

KUNNGJØRING

I henhold til Lov om akvakultur (akvakulturloven) av 17.6.2005 med forskrifter, legges følgende søknad ut til offentlig innsyn:

Søknad om akvakultur Bodø kommune

Søker: Mørkvedbukta AS

Org.nr: 985 574 979

Søknaden gjelder: Produksjon av torsk

Omsøkt størrelse: 6 mill. stk.

Lokalitet: Mørkvedbukta

Koordinater: N 66°16.197' Ø 14°33.696'

Kontaktadresse: Dagrun.bergli@bodo.kommune.no

Tlf. 75 55 48 12

Søknaden er utlagt til offentlig innsyn på Bodø kommunes hjemmeside. Eventuelle merknader må fremsettes skriftlig og oversendes kommunen innen 1. måned fra denne kunngjøringen.
postmottak@bodo.kommune.no

For mer informasjon angående generell saksgang se nettsadresse:

<https://www.nfk.no/tjenester/naring/fiskeri-og-havbruk/akvakultur/>

Bodø kommune
Postboks 319

8001 BODØ

Mørkvedbukta AS - søknad om endring av art ved lokalitet Mørkvedbukta i Bodø kommune

Viser til søknad fra Mørkvedbukta AS datert 26.9.2019, om endring av art ved landlokalitet 15520 Mørkvedbukta i Bodø kommune. Det søkes om produksjon av torsk, i tillegg til rognkjeks som i dag produseres ved lokaliteten. Det planlegges produsere 6 mill. torsk med en snittvekt på 60g. Produksjonen vil foregå innenfor rammene til gjeldende utslippstillatelse for lokaliteten. Produksjonen av de to artene av fisk vil foregå smittemessig adskilt fra hverandre.

Behandling

Viser videre til *Forskrift om tillatelse for akvakultur av andre arter enn laks, ørret og regnbueørret (laksetildelingsforskriften)* fastsatt av Fiskeri- og kystdepartementet 22.12.2004. Denne forskriften § 8 omhandler søknadsbehandling, og i tredje ledd heter det bl.a. at *søker etter anvisning fra kommunen skal sørge for at søknaden legges ut til offentlig ettersyn, og at dette kunngjøres i Norsk Lysningsblad og i to aviser som er vanlig lest i området.*

Nordland fylkeskommune er delegert myndighet til å gi tillatelse til akvakultur i medhold av akvakulturloven. Den som vil søke om akvakulturtillatelse i Nordland fylke skal derfor sende søknaden til Nordland fylkeskommune som tildelingsmyndighet.

Før søknaden tas til behandling, kontrollerer fylkeskommunen rutinemessig at søknaden er komplett i henhold til forskriftene. Avhengig av hvilken type akvakultur og størrelse på anlegget som omsøkes, finnes det ulike rutiner for - og krav til saksbehandlingen. Felles for alle er imidlertid at *kommunen som plan- og bygningsmyndighet skal høres før søknaden sendes videre til behandling hos andre offentlige myndigheter.*

Søknaden sendes nå til kommunen for offentlig ettersyn og kommunal behandling og til sektor for orientering

Kommunen gjør først en vurdering av om søknaden er i tråd med arealplanen og skal deretter i samarbeid med søker utlyse søknaden og legge den ut til offentlig innsyn i en måned fra kunngjøringsdato. Søknader som er i strid med vedtatt arealplan skal returneres.

Søker må, i samarbeid med kommunen, foreta utlysning i norsk.lysningsblad.no (lysningsbladet@norge.no) og de 2 mest leste aviser i omsøkte område. Utlysningsteksten må være fullstendig og godt synlig.

Eventuelle merknader fra offentlig ettersyn skal vedlegges kommunens uttalelse. Det bes opplyst om søknaden er i samsvar med gjeldende arealplan for kommunen, jf. akvakulturloven § 15 pkt. a sammenholdt med vilkåret i samme lov § 6 b.

Adresse: Postmottak Tlf.:
Fylkeshuset E-post: post@nfk.no
8048 Bodø

Næring og regional utvikling
Næring
Ketil Olsen
Tlf: 75 65 03 33

Besøksadresse Prinsensgate 100

:

Orientering om tidsfrister

Søknaden skal behandles iht. krav gitt i *forskrift om samordning og tidsfrister i behandlingen av akvakultursøknader* som trådte i kraft 1.9.2010. I henhold til denne forskrift § 4 andre ledd skal uttalelse fra kommunen, herunder merknader fra offentlig utlegging, være tildelingsmyndigheten i hende senest 12 uker etter at kommunen mottok søknaden. I løpet av denne perioden skal søknaden legges til offentlig ettersyn i 4 uker og behandles i kommunale utvalg. I samme forskrift § 7 første ledd første punktum heter det: "Fristoversittelse av uttalelse fra kommuner etter § 4 andre ledd medfører at saken kan behandles uten uttalelse."

Kommunen gis med bakgrunn i ovennevnte en frist for tilbakemelding til Nordland fylkeskommune på 12 uker etter mottak av søknaden. Nordland fylkeskommune skal ha tilsendt kopi av kunngjøringene i avisene samt utskrift av utlysningen i Lysningsbladet. Dette for å stadfeste at kunngjøringen er gjort.

Eksempel på annonsetekst er vist under:

KUNNGJØRING

I henhold til Lov om akvakultur av 17.6.2005 med forskrifter, legges følgende søknad ut til offentlig innsyn:

Søknad akvakultur i Bodø kommune i Nordland

Søker: Mørkvedbukta AS org. 985 574 979

Søknaden gjelder: Produksjon av torsk

Søkt størrelse: 6 mill. stk.

Lokalitet: Mørkvedbukta

Koordinater: Midtpunkt anlegg N 66°16,697' Ø 14°33,696

Kontaktadresse: postmottak@bodo.kommune.no

Søknaden er utlagt til offentlig innsyn ved kommunen. Eventuelle merknader på denne lokalitetsplasseringen må fremsettes skriftlig og oversendes kommunen innen 1 måned fra denne kunngjøringen.

Orientering til sektoretater

Dette brevet bør i tillegg anses som en orientering og det anmodes at søknaden kontrolleres av sektoretatene som senere skal behandle saken kan se på denne slik at eventuelle manglende dokumentasjon kan ettersendes snarest.

Når kommunens uttalelse foreligger vil denne ettersendes Fylkesmannen, Mattilsynet, Kystverket og Fiskeridirektoratet region Nordland sammen med eventuelle merknader, og sektoretatene vil da bli bedt om å starte behandlingen. Sektoretatene har da 4 uker på å fatte vedtak (jf. § 4 fjerde ledd) eller komme med uttalelser (jf. § 4 femte ledd).

Orientering angående forskrift om konsekvensutredning

Tiltaket skal vurderes etter forskrift om konsekvensutredninger (FOR 2017-06-21-854). Forskriften trådte i kraft 1. juli 2017 og erstatter de to tidligere forskriftene om konsekvensutredninger for planer etter plan- og bygningsloven og forskrift om konsekvensutredning for tiltak etter sektorlover. Akvakultur faller inn under vedlegg II om tiltak etter annet lovverk, og skal behandles etter § 10 jf. § 8. Fylkeskommunen er her ansvarlig myndighet for planer og tiltak for akvakultur. Beslutninger som gjøres etter forskriften er ikke enkeltvedtak etter forvaltningsloven jf. forskriften § 3 annet ledd.



Oversendelsesbrev søknad om tillatelse akvakultur

Mørkvedbukta AS har produsert rognkjeks til bruk i bekjempelse av lakselus siden 2015. Det har helt siden oppstart vært et sterkt fokus på fiskevelferd. Det er i den forbindelse utviklet og bygget nye systemer for rensing av sjøvann slik at fisken får så godt desinfisert vann som mulig. Vi er i dag 9 ansatte. I tillegg har vi 4 ekstra helgevakter. Disse er studenter fra Nord Universitet, havbruk og ledelse.

Kun halve oppdretts-anlegget har vært i bruk grunnet begrensinger i kapasitet på rensert sjøvann. Det er nå besluttet bygging av nytt vannrenseanlegg slik at hele anlegget kan tas i bruk. Byggetillatelse fra Bodø Kommune er i orden.

For å få utnyttet den nye kapasiteten og samtidig sikre arbeidsplasser ved at bedriften har flere bein å stå på, søker vi nå om å også kunne produsere torsk i anlegget. Torsken og rognkjeksene vil stå i separate avdelinger med sperring mellom. Det vil bli benyttet separate sluser og arbeidstøy til artene. Inspektører fra Mattilsynet har vært på befaring der det ble orientert om planene.

Vi er i forhandlinger med mulig samarbeidspartner som har behov for denne ekstra kapasiteten til produksjon av torsk. Betingelsen er at vi må være operative til desember 2019.

Vi har i vedlegget Hydraulisk kapasitet skissert hvordan produksjonen kan foregå dersom hele kapasiteten en gang i framtiden ble basert på torsk. Mer sannsynlig er at det vil bli en kombinert produksjon rognkjeks/torsk i flere år framover.

Bodø 26.09.2019


Erik Tryggestad

Daglig leder

Fra: Erik Tryggestad <erik.tryggestad@arcticsg.com>
Sendt: torsdag 26. september 2019 14:26
Til: Post NFK
Kopi: Ketil Olsen; Nicolaj Weiergang; Lise Torrissen; Haakon Storaa
Emne: Søknad Akvakultur i landbasert anlegg Mørkvedbukta AS
Vedlegg: Miljøundersøkelse i Mørkvedbukta C2015.pdf; momb undersøkelse mørkvedbukta 17.pdf; Mørkvedbukta AS Søknad endring art 2019 Hydraulisk kapasitet.xlsx; N-B-19 Mørkvedbukta AS 985574979 - Tillatelse til produksjon av settefisk og stamfisk av rognkjeks.pdf; Søknad om akvakultur 2019 Oversendelsesbrev.pdf; 6.1.2 Strømmålinger_ved_morkvedbukta_janfeb_11.pdf; 6.1.3 2418_kart Arealplan Mørkvedbukta.pdf; 6.1.3 Mørkvedbukta kart 1 5000.pdf; 6.1.3 Mørkvedbukta kart_1_1000.pdf; 2019 25 09 Søknad om produksjon av rognkjeks torsk - Mørkvedbukta.docx; Bankkvittering 25.09.2019.pdf; Beredkapsplan.pdf; Internkontroll uttdrag.docx

Hei.

Vedlagt følger søknad om endring av art for vårt anlegg i Mørkvedbukta. Det søkes om kombinasjon med rognkjeks og torsk. Det søkes ikke om utvidelse av utslippstillatelse, kun endring av art. Produksjonen skal foregå i de eksisterende lokaler.

Mvh

Erik Tryggestad
Daglig leder

Mørkvedbukta AS
Telefon: 911 20652
erik.tryggestad@arcticsg.com

Dersom høringsparten mener tiltaket kan få vesentlige virkninger for miljø eller samfunn jf. de respektive kriteriene i § 10, og disse virkningene ikke allerede er tilfredsstillende gjort rede for i søknaden, må dette meldes i svaret til fylkeskommunen. Høringsparten skal da konkretisere hvilke forhold som bør belyses nærmere. Kommunen og sektoretater er høringsparter og vi ber dere vurdere det omsøkte tiltaket i henhold til kriteriene i § 10 som omfatter deres myndighetsområde. Fylkeskommunen ber om at tiltaket vurderes i henhold til kriteriene i § 10 som omfatter deres myndighetsområde. Det er til orientering utarbeidet en egen veileder til forskriften § 10: Kriterier for vurdering av vesentlige virkninger av vedlegg II-tiltak, som kan benyttes.

Med vennlig hilsen

Ketil Olsen
rådgiver fiskeri og havbruk

Hovedmottakere:

Bodø kommune	Postboks 319	8001	BODØ
Fiskeridirektoratet Region Nordland	Postboks 185 Sentrum	5804	BERGEN
Fylkesmannen i Nordland	Postboks 1405	8002	BODØ
Kystverket Nordland	Postboks 1502	6025	ÅLESUND
Mattilsynet	Felles postmottak	2381	BRUMUNDDAL

Kopi til:

Mørkvedbukta AS	Mørkvedbukta	8028	BODØ
Mørkvedbukta AS v/ Erik Tryggestad	Mørkvedbukta	8028	BODØ

Vedlegg:

Søknad Akvakultur i landbasert anlegg Mørkvedbukta AS	DokID	1408679
Miljøundersøkelse i Mørkvedbukta C2015		1408680
momb undersøkelse mørkvedbukta 17		1408681
Mørkvedbukta AS Søknad endring art 2019 Hydraulisk kapasitet		1408682
N-B-19 Mørkvedbukta AS 985574979 - Tillatelse til produksjon av settefisk og stamfisk av rognkjeks		1408683
Søknad om akvakultur 2019 Oversendelsesbrev		1408684
6.1.2 Strømmålinger_ved_morkvedbukta_janfeb_11		1408685
6.1.3 2418_kart Arealplan Mørkvedbukta		1408686
6.1.3 Mørkvedbukta kart 1 5000		1408687
6.1.3 Mørkvedbukta kart_1_1000		1408688
2019 25 09 Søknad om produksjon av rognkjeks torsk - Mørkvedbukta		1408689
Bankkvittering 25.09.2019		1408690
Beredskapsplan		1408691
Internkontroll utdrag		1408692

Søknadsskjema for akvakultur i landbaserte anlegg Bokmål

Søknad i henhold til lov av 17. juni 2005 nr. 79 om akvakultur (akvakulturloven)¹⁾. Søknadsskjemaet er felles for akvakultur, mattilsyn-, miljø- og kystforvaltningen. Med unntak av havbeite, som har eget skjema, gjelder skjemaet for alle typer akvakultur i landbaserte anlegg. Ferdig utfylt skjema sendes fylkeskommunen i det fylket det søkes i (Adresse se veileder) Søker har ansvar for å påse at fullstendige opplysninger er gitt. Opplysningene kreves med hjemmel i akvakultur-, mat-, forurensnings-, naturvern-, friluft- og havne- og farvannsloven. Opplysninger som omfattes av forvaltningslovens § 13, er unntatt fra offentlighet, jf. offentlighetslovens § 13. Ufullstendige søknader vil forsinke søknadsprosessen, og kan bli returnert til søkeren. Til rettledning ved utfylling vises til veileder. Med sikte på å redusere bedriftenes skjemavelde, kan opplysninger som avgis i dette skjema i medhold av lov om Oppgaveregisteret §§ 5 og 6, helt eller delvis bli benyttet også av andre offentlige organer som har hjemmel til å innhente de samme opplysningene. Opplysninger omeventuell samordning kan fås ved henvendelse til Oppgaveregisteret på telefon 75007500, eller hos Fiskeridirektoratet på telefon 03495

1. Generelle opplysninger		
1.1 Søker: Mørkvedbukta AS		
1.1.1 Telefonnummer 91120652	1.1.2 Mobiltelefon 91120652	1.1.3 Faks
1.1.4 Postadresse Mørkvedbukta, 8028 Bodø	1.1.5 E-post adresse Erik_Tryggestad@yahoo.com	1.1.6 Organisasjon, eller personnummer. 985574979
1.2 Ansvarlig for oppfølging av søknaden (kontaktperson): Erik Tryggestad		
1.2.1 Telefonnummer 91120652	1.2.2 Mobiltelefon 91120652	1.2.3 E-post adresse Erik_Tryggestad@yahoo.com
1.3 Søknaden gjelder lokalitet i		
1.3.1 Fiskeridirektoratets region Nordland	1.3.2 Fylke Nordland	1.3.3 Kommune Bodø
1.3.4 Lokalitetsnavn Mørkvedbukta	1.3.5 Lokalitetsnummer (hvis tildelt) N-B-19 15520	
1.3.6 Gardsnummer/bruksnummer (g.nr./b.nr.) 477/17, 42/806, 42/810	1.3.7 Geografiske koordinater N 66 ° 16 , 697' Ø 14 ° 33 , 696'	
1.4 Vannkilde(r)		
Vassdragsnr,.....	Vassdragsnavn,.....	Navn på vannkilde(r) : Mørkvedbukta

2. Planstatus, arealbruk og vannressurs	
2.1. Planer og vernevedtak:	
Er søknaden i strid med vedtatte arealplaner etter plan- og bygningsloven ?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Foreligger ikke plan
Er søknaden i strid med vedtatte vermetiltak etter naturvernloven ?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Foreligger ikke vermetiltak
Er søknaden i strid med vedtatte vermetiltak etter kulturminneloven ?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Foreligger ikke vermetiltak
2.2. Arealbruk – arealinteresser (Ved behov bruk pkt 5 Supplerende opplysninger eller pkt 6 Vedlegg)	
Behovet for søknaden: Ingen ytterligere arealbehov ut over disponerte godkjente arealer i dag på lokaliteten	
Annen bruk/andre interesser i området: Området er regulert for havbruksrettet industri. Tilgrensede områder er regulert for boligbygging og skole og friluftsområde.	
Alternativ bruk av området: Ingen	
Verneminteresser ut over pkt. 2.1: Ingen	
2.3 Konsekvensutredning	
Krever søknaden etter søkers vurdering konsekvensutredning etter plan- og bygningsloven? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei	
2.4 Vannressurs	
Er regulering og vannuttak som søknaden krever, behandlet av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) ? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei	
Søknaden krever ikke ferskvann.	

3. Søknaden gjelder

3.1 Art

Oppgi art: Rognkjeks og torsk

Latinsk navn: Cyclopterus lumpus og Gadus morhua

3.2 Hva søknaden gjelder

3.2.1 Ny akvakulturtillatelse

Omsøkt størrelse:

3.2.2 Endring av størrelse

Omsøkt endring:

Størrelse etter endring:

Tillatelsesnummer:

3.2.3 Annen endring:

Endring av art.

3.3 Type akvakulturtillatelse

3.3.1 Fisk sett flere kryss om nødvendig

Stamfisk

Klekkeri

Yngelanlegg

Settefisk

Matfisk

Fiskepark/ "put and take"

Annet

3.3.2 Krepssdyr, bløtdyr eller pigghuder

Stamdyranlegg

Klekkeri

Yngelanlegg

Vekstanlegg

Annet

3.4 Spesielle opplysninger vedr. det planlagte driftsopplegget

Det legges til rette for kombinert produksjon av rognkjeks og torsk. Vi har i dag konsesjon på inntil 10 millioner rognkjeks i tillegg til hold av inntil 1000 stamfisk på totalt 5 tonn.

Vi søker nå om tillatelse til å produsere inntil 6 millioner torsk med snittvekt 60g

Dette tilsvarer maksimalt 400 tonn forbruk dersom hele kapasiteten benyttes til torsk.

Dersom produksjonen går i kombinasjon torsk/rognkjeks, vil kapasiteten da bli delt mellom de to artene.

Produksjon av fisk vil foregå smittemessig adskilt slik at kontakt mellom arter ikke oppstår.

Produksjonene vil foregå innenfor utslippstillatelsens rammer med tillatt forbruk på 400 tonn.

3.5 Opplysninger om anlegget

Anleggsskisse med inntegning av inntaks- og utslippsledninger samt eventuelle kabler i sjø er vedlagt.

3.6 Supplerende opplysninger

Produksjon av omsøkt art vil foregå på eksisterende godkjent anlegg og vil ikke medføre endringer på plassering av anlegg og inntaks- og utslippsledninger.

Lokaliteten har i dag tilknyttet N-B-19 og er godkjent og utbygd for akvakultur med utslippstillatelse basert på 400 tonn forbruk. Godkjent bygningsmasse og infrastruktur vil bli benyttet. I tillegg kommer nybygg for renseanlegg. Renseanlegget har godkjent byggetillatelse.

4. Hensyn til vannressurs, folkehelse, smittevern, dyrehelse og miljø

4.1 Hensyn til vannressurs

4.1.1 Ferskvann

Ikke ferskvann i bruk i produksjonen

4.1.2 Sjøvann:

Navn på inntaksområde: Mørkvedbukta 165m dyp.
Spesifikasjon av inngrep ved inntak: Ingen nye

Behandling av inntaksvann? Ja Nei
Resirkulering av vann? Ja Nei

4.2 Hensyn til folkehelse, ekstern forurensning (ved produksjon til konsum)

4.2.1 Avstand fra vanninntak til utslipp av kloakk eller fra landbruk, industri o.l.

Avstand i luftlinje til kommunalt utslipp, er 800m. Vannet desinfiseres med filter, proteinskimmer (ozon) og UV før det går inn i produksjonsanlegget. Nytt renseanlegg bygges nå med kapasitet til totalt 60.000 liter/minutt. Prøver av vannet tas månedlig. Fisken går ikke til direkte konsum, men skal videre ut på matfiskanlegg ca. 1 år

4.3 Hensyn til smittevern og fiskehelse

4.3.1 Akvakulturrelaterte virksomheter eller lakseførende vassdrag innenfor en avstand i sjø på 5km.

Stedsnavn og type virksomhet(er) eller lakseførende vassdrag:

Universitetet i Nordland, Mørkvedbukta forskningsstasjon for akvakultur N-B-10 og Futeiva klekkeri Bodø.

4.3.2 Akvakulturrelaterte virksomheter eller stasjonære fiskeforekomster i ferskvannskilden:

4.4 Hensyn til miljø

4.4.1 Utslipp til resipient

Til sjø Ja Nei

Til ferskvann Ja Nei :

Dybde til bunn 18m Mengde antatt utslipp: 290 tonn tørrstoff

Dybde til bunn Mengde antatt utslipp:

Planlagt rensing Ja Nei

Planlagt rensing Ja Nei

4.4.2 Miljøtilstand

I ferskvann

Er det gjennomført en klassifisering av miljøkvaliteten i ferskvann?

Ja Nei

Miljøundersøkelser

Er det gjennomført en undersøkelse av biologisk mangfold m.m.?

