstant, døgnet rundt. En ting er på dagtid, når det arbeides på båten, men må den lage så mye støy om kvelden og natta..? Det er mange naboer her som plages med denne konstante støyen.

Mvh Tone Larsen

Sva fra Grieg:

Hei Tone Larsen

Det er beklagelig at dere blir forstyrret av støy.

Vi jobber skift på slakteriet, og for tiden blir fisk levert direkte fra båt til slakteriet.

Båten er derfor i arbeid hele tiden mens den ligger til land, da den har fisk i tankene.

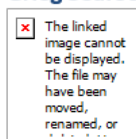
Driften medfører dessverre støy, eksempelvis fordi vannet må tilføres oksygen og avkjøles på denne tiden av året.

Vennlig hilsen

Lars Martin Lauvsnes Hetland

Produksjonssjef Slakteri

Grieg Seafood Rogaland AS





Tilsvar fra klager:

From: Tone-larsen <tone-larsen@lyse.net>
Sent: fredag 10. juli 2020 13:10
To: Lars Martin Hetland <lars.hetland@griegseafood.com>
Subject: SV: Bråk fra slakteriet

Takk for svar!

Dette er jo noe nytt ift tidligere år. Da ble fisken flyttet over i merene og båtene forsvant forholdsvis fort. Da gikk det ennå an, det var støy noen timer.

Dette er vedvarende støy og forringer mange sin ferie ganske betraktelig. Ute er det veldig sjenerende og plagsomt.

Også på natta er denne konstante støyen sjenerende, vinduer må lukkes.

Hvor lenge skal denne måten å drifte slakteriet på, med støy døgnet rundt, vare? Håper vi får et svar på dette?

Andre bedrifter, bl. a veivesenet, har regelverk å forholde seg til. De kan ikke jobbe etter kl 23.00. Har ikke denne driften noen slike retningslinjer? Denne typen drift kan, etter vår mening, ikke utføres i et område der det er boliger og hytter så nært. Håper virkelig at dette ikke vil vare i dagesvis.

Mvh Tone

Tilsvar Grieg:

From: Lars Martin Hetland <lars.hetland@griegseafood.com>
Sent: 10. juli 2020 14:59
To: Tone-larsen <tone-larsen@lyse.net>
Cc: Liv Marit Aarseth <liv.marit.aarseth@griegseafood.com>
Subject: RE: Bråk fra slakteriet

Hei igjen

Det er planlagt å ha drift på slakteriet hele sommeren.

Vi kjenner ikke detaljene i retningslinjer og regelverk for andre bransjer.

Vi forholder oss til gjeldende lovverk for vår drift, og de tillatelsene vi er gitt, men beklager at dere opplever driften vår som forstyrrende.