Ja MOM-C 2015, MOM-B 2017 (MOM-B 2019 bestilt)

4.4.3 Strømmåling

Ved utslipp til sjø

Vannutskiftingsstrøm: Spredningsstrøm: Bunnstrøm:
m/sek m/sek 3 m/sek

Ved utslipp til ferskvann:

Er det gjennomført andre målinger? Ja Nei

4.4.4 Planlagt årlig produksjon

Alternativ 1) 10 millioner rognkjeks i å 10 - 20 gram.
Alternativ 2) 6 millioner forsk å 60g
Alternativ 3) En kombinasjon av rognkjeks og torsk

4.4.5 Forventet forbruk?

400 tonn

4.5 Supplerende opplysninger

6. Vedlegg

6.1 Til alle søknader

6.1.1 X Kvittering for betalt gebyr		6.1.2 X Strømmåling
6.1.3 Kartutsnitt og anleggsskisse		
X Arealplankart <ul style="list-style-type: none">• Annen akvakulturrelaterte virksomheter mm• Kabler, vannledninger o.l. i området• Anlegget avmerket	X N-5 serie (M = 1 : 5 000) <ul style="list-style-type: none">• Vanninntak til anlegget• Utslipp fra anlegget• Utslipp fra kloakk, landbruk industri o.l.• Anlegget avmerket	X Anleggsskisse (1 : 1 000)
6.1.4 X Bæredskapsplan (jf. Mattilsynets etableringsforskrift)	6.1.5 <input type="checkbox"/> Konsekvensutredning	6.1.6 <input type="checkbox"/> NVE-vedlegg (Erklæring fra NVE om at søknaden ikke krever konsesjonsbehandling eller kopi av vassdragskonsesjon)
6.1.7. X IK-system (jf. Mattilsynets etableringsforskrift)	6.1.8. X Hydraulisk kapasitet og produksjonsplan (jf. Mattilsynets etableringsforskrift)	
6.2 Andre aktuelle vedlegg		
6.2.1 Resultater fra miljøundersøkelser		
Ved utslipp til sjø MOM-C 2015, MOM-B 2017	Ved utslipp til ferskvann <input type="checkbox"/>	Miljøundersøkelse Undersøkelse av biologiske mangfoldet m.m. MOM-C 2015, MOM-B 2017

6.3 Andre vedlegg (spesifiseres)

Oversendelsesbrev
Strømmålinger jan 2011
Konsesjonsdokument N-B-19

Bodø den 26. september 2019

Erik Tryggestad

Mørkvedbukta AS



Detaljer

Følgende informasjon er tilgjengelig for betalingen:

Betaler		Mottaker	
Fra konto:	1503.04.74438	Til konto:	7694.05.09048
Kontonavn:	Mørkvedbukta Drift	Navn:	Fiskeridirektoratet
Kontoeier:	MØRKVEDBUKTA AS	Adresse:	Økonomiseksjonen
Adresse:	MØRKVEDBUKTA 8028 BODØ		Postboks 185 Sentrum 5804 BERGEN
Betallingsinformasjon			
Bankens ref.:	948273	Beløp:	NOK 12.000,00
Mottatt dato:	25.09.2019	Betalingsdato:	26.09.2019
Bokføringsdato:		Valuteringsdato:	
Mottatt betalingsdato:	26.09.2019	Betalingstype:	Betaling innland
Egenreferanse:			
KID:			
Melding:	Søknad akvakultur, Mørkvedbukta AS, Mørkvedbukta lokalitet 15520, Bodø		
Annen informasjon			
Status:	Godkjent		
Registrert av:	NB94893 - Kari Ann Kjerpeseth - (25.09.2019 14:14:38)		
1.godkjenning av:	NB94893 - Kari Ann Kjerpeseth - (25.09.2019 14:15:09)		
2.godkjenning av:	TB57086 - Nicolaj R Weiergang - (25.09.2019 14:30:31)		

Utskrift: KARI ANN KJERPESETH 25.09.2019 14:35:49

Akvaplan-niva AS

Rådgivning og forskning innen miljø og akvakultur

Org.nr: NO 937 375 158 MVA



Fransenteret

9296 Tromsø

Tlf: 77 75 03 00, Fax: 77 75 03 01

www.akvaplan.niva.no



Rapporttittel / Report title Mørkvedbukta AS. Miljøundersøkelse i Mørkvedbukta, Bodø kommune, 2015.	
Forfatter(e) / Author(s) Roger Velvin Steinar Dalheim Eriksen	Akvaplan-niva rapport nr / report no 7900.01
	Dato / Date 18.3.2016
	Antall sider / No. of pages 15 + Vedlegg
	Distribusjon / Distribution Gjennom oppdragsgiver
Oppdragsgiver / Client Mørkvedbukta AS Mørkvedbukta, 8028 Bodø	Oppdragsg. referanse / Client's reference Erik Tryggestad
Sammendrag / Summary Det er gjennomført en ny miljøundersøkelse type C i Mørkvedbukta. Resultatene viste at sedimentene i Mørkvedbukta ikke var belastet med organisk karbon, fosfor, kobber eller sink. Nivåene var sammenlignbare med tilsvarende resultater i 2009. De undersøkte bløtbunnsamfunnene i Mørkvedbukta var uforstyrret. Diversitetsindeksene var sammenlignbare med de samme indeksene i 2009 (klasse I og II). Oksygenforholdene i Mørkvedbukta var gode i hele vannsøylen i oktober 2015. Det ble heller ikke målt oksygenkritiske forhold i noen del av vannsøylen i juni 2009.	
Prosjektleder / Project manager  Steinar Dalheim Eriksen	Kvalitetskontroll / Quality control  Hans-Petter Mannvik

© 2016 Akvaplan-niva AS. Rapporten kan kun kopieres i sin helhet. Kopiering av deler av rapporten (tekstutsnitt, figurer, tabeller, konklusjoner, osv.) eller gjengivelse på annen måte, er kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Akvaplan-niva AS.

INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD	2
1 INNLEDNING	3
1.1 Bakgrunn og formål.....	3
1.2 Drift	4
1.3 Tidligere undersøkelser	4
2 MATERIALE OG METODE.....	5
2.1 Faglig program	5
2.2 Stasjonsplassering.....	5
2.3 Hydrografi og oksygen	6
2.4 Geokjemiske analyser.....	6
2.4.1 Feltinnsamlinger	6
2.4.2 Totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling	6
2.4.3 Total fosfor (TOT-P), sink (Zn) og kobber (Cu).....	7
2.4.4 Redoks- og pH målinger.....	7
2.5 Bunndyr	7
2.5.1 Innsamling og fiksering.....	7
2.5.2 Kvantitative bunndyranalyser.....	7
3 RESULTATER.....	9
3.1 Hydrografi og oksygen	9
3.2 Geokjemiske analyser.....	9
3.2.1 TOC, kornfordeling og pH/Eh.....	9
3.2.2 Total fosfor, sink og kobber i sedimenter.....	10
3.3 Bunndyr	10
3.3.1 Kvantitative bunndyrsanalyser	10
4 SAMMENFATTENDE VURDERINGER	14
4.1 Sammendrag	14
4.2 Konklusjoner og miljøutvikling	14
5 REFERANSER.....	15
6 VEDLEGG	16
Vedlegg 1 Bunndyrsstatistikk og artslister.....	16
Vedlegg 2. Analysebeviser	27
Vedlegg 3. Resultater fra Mørkvedbukta 2009	29

Forord

Akvaplan-niva har gjennomført en miljøundersøkelse type C i Mørkvedbukta. Oppdragsgiver har vært Mørkvedbukta AS (tidl. Cod Juveniles AS). Undersøkelsen inngår i selskapets miljøovervåking av bunnpåvirkningen av utslippsledning fra landbasert anlegg. Undersøkelsen er gjennomført med bakgrunn i krav fra Fylkesmannen i Nordland og med faglig plan utarbeidet av Akvaplan-niva.



Følgende personer har deltatt:

Steinar Dalheim Eriksen	Akvaplan-niva	Feltarbeid, rapport, prosjektleder.
Roger Velvin	Akvaplan-niva	Identifisering bunndyr (Varia). Bunndyranalyser. Rapport.
Rune Palerud	Akvaplan-niva	Identifisering bunndyr (krepsdyr). Statistikk.
Thomas Hansen	Akvaplan-niva	Identifisering bunndyr (børstemark).
Jesper Hansen	Akvaplan-niva	Identifisering bunndyr (bløtdyr).
Hans-Petter Mannvik	Akvaplan-niva	Identifisering bunndyr (pigghuder). KS rapport.
Vera Remen	Akvaplan-niva	Koordinering bunndyrsortering.

Akvaplan-niva AS vil takke Mørkvedbukta AS ved Erik Tryggestad og Morten Krogstad for godt samarbeid.

Akkreditert virksomhet:

Analysene er utført av Akvaplan-niva AS med underleverandøren ALS Laboratory Group, Tsjekkia.

	Akvaplan-niva AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for analyser av makrofauna og faglig vurderinger og fortolkninger, akkrediteringsnr. TEST 079.
	Akvaplan-niva er akkreditert av Norsk Akkreditering for analyser av komstørrelse, akkrediteringsnr. TEST 061. Akkrediteringen er i hht. NS-EN ISO/IEC 17025.
Czech Accreditation Institute (Lab nr 1163)	ALS Laboratory Group er akkreditert av Czech Accreditation Institute (Lab nr 1163) for analyser av TOC, P-total, kobber og sink.

Tromsø, 18.3.2016



Steinar Dalheim Eriksen

Prosjektleder

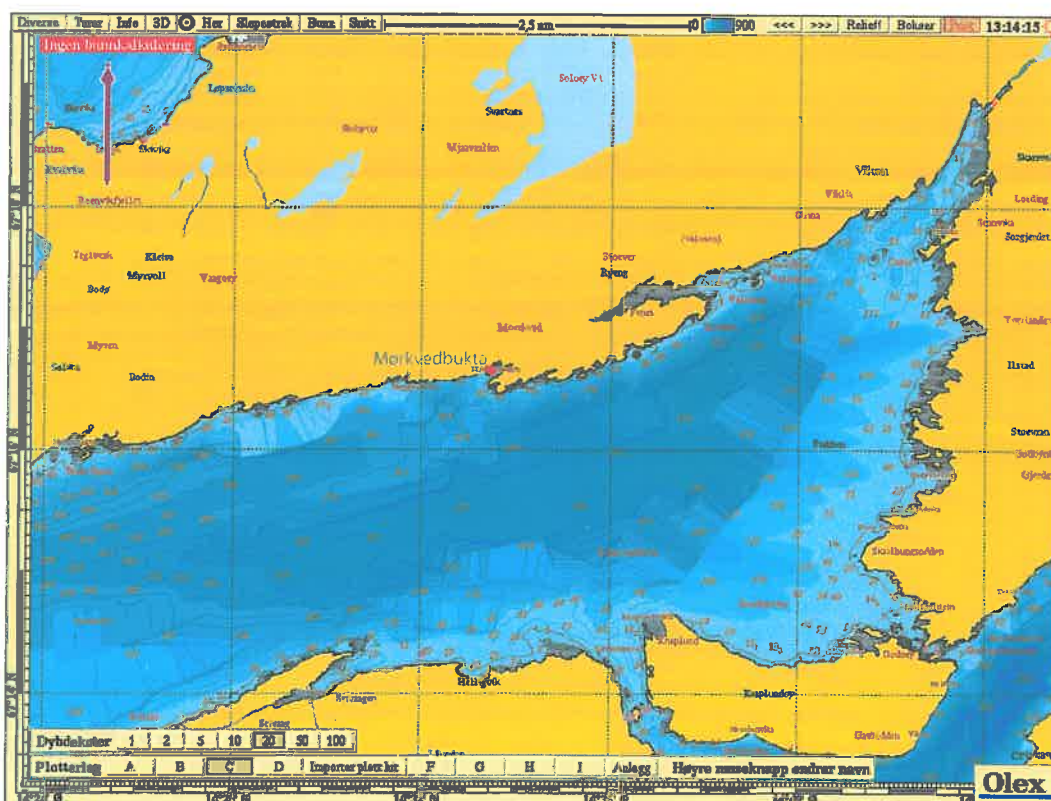
1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

I brev av 17.04. 2009 ga Fylkesmannen i Nordland tillatelse til å utvide utslippstillatelsen til 1200 tonn i Mørkvedbukta til selskapet Cod Juveniles AS som produserte settefisk av torsk. Tillatelse ble den gang gitt med vilkår om at bedriften gjennomfører miljøundersøkelse type C i resipienten for utslippene med fastsatt intervall for oppfølging. Mørkvedbukta AS har siden den gang overtatt lokaliteten. Utslippstillatelsen fra landanlegget i Bodø kommune er redusert fra 1.200 tonn til 400 tonn pr år, dette etter virksomhetens eget ønske. Tillatelsen er opplistet i akvakulturregisteret som kommersielt sette- og stamfisk-anlegg for arten rognkjeks.

Mørkvedbukta AS har engasjert Akvaplan-niva AS for gjennomføring av denne oppfølgende og avsluttende C-undersøkelsen. Formålet med denne miljøundersøkelsen er oppfølging og å dokumentere miljøtilstanden i Mørkvedbukta. Resultatene skal gi sektormyndighet grunnlag for å vurdere resipientens egnethet for mottak av utslippene fra oppdrettsvirksomheten som er og har vært i bukta. Dokumentasjonen er gjort i henhold til SFTs definerte tilstandsklasser for organisk belastning (SFT 97:03 – Molvær *m.fl.* 1997). Foreliggende resultater skal i henhold til vilkår fra Fylkesmannen sammenholdes med resultatene fra tidligere undersøkelser, for å vurdere om oppdrettsvirksomheten bidrar til negativ utvikling av miljøforholdene i Mørkvedbukta. På bakgrunn av reduksjon av utslipp, forventes videre miljøundersøkelser å kunne følge undesøkelsesfrekvenser gjengitt for miljøovervåkning i gjeldende NS 9410.

Lokalitetens beliggenhet er vist i Figur 1.



Figur 1. Oversiktskart. Saltfjorden med Mørkvedbukta markert med rødt punkt.

1.2 Drift

Mørkvedbukta AS produserer settefisk i et landanlegg i Mørkvedbukta, Bodø kommune. Produksjonen startet i oktober 2008 ved at Cod Juveniles AS fikk tillatelse i 2009 til å produsere settefisk av arten torsk, med en utslippstillatelse på 1200 tonn fôr pr år. Produksjonsvannet kunne slippes urensset ut i resipienten Virksomheten opphørte, og det har ikke vært produksjon på anlegget i 2013, 2014 eller 2015.

Etter Akvaplan-nivas feltundersøkelser ble utført er nå produksjonen kommet i gang. Utslippstillatelsen er endret og maksimalt utslipp vil være 400 tonn tørrfôr. Konesjonen er på 10 million rognkjeks. Produksjonen foregår i kar på land. Vannforbruk vil være etter behov og produksjonsmengde, maksimalt 95 m³/min (Tryggestad, pers.med).

1.3 Tidligere undersøkelser

Akvaplan-niva gjennomførte i 2009 en marin miljøundersøkelse i resipienten for utslipp fra Cod Juveniles AS sitt settefiskanlegg i Mørkvedbukta (Bodø). Resultatene viste at det ikke forekom oksygenkrisiske forhold i noen del av vannsøylen i juli. Det ble ikke påvist belastningseffekter som følge av utslipp fra settefiskanlegget i noen av de undersøkte sedimentene eller bunndyrssamfunn (Guneriusen & Velvin, 2009).

Resultatene fra 2009 undersøkelsen er vist i Vedlegg 3.

2 Materiale og metode

2.1 Faglig program

Valg av undersøkelsesparametere, stasjonsplasseringer og type innsamlingsprogram for bunnprøvetakinger og andre registreringer er i stor grad gjort i henhold til NS 9410 (2007). Stasjonsplassering og faglig program for undersøkelsen ble fastlagt i samråd med Fylkesmannens miljøvernnavdeling i Nordland i forbindelse med en tilsvarende miljøundersøkelse gjennomført i 2009. Undersøkelsen kan karakteriseres som en modifisert C-undersøkelse, da undersøkelsen ikke er gjennomført ved flytende oppdrettsanlegg, og stasjons- og parameterutvelgelsen er tilpasset de lokale resipientforholdene ved utslippsledningen.

En oversikt over det faglige programmet er gitt i Tabell 1.

For gjennomføring og opparbeiding er følgende standarder og kvalitetssikringssystemer benyttet:

- ISO 5667-19. *Guidance on sampling of marine sediments.*
- ISO 16665. *Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft bottom macro fauna.*
- NS 9410-07. *Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine oppdrettsanlegg.*
- Prosedyreark. *Kvalitetshåndbok for Akvaplan-niva.*
- SFT (nå Miljødirektoratet) veileder 97:03. *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (Molvær m.fl., 1997) og revidert veileder TA 2229/2007 (Bakke m.fl., 2007).*
- Veileder 02:2013. *Klassifisering av miljøtilstand i vann.* Norsk klassifiseringssystem for vann i henhold til Vannforskriften. Veileder fra Direktoratgruppen.

Tabell 1. Faglig program på stasjonene i Mørkvedbukta 2015. TOC = total organisk karbon, TOT-P = total fosfor, Zn = sink, Cu = kobber, Korn = kornfordeling. pH/Eh = Surhetsgrad og redokspotensial.

Stasjon	Type undersøkelse
1	TOC. Korn. TOT-P. Zn. Cu. Hydrografi/O ₂ . pH/Eh.
2	Ikke godkjente sedimentprøver på grunn av steinbunn, kun pH/Eh
3	Kvantitativ bunndyranalyse. TOC. Korn. TOT-P. Zn. Cu. Hydrografi/O ₂ . pH/Eh.
4	Kvantitativ bunndyranalyse. TOC. Korn. TOT-P. Zn. Cu. Hydrografi/O ₂ . pH/Eh.
5	Kvantitativ bunndyranalyse. TOC. Korn. TOT-P. Zn. Cu. Hydrografi/O ₂ . pH/Eh.

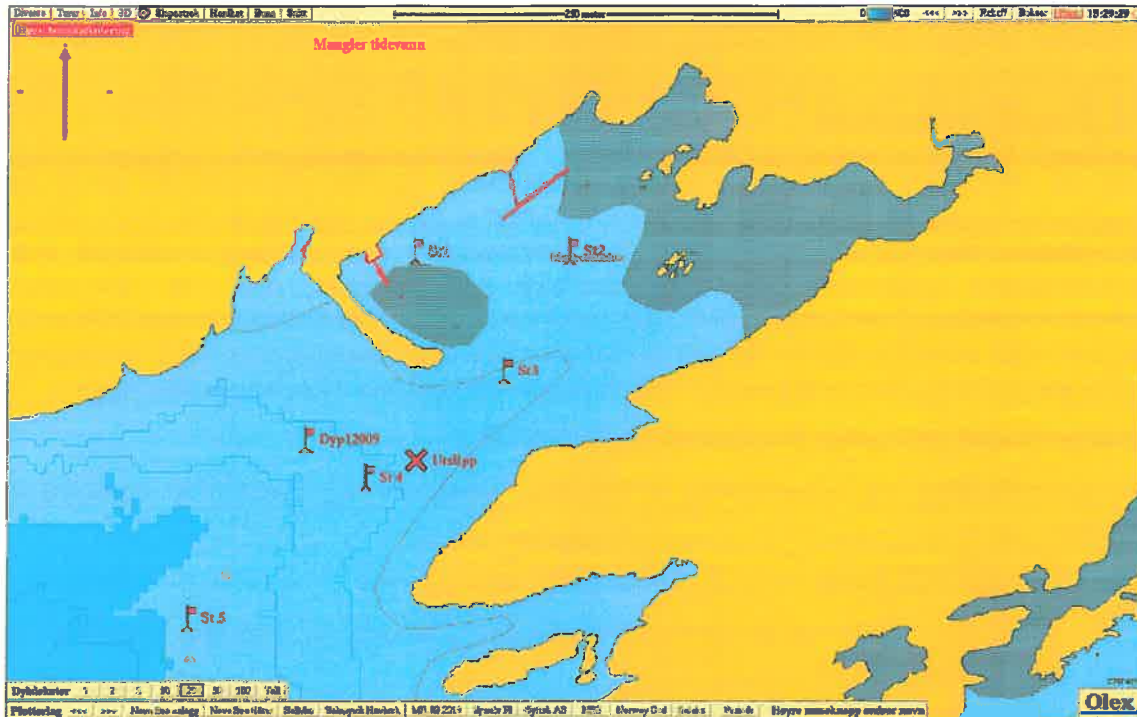
Feltarbeidet ble gjennomført 20.10.2015.

2.2 Stasjonsplassering

En oversikt over stasjonsdyp og GPS koordinater er gitt i Tabell 2. Stasjonsplasseringene er vist i Figur 2.

Tabell 2. Stasjonsdyp og -koordinater, Mørkvedbukta 2015.

Stasjon	1	2	3	4	5
Dyp (m)	6	5	8	26	47
GPS	N67° 16,657 Ø14° 33,420	N67° 16,666 Ø14° 33,550	N67° 16,614 Ø14° 33,490	N67° 16,571 Ø14° 33,285	N67° 16,548 Ø14° 33,185



Figur 2. Stasjonskart, Mørkvedbukta 2015. Stasjon Dyp1 fra 2009-undersøkelsen er tatt ut og erstattet av st. 4. Tidligere Dyp2 er nå kalt st.5.

2.3 Hydrografi og oksygen

På samtlige stasjoner ble det gjennomført hydrografiske registreringer for vertikalprofiler med hensyn til saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygenmetning fra overflate til bunn. Disse ble gjennomført ved hjelp av en Sensordata CTDO 202 sonde.

2.4 Geokjemiske analyser

2.4.1 Feltinnsamlinger

Prøvene ble hentet med en 0,1 m² bunngrabb (van Veen). Prøvematerialet ble tatt ut gjennom inspeksjonsluker etter at sedimentoverflaten var godkjent. Prøver for totalt organisk karbon (TOC) ble tatt av de øverste 2 cm av sedimentet, og for kornfordelingsanalyser fra de øverste 5 cm ved hjelp av rør. Kun prøver med uforstyrret overflate ble godkjent, og prøvematerialet ble frosset for videre bearbeidelse i laboratorium.

2.4.2 Totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling

Andelen finstoff, dvs. fraksjonen mindre enn 63 µm, ble bestemt gravimetrisk etter våtsikting av prøvene. Resultatene er angitt som andel finstoff på tørrvektbasis.

Etter tørking ble innhold av totalt organisk karbon (TOC) bestemt ved IR deteksjon (LECO IR 212) etter behandling med konsentrert saltsyre (HCl) og katalytisk forbrenning ved 480 °C. For å kunne klassifisere miljøtilstanden basert på innhold av TOC, er de målte konsentrasjonene normalisert for andel finstoff (NTOC) ved bruk av ligningen: $NTOC = TOC + 18(1 - F)$, hvor TOC og F står for henholdsvis målt TOC verdi og andel finstoff (%) i prøven (Aure *m.fl.*, 1993).

Klassifisering av miljøtilstanden for sedimentene er basert på normalisert TOC, og ble gjennomført i henhold til SFT (nå Miljødirektoratet) veiledning 97:03 (Molvær *m.fl.*, 1997).

Tilstandsklassifisering for organisk innhold i marine sediment (Fra SFT 97:03).

NTOC, mg/g	< 20 I Meget god	20-27 II God	27-34 III Mindre god	34-41 IV Dårlig	> 41 V Meget dårlig
------------	---------------------	-----------------	-------------------------	--------------------	------------------------

2.4.3 Total fosfor (TOT-P), sink (Zn) og kobber (Cu)

Prøven for metallanalyse ble frysetørket før den ble oppsluttet i mikrobølgeovn i lukket teflonbeholder med konsentrert ultraren salpetersyre og hydrogenperoksid. Konsentrasjonene av metallene kobber (Cu) og sink (Zn) ble bestemt ved hjelp av ICP-SFMS. Prøven for total fosfor ble tørket ved 105°C. Mengde tørrstoff i prøven ble bestemt gravimetrisk. Etter dekomponering av prøven bestemmes P₂O₅ ved hjelp av spektrofotometri. P-total beregnes fra P₂O₅.

Klassifisering av miljøtilstanden med hensyn til Zn og Cu ble gjennomført i henhold til revidert veiledning TA 2229/2007 (Bakke *m.fl.*, 2007). Klassifisering av TOT-P inngår ikke i nevnte veileder eller i Molvær *m.fl.*, 1997.

Tilstandsklassifisering for metaller i marine sedimenter (Fra Bakke *m.fl.*, 2007).

Zn mg/kg	< 150 Tilstandsklasse I Bakgrunn	150-360 Tilstandsklasse II God	360-590 Tilstandsklasse III Moderat	590-4500 Tilstandsklasse IV Dårlig	> 4500 Tilstandsklasse V Svært dårlig
Cu mg/kg	< 35 Tilstandsklasse I Bakgrunn	35-51 Tilstandsklasse II God	51-55 Tilstandsklasse III Moderat	55-220 Tilstandsklasse IV Dårlig	> 220 Tilstandsklasse V Svært dårlig

2.4.4 Redoks- og pH målinger

På alle stasjonene ble det utført en kvantitativ kjemisk undersøkelse av sedimentet. Surhetsgrad (pH) og redokspotensial (Eh) ble målt ved hjelp av elektroder og instrumentet YSI Professional Plus.

2.5 Bunndyr

2.5.1 Innsamling og fiksering

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

2.5.2 Kvantitative bunndyranalyser

På stasjonene st. 3, 4 og 5 ble det innsamlet to prøver (replikater) iht. retningslinjene i NS 9410 (2007). Sortert materiale ble opparbeidet kvantitativt. Bunndyrene ble identifisert til fortrinnsvis artsnivå eller annet hensiktsmessig taksonomisk nivå og kvantifisert av spesialister (taksonomer). De kvantitative artslistene inngikk i statistiske analyser. Se Vedlegg 1 for beskrivelse av analysemetoder. For å klassifisere miljøtilstanden er Direktoratgruppens veileder 02:2013 benyttet.

Følgende statistiske metoder ble benyttet for å beskrive samfunnenes struktur og for å vurdere likheten mellom ulike samfunn:

- Shannon-Wiener diversitetsindeks (H')
- Hurlberts diversitetsindeks (ES_{100}) - forventet antall arter pr. 100 individer
- Pielou's jevnhetsindeks (J)
- Ømfintlighetsindeks (ISI_{2012})
- Indeks for individtetthet (DI), benyttes ved lavt individtall
- Sensitivitetsindeks (NSI)
- S sammensatt indeks for artsmangfold og ømfintlighet ($NQI1$)
- Ømfintlighetsindeks som inngår i $NQI1$ ($AMBI$)
- Normalisert EQR ($nEQR$)
- Antall arter plottet mot antall individer i geometriske artsklasser
- Clusteranalyser
- De ti mest dominerende taksa pr. stasjon (topp-10)

Indeksene er beregnet som snitt av to replikater.

Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (fra Veileder 02:2013).

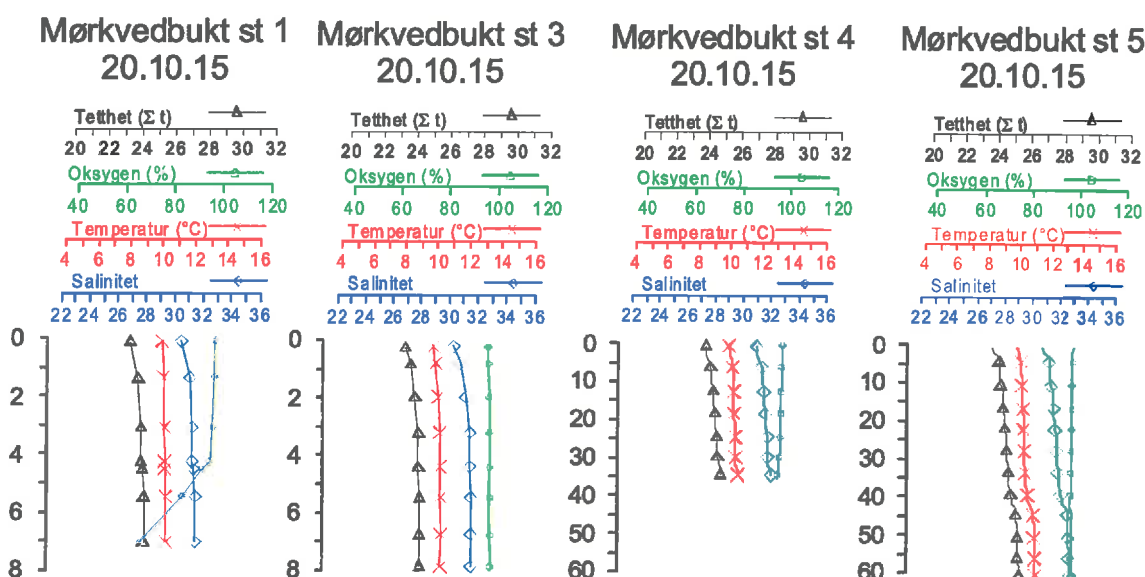
Indeks	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
$NQI1$	0.9-0.82	0.82-0.63	0.63-0.49	0.49-0.31	0.31-0
H'	5.7-4.8	4.8-3.0	3.0-1.9	1.9-0.9	0.9-0
ES_{100}	50-34	34-17	17-10	10-5	5-0
ISI_{2012}	13-9.6	9.6-7.5	7.5-6.2	6.1-4.5	4.5-0
NSI	31-25	25-20	20-15	15-10	10-0
DI	0-0.30	0.30-0.44	0.44-0.60	0.60-0.85	0.85-2.05
$nEQR$	1,0 – 0,8	0,8 – 0,6	0,6 – 0,4	0,4 – 0,2	0,2 – 0,0

3 Resultater

3.1 Hydrografi og oksygen

Vertikalprofilene for temperatur, salinitet, tetthet og oksygenmetning ved Mørkvedbukta 2015 er vist i Figur 3.

Profilene viste ingen tydelige sprangsjikt på noen av stasjonene i oktober. Temperaturen i overflaten var ca. 10°C og økte svakt til 11°C ved bunnen. Saliniteten økte også svakt fra 31 i overflaten til 32 ved bunnen. På den grunneste stasjonen (stasjon 1) lå oksygenmetningen jevnt på 100 % ned til 4 meters dyp og sank herfra til 70 % i bunnvannet på 6 - 7 meters dyp. På de øvrige stasjonene lå oksygenmetningen på ca. 100 % gjennom hele vannsøylen.



Figur 3. Vertikalprofiler. Temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygen, Mørkvedbukta 2015.

3.2 Geokjemiske analyser

3.2.1 TOC, kornfordeling og pH/Eh

Nivåer av organisk karbon (TOC) og kornfordeling i sedimentene er presentert i Tabell 3.

TOC-nivåene var generelt lave i alle undersøkte sediment. St.1, 3 og 5 lå i tilstandsklasse I, mens st.4 var i klasse II, like over grenseverdien for klasse I. Med unntak av st.1, med en pelittandel på 84,6 %, var sedimentene grovkornet (2,1 % - 15,1 % pelitt).

Redoksmålingene viste at ingen av sedimentene var belastet. Eh-målingene viste positive, naturlige verdier mellom 153 (st.4) og 204 (st.1), mens pH målingene varierte fra 7,7 (st.4) til 8,6 (st. 5). I sedimentet fra st.2, hvor det ikke ble utført TOC-, korn- eller metallanalyser, lå pH på 7,9 og Eh på 202.

Tabell 3. Sedimentbeskrivelse, TOC (mg/g), kornfordeling (pelittandel % <0,063 mm) og pH/Eh, Mørkvedbukta 2015.

St.	Sedimentbeskrivelse	TOC	N-TOC*	Tilstandskl.*	Pelitt (finstoff)	pH/Eh
1	Kompakt fin olivengrønn leire. Noe sverting. Ingen lukt.	10,1	12,8	I Meget god	84,6	8,0 / 204
2	Steinbunn. 8 forsøk med stein i grabbåpning. Litt sediment for redoks.	ip	ip	ip	ip	7,9 / 202
3	Grov lysgrå skjellsand med en del stein. Ingen lukt. Lite dyr.	<1,3	<18,9**	I Meget god	2,1	7,9 / 197
4	Kompakt fin olivengrønn leire med grov skjellsand. Ingen sverting. Ingen lukt.	4,9	20,1	II God	15,1	7,7 / 153
5	Kompakt olivengrønn leire og grov sand. Noen skjell. Ingen sverting. Ingen lukt.	1,8	18,4	I Meget god	8,0	8,6 / 194

* Tilstandsklassifisering (SFT - Molvær m.fl., 1997) basert på TOC forutsetter at konsentrasjonen av TOC i sedimentet standardiseres for teoretisk 100% finstoff (pelitt < 0.063 mm) iht. til formelen: Normalisert TOC = målt TOC + 18 x (1-F), hvor F er andel av finstoff (Aure m.fl., 1993). Ip = ikke prøvetatt.

**For prøve 'st.3' er 'Normalisert TOC' angitt som <18,9. Dette er ikke en fast kvantifiseringsgrense for TOC, men den verdien som fremkommer dersom TOC settes lik 1,3 mg/g. Når både 'Målt TOC' og 'Pelitt' har svært lave verdier vil 'Normalisert TOC' få en verdi nær 18 pga. beregningsformelen.

3.2.2 Total fosfor, sink og kobber i sedimenter

Nivåene av total fosfor, sink og kobber er presentert i Tabell 4.

Ingen av de undersøkte sedimentene hadde unaturlig høy fosforbelastning. Høyeste nivå ble funnet i sediment fra st.4 (1340 mg/kg) og laveste i sediment fra st.3 (570 mg/kg). Sink- og kobberkonsentrasjonene var lave og lå på bakgrunnsnivå (klasse I) i alle undersøkte sedimenter.

Tabell 4. Sedimentanalyser. Total fosfor (TOT-P), sink (Zn) og kobber (Cu), alle i mg/kg TS, Mørkvedbukta 2015.

St.	TOT-P	Zn	Tilst.klassif. Zn	Cu	Tilst.klassif. Cu
1	1270	44,5	I Bakgrunn	21,3	I Bakgrunn
3	570	13,9	I Bakgrunn	1,4	I Bakgrunn
4	1340	33,3	I Bakgrunn	4,9	I Bakgrunn
5	1080	26,3	I Bakgrunn	2,4	I Bakgrunn

3.3 Bunndyr

3.3.1 Kvantitative bunndyrsanalyser

3.3.1.1 Artsmangfold, ømfintlighet og jevnhet

Resultatene fra de kvantitative bunndyranalysene er presentert i Tabell 5. Faunaindeksen nEQR i tabellen er presentert uten tetthetsindeksen DI på grunn av høyt individantall på stasjonene, noe som gjør DI uegnet.

På st.3 ble det registrert 224 individer fordelt på 36 arter. De fleste faunaindeksene, inkludert nEQR, viste økologisk tilstandsklasse II. ISI₂₀₁₂ ga klasse I.

På st.4 ble det funnet 1084 individer og 127 arter. De fleste faunaindeksene, inkludert nEQR, ga økologisk tilstandsklasse I. NQI1 og NSI viste imidlertid klasse II.

På st.5 var det 1007 individer fordelt på 110 arter. Her viste de fleste faunaindeksene, inkludert nEQR, økologisk tilstandsklasse II, mens ISI₂₀₁₂ ga klasse I.

J (Pielous jevnhetsindeks) er et mål på hvor likt individene er fordelt mellom artene, og vil variere mellom 0 og 1. En stasjon med lav verdi har en skjev individfordeling mellom artene, og indikerer at bunndyrsamfunnet er forstyrret. Individfordelingen var jevn på alle tre stasjonene, med jevnhetsindekser mellom 0,72 (st.5) og 0,83 (st.4).

Tabell 5. Antall arter og individer pr. 0,2 m², H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks. ES₁₀₀ = Hurlberts diversitetsindeks. NQI1 = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet). ISI₂₀₁₂ = ømfintlighetsindeks. NSI = sensitivitetsindeks. J = Pielous jevnhetsindeks. AMBI = ømfintlighetsindeks (inngår i NQI1). nEQR = normalisert EQR (ekskl. DI). DI = tetthetsindeks. Mørkvedbukta, 2015. Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. Veileder 02:2013.

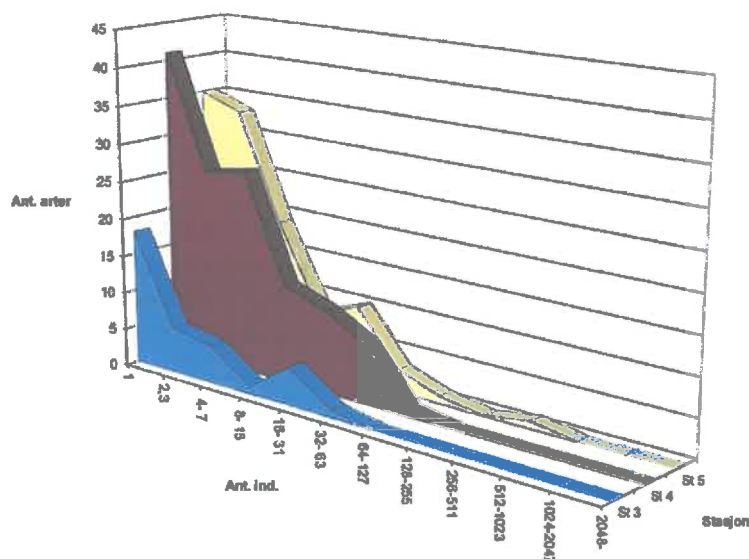
St.	Individer	Arter	H'	ES ₁₀₀	NQI1	ISI ₂₀₁₂	NSI	nEQR	DI	AMBI	J
3	224	36	3,46	20,4	0,70	9,82	24,48	0,709	0,12	2,120	0,78
4	1084	127	5,40	42,2	0,81	10,27	23,82	0,842	0,68	1,960	0,83
5	1007	110	4,57	35,8	0,82	10,97	25,72	0,821	0,65	1,653	0,72



3.3.1.2 Geometriske klasser

Figur 4 viser antall arter plottet mot antall individer, der antallet individer er delt inn i geometriske klasser.

Det vises til Vedlegg 1 for en forklaring av begrepet geometriske klasser og beskrivelse av metoden. Bakgrunnen for analysen er at et upåvirket samfunn består av mange arter med lavt individtall, slik at kurven starter høyt på y-aksen. Et forstyrret samfunn har færre arter og noen få av dem svært tallrike, slik at kurven flater ut og strekker seg mot høyere klasser. Kurven for st.3 hadde lavest startpunkt, men strakk seg kortest ut mot høyere klasser. Kurvene for st.4 og 5 hadde høyere startpunkter, og strakk seg noe lengre ut. Dette gjelder spesielt st.5. Ingen av kurveforløpene indikerte faunaforstyrrelser.



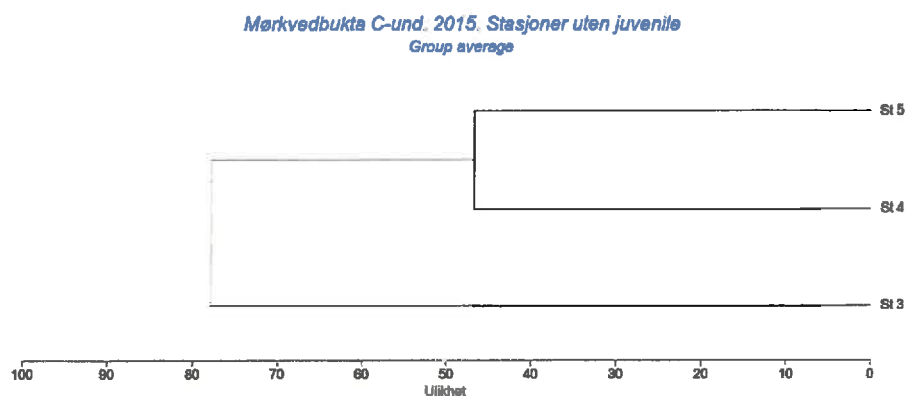
Figur 4. Bløtbunnfauna vist som antall arter mot antall individer pr. art i geometriske klasser for bunndyrstasjonene ved Mørkvedbukta, 2015 (pr. 0,2 m²).

3.3.1.3 Clusteranalyse

For å undersøke likheten i faunasammensetning mellom stasjonene ble den multivariate teknikken clusteranalyse benyttet (se metodebeskrivelse i Vedlegg 1). Resultatene fra denne er presentert i dendrogram i Figur 5. I dendrogrammet er graden av ulikhet mellom stasjonene uttrykt langs den horisontaleaksen. To stasjoner med identisk arts- og individfordeling vil få 0 % ulikhet, mens to stasjoner uten like arter, vil få 100 % ulikhet. Metoden gjør det dermed mulig å identifisere grupper av stasjoner med like arts- og individforhold. I tillegg gjør den det

lettere å synliggjøre eventuelle avvik som for eksempel kan knyttes til antropogene påvirkninger av bunndyrsamfunnet.

Bløtbunnsamfunnene på st.4 og st.5 var 54 % like med hensyn til arts- og individfordeling. Bløtbunnsamfunnet på st.3 var 22 % lik disse to.



Figur 5. Stasjonsvis clusterplott for bløtbunnsfaunaen ved Mørkvedbukta, 2015.

3.3.1.4 Artssammensetning

Hovedtrekkene i artssammensetningen er vist i form av en topp ti artsliste fra hver stasjon i Tabell 6. I Rygg og Norling (2013) inndeles artene i fem økologiske grupper (Ecological groups; EG) basert på verdien av sensitivitetsindeksene. Disse gruppene går fra sensitive arter (gruppe I) til forurensningsindikatorer (pollution indicator species; gruppe V).

På st.3 var det kun halvparten av artene blant topp-ti som hadde kjent økologisk gruppering (EG). Krepsdyret *Phoxocephalus holbolli*, uten kjent gruppering, var mest forekommende med 15 % av individmengden. Ellers var det forekomster av opportunistiske, tolerante og sensitive arter på topp-ti listen. Det ble ikke registrert forurensningsindikatorer.

På st. 4 var den tolerante børstemarken *Pholoe baltica* mest tallrik med 9 % av individene. Det ble ikke funnet forurensningsindikatorer, men en blanding av opportunistiske, tolerante, nøytrale og sensitive arter blant topp-ti.

På st.5 toppet den rørbyggende børstemarken *Nothria hyperborea* listen med 30 %. Denne har ikke kjent økologisk gruppering. Ellers var det mange nøytrale og sensitive arter, men også forekomster av tolerante taksa. Det ble ikke registrert forurensningsindikatorer blant topp-ti.

Tabell 6. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe* for de ti mest dominerende artene på stasjonene. Mørkvedbukta 2015.

St. 3	Ant.	Kum.	EG	St. 4	Ant.	Kum.	EG
Phoxocephalus holbolli	34	15 %	ik	Pholoe baltica	105	9 %	III
Chaetozone sp.	28	28 %	III	Heteromastus filiformis	61	14 %	IV
Caprellidae indet.	24	38 %	ik	Jasmineira caudata	56	19 %	II
Dipolydora coeca	24	49 %	I	Ophiura robusta	55	24 %	II
Spio armata	21	58 %	ik	Hydroides norvegicus	49	28 %	I
Lacuna vincta	18	66 %	ik	Nereimyra punctata	46	32 %	IV
Gammaridea indet.	12	72 %	ik	Scoloplos armiger	45	36 %	III
Aonides paucibranchiata	7	75 %	I	Chaetozone sp.	44	40 %	III
Mytilus edulis	7	78 %	IV	Thyasira sarsi	33	43 %	IV
Heteromastus filiformis	6	80 %	IV	Stenosemus albus	30	46 %	ik
St. 5	Ant.	Kum.	EG				
Nothria hyperborea	311	30 %	ik				
Jasmineira caudata	82	39 %	II				
Hydroides norvegicus	37	42 %	I				
Golfingia sp.	34	45 %	II				
Galathowenia fragilis	33	49 %	I				
Labidoplax buskii	30	52 %	II				
Myriochele danielsseni	27	54 %	ik				
Chaetozone sp.	24	57 %	III				
Thyasira flexuosa	24	59 %	III				
Amphictene auricoma	21	61 %	II				

*Økologiske grupper: EG I = sensitive arter. EG II = nøytrale arter. EG III = tolerante arter. EG IV = opportunistiske arter. EG V = forurensningsindikatorer (pollution indicator species). Fra Rygg og Norling 2013. ik = ikke kjent gruppe.

4 Sammenfattende vurderinger

4.1 Sammendrag

Resultatene fra miljøovervåkingen (type C) ved Mørkvedbukta i 2015 kan sammenholdes som følger:

- Oksygenmetningen i oktober 2015 var god i hele vannsøylen, fra 100 % i overflaten til 70 % ved bunnen på innerste stasjon (st.1). På de ytterste stasjonene (st. 3, 4 og 5) lå oksygenmetningen på ca. 100 % i hele vannsøylen.
- Nivåene av organisk karbon (TOC) var generelt lave i sediment fra tre av fire undersøkte stasjoner (tilstandsklasse I). En av stasjonene (st. 4) lå i klasse II, men med et TOC-nivå like over grenseverdien for klasse I. Ingen av stasjonene var belastet med fosfor, sink eller kobber. Konsentrasjonene av de to sistnevnte prøveparametere lå på bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I).
- Bløtbunnsamfunnene var uforstyrret med faunaindekser i økologisk tilstandsklasse I og II.