Vennlig hilsen

Lars Martin Lauvsnes Hetland

Produksjonssjef Slakteri

Grieg Seafood Rogaland AS



Phone: + 47 51 71 40 07

Cell: + 47 92 20 43 12

E-mail: lars.hetland@griegseafood.com

Web: www.griegseafood.no

YNWA

Fareanalyse




Prosess: Stjernelaks R-114

Trinn ↑	Titel	Analysetype	Faretype	Fare	Årsak	Forutsetning	Kommentar	Forebyggende tiltak	S	K	Nivå	Kontroll	Oppdatert
	forurensing via reoler	Ytre miljø	Forurensing	forurensing via reoler	Skitne reoler eller rester av vaskemidler på reoler	Hygiene	Se 3.4.7 Kontroll av utført renhold (atlikto valymo kontroles schema)	Reoler vaskes innendørs. Vaskerutiner	1	2	2		06.12.2018 08:16:15
	fisk kryssforurenses på reoler av omkringliggende miljø	Ytre miljø	Forurensing	fisk kryssforurenses på reoler av omkringliggende miljø	Reoler står i uren sone	Opplæring	Se 3.4.7 Kontroll av utført renhold (atlikto valymo kontroles schema)	sikker plassering av reoler slik at faren minimeres.	1	2	2		06.12.2018 08:16:32
01. Mottak og lagring	Utslipp til luft	Ytre miljø	Forurensing	Utslipp til luft	sjenemde lukt fra dødfisk		Se 3.2.2 Prosedyre for lagring i merd	Dødfisk skal ensileres fortløpende	1	1	1		20.04.2021 14:44:46
05b Ensilasje	Ensilasjen koker over	Ytre miljø	Forurensing	Ensilasjen koker over	Varmegang i ensilasjonen			Tilstrekkelig med syre, måle pH regelmessig. Ved overkoking vil ensilasjonen fra K3 renner over i K2-tank. K2 tennes før mulighet til å koke over. Tankene har også alarmsystem.	1	2	2	Kontrollpunkt	20.04.2021 14:41:17
07. Innveiling og pakking	Kryss-forurenset emballasje	Ytre miljø	Forurensing	Kryss-forurenset emballasje	forurenset under mottak, lagring fra egen produksjon	Hygiene	Se 3.2.10 Prosedyre for innveiling og pakking	Separere emballasje fra andre varer på lager, hygienisk håndtering	1	2	2		05.01.2016 13:38:55
13 Påvirkning på ytre miljø	Støy	Ytre miljø	Forurensing	Støy	Støy fra motorer, pumper etc.			En skal støyisolere der det er mulig					05.01.2016 13:38:12
13 Påvirkning på ytre miljø	Lekkasje av ensilasje fra sloer på kai	Ytre miljø	Forurensing	Lekkasje av ensilasje fra sloer på kai	Brudd på kobling eller ventil		Se 3.4.14 Daglig Skjekkliste ventemerd	Sloer med tilhørende utstyr må kontrolleres og ettersees regelmessig	1	2	2	Kontrollpunkt	20.04.2021 14:34:46
13 Påvirkning på ytre miljø	Utslipp av ensilasje	Ytre miljø	Forurensing	Utslipp av ensilasje	Overføring av ensilasje til båt			Arbeidet skal overvåkes av mannskap på båt.	1	2	2		20.04.2021 14:33:46
13 Påvirkning på ytre miljø	Utslipp av maursyre	Ytre miljø	Forurensing	Utslipp av maursyre	Brudd i tank, rør, koblinger etc.		Se vedlikeholdsplan	Dobbeltveggd tank. Vedlikeholdsplan.	1	2	2	Kontrollpunkt	20.04.2021 14:45:40
13 Påvirkning på ytre miljø	Utslipp av ubehandlet avlepsvann	Ytre miljø	Forurensing	Utslipp av ubehandlet avlepsvann	Teknisk svikt, Downstream fungerer ikke		Se 3.5.1 Måleprogram for utslipp til vann	Alarmer ved teknisk svikt. Produksjonen stoppes til anlegget er fikset. Vann går midlertidig i buffertank. Vedlikeholdsplan.	1	3	3		20.04.2021 14:47:50
13 Påvirkning på ytre miljø	farlig Avfall	Ytre miljø	Forurensing	farlig Avfall	Feil behandling av farlig avfall (spillole, batterier, lysstoffrør, kjemikalierester etc) kan medføre at dette forurenser miljøet.		4.2.12 Prosedyre for avfallshåndtering. Rapporteres årlig til Fykesmannen.	Farlig avfall behandles forsiktig for å unngå sal. Det oppbevares på trygg måte til det leveres på godkjent mottaksanlegg. Dette skal skje minst en gang per år ved mengder over en kg. Være ekstra observante ved trusler, advarsler eller andre henvendelser. Låse av område hvor dieseltank står slik at den blir utilgjengelig for uvedkommende.	1	3	3	Kontrollpunkt	20.04.2021 14:37:22
13 Påvirkning på ytre miljø	Utslipp av diesel	Ytre miljø	Forurensing	Utslipp av diesel	Dieselutslipp fra tank pga. sabotasje				1	4	4		20.04.2021 14:43:45
13 Påvirkning på ytre miljø	Forbruksavfall	Ytre miljø	Forurensing	Forbruksavfall	Feil behandling		Se 4.2.12 Prosedyre for avfallshåndtering	Allt forbruksavfall skal leveres til kommunal mottaksstasjon	1	1	1		05.01.2016 13:38:41
13 Påvirkning på ytre miljø	Utslipp av syreholdige rengjøringsmidler	Ytre miljø	Forurensing	Utslipp av syreholdige rengjøringsmidler	Lekkasje fra kanner		Se 4.2.1 Oppbevaring og bruk av kjemikalier	oppbevares korrekt og i små beholdere (25l)	1	1	1		05.01.2016 13:41:13
13 Påvirkning på ytre miljø	Utslipp av batterisyre	Ytre miljø	Forurensing	Utslipp av batterisyre	Uhell ved behandling av batteri		Se 4.2.12 Prosedyre for avfallshåndtering	Forsiktighet ved lading etc.	1	1	1		20.04.2021 14:54:36
13 Påvirkning på ytre miljø	Utslipp av såpe (stærk bestsk væske)	Ytre miljø	Forurensing	Utslipp av såpe (stærk bestsk væske)	Lekkasje fra kanner		Se 4.2.1 Oppbevaring og bruk av kjemikalier	oppbevares korrekt og i små beholdere (25l)	1	1	1		05.01.2016 13:37:13
13 Påvirkning på ytre miljø	Energisløsing	Ytre miljø	Forurensing	Energisløsing	Unødvendig bruk av energi pga. slusing (en lar lys, ovner og elektrisk produksjonsutstyr stå på uten at dette er nødvendig)			Påpasselig med bruk av energikrevende utstyr. Aggregater, pumper, kjøles ikke uten at det er nødvendig. En skal ikke sluse med lys og varme i lokalene.	1	1	1		20.04.2021 14:29:53
13 Påvirkning på ytre miljø	Energisløsing	Ytre miljø	Forurensing	Energisløsing	Feil valg av utstyr (en bruker for store motorer, feil utstyr etc)			Evaluere ulike alternativer før en går til anskaffelse av nytt utstyr. Dersom ulikt utstyr er av samme kvalitet skal en velge det som bruker minst energi.	1	1	1		20.04.2021 14:36:04