4.2 Konklusjoner og miljøutvikling

Resultatene viste at sedimentene i Mørkvedbukta ikke var belastet med organisk karbon, fosfor, kobber eller sink. Nivåene var sammenlignbare med tilsvarende resultater i 2009.

De undersøkte bløtbunnsamfunnene i Mørkvedbukta var uforstyrret. Diversitetsindeksene var sammenlignbare med de samme indeksene i 2009 (klasse I og II).

Oksygenforholdene i Mørkvedbukta var gode i hele vannsøylen i oktober 2015. Det ble heller ikke målt oksygenkrisiske forhold i noen del av vannsøylen i juli 2009.

5 Referanser

- Aure, J., Dahl, E., Green, N., Magnusson, J., Moy, F., Pedersen, A., Rygg, B og Walday, M., 1993. Langtidsovervåking av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1990 og samlerapport 1990-91. Statlig program for forurensningsovervåking. *Rapport 510/93*.
- Bakke, T., Breedveld, G., Källqvist, T., Oen, A., Eek, E., Ruus, A., Kibsgaard, A., Helland, A., og Hylland, K., 2007. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. SFT veiledning TA-2229/2007. 12 s.
- Direktoratgruppen. 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2013. 263 s.
- Tryggestad, Erik. Daglig leder, Mørkvedbukta AS. Personlig meddelelse
- Guneriussen, A. & R. Velvin, 2009. Cod Juveniles AS. Miljøundersøkelse I Mørkvedbukta, Bodø commune 2009. Akvaplan.niva rapport 4770-01. 33 s.
- ISO 5667-19, 2004. Guidance on sampling of marine sediments.
- ISO 16665, 2005. Water quality – Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macro fauna.
- Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J. og Sørensen, J., 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Statens forurensningstilsyn. Veiledning 97:03. 36 sider.
- NS 9410. 2007. Norsk standard for miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.
- Rygg, B. & K. Norling 2013. Norwegian Sensitive Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA report SNO 6475-2013. 48 p.
- Erik Tryggestad. Daglig leder, Mørkvedbukta AS.

6 Vedlegg

Vedlegg 1 Bunndyrsstatistikk og artslister

Diversitetsmål

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

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

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

der n_i = antall individer av art i i prøven

N = totalt antall individer

s = antall arter

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

Pielous mål for jevnhet (Pielou, 1966)

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

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

Hurlberts diversitetskurver

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

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

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

der N = totalt antall individ i prøven

N_i = antall individ av art i

n = antall individ i en gitt delprøve (av de N)

s = totalt antall arter i prøven

Plott av antall arter i forhold til antall individer

Artene deles inn i grupper/klasser etter hvor mange individer som er registrert i en prøve. Det vanlige er å sette klasse I = 1 individ pr. art, klasse II = 2-3 individer, klasse III = 4-7 individer, klasse IV = 8-15 individer, osv., slik at de nedre klassegrensene danner en følge av ledd på formen 2^x , $x=0,1,2,\dots$ En slik følge kalles en geometrisk følge, derfor kalles klassene for geometriske klasser. Hvis antall arter innenfor hver klasse plottes mot

klasseverdien på en lineær skala, vil det fremkomme en kurve som uttrykker individfordelingen mellom artene i samfunnet. Det har vist seg at i prøver fra upåvirkede samfunn vil det være mange arter med lavt individantall og få arter med høyt individantall, slik at vi får en entoppet, assymetrisk kurve med lang "hale" mot høye klasseverdier. Denne kurven vil være godt tilpasset en log-normal fordelingskurve.

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

Faunaens fordelingsmønster

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

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

Clusteranalyse

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

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

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

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

Ømfintlighet (AMBI, ISI og NSI)

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

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

Sammensatte indekser (NQI1 og NQI2)

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

NQI1 indekser er beskrevet ved hjelp av formelen:

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

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

Referanser:

Bray, R.T. & J.T. Curtis, 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, 27:325-349.

Hurlbert, S.N. 1971. The non-concept of the species diversity: A critique and alternative parameters. *Ecology* 52:577-586.

Pielou, E. C. 1966. Species-diversity and pattern-diversity in the study of ecological succession. *Journal of Theoretical Biology* 10, 370-383.

Rygg, B. 2002. Indicator species index for assessing benthic ecological quality in marine water of Norway. *NIVA report SNO 4548-2002*. 32 p.

Shannon, C.E. & W. Weaver, 1949. The Mathematical Theory of Communication. *Univ Illinois Press*, Urbana 117 s.

Statistikk resultater Mørkvedbukta 2015:

Antall arter og individer per stasjon:

st.nr.	tot.	St 3	St 4	St 5
no. ind.	2315	224	1084	1007
no. spe.	178	36	127	110

Bunndyrindekser per replikat:

st.nr.	tot.	St 3_01	St 3_02	St 4_01	St 4_02	St 5_01	St 5_02
no. ind.	2315	82	142	584	500	480	527
no. spe.	178	17	28	98	86	74	87
Shannon-Wiener:		3,1	3,8	5,4	5,4	4,1	5,0
Pielou		0,75	0,80	0,82	0,84	0,66	0,78
ES100		17	24	42	42	32	40
SN		1,91	2,08	2,48	2,44	2,36	2,43
ISI-2012		10,60	9,05	9,87	10,67	10,59	11,36
AMBI		1,683	2,556	2,238	1,681	1,637	1,668
NQI1		0,71	0,69	0,79	0,83	0,82	0,83
NSI		23,3	25,0	21,7	25,6	25,0	26,5
DI		0,136	0,102	0,716	0,649	0,631	0,672

Bunndyrindekser, gjennomsnitt per stasjon:

st.nr.	St 3	St 4	St 5
Shannon-Wiener:	3,46	5,40	4,57
Pielou	0,78	0,83	0,72
ES100	20,4	42,2	35,8
SN	2,00	2,46	2,40
ISI-2012	9,82	10,27	10,97
AMBI	2,120	1,960	1,653
NQI1	0,70	0,81	0,82
NSI	24,18	23,62	25,72
DI	0,12	0,68	0,65
Tilstandsklasse nEQR	0,738	0,746	0,725
Tilstandsklasse nEQR - DI	0,709	0,842	0,821

Geometriske klasser:

int.	St 3	St 4	St 5
1	18	41	35
2,3	6	26	33
4-7	5	27	19
8-15	1	13	8
16-31	5	11	10
32-63	1	8	3
64-127	0	1	1
128-255	0	0	0
256-511	0	0	1

Artsliste

Mørkvedbukta C-und. 2015

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	01	02	Sum
Stasjonsnr.: St 3						
NEMERTINI						
			Nemertea indet.	2	3	5
NEMATODA						
			Nematoda indet.	1	5	6
ANNELIDA						
	Polychaeta					
		Spionida				
			Dipolydora coeca		24	24
			Aonides paucibranchiata	5	2	7
			Spio armata	18	3	21
			Chaetozone sp.	11	17	28
		Capitellida				
			Capitella capitata		1	1
			Heteromastus filiformis	1	5	6
		Opheliida				
			Ophelia limacina	1		1
			Travisia forbesii	1	2	3
		Phyllodocida				
			Eteone flava/longa		1	1
			Phyllodoce mucosa		1	1
			Pholoe baltica	2		2
			Nereis zonata		1	1
		Terebellida				
			Paramphitrite birulai		1	1
	Oligochaeta					
			Oligochaeta indet.	1	2	3
CRUSTACEA						
	Malacostraca					
		Amphipoda				
			Hippomedon sp.	3		3
			Lysianassidae indet.		1	1
			Periculodes longimanus	1		1
			Phoxocephalus holbolli	26	8	34
			Gammaridea indet.	5	7	12
			Caprellidae Indet.		24	24
		Decapoda				
			Natantia indet.		1	1
			Galathea sp.	1		1
			Paguridae Indet.		5	5
			Hyas coarctatus		1	1
MOLLUSCA						
	Polyplacophora					
		Ischnochitonidae				
			Stenosemus albus	1		1
	Prosobranchia					
		Archaeogastropoda				
			Margarites helicinus		1	1
		Mesogastropoda				
			Lacuna vineta		18	18
			Euspira nitida		1	1
	Opisthobranchia					
		Cephalaspidea				
			Philine sp.		1	1
	Bivalvia					
			Gastropoda indet.		1	1
		Mytiloidea				
			Mytilus edulis		7	7
		Veneroidea				

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>Sum</i>
		Myoidea	Parvicardium minimum	2		2
BRYOZOA			Hiatella sp.		1	1
			Bryozoa indet.		-1	-1
ECHINODERMATA		Ophiuroidea				
		Ophiurida	Amphipholis squamata		1	1
			Ophiura robusta	1		1
	Echinoidea					
		Echinoida	Echinoida indet. juv.		1	1
	Holothuroidea					
		Apodida	Labidoplax buskii		2	2
			Maks:	26	24	34
			Antall:	18	32	40
			Sum:			231

Stasjonsnr.: St 4

FORAMINIFERA

PORIFERA			Foraminifera indet.	-1	-1	-2
CNIDARIA			Porifera indet.	-1	-1	-2
	Anthozoa					
			Edwardsia sp.	8	8	16
			Cerianthus lloydii	4	1	5
PLATYHELMINTHES			Cerianthus lloydii juv.	5	10	15
NEMERTINI			Platyhelminthes indet.	1	1	2
NEMATODA			Nemertea indet.	12		12
SIPUNCULIDA			Nematoda indet.		2	2
ANNELIDA			Phascolion strombus	1		1
	Polychaeta					
		Orbinida				
			Scoloplos armiger	43	2	45
			Aricidea sp.		1	1
			Cirrophorus brevicirratu	1		1
		Spionida				
			Dipolydora socialis	1	3	4
			Scolecopleps finmarchicus	1		1
			Aonides paucibranchiata		1	1
			Malacoceros fuliginosus	1		1
			Prionospio cirrifera	6	1	7
			Spio armata	24	1	25
			Spio filicomis	2		2
			Chaetopterus varlopedatus		4	4
			Caulerietta killariensis	3	3	6

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	01	02	Sum
			Chaetozone sp.	31	13	44
			Cirratulus caudatus	1		1
			Cirratulus cirratus	13	4	17
			Dodecaceria concharum	3	3	6
		Capitellida	Capitella capitata	2	1	3
			Heteromastus filiformis	51	10	61
		Opheliida	Ophelina acuminata	1	1	2
		Phyllodocida	Eteone flava/longa	8	2	10
			Eumida bahusensis	1		1
			Phylodoce groenlandica	3	2	5
			Phylodoce maculata	2		2
			Phylodoce mucosa	1		1
			Gattyana cirrhosa	1		1
			Harmothoe mariannae	1		1
			Malmgreniella arenicolae	2		2
			Malmgreniella mcintoshii	4	5	9
			Polynoidae indet.	1	1	2
			Pholoe assimilis	8		8
			Pholoe baltica	69	36	105
			Pholoe inomata	4		4
			Nerelemyra punctata	33	13	46
			Syllis armillaris	4	2	6
			Syllis comuta	2	2	4
			Syllidae indet.		1	1
			Nereis zonata		2	2
			Glycera capitata	2	2	4
			Goniada maculata	1		1
			Nephtys caeca	1		1
			Nephtys pente	4		4
			Nephtys sp.		2	2
			Sphaerodorum gracilis	2	2	4
		Eunicida	Nothria hyperborea	3	13	16
			Eunice pennata	1		1
		Owenida	Galathowenia oculata		1	1
			Owenia poutaris	2	2	4
		Fiabelligerida	Fiabelligera affinis		16	16
		Terebellida	Amphictene auricoma	2	1	3
			Ampharete finmarchica		1	1
			Eupolyornia nesidensis	3	13	16
			Polycirrus norvegicus	3	15	18
			Polycirrus sp.	3	3	6
			Terebellidae indet.		2	2
			Trichobranchus roseus		2	2
		Sabellida	Chone sp.		15	15
			Jasmineira caudata	3	53	56
			Jasmineira sp.	1		1
			Hydroides norvegicus	17	32	49
			Spirobranchus triqueter		1	1
			Spirobranchidae indet.	19	5	24
		Oligochaeta	Oligochaeta indet.	1		1
		CRUSTACEA				
		Ostracoda	Ostracoda indet.	1		1
		Cirripedia				
		Thoracica	Balanomorpha indet.	2		2

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>Sum</i>
	Malacostraca					
		Tanaidacea				
			Tanaidacea indet.		2	2
		Amphipoda				
			Liljeborgia pallida		3	3
			Tryphosites longipes		1	1
			Lysianassidae Indet.		4	4
			Synchelidium sp.	4	2	6
			Oedicerotidae indet.	1	2	3
			Harpinia antennaria	4	5	9
			Harpinia sp.		5	5
			Phoxocephalus holbolli	1		1
			Urothoe elegans	3		3
			Gammaridea indet.	7	1	8
			Phtisica marina		5	5
		Isopoda				
			Gnathia sp.	1		1
			Janira maculosa	4	2	6
		Decapoda				
			Natantia indet.	4		4
			Galathea sp.	7	5	12
			Paguridae indet.	4	1	5
			Liocarcinus sp.	1		1
			Hyas coarctatus	1		1
MOLLUSCA						
		Caudofoveata				
			Caudofoveata indet.	1	2	3
		Polyplocophora				
			Lepidopleurida			
			Leptochiton asellus	8	14	22
			Ischnochitonidae			
			Stenosemus albus	7	23	30
		Prosobranchia				
			Archaeogastropoda			
			Anatoma crispata		5	5
			Testudinalia testudinalis		1	1
			Iothia fulva	1		1
			Margarites olivaceus		2	2
			Gibbula tumida	2		2
			Clelandella miliaris	1		1
			Mesogastropoda			
			Lacuna vineta	1	1	2
			Trichotropis borealis		2	2
			Velutina velutina	1		1
			Neogastropoda			
			Raphitoma aequalis	3	1	4
		Opisthobranchia				
			Cephalaspidea			
			Philine sp.	1		1
		Bivalvia				
			Nuculoida			
			Nucula tumidula	4		4
			Ennucula tenuis	1		1
			Mytiloida			
			Musculus sp. juv.		1	1
			Mytilus edulis		1	1
			Ostreoidea			
			Palliolium tigrinum	1	6	7
			Veneroida			
			Thyasira flexuosa	5	6	11
			Thyasira sarsi	22	11	33
			Kurtiella bidentata	10		10
			Astarte elliptica	1		1
			Astarte montagui	1	1	2
			Parvicardium pinnuiatum	1		1
			Macoma calcarea	3	1	4
			Timoclea ovata		1	1

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>Sum</i>
		Myoidea				
	Scaphopoda		Hiatella sp.	2	1	3
		Dentaliida				
			Antalis sp.		1	1
BRACHIOPODA						
	Articulata					
		Terebratulida				
BRYOZOA			Mecandrevia cranium		1	1
PHORONIDA			Bryozoa indet.	-1	-1	-2
ECHINODERMATA			Phoronis sp.	1		1
	Asteroidea					
			Asteroidea indet. juv.	1	2	3
	Ophiuroidea					
		Ophiurida				
			Ophiopholis aculeata	7	3	10
			Amphipholis squamata	9	8	17
			Amphiura filiformis	1		1
			Ophiacantha bidentata	1	11	12
			Ophiura albida	1	4	5
			Ophiura robusta	16	39	55
			Ophiuroidea indet. juv.	7	10	17
	Echinoidea					
		Echinoida				
			Strongylocentrotus sp.		1	1
			Echinoida indet. juv.	5	13	18
		Laganoida				
			Echinocyamus pusillus		2	2
		Spartangoida				
			Echinocardium flavescens	3		3
			Spartangoida indet. juv.	2	3	5
	Holothuroidea					
		Dendrochirotida				
			Psolus sp. juv.		2	2
		Apodida				
			Labidoplax buskii	5	8	13
			Maks:	69	53	105
			Antall:	107	97	139
			Sum:			1145
Stasjonsnr.: St 5						
PORIFERA						
			Porifera indet.		-1	-1
CNIDARIA						
	Anthozoa					
			Edwardsia sp.	2	2	4
NEMERTINI			Cerianthus lloydii	1	2	3
SIPUNCULIDA			Nemertea indet.		3	3
			Golfingia sp.	19	15	34
			Phascolion strombus	1	2	3

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>Sum</i>
			Sipunculida indet. juv.	2	2	4
ANNELIDA	Polychaeta					
		Orbinida				
			Scoloplos armiger	1	3	4
			Levinsenia gracilis	1		1
			Aricidea sp.		4	4
			Cirrophorus brevicirratu	1	5	6
			Paradoneis lyra		1	1
		Spionida				
			Dipolydora coeca		1	1
			Laonice cirrata	1	1	2
			Spio arctica	4	1	5
			Spio armata	6		6
			Chaetopterus variopedatus		1	1
			Caulieriella killariensis	3	13	16
			Chaetozone sp.	8	16	24
			Cirratulus cirratus	3		3
		Capitellida				
			Heteromastus filiformis	1	4	5
			Nicomache sp.		1	1
			Petaloproctus tenuis	1		1
		Phyllodocida				
			Eulalia bilineata	1		1
			Nereiphylla lutea		1	1
			Phyllodoce groenlandica	1	7	8
			Sige fusigera	1	1	2
			Malmgreniella mcIntoshi	1	9	10
			Polynoidae indet.	1	2	3
			Pholoe assimilis	6	11	17
			Pholoe baltica	9	10	19
			Pholoe inornata	1	1	2
			Sthenelais limicola		1	1
			Nereimyra punctata	8	10	18
			Syllis armillaris	1		1
			Exogone verugeta		2	2
			Syllidae indet.		1	1
			Glycera capitata	1	2	3
			Nephtys caeca		2	2
			Nephtys pente	1	1	2
			Sphaerodorum gracilis	1		1
		Eunicida				
			Nothria hyperborea	183	128	311
			Eunica pennata		1	1
		Oweniida				
			Galathowenia fragilis	14	19	33
			Galathowenia oculata	3	2	5
			Myriochele danielsseni	20	7	27
			Owenia polaris	5	2	7
		Flabelligerida				
			Diplocirrus glaucus	1	1	2
		Terebellida				
			Amphictene auricoma	9	12	21
			Ampharete finmarchica	1		1
			Melinna elisabethae	2	2	4
			Eupolymnia nesidensis		2	2
			Phisidia aurea	4	2	6
			Polycirrus norvegicus	5	6	11
			Polycirrus sp.		2	2
			Terebellidae indet.	1	2	3
		Sabellida				
			Chone sp.	8	6	14
			Euchone rubrocincta	7	1	8
			Jasmineira caudata	58	24	82
			Hydroides norvegicus	3	34	37
CRUSTACEA						

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>Sum</i>
	Malacostraca					
		Cumacea	Eudorella sp.	1	5	6
		Tanaidacea	Tanaidacea indet.		1	1
		Amphipoda	Unciola planipes	1	2	3
			Corophium sp.	6	3	9
			Hippomedon sp.	1		1
			Lysianassidae indet.		3	3
			Oedicerotidae indet.		1	1
			Harpinia antennaria	4	12	16
			Paraphoxus oculatus	1		1
			Urothoe elegans	1	14	15
			Gammaridea indet.		2	2
			Caprellidae indet.	1		1
		Decapoda	Paguridae indet.	1	3	4
MOLLUSCA						
	Caudofoveata		Caudofoveata indet.	2	1	3
	Polyplacophora					
		Lepidopleurida	Leptochiton asellus		4	4
	Prosobranchia					
		Archaeogastropoda	Puncturella noachina		2	2
			Iothis fulva		1	1
		Mesogastropoda	Lacuna vineta		1	1
			Trichotropis borealis		1	1
			Euspira montagui		14	14
		Neogastropoda	Nassarius reticulatus	1		1
	Bivalvia					
		Nuculoida	Nucula nucleus		2	2
			Ennucula tenuis	4		4
			Nuculana minuta	2	1	3
			Yoldiella lenticula	1		1
			Yoldiella nana	1		1
		Mytiloida	Crenella decussata		1	1
			Modiolula phaseolina	1	3	4
		Ostreoidea	Similipecten similis		6	6
			Palliolum tigrinum		3	3
		Veneroida	Myrtea spinifera		1	1
			Thyasira flexuosa	15	9	24
			Thyasira obsoleta	1		1
			Astarte montagui	2	1	3
			Parvicardium pinnulatum	1		1
			Macoma calcarea		2	2
			Timoclea ovata	1	1	2
		Pholadomyoida	Cochlodesma praetenu	1		1
	Scaphopoda					
		Dentaliida	Antalis sp.	3	2	5
BRACHIOPODA						
	Inarticulata					
		Acrotretida	Novocrania anomala		1	1
BRYOZOA						
			Bryozoa indet.		-1	-1

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>Sum</i>
PHORONIDA						
			Phoronis sp.	2		2
ECHINODERMATA						
	Ophiuroidea					
		Ophiurida				
			Amphipholis squamata		5	5
			Amphiura filiformis	1		1
			Ophiocten affinis	1	1	2
			Ophiura albida		2	2
			Ophiura robusta		2	2
			Ophiura sarsii		1	1
			Ophiuroidea indet. juv.	5	3	8
	Echinoidea					
		Echinoida				
			Echinoida indet. juv.		1	1
		Laganoida				
			Echinocyamus pusillus	3		3
		Spartangoida				
			Echinocardium flavescens	2		2
	Holothuroidea					
		Dactylochirotida				
			Echinocucumis hispida	1		1
		Apodida				
			Labidoplax buskii	7	23	30
TJNICATA						
	Ascidacea					
			Ascidacea indet. (solit)		1	1
			Maks:	183	128	311
			Antall:	76	92	115
			Sum:			1018
			TOTAL:			Maks: 311
						Sum: 2394

Vedlegg 2. Analysebeviser

TRIN 1: Kvalitetssikring (Kvalitet, Tidsbruk, Kostnad)

Vedlegg 2.111
Godekjøp



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



ANALYSERAPPORT

Sedimentprøver

Kunde: Intern
Kunde referanse: 7900 C-undersøkelse Mørkvædbukta 2015
Kontaktperson: Steinar Eriksen
Adresse: Framsenteret
Postnr./sted:
Tel:
E-post: **Dato:** 01.03.2016

Rapport nr.: 7900
Analyseparameter(e): Splitt-i-to, TOC, Cu, Zn, P-total
Kontaktperson: Ingar H. Wasbotten

Analyseansvarlig: *Lina Tordal* (sign.)
Underskriftsberettiget: *Ingar H. Wasbotten* (sign.)