Trinn ↑	Tittel	Analysetype	Faretype	Fare	Årsak	Forutsetning	Kommentar	Forebyggende tiltak	S	K	Nivå	Kontroll	Oppdatert
13 Påvirkning på ytre miljø	Utslipp av diesel	Ytre miljø	Forurensing	Utslipp av diesel	Uaktsom påfylling av diesel kan medføre søl			Overvåke hele operasjonen	1	2	2		20.04.2021 14:44:25
13 Påvirkning på ytre miljø	Utslipp av diesel	Ytre miljø	Forurensing	Utslipp av diesel	Dieselutslipp fra tank pga. manglende vedlikehold			Bruke slagfast- og UV resistent dieselbunker som ikke rustar. regelmessig overvåking av slange, ventil og koblinger og foreta nødvendig service- og vedlikehold.	1	2	2		20.04.2021 14:44:05
13 Påvirkning på ytre miljø	Utslipp av ensilasje på anlegget	Ytre miljø	Forurensing	Utslipp av ensilasje på anlegget	Ensilasjeutslipp fra tank pga. manglende vedlikehold			Sørge for at tank står beskyttet mot ytre påvirkninger. Kontroller ventil, koblinger etc daglig og foreta nødvendig service og vedlikehold.	1	2	2		20.04.2021 14:43:27
13 Påvirkning på ytre miljø	Utslipp av ensilasje på anlegget	Ytre miljø	Forurensing	Utslipp av ensilasje på anlegget	Ensilasjeutslipp pga. sabotasje			Være ekstra observante ved trusler, advanser eller andre henvendelser.	1	2	2		20.04.2021 14:43:01
13 Påvirkning på ytre miljø	Utslipp av kjemikalier (slåpe, olje, desinfeksjonsmiddel etc)	Ytre miljø	Forurensing	Utslipp av kjemikalier (slåpe, olje, desinfeksjonsmiddel etc)	Det går hull på beholder under håndtering			Olje og kjemikalier skal oppbevares i eget rom med oppsamling ved lekkasje.	1	2	2		20.04.2021 14:42:44
13 Påvirkning på ytre miljø	Utslipp av kjemikalier (slåpe, olje, desinfeksjonsmiddel etc)	Ytre miljø	Forurensing	Utslipp av kjemikalier (slåpe, olje, desinfeksjonsmiddel etc)	Utslipp av kjemikalier pga. sabotasje			Være ekstra observante ved trusler, advanser eller andre henvendelser.	1	2	2		20.04.2021 14:42:24
13 Påvirkning på ytre miljø	Utslipp av vanlig avfall som fører til lokal forurensing.	Ytre miljø	Forurensing	Utslipp av vanlig avfall som fører til lokal forurensing.	Feil behandling av forbruksavfall medfører forsøpling fra anlegget			All forbruksavfall skal sorteres og leveres på kommunalt godkjent mottakelanlegg.	1	2	2		20.04.2021 14:42:00
13 Påvirkning på ytre miljø	Utslipp av farlig avfall	Ytre miljø	Forurensing	Utslipp av farlig avfall	Utslipp grunnet sabotasje			Farlig avfall oppbevares innelåst, og leveres før det blir større mengder.	1	2	2		20.04.2021 14:36:30
13 Påvirkning på ytre miljø	Forurensing av resipienten rundt lokaliteten	Ytre miljø	Forurensing	Forurensing av resipienten rundt lokaliteten	Utslipp organiske og uorganiske stoffer kan påvirke nærområdet negativt.		Se utslippstillatelse fra statsforvalteren	Foreta miljømålinger/vannmålinger og vurderer utviklingen på lokaliteten. Utslippbegrensninger er satt i utslippstillatelsen.	3	3	9		20.04.2021 14:54:59