Prøve id. Lab	Kundens id.	Matrix	Prøvens beskaffenhet ved mottak	Mottatt Lab	Analyseperiode
7900/1	St 1	sediment	Frossen	03.12.15	15.12.15 - 16.02.16
7900/2	St 3	sediment	Frossen	03.12.15	15.12.15 - 16.02.16
7900/3	St 4	sediment	Frossen	03.12.15	15.12.15 - 16.02.16
7900/4	St 5	sediment	Frossen	03.12.15	15.12.15 - 16.02.16

MERKNAD: Se kommentar omkring TOC-resultat for prøve St 4 på side 2.

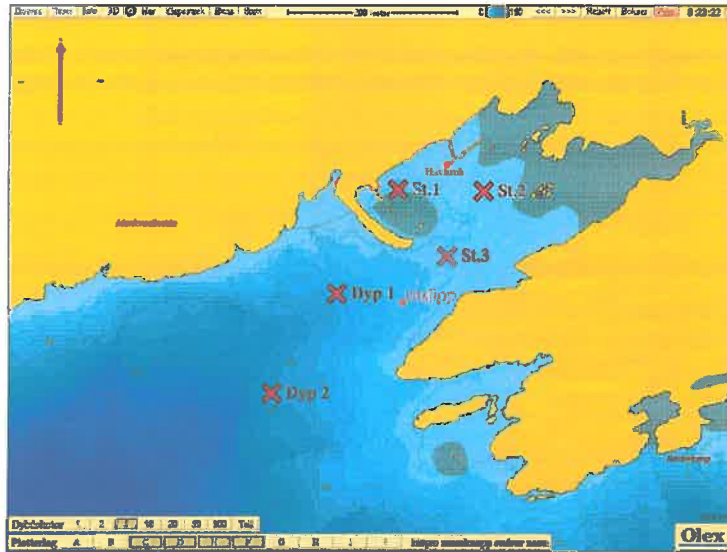
Analysene gjelder bare for de prøver som er testet. De oppgitte analyseresultat omfatter ikke feil som måtte følge av prøvetagningen, inhomogenitet eller andre forhold som kan ha påvirket prøven før den ble mottatt av laboratoriet. Rapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer.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

Side 1 av 2

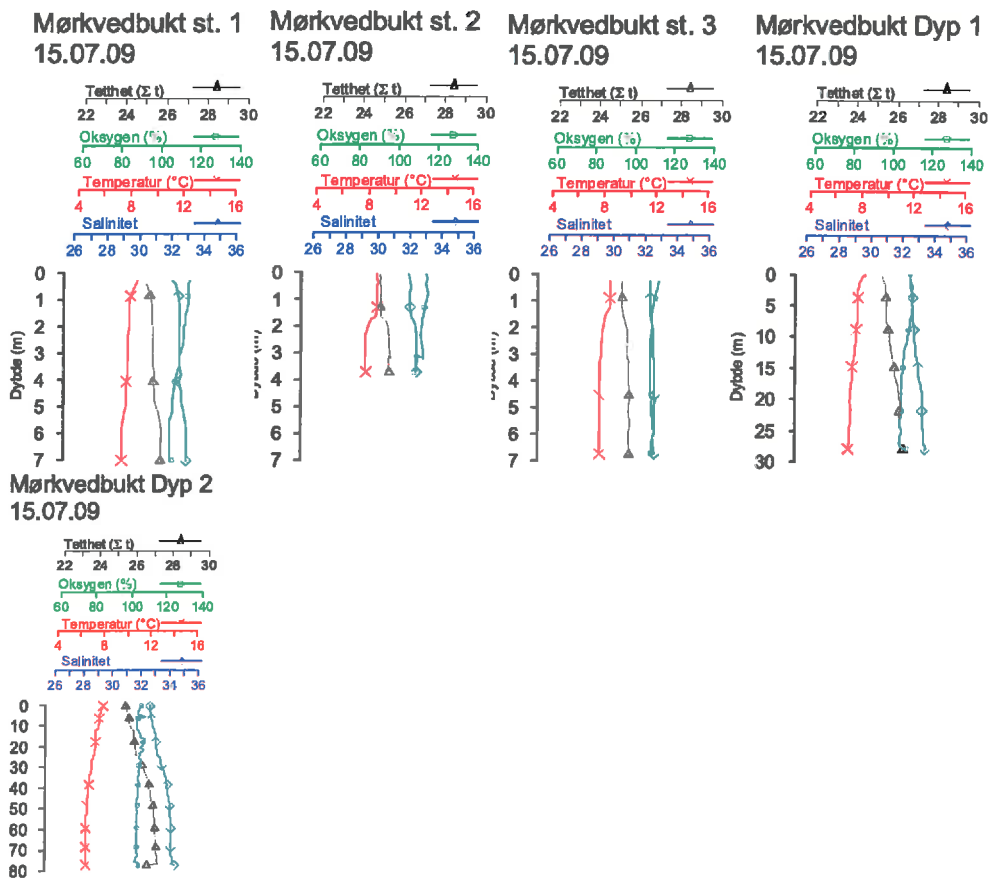
Vedlegg 3. Resultater fra Mørkvedbukta 2009

Fra Guneriussen & Velvin, 2009

Stasjonskart, Mørkvedbukta 2009:



Hydrografi og oksygenmetning, Mørkvedbukta 2009:



TOC og kornfordeling i sedimenter, Mørkvedbukta 2009:

St.	Sediment- beskrivelse	TOC, mg/g	N-TOC*	Tilstands kl. (SFT)	Pelitt= % <0,063 mm
st.1	Leire. Brun overflate ca. 1,5 cm på ca. 1,5 cm mørkere grå og videre mørkere. Ingen lukt	7,6	10	I Meget god	84,4
st.2	Stor stein på lys grå leire/grus på fjell. Ingen lukt	< 3,5	< 12	I Meget god	52,7
st.3	Lys grågul skjellsand m/ stein og grus på fjell. Ingen lukt	< 7,1	< 24	II God	1,6
Dyp 1	Grove skjellrester/skjellsand ca. 1,5 cm på finsand/leire/grus (mørk grå). Ingen lukt	< 7,1	< 20	I Meget god	27,9
Dyp 2	Grå finsand m/ leire og stein. Ingen lukt.	< 4,9	< 21	II God	9,7

* Miljøklassifisering (SFT - Molvær m.fl. 1997) basert på TOC forutsetter at konsentrasjonen av TOC i sedimentet standardiseres for teoretisk 100% finstoff (pelitt < 0.063mm) iht. til formelen:
 Normalisert TOC = målt TOC + 18 x (1-F), hvor F er andel av finstoff.

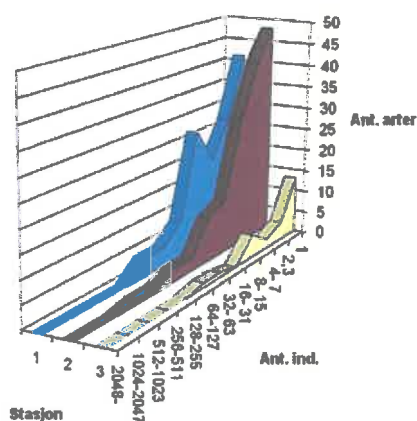
Nitrogen, fosfor, sink og kobber i sedimenter, alle i mg/kgTS, Mørkvedbukta 2009:

St.	N-tot	P-tot	Cu	Tilst.kl.Cu	Zn	Tilst.kl. Zn
st.1	813	907	31,3	I Meget god	74,6	I Meget god
st.2	766	604	26,2	I Meget god	53,4	I Meget god
st.3	240	331	7,2	I Meget god	29,2	I Meget god
Dyp1	673	469	11,0	I Meget god	55,9	I Meget god
Dyp2	2310	641	32,5	I Meget god	80,4	I Meget god

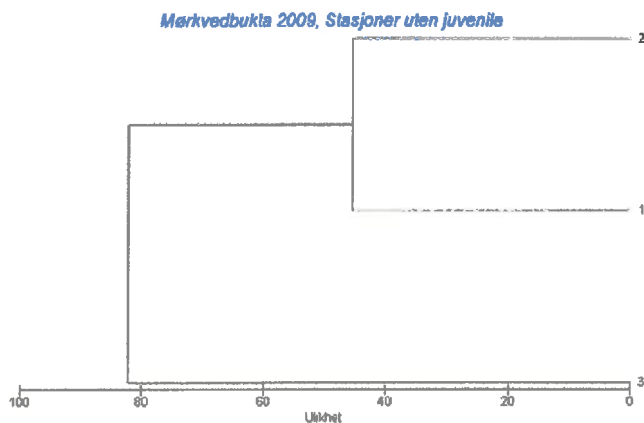
Antall arter og individer (pr. 0,2 m²), diversitetsindekser og jevnhet, Mørkvedbukta 2009:

St.	Dyp,m	Ant individer	Ant arter	H'	ES ₁₀₀	J
Dyp 1	32	1207	130	5,7 I Meget god	46 I Meget god	0,81
Dyp 2	56	1530	148	5,2 I Meget god	39 I Meget god	0,72
st.3	5	193	26	3,3 II God	18 II God	0,70

Antall arter mot antall individer pr. art i geometriske klasser (pr. 0.2 m²). Stasjon 1= Dyp 1, stasjon 2= Dyp 2, stasjon 3 = st.3. Mørkvedbukta 2009:



Stasjonsvis clusterplott, Mørkvedbukta 2009:



Antall individer og kumulativ prosent for de 10 dominerende arter på stasjonene Dyp 1, Dyp 2 og st. 3, Mørkvedbukta 2009:

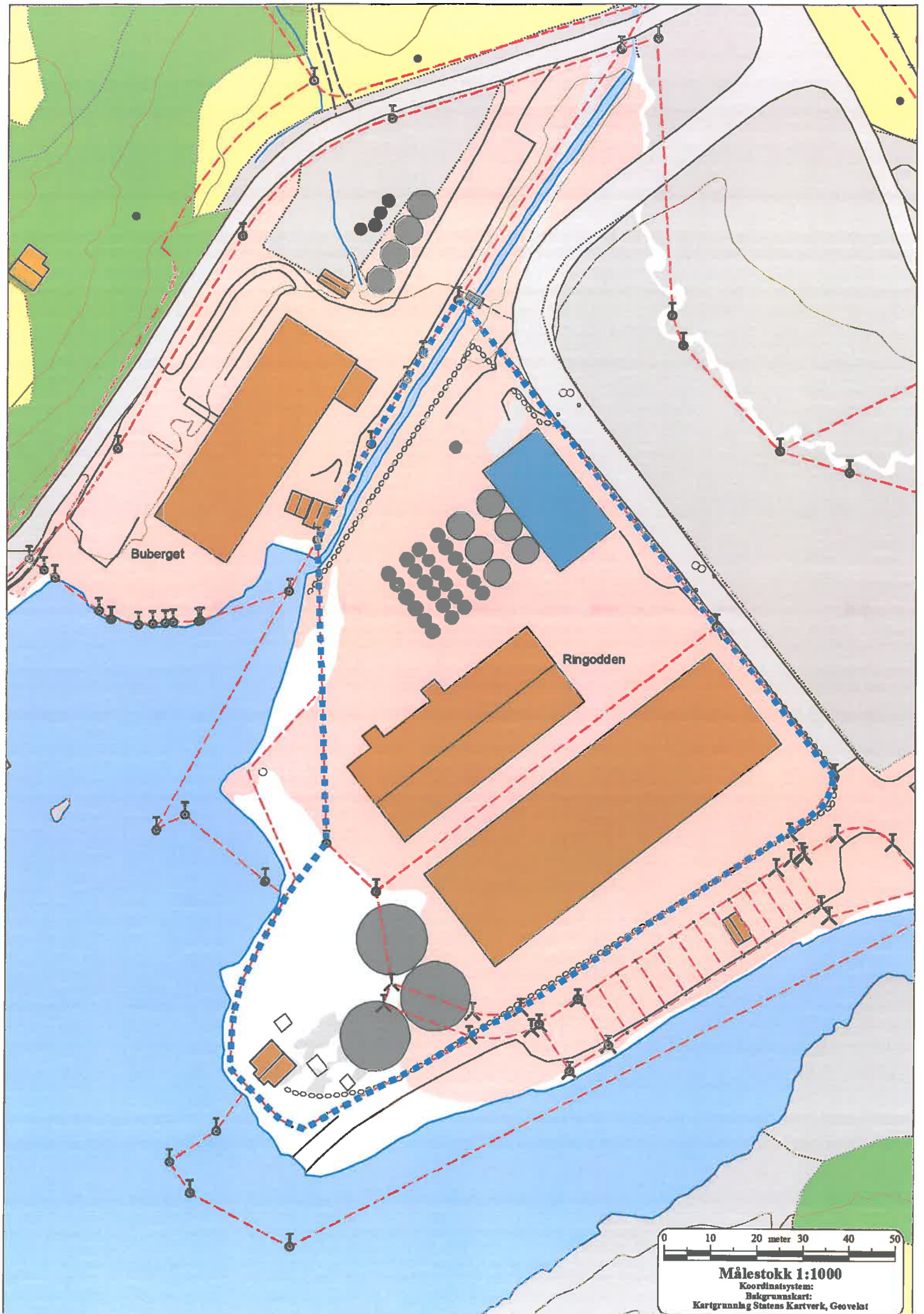
Dyp 1	Ant.	Kum	Dyp 2	Ant.	Kum	St 3	Ant.	Kum
<i>Hydroides norvegicus</i>	118	9 %	<i>Nothria hyperborea</i>	289	19 %	<i>Lacuna vincta</i>	65	34 %
<i>Chaetozone</i> sp.	99	17 %	<i>Jasmineira caudata</i>	220	33 %	<i>Circeis armoricana</i>	40	54 %
<i>Pholoe baltica</i>	85	24 %	<i>Galathowenia fragilis</i>	104	39 %	<i>Hiatella</i> sp.	14	62 %
<i>Pholoe assimilis</i>	64	29 %	<i>Melinna elisabethae</i>	91	45 %	<i>Ischyrocerus</i> sp.	12	68 %
<i>Mediomastus fragilis</i>	50	33 %	<i>Chaetozone</i> sp.	64	49 %	<i>Gammaridea</i> indet.	10	73 %
<i>Tharyx killariensis</i>	50	37 %	<i>Thyasira flexuosa</i>	60	53 %	<i>Pomatoceros triqueter</i>	10	78 %
<i>Nereimyra punctata</i>	49	41 %	<i>Pholoe assimilis</i>	37	55 %	Nemertini indet.	9	83 %
<i>Leptochiton asellus</i>	35	44 %	<i>Parvicardium minimum</i>	34	58 %	<i>Spio armata</i>	6	86 %
<i>Scoloplos armiger</i>	30	46 %	<i>Chone</i> sp.	26	59 %	<i>Dipolydora quadrilobata</i>	5	89 %
<i>Thyasira flexuosa</i>	26	48 %	<i>Hydroides norvegicus</i>	24	61 %	<i>Capitella capitata</i>	3	90 %

Mørkvedbukta AS Hydraulisk kapasitet

Type kar	Antall kar	Volum	Volum sum	Vannbehov utskifting 1 gang pr 90 minutt	Tetthet Kg/m ³	Biomasse	Størrelse g	Antall
3m	32	8,5	272	3 022	50	13600	60	226 667
6m	6	40	240	2 667	50	12000	60	200 000
8m	11	140	1540	17 111	50	77000	60	1 283 333
12m	6	316	1896	21 067	50	94800	60	1 580 000
Sum kapasitet fisk pr syklus i anlegget				43 867		197400		3 290 000

Tabellen viser oversikt over alle kar i anlegget.

- 1) Anlegget har med 50 kg/m³ som grense tetthet, kapasitet til 3.290.000 fisk pr syklus som gir 6.580.000 pr år. Det søkes om konsesjon på 6.000.000.
- 2) Vannrenseanlegget har idag kapasitet på 20.000 liter pr min. Utbygging er lgang og vil gi totalt 60.000 liter pr minutt de sinfisert vann. Behov 44.000 l/min.
- 3) Vannrenseanlegget har reserve-kapasitet slik at en produksjonslinje kan tas ut for service på filter, pumper, UV-kammer uten at dette påvirker produksjonen.
- 4) En produksjonssyklus gir 197.400 kg fisk og et forbruk tilsvarende. To sykluser gir 394.800 kg forbruk. Utslippstillatelse er på 400.000 tørrstoff kg pr år.



0 10 20 meter 30 40 50

Målestokk 1:1000
Koordinatsystem:
Bakgrunnskart:
Kartgrunnlag Statens Kartverk, Geovekst



INTERNKONTROLL

Mørkvedbukta AS

Risikoanalyse og tilhørende tiltak og prosedyrer for å ivareta fiskens velferd og helse samt forebygging av rømming. I tillegg prosedyrer og sjekklister for å holde anlegg og teknisk utstyr i orden.

Revidert: 22.09.2019

Innhold

1.1	Risikovurdering.....	3
200.	Fiskens helse og velferd.....	4
201.	Risikobasert helsekontroll	8
202.	Sykdomsutbrudd	9
203.	Dødfiskhåndtering, settefisk.....	10
204.	Prosedyre for avliving av fisk.....	12
205.	Prosedyre for avliving av store mengder fisk	13
206.	Stikkvaksinering av settefisk.....	14
207.	. Kontroll av vannkvalitet og karmiljø.....	20
208.	Mottak og levering av yngel og settefisk.....	21
209.	Mottakskontroll yngel og settefisk.....	23
210.	Prosedyre for ensilering	24
211.	Ensilasje kvitteringslogg.....	26
212.	Bruk av medisinfôr.....	27
213.	. Kvitteringsskjema medisinfôring	28
214.	Beredskapsplan.....	30
301.	. Rømming, kontroll og forebygging	32
302.	. Rømming; Begrensning og gjenfangst.....	34
401.	Hygieneregler	35
402.	Hygieneplan	37
403.	. Kvitteringsskjema renhold.....	38
404.	Bruk og håndtering av kjemikalier og legemidler.....	39
405.	. Kvitteringsskjema for levering av kjemisk avfall og medisinerester	40
406.	. Kjemikalieforbruk lagerstyring	41
407.	Førstehjelp ved selvstikk og allergisjokk	42
408.	NØDNUMMER	45
501.	. Instruks for vakthavende Cod Juveniles, Mørkvedbukta	46
502.	Sjekkliste for vakthavende.....	48
503.	Dagskjema settefisk.....	50
504.	. Kvitteringsskjema for overvåkning og styresystem.....	51
505.	Sjekkliste klargjøring av kar	52

Mørkvedbukta AS

506. Prosedyre for bulk- og snittveiing av yngel	53
507. Formalinbehandling av settefisk	55
508. Formalinbehandling av stamfisk.....	58
509. . Registreringsskjema for bulkveiing.....	62
510. . Registreringsskjema for individveiing.....	63
511. Daglig tilsyn varmpumpe	64
512. Prosedyre for bruk av MS222 (bedøvelse)	67
513. Manual Bedøvelseslinje	69
514. Sortering av settefisk med Apollo sorteringsmaskin.....	73
601. Avviksbehandling.....	75
602. Beskrivelse av ansvarsforhold i Cod Juveniles AS.....	78
603. Organisasjonskart Cod Juveniles AS	79
604. Utarbeidelse, endring og sletting av prosedyrer	80
605. Revisjon av internkontrollsystemet.....	82

Mørkvedbukta AS

1.0 Risikovurdering.

Tabell oversikt risikofaktorer

Mulig hendelse	Prosedyre	Dokumentasjon
Inntaksvannet kan inneholde sykdomsfremkallende bakterier/virus eller parasitter. Vannkvalitet kan komme utenfor godkjente grenseverdier.	Kontroll av vannkvalitet	Sjekkliste vakthavende
Karmiljøet kan bli dårlig selv om inntaksvann er i orden. Dette kan bero på lav vanngjennomstrømning, for høyt eller lavt oksygen.	Kontroll av vannkvalitet	Dagskjema settefisk
Sykdomsutbrudd kan oppstå selv og vann og karmiljø er godt.	Risikobasert helsekontroll	Helseattest
Smitte kan komme inn i anlegget sammen med egg, yngel eller stamfisk som kommer inn til anlegget.	Mottakskontroll fisk	Helseattest Mottakskontroll
Vi kan komme til å sende smitte ut av anlegget dersom fisken er i ferd med å bli syk.	Levering av fisk	Helseattest
Stor dødelighet enten av sykdom eller teknisk svikt kan oppstå. Hvordan håndteres dette.	Beredskapsplan	
Ensilering av fisk utføres etter feil metode og medfører smittefare eller ufullstendig ensilering	Prosedyre for ensilering	Ensilasje kvitteringslogg
Sykdomsutbrudd kan medføre smitte videre til andre avdelinger.	Smittehygiene og fiskehelse ved sykdomsutbrudd.	
Dersom sil i kar ikke er forsvarlig montert, kan sik sil løsne og forårsake rømming av fisk. Fisken vil møte ny sekundær sperre før utløp. Om begge disse svikter har vi potensiell rømming	Rømming kontroll og forebygging Rømming begrensing og gjenfangst.	Sjekkliste klargjøring av kar

Dokument-

Tittel: 200. Fiskens helse og velferd

FORMAL

I den daglige røkting og tilsyn av fisken skal det være fokus på fiskevelferd og helse.

Denne prosedyren beskriver områder og aktiviteter som skal ha fokus på smittehygiene, fiskehelse og velferd for å ivareta dette på en sikker og etisk forsvarlig måte.

BAKGRUNN

Fiskehelse har nær sammenheng med fiskevelferd bl.a. gjennom svekkelse av immunsystemet ved stress. I tillegg påvirker både fiskehelse og velferd produksjonsegenskapene (vekst, forutnyttelse, dødelighet) til fisken.

Både avl og miljø påvirker fiskevelferd. Gjennom avl skjer en domestisering som gjør fisken mer tolerant og tilpasningsdyktig til oppdrettsbetingelsene, samtidig blir det avlet spesifikt på sykdomsresistens. Rognkjeks i oppdrett er nytt og det er en lang vei å gå før arten er tilpasset på samme måte som andre husdyr.

Størst innflytelse har man derfor på optimalisering og tilpasning av det fysiske, kjemiske og biologiske oppdrettsmiljø, ernæring, sosial interaksjon, håndtering og transport, og skadelige sykdomsframkallende organismer.

Disse forholdene skal ha fokus i all produksjon og håndtering av fisk i anlegget, og tas hensyn til i alle prosedyrer.

BESKRIVELSE

Oppgaver	Krav til utførelse	Ansvar
Optimalisering av oppdrettsmiljø	Oksygen Oksygen skal styres til stabil metning på ca 90 %. Lav alarm skal gå ved 80 % metning, nødoksygenering skal inntre ved 80 % metning. Høy alarm skal gå ved 110 % metning. Vannutskifting Vannutskiftingen skal justeres i henhold til maksimal øvre grenseverdi CO ₂ på 10 mg/l. CO ₂ beregnes basert på pH-målinger. Vannutskiftingen øker generelt med økende	

Mørkvedbukta AS

	<p>fiskestørrelse, økende fiskebiomasse (tetthet) og økende temperatur. Minimum utskifting pr 60 min.</p> <p>CO₂</p> <p>Under lukket transport, i holdetanker og bedøvelsesmaskin kan CO₂ akkumuleres. Det skal da benyttes luft til å luften ut CO₂ og sørges for jevnlig utskifting av vann før man når kritiske nivåer av CO₂.</p> <p>Temperatur</p> <p>Råvannstemperaturen i anlegget (ubehandlet vann) ligger innenfor naturlig trivselsområde for rognkjeks (5-11 C°). Ved temperaturregulering skal temperaturen alltid holde innenfor 5-12 C°. Ved overføring av fisk fra et miljø til et annet, for eksempel i forbindelse med transport, skal man passe på at temperaturspranget er innenfor tålegrensen (maksimalt +/- 2 C° sprang), eller at akklimatiseringen skjer gradvis.</p> <p>Partikler</p> <p>Innhold av fôrrester og partikler påvirker vannkvaliteten negativt, kan skape gjelleirritasjoner, være grobunn/substrat for bakterier og parasitter (trichodina) osv. og skal minimaliseres. Dette gjøres ved kontroll/regulering av fôring og vannutskifting/sirkulasjon.</p>	
Fôring	<p>Fisken skal føres til metthet daglig i flere måltider, og fordeling av fôr i kar og i måltider gjennom døgnet skal være på en slik måte at all fisk får tilgang til fôr.</p> <p>Fôrrasjonen skal tilpasses temperatur og fiskestørrelse i henhold til fôrleverandørens anbefalinger.</p> <p>Partikkelstørrelse skal tilpasses fiskestørrelse i henhold til fôrleverandørens anbefalinger</p> <p>Appetitten skal sjekkes flere ganger om dagen for å justere fôring i forhold til variasjon i appetitt, for å unngå overfôring og underfôring. Overfôring gir dårlig vannkvalitet, underfôring kan skape aggresjon på fisken som gir finneskader og lignende.</p> <p>Fisken skal sultes før håndtering (transport, sortering, vaksinerings osv). Varighet av sulting skal avveies i forhold til fiskevelferd og hva slags operasjon som skal gjøres med fisken. Ved vaksinerings trengs for eksempel lenge sulting enn ved sortering.</p> <p>I perioder hvor man risiker stressbelastning på fisken skal det vurderes bruk av helsefôr.</p>	
Tetthet og vannstrøm	Tetthet	

Mørkvedbukta AS

	<p>Maksimal akseptabel tetthet i anlegget er satt til 40 kg/m³, under forutsetning at man ved denne tettheten ikke overstiger grenseverdiene for CO₂. Generelt vil tettheten være lavere for liten fisk og størst for større fisk like før levering.</p> <p>Høy tetthet kan være gunstig og reduserer sosial interaksjon som kan føre til stress, men gjøre det mer krevende å holde en optimal vannkvalitet og jevn førtilgang.</p> <p>Vannstrøm</p> <p>Vannsirkulasjonen tilpasses fiskestørrelse. Torsk er ikke en aktiv svømmer og for kraftig sirkulasjon kan utmatte og stresse fisken. Vannstrømmen justeres ved å justere flow til karet, vinkelen på tilførselsrøret (OxyStream) eller lysåpningen i tilførselsrør.</p> <p>Følgende retningslinjer for justering av vannstrøm gis:</p> <p>Fisk 2-10 g: 5 cm/s</p> <p>Fiske 10-30 g: 5-10 cm/s</p> <p>Fisk 30-100 g: 10-20 cm/s</p>	
Håndtering og transport	<p>Håving og trenging av fisk kan medføre mekanisk belastning (slimtap, skader på gjeller, presskader osv) som kan skade fisken, gi stress eller skape innfallspott for infeksjoner eller osmotisk belastning. Dette skal unngås ved at fisk primært pumpes og ikke håves. Avløp på kar er også designet for at fisken selv skal renne i fiskeavløp. Ved nedtapping av kar, pumping av fisk, sortering og intertransport skal fisken derfor hele tiden føres i vann med tilstrekkelig oksygenering.</p> <p>I tillegg skal fisk som håndteres for hand, for eksempel ved stikkvaksinering, veiing og annen prøvetaking, bedøves. Det samme gjelder for fisk som skal avlives.</p>	
Sykdomskontroll og fiskehelse	<p>Overvåking og kontroll med fiskehelse og velferd (tilsyn)</p> <p>I den daglige røkting og tilsyn ved fisken skal det være fokus på fiskevelferd og helse. Dette skal skje gjennom registrering, opptak og analysering av dødfisk og svimere, samt observasjon av fisk for å avdekke unormal adferd som kan indikere sykdom eller andre uønskede forhold. I tillegg skal det være månedlige besøk av tilsynsveterinær hvor det tas prøver av fisk, gjennomgår produksjonsjournaler og vurderer drift på anlegg i forhold til fiskehelse og velferd.</p>	

Avlivning

Lite antall fisk som tas ut for prøvetaking kan avlives ved slag i hode. Ved avliving av større mengder fisk benyttes bedøvelsesmiddel. Avliving skal skje umiddelbart og fisken skal ikke lide i utrensmål før avliving.

Dødfiskplukking

Død og døende fisk skal tas ut fortløpende. Rutinemessig skal dette gjøres som prioritert oppgave hver morgen og kveld. Dødfisk er i prinsippet et avvik og skal rapporteres daglig og registreres.

Formalinbehandling

Problemer med ektoparasitter og flexibakter kan skape irritasjoner og appetittsvikt og skal behandles før det blir en belastning for fisken. Første tegn på dette er appetittsvikt. Lenger framskredet problem kan gi sår og slimutredninger. Ved behandling skal det tas nøye hensyn til optimalisering av fiskevelferd (oksygenering, sulting, trenging, behandlingsdose).

Vaksinering

Vaksinering bidrar til bedre fiskevelferd gjennom beskyttelse mot sykdom og mindre antibiotikabruk, men samtidig kan vaksine og vaksinering gi skader på fisken, samt at selve vaksineringsprosessen er belastende. Likevel, prinsippet er at all fisk skal vaksineres på et tidspunkt der effekten er best mulig og belastningen lavest, samt på en måte som minimaliserer bivirkninger. Følg vaksineleverandørs og veterinærs råd på dette.

Antibiotikabehandling

Ved sykdomsutbrudd, kan det etter avtale med fiskehelsetjenesten, settes i verk antibiotikabehandling. Dette lite ønskelig, men benyttes for å unngå langvarig sykdomsutbrudd/lidelse og spredning i anlegget.

Dokument-

Tittel: 201. Risikobasert helsekontroll

1. Formål.

Forebygge og behandle smitte og sykdom på fisk.

Aktivitet		Ansvarlig
Kontinuerlig	Se etter økt dødelighet, endring i atferd (sviming, sturing, spiralsvømming), og patologiske endringer (i struktur i organer og vev og lignende)	Driftstekniker
Varsling	<ul style="list-style-type: none">• Ved forøket dødelighet, unntatt når dødeligheten åpenbart ikke er forårsaket av sykdom, eller annen grunn til mistanke om smittsom eller ikke-smittsom sykdom i en eller flere produksjonseenheter, skal veterinær varsles og helsekontroll gjennomføres uten unødig opphold for å avklare årsaksforhold.• Er det grunn til mistanke om meldepliktig sykdom skal det foretas analyser som kan avdekke dette og melding sendes Mattilsynet• Ved vedvarende forøket dødelighet skal ny helsekontroll gjennomføres innen 14 dager, med mindre årsaksforholdene er entydig og avklart.	Driftsleder
Fiskehelsetjeneste	<ul style="list-style-type: none">• Kontroll av alle avdelinger der det holdes fisk en gang pr mnd.• Behjelpelig med å verifisere helsetilstand til fisk som er på tur inn i anlegget.• Helsesjekk jevnlig av villfanget stamfisk før flytting ut av karantene.• Grundig kontroll med Helseattest av alle fiskegrupper som forlater anlegget.	Veterinær
Hygiene	Ved mistanke om sykdom må man redusere smittepresset med godt dødfiskopptak, fjerne svimere og ellers godt renhold og hygiene. Forebygging av sykdommer er alltid å foretrekke framfor behandling. Følg alle råd fra fiskehelsetjenesten nøye,	Driftstekniker

Dokument-

Tittel: 202. Sykdomsutbrudd

FORMAL

Ivareta smittehygiene, dødfisk og fiskehelse på en best mulig måte i en krisesituasjon, og minimum i henhold til myndighetskrav.

Krisesituasjoner kan være massedød av fisk som følge av sykdom, vannforurensing, teknisk svikt og lignende, eller at anlegget blir rammet av en alvorlig smittsom sykdom som vanskelig kan behandles.

BESKRIVELSE

Oppgaver	Krav til utførelse	Ansvar
Tiltak	<p>Smittevern:</p> <ol style="list-style-type: none">Den aktuelle delen av anlegget som er berørt skal stenges av og kun ha tilkomst av dedikert personell gjennom hygiene-sluse satt opp i samråd med veterinærAlt av utstyr og klær som brukes innenfor smitteområdet skal oppbevares og brukes kun der.Besøk og øvrig trafikk i tilstøtende område skal begrenses mest muligDødfisk skal fraktes ut i lukket beholder, ensileres umiddelbart og ellers håndteres i henhold til prosedyre for "Ensilering av fisk".Hvis mulig skal frisk fisk i tilstøtende kar transporteres (pumpes) til ledige kar lengst mulig vekk fra kar med smitteAlt av kar, transportrør og utstyr som har vært brukt til oppbevaring og håndtering av syk fisk skal vaskes, desinfiseres og tørklegges. <p>Fiskehelse:</p> <ol style="list-style-type: none">Rådfør tilsynsveterinær om tiltak for å sikre fiskehelse og velferdSørg for at fiskehelse og velferd blir ivaretatt i hht prosedyren "Fiskehelse og velferd"Stoppe all unødvendig aktivitet (føring, håndtering og lignende) som kan gi stress på fiskenTilsett nødoksygen i kar dersom dette har en mulighet til å begrense skade og bedre fiskevelferdStart oppsamling av død eller døende fisk så hyppig og effektivt som mulig for å redusere smittepress i kar til et minimum.Ved langvarige problemer vurder behandling med helsefôrDersom fisk lider i utrensmål, avliv fisk som beskrevet i prosedyren "Tiltak ved massedød".	Driftstekniker

Mørkvedbukta AS

Dokument-

Tittel: 203. Dødfiskhåndtering, settefisk

FORMAL

- Opprettholde god hygiene og redusere smitterisiko i karene.
- Dødfisk medfører stor smittefare og må derfor effektivt fjernes fra anlegget
- I tillegg er det meget viktig at riktig antall dødfisk blir registrert for å sikre god biomassekontroll ved at beholdning av fisk er riktig til enhver tid.

BESKRIVELSE

Oppgaver	Krav til utførelse	Ansvar
Hypighet	<ul style="list-style-type: none">- Hver morgen eller oftere etter behov. Dette er prioritert oppgave og skal gjøres så tidlig som mulig. Ved observasjon av dødelighet ut over dagen, for eksempel flytende i overflaten, skal disse tas ut fortløpende.- Svimere skal også samles opp fortløpende	Driftstekniker
Organisering	<ul style="list-style-type: none">- Vær obs på risiko for belastningsskader ved dødfiskplukking. I perioder med mye dødfisk sørg for å rotere bemanningen på denne operasjonen og få avlastning (maskinelt eller ekstra folk) på løfting og transport.	
Gjennomføring	<ul style="list-style-type: none">- Bruke egen håv og egne bøtter, en for dødfisk og en med bedøvelsesveske for svimere, som er merket for hvert kar.- Øk suget i karet ved å senke ned spalteåpningene i øvre del av indre avløpsrør i kar slik at dødfisk samler seg rundt senterrør. Det vil gjerne gå 5-10 min før all dødfisk blir dradd inn til senter.- Når all dødfisk er samlet rundt senterrør høves den ut og opp i bøtte.- Unngå søl på gangvei. Det skal aldri ligge død fisk på gangvei.- Ligger det igjen søl fra dødfiskplukking på gangvei skal dette renskes opp og desinfiseres.- Tilkomst til senterrør er gjennom luke i gangvei.- OBS! Pass på at luke ikke blir stående åpen og gir risiko for fallskader.	Driftstekniker
Registrering	<ul style="list-style-type: none">- Tell all dødfisk og registrer/kommenter eventuelle ytre lyter- Ved økning i dødelighet skal veterinær kontaktes- Ved jevne mellomrom og ved misstanke om sykdom obduser fisk og undersøk for avvik.- Ved misstanke om sykdom eller parasittangrep, kontakt veterinær- Dødelighet journalføres i dagskjema og FishTalk.	Driftstekniker
Registrering av deformiteter	<ul style="list-style-type: none">- Ved spesielle behov for kartlegging av omfang og type deformiteter på død fisk skal dette gjennomføres i henhold til egen prosedyre og mal for klassifisering av deformiteter- Omfanget av kartleggingen skal begrenses til maksimalt en gang per uke på de fiskegruppene som er aktuelle- Omfanget av kartleggingen skal ved hver prøvetaking begrenses til et tilfeldig utvalg av maksimalt 100 fisk per kar	Driftstekniker
Håndtering og lagring	<ul style="list-style-type: none">- Dødfisk skal betraktes som smittefarlig og skal snarest males opp og ensileres i maursyre- Etter endt plukking tømmeres dødfisk over i dødfiskkvern for ensilering.- Se prosedyre for ensilering- Dødfiskbøtter vaskes og desinfiseres etter bruk.- Håver for dødfisk vaskes i desinfeksjonsbad og håndtak sprøytes med desinfeksjonsmiddel. Håvene henges så opp for tørk.- Sjekk prosedyre for desinfisering av utstyr og utskifting av desinfeksjonsbad.	Driftstekniker
Ensilering	Det er utarbeidet egen «Prosedyre for ensilering» og skjema «Ensilasje kvitteringslogg»	Driftstekniker

204. Prosedyre for avliving av fisk

1. Formål.

Sikre at fisken avlives på human og etisk forsvarlig måte, og i henhold til forskriftene.

2. Omfang

Avliving av fisk i forbindelse med destruering og prøveuttak.

4. Gjennomføring

Ansvarlig		Aktivitet	Henvisning
	Alle	<p>Krav</p> <p>Fisk til destruksjon og prøvetaking fra landanlegg, skal avlives på en av følgende måter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Slag mot hode• Overdosering av godkjent bedøvelsesmiddel for torsk, med umiddelbar død som følge. <p>Ved bløgging, bruker man slag mot hode forut for bløggingen.</p>	

205. Prosedyre for avliving av store mengder fisk.

- Før avliving kan starte må operasjonen godkjennes av Mattilsynet. Dette da det i utgangspunktet ikke er tillatt å avlive store mengder fisk. Denne prosedyre legges ved søknaden.
- Søknad sendes Mattilsynet med begrunnelse og prosedyre.
- **Når søknad er godkjent starter operasjonen.**
- Sulting to døgn på forhånd. Fisken pumpes opp i buffertank i vaksineringsanlegget utenat det blir for stor tetthet.
- **Følg med Oksygenivået som skal ligge over 85 % metning.**
- Inntil 50 kg om gangen løftes over til bedøvelseskaret mekanisk.
- Konsentrasjon bedøvelse skal være dobbel ganger så sterk som ved vaksinerings, altså **2,8 liter stamløsning av Finquel (1kg/10liter), virketid 2 minutter.**
- Ved oppstart skal fiskehelsepersonell være tilstede for å godkjenne avlivingen (konsentrasjon og virketid).
- Etter avliving løftes fisken videre til transportkar og kvernes til ensilasje på vanlig måte i henhold til «prosedyre for ensilering»
- pH etter behandling med maursyre skal være under 4.
- Mottaker (Akvaren tlf: 77711170) må varsles på forhånd.

**Strømmåling på 18 meters dyp ved
Mørkvedbukta,
Bodø kommune**

Argus-rapport nr. 239-02-11

Bodø

REFERANSESIDE

Tittel Strømmåling på 18 meters dyp ved Mørkvedbukta, Bodø kommune	Offentlig tilgjengelig:	Argus- rapport nr.: 239-02- 11
	Antall sider: 18	Dato: 12.02.11
Forfatter: Morten Krogstad	Prosjektansvarlig (sign.) Morten Krogstad	
	Oppdragsgiver: Cod Juveniles AS	

Om strømmålingene

Argus Miljø AS har på oppdrag fra Cod Juveniles AS målt vannstrømmen ved avløpet til deres anlegg i Mørkvedbukta (Figur nr. 1).

Den 12. januar 2011 ble strømmåleren satt ut på lokaliteten og den 10. februar 2011 ble strømmåleren tatt opp og avlest.

Det ble registrert strømdata på 18 meters dyp (Tabell nr. 1). *I tillegg til årets målinger som er røde i rapporten, legges tidligere målinger utført av Argus Miljø AS i januar 2008, til som vedlegg bakerst i rapporten Disse figurene er blå.*

Måleren som ble benyttet var en MINI Current Meter modell SD-6000. Strømmåleren har en rotor som måler strømhastigheten og et rør som orienterer måleren med strømretningen. Måleren har en innstilling som gjør at den registrerer en gjennomsnittlig strømhastighet, og den dominerende strømretningen, i dette tilfellet for hvert 10 minutt i løpet av måleperioden. Ved målingen i 2008 var måleintervallet 30 min. Måleren har en terskelverdi på 1 cm/s vannstrøm. Det vil si at data fra strømhastigheter lavere enn dette ikke kan registreres. Målinger under denne strømstyrken vil bli satt til 1,0 cm/s i strømdataene. Ved vannstrøm lavere enn 1 cm/s vil heller ikke roret endre retningen på måleren. Det gjør at retningsangivelsen på målingene er mindre pålitelige når vannstrømmen er svak og har lange perioder med strømhastigheter under terskelverdien.

Bodø, den 12. februar 2011

Morten Krogstad

Argus Miljø AS

Strømmålinger

Strømmålingene er også presentert i tabeller og grafiske figurer i vedlegg nr. 1-21.

18 meter, januar - februar 2011

Tabell nr. 2. Strømmålinger ved *Mørkvedbukta 18 meter*. Oversikt.