Utskriftsdato: 20.04.2021 14:59

Generert fra VIS

BEREDSKAPSPLAN ved skade på personell og materiell, og ved forurensning			
Dokumentkode: 3.1.1	Dato opprettet: 19.12.2007	Sist rev: 04.03.2021	
Avd. slakteri	Godkjent av: Lars M. L. Hetland	Utskriftsdato: 04/03/2021	

Anvendelse

1. Denne prosedyren iverksettes ved uhell på eller ved anlegg som forårsaker skade på personell eller materiell, eller dersom det oppstår fare for forurensning.

2. Denne prosedyren iverksettes når det finnes mistanke om at personell er savnet

Ring beredskapspersonell i Grieg Seafood Rogaland AS, avd. Stjernelaks

Beredskapspersonell	Telefonnummer
Lars Martin Hetland	922 04 312
Kjetil Ørnes	971 95 230

Varsle internt

Sammen med daglig leder / produksjonssjef vurdere å avklare oppgavefordeling.

Normalt vil oppgavene fordeles som beskrevet under.

	Produksjonssjef / nestkommanderende	Daglig leder
Ta seg av skadde	X	
Ta seg av pårørende	X (2)	X (1)
Håndtering av materiell	X	
Varsle rette myndigheter	X (2)	X (1)
Varsle utstyrets eier og forsikringsselskap		X
Mediehåndtering		X

Nummer bak "X" viser prioritetsrekkefølge for oppringinger

Skjematisk oversikt over melde- og varslingsplikten ved hendelser	Dødsulykke	Alvorlig personskade	Akutt miljøforurensning	Brann	Matforurensning (fare for liv og helse)	Telefonnummer
Lege/ambulans	Varsles (1)	Varsles (1)				113
Politi / lensmann	Varsles (2)		Varsles (2)			112 / 02800
Brannvesen			Varsles (1)	Varsles (1)		110
Mattilsynet					Varsles (1)	22 40 00 00
Statsforvalteren			Varsles (3)			51 56 87 00
Arbeidstilsynet	Varsles (3)					73 19 97 00 (tastevalg 3)
AktiMed	Varsles (4)	Varsles (2)				974 09 910
Verneombud	Varsles (5)	Varsles (3)	Varsles (4)			
Tillitsmann	Varsles (6)	Varsles (4)				

Nummer bak "varsles" viser prioritetsrekkefølge for oppringinger

GPS-KOORDINATER STJERNELAKS: 59°13'36" N, 5°51'8"Ø

V!S

Et nettbasert ledelsessystem for å sikre kontroll i bedriften.



Avvikshåndtering



Redigerbart



Fare- og risikoanalyser



Skybasert



Versjonstyring av dokument og prosess



Integrasjon mot andre systemer

Oppsummering VIS

- Oppfyller krav i de store kvalitetsstandarene
 - ISO, BRC, GLOBALG.A.P, FSSC m.m.
- Dokumentasjon av rutiner, prosedyrer og kontroller
- Dokumentasjon av krav, lover og regler
- Prosesser og risikovurdering integrert med hverandre
- Risikoanalyser med oppfølging og kontrollplaner
- Forbedring- og avvikshåndtering med varsling og oppfølging
- Dokumentstyring med versjonshåndtering
- Leverandøroppfølging
- Råvare og kundehåndtering
- Oppgaver og tiltaksplaner
- Tilgang og rollestyring
- Rapport og statistikkfunksjoner
- Omfattende historikk