	Total	East / west	North / south
STATISTICAL SUMMARY			
File name: mb18m100211.SD6		Ref. number: 1318	
Series number: 1		Interval time: 10 Minutes	
Number of measurements in data set: 4172			
Data displayed from: 10:58 - 12.Jan-11 To: 10:08 - 10.Feb-11			
Mean current speed (cm/s)	1,6	1,0	1,1
Variance (cm/s) ²	1,079	0,626	0,779
Standard deviation (cm/s)	1,039	0,791	0,882
Mean standard deviation	0,660	0,794	0,820
Maximum current velocity	11,4		
Minimum current velocity	0,2		
Significant max velocity	2,6		
Significant min velocity	1,0		

Vedleggsoversikt

Vedlegg nr. 1-21. Strømmåledata + riggskjema.....	7
---	---

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: mb18m100211.SD6

Ref. number: 1318

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4172

Data displayed from: 10:58 - 12.Jan-11 To: 10:08 - 10.Feb-11

Neumann parameter:

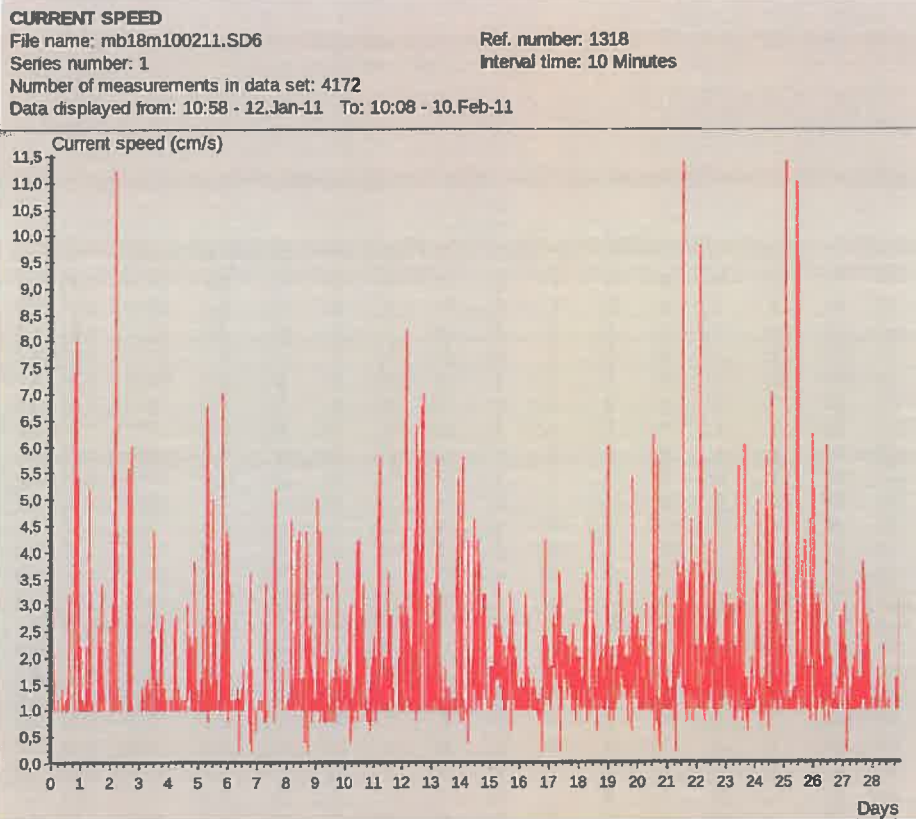
Rest speed:

Average speed:

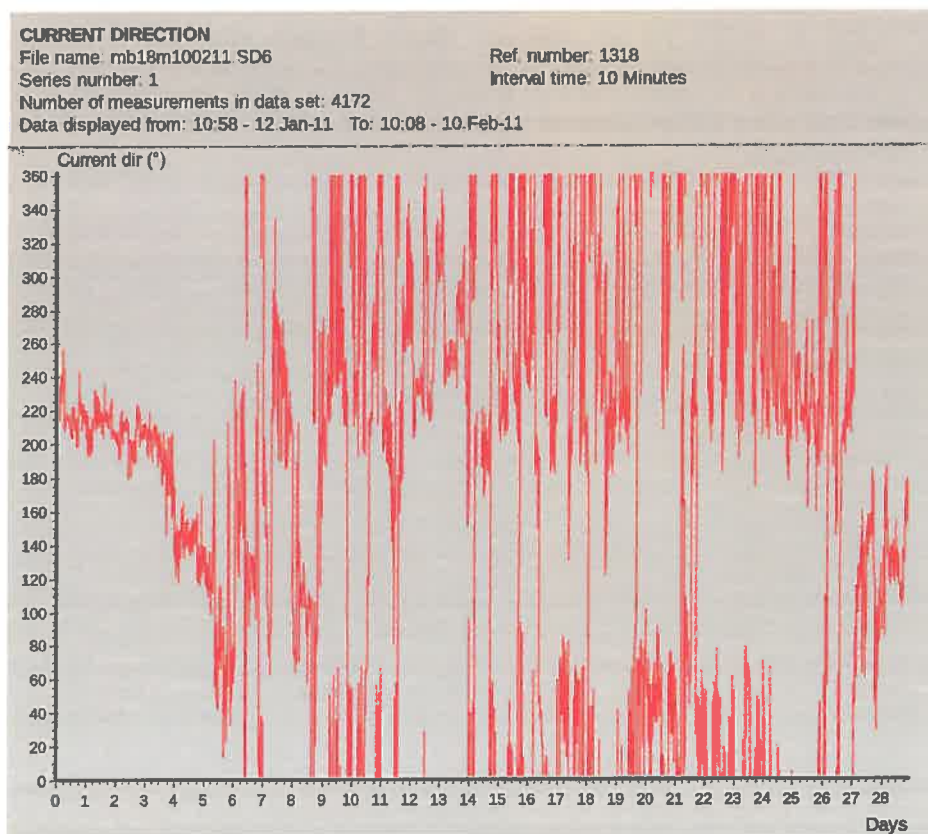
Rest direction:

	Current speed groups													Total flow		Max curr
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m ³ /m ²	%	
0	46	73	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.9	1000	2.5	3.6
15	45	89	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	1160	2.9	4.8
30	56	114	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4.2	1660	4.2	4.6
45	47	138	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4.7	2051	5.2	4.6
60	38	104	15	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3.9	1898	4.8	4.4
75	21	65	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2.2	978	2.5	5.8
90	42	47	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2.2	758	1.9	4.4
105	98	34	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	988	2.5	4.2
120	123	42	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.0	1159	2.9	4.0
135	100	52	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.7	1130	2.9	3.8
150	49	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.3	703	1.8	2.8
165	54	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.0	611	1.6	3.4
180	99	94	6	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4.9	1777	4.5	5.6
195	225	170	16	8	4	3	2	1	0	0	0	0	10.3	4178	10.6	11.4
210	238	321	40	23	15	17	4	3	0	0	0	0	15.8	7988	20.2	11.2
225	99	185	19	11	12	3	0	1	0	0	0	0	7.9	3815	9.7	11.4
240	101	124	5	3	5	0	2	0	0	0	0	0	5.8	2236	5.7	8.2
255	88	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	998	2.5	2.4
270	76	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	718	1.8	2.6
285	54	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.2	631	1.6	2.0
300	58	43	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	732	1.9	3.2
315	45	47	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2.3	770	2.0	6.0
330	34	26	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1.6	590	1.5	6.4
345	39	62	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2.5	868	2.2	5.8
Sum%	44.9	48.5	3.2	1.5	1.1	0.6	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0		39378		11.4

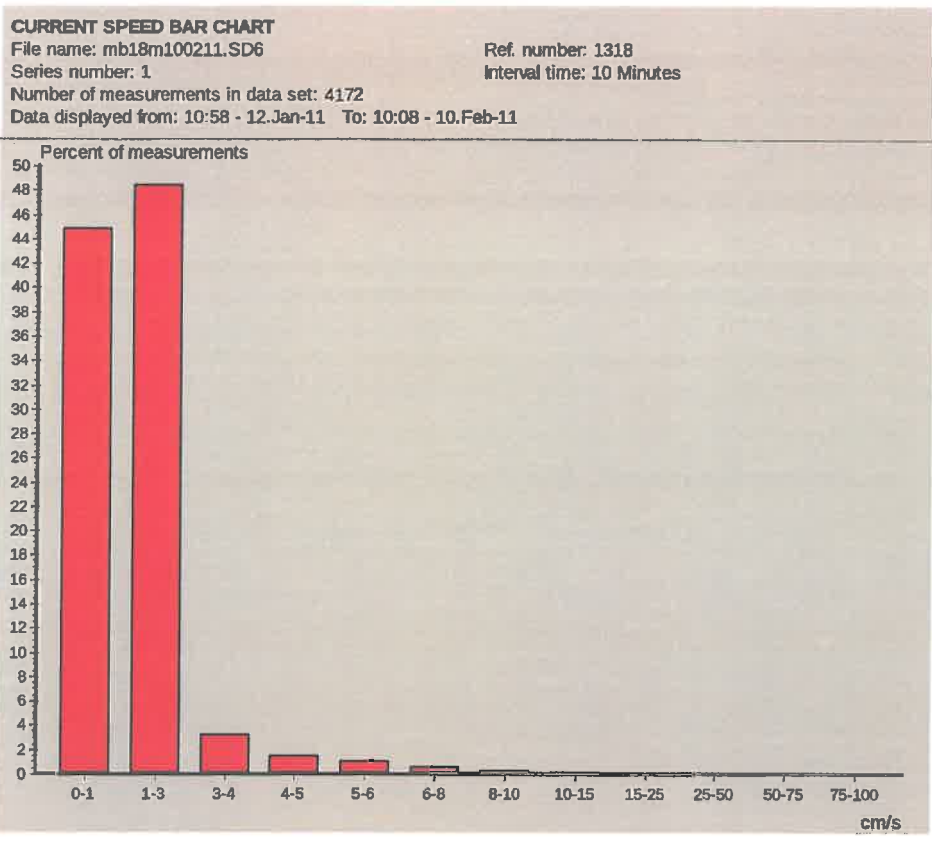
Vedlegg nr.1. Vannstrøm. Matrise med strømhastigheter plottet mot strømrretninger. Strømrretningene er fordelt på 15° sektorer. Under matrisen vises den prosentvise fordelingen av de registrerte strømhastigheter på målingene. Til høyre for matrisen vises den prosentvise fordelingen av vannstrøm i de ulike 15° sektorer og en utregning av antall kubikkmeter vann som i måleperioden vil passere gjennom et tenkt vindu på 1x1 m i den aktuelle strømrretningen.



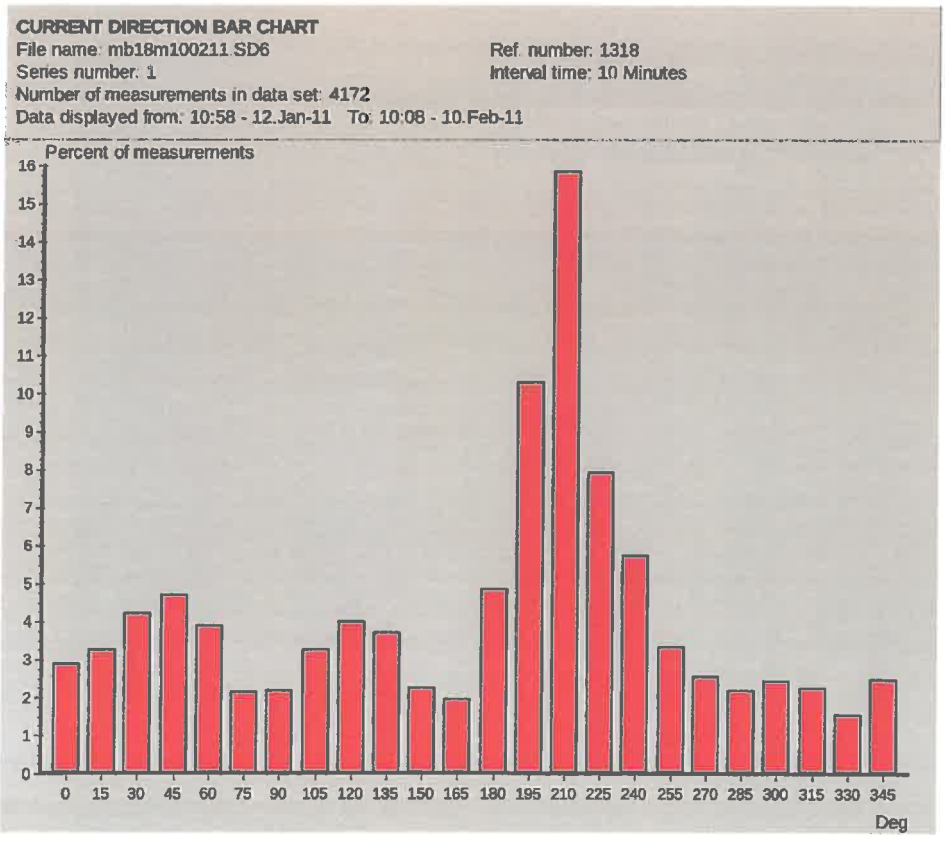
Vedlegg nr. 2. Linjediagram som viser strømhastigheter i måleperioden.



Vedlegg nr. 3. Linjediagram som viser strømretninger i måleperioden.



Vedlegg nr. 4. Figuren viser hvordan strømhastighetene (uten hensyn til retning) fordeler seg i løpet av en måleperiode.



Vedlegg nr. 5. Figuren viser hvordan strømretningene fordeler seg i løpet av en måleperiode.

STICK DIAGRAM

File name: mb18m100211.SD6

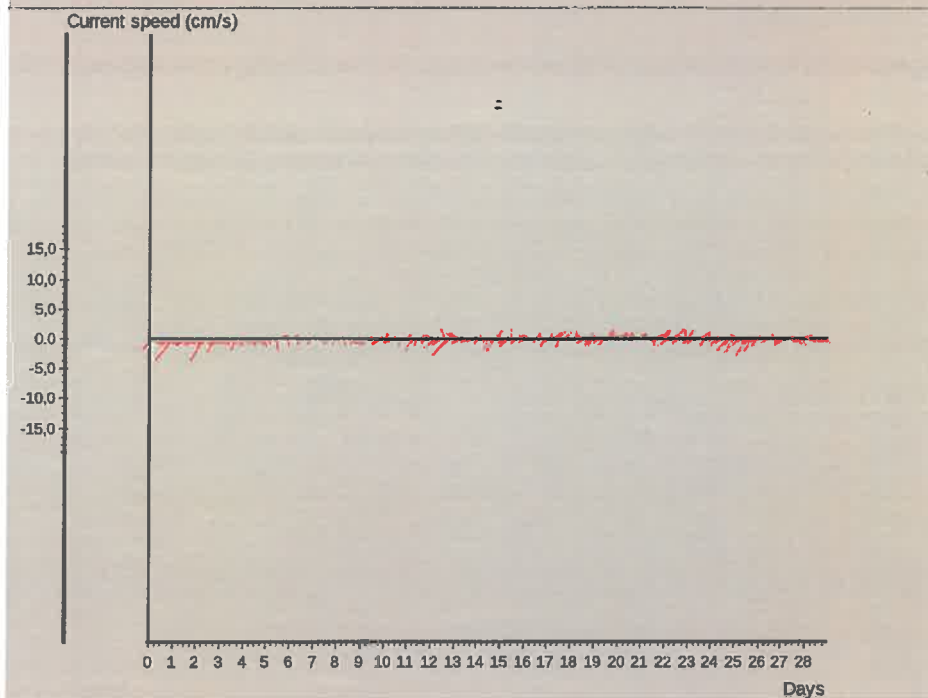
Ref. number: 1318

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4172

Data displayed from: 10:58 - 12.Jan-11 To: 10:08 - 10.Feb-11



Vedlegg nr. 6. Stikkdiagram som viser hastighet og retning på enkeltmålinger i måleperioden. Diagrammet gir et godt inntrykk av hvordan strømvektoren i en lokasjon forandrer seg i måleperioden.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: mb18m100211.SD6

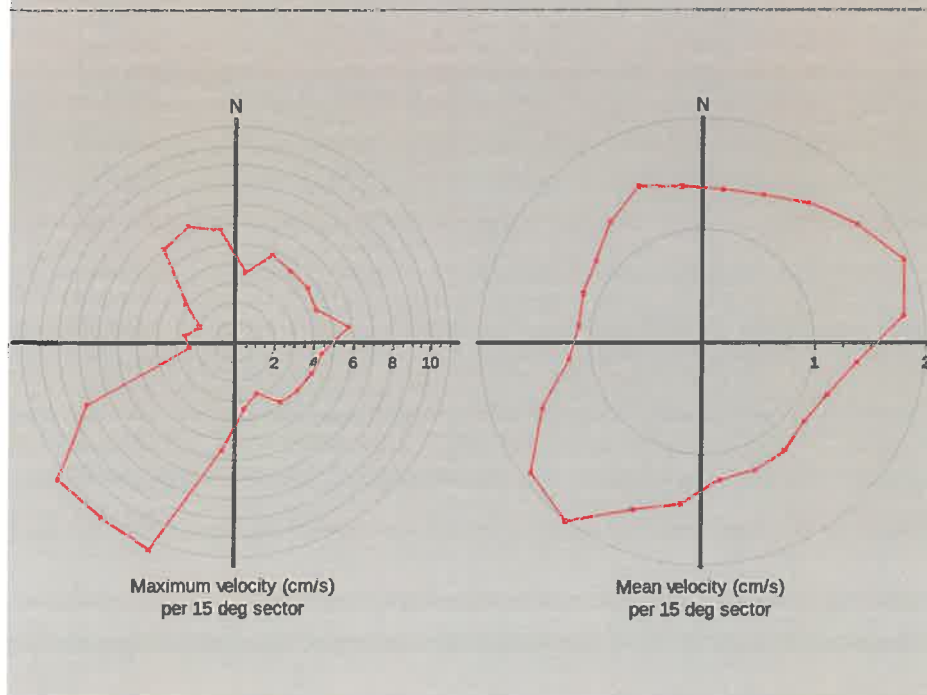
Ref. number: 1318

Series number: 1

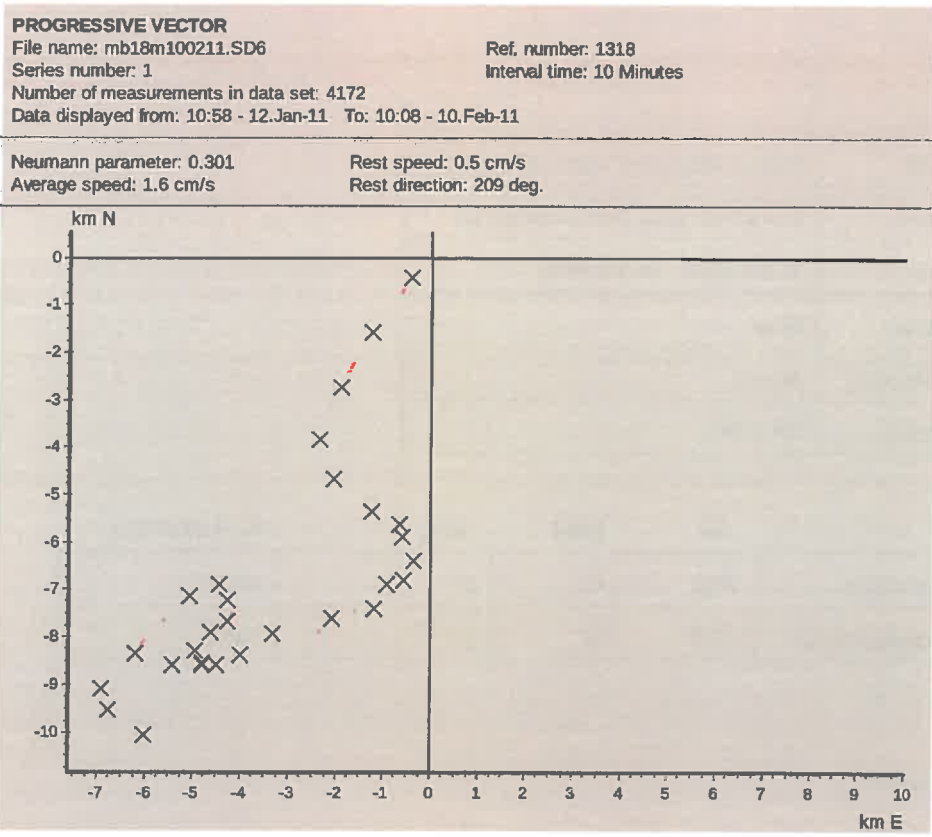
Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4172

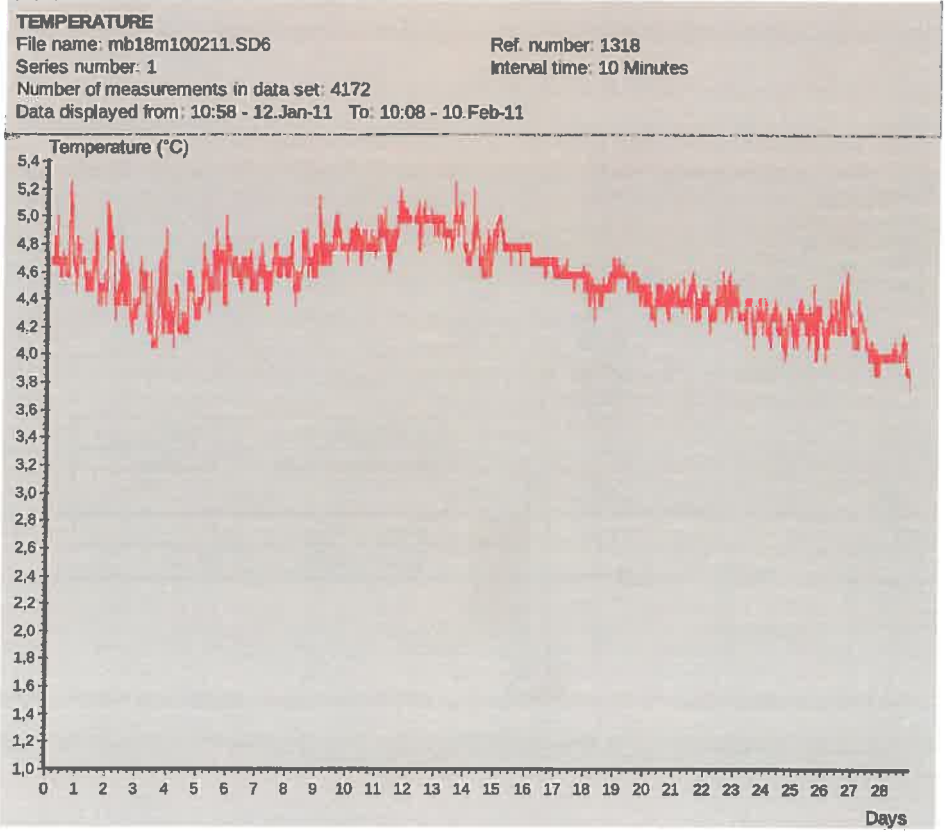
Data displayed from: 10:58 - 12.Jan-11 To: 10:08 - 10.Feb-11



Vedlegg nr. 7. Venstre kurve viser den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15 graders sektor i løpet av måleperioden. Høyre kurve viser hvilke middelhastigheter som er blitt målt i hver sektor.



Vedlegg nr. 8. Det progressive vektordiagrammet viser hvor langt og hvordan en tenkt merket vannpartikkel som befinner seg i strømmålerens posisjon ved målestart vil drive av sted fra dag til dag. (Kryssene i diagrammet viser beregnet posisjon fra startpunkt ved hvert døgnskifte).

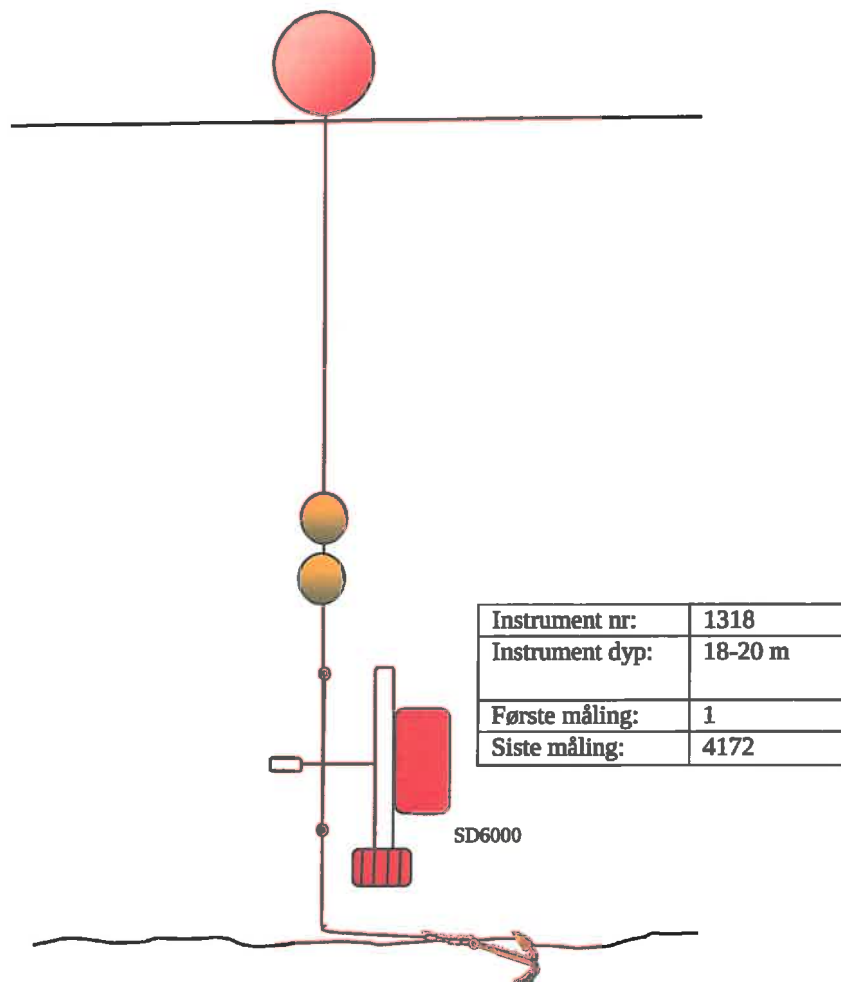


Vedlegg nr. 9. Vanntemperatur i måleperioden.

Prosjekt:	Strømmåling ved Mørkvedbukta
Lokalitet:	Mørkvedbukta, Bodø kommune
Posisjon:	67.16.568N 14.33.404Ø
Ekkodyp:	18 m
Måleintervall:	10 min
Målertype:	SD 6000

	Ar	Mnd	Dag	Kl (Lokal tid)
I måleposisjon:	2011	01	12	10:58
Ut av måleposisjon:	2011	02	10	10:08

Kommentar:



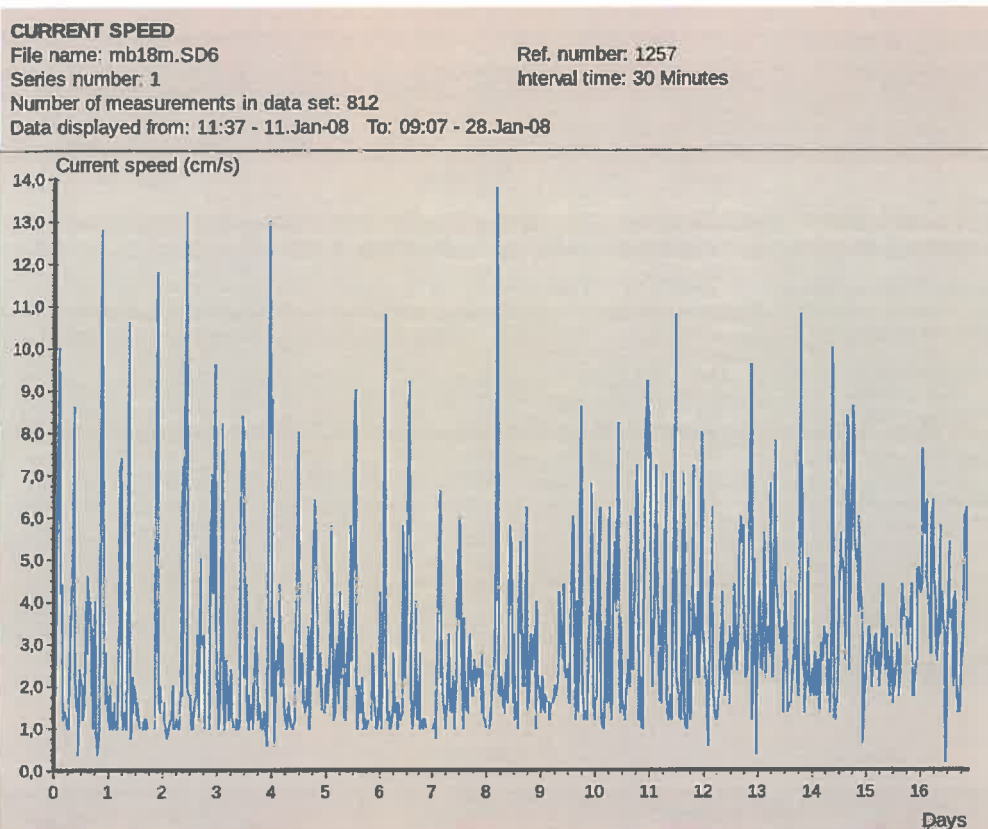
18 meter, januar 2008

STATISTICAL SUMMARY			
File name: mb18m.SD6	Ref. number: 1257		
Series number: 1	Interval time: 30 Minutes		
Number of measurements in data set: 812			
Data displayed from: 11:37 - 11.Jan-08	To: 09:07 - 28.Jan-08		
	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	3,0	1,8	2,1
Variance (cm/s) ²	4,708	2,768	3,030
Standard deviation (cm/s)	2,170	1,664	1,741
Mean standard deviation	0,731	0,918	0,826
Maximum current velocity	13,8		
Minimum current velocity	0,2		
Significant max velocity	5,4		
Significant min velocity	1,2		

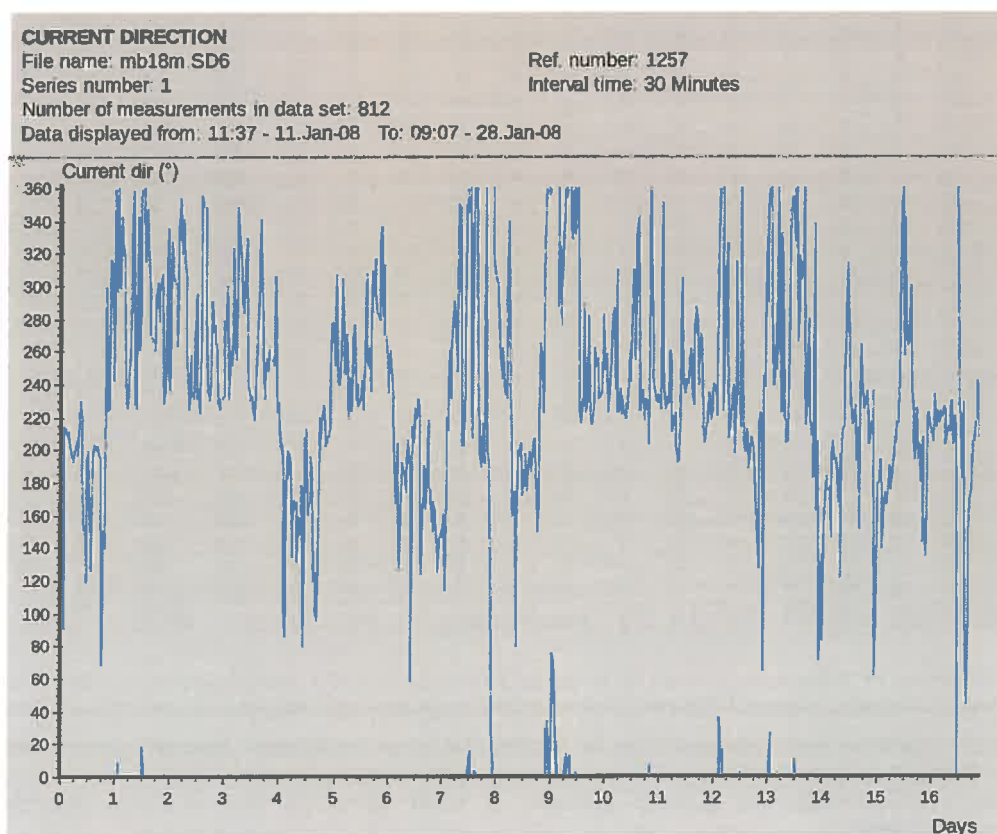
Vedlegg nr. 11. Strømmålinger ved Mørkvedbukta 18 meter. Oversikt.

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX																	
File name: mb18m.SD6	Ref. number: 1257																
Series number: 1	Interval time: 30 Minutes																
Number of measurements in data set: 812																	
Data displayed from: 11:37 - 11.Jan-08	To: 09:07 - 28.Jan-08																
	Current speed groups													Total flow		Max curr	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m ³ /m ²	%		
0	0	14	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2,7	1120	2,6	6,0
15	0	5	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1,0	457	1,1	6,2
30	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	151	0,3	4,6
45	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	223	0,5	5,8
60	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	245	0,6	4,0
75	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	209	0,5	2,6
90	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	180	0,4	3,4
105	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	90	0,2	2,4
120	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	295	0,7	2,4
135	7	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8	385	0,9	2,4
150	6	21	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3,4	824	1,9	8,0
165	5	29	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,6	1282	3,0	3,2
180	1	38	12	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6,5	2430	5,6	8,0
195	3	40	19	12	9	3	0	0	0	0	0	0	0	10,6	5065	11,7	8,0
210	1	18	21	25	13	17	8	3	0	0	0	0	0	13,1	9572	22,1	13,0
225	1	31	21	14	10	23	11	7	0	0	0	0	0	14,5	10976	25,3	13,8
240	2	38	13	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	7,4	2956	6,8	6,6
255	14	45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	1746	4,0	3,4
270	9	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,9	1012	2,3	2,4
285	17	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6	623	1,4	2,2
300	19	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,3	774	1,8	2,8
315	7	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,1	684	1,6	2,6
330	3	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,1	857	2,0	3,0
345	2	17	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3,4	1242	2,9	5,2
Sum%	12,8	52,6	12,8	7,6	4,8	5,8	2,3	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		43398		13,8

Vedlegg nr.12. Vannstrøm (15 m). Matrise med strømhastigheter plottet mot strømrørninger. Strømrørningene er fordelt på 15°sektorer. Under matrisen vises den prosentvise fordelingen av de registrerte strømhastigheter på målingene. Til høyre for matrisen vises den prosentvise fordelingen av vannstrøm i de ulike 15° sektorer og en utregning av antall kubikkmeter vann som i måleperioden vil passere gjennom et tenkt vindu på 1x1 m i den aktuelle strømrørningen.



Vedlegg nr. 13. Linjediagram som viser strømhastigheter i måleperioden.



Vedlegg nr. 14. Linjediagram som viser strømretninger i måleperioden.

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: mb18m.SD6

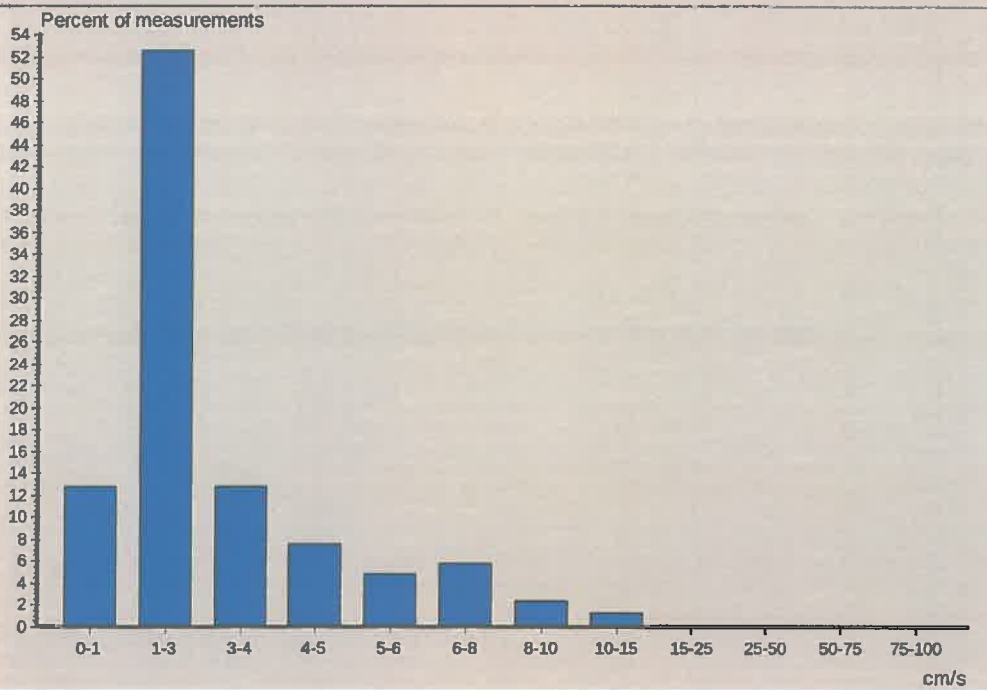
Series number: 1

Number of measurements in data set: 812

Data displayed from: 11:37 - 11.Jan-08 To: 09:07 - 28.Jan-08

Ref. number: 1257

Interval time: 30 Minutes



Vedlegg nr. 15. Figuren viser hvordan strømhastighetene (uten hensyn til retning) fordeler seg i løpet av en måleperiode.

CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: mb18m.SD6

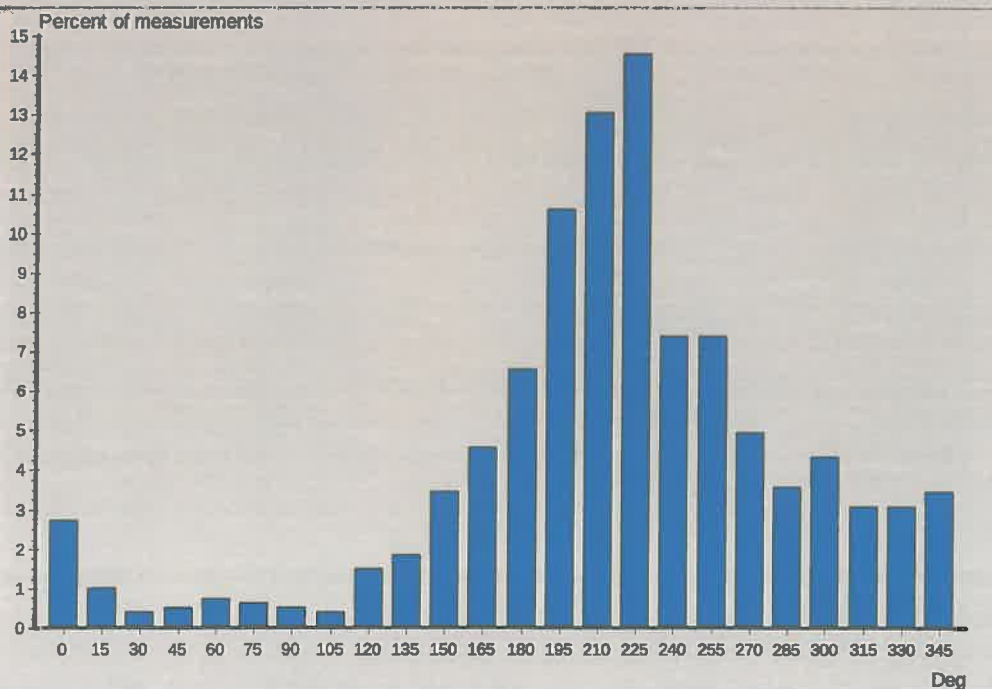
Series number: 1

Number of measurements in data set: 812

Data displayed from: 11:37 - 11.Jan-08 To: 09:07 - 28.Jan-08

Ref. number: 1257

Interval time: 30 Minutes



Vedlegg nr. 16. Figuren viser hvordan strømrretningene på 15 fordeler seg i løpet av en måleperiode.

STICK DIAGRAM

File name: mb18m.SD6

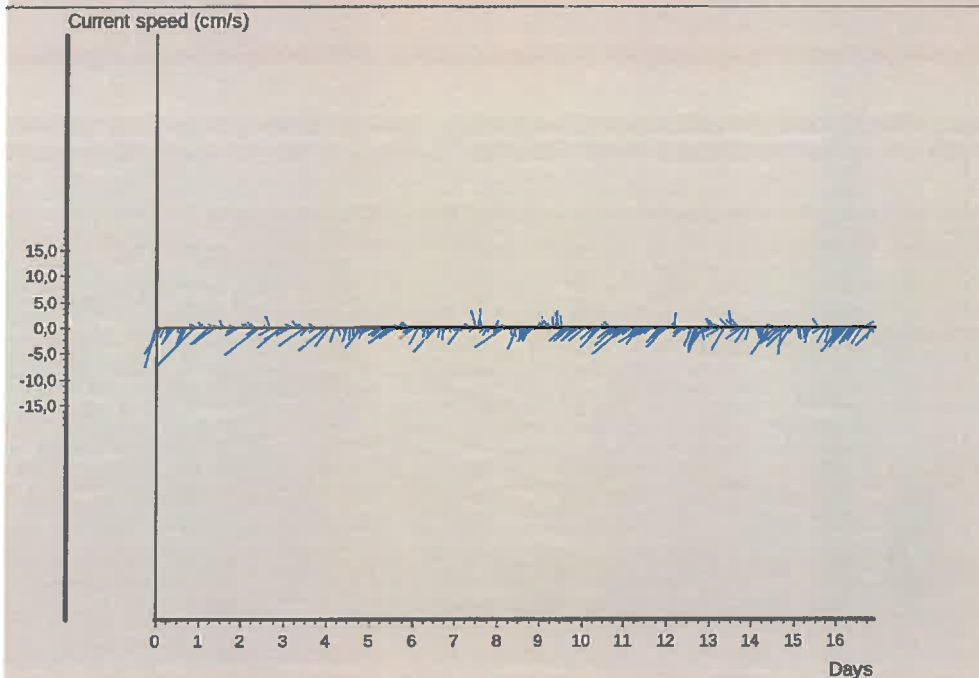
Ref. number: 1257

Series number: 1

Interval time: 30 Minutes

Number of measurements in data set: 812

Data displayed from: 11:37 - 11.Jan-08 To: 09:07 - 28.Jan-08



Vedlegg nr. 17. Stikkdiagram som viser hastighet og retning på enkeltmålinger i måleperioden. Diagrammet gir et godt inntrykk av hvordan strømvektoren i en lokasjon forandrer seg i måleperioden.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: mb18m.SD6

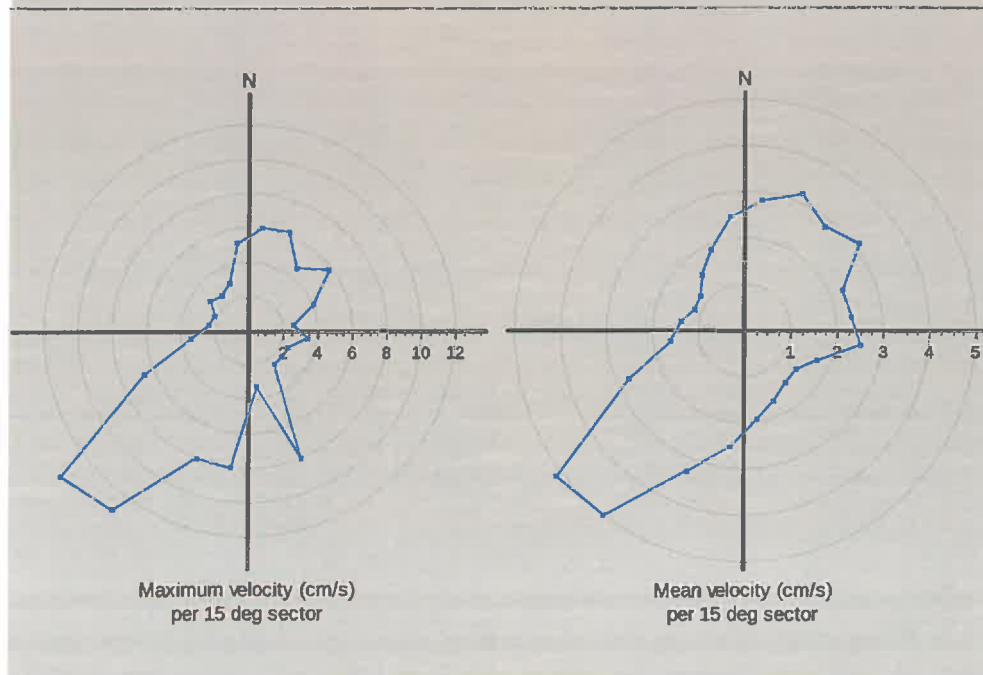
Ref. number: 1257

Series number: 1

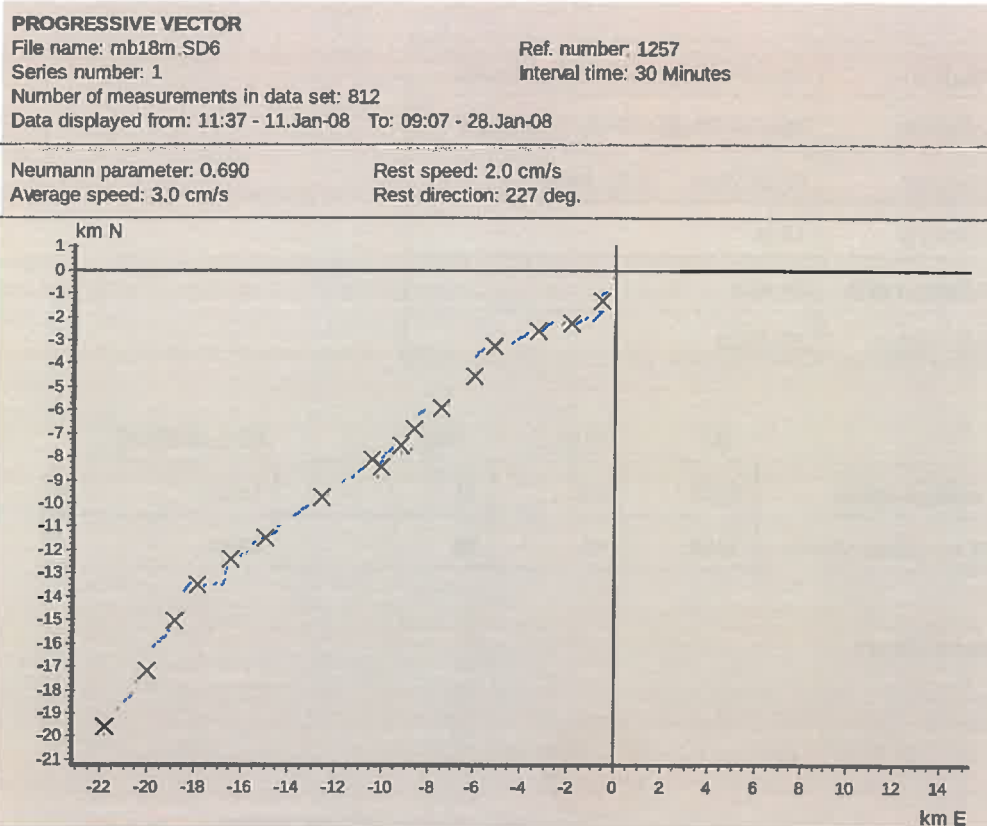
Interval time: 30 Minutes

Number of measurements in data set: 812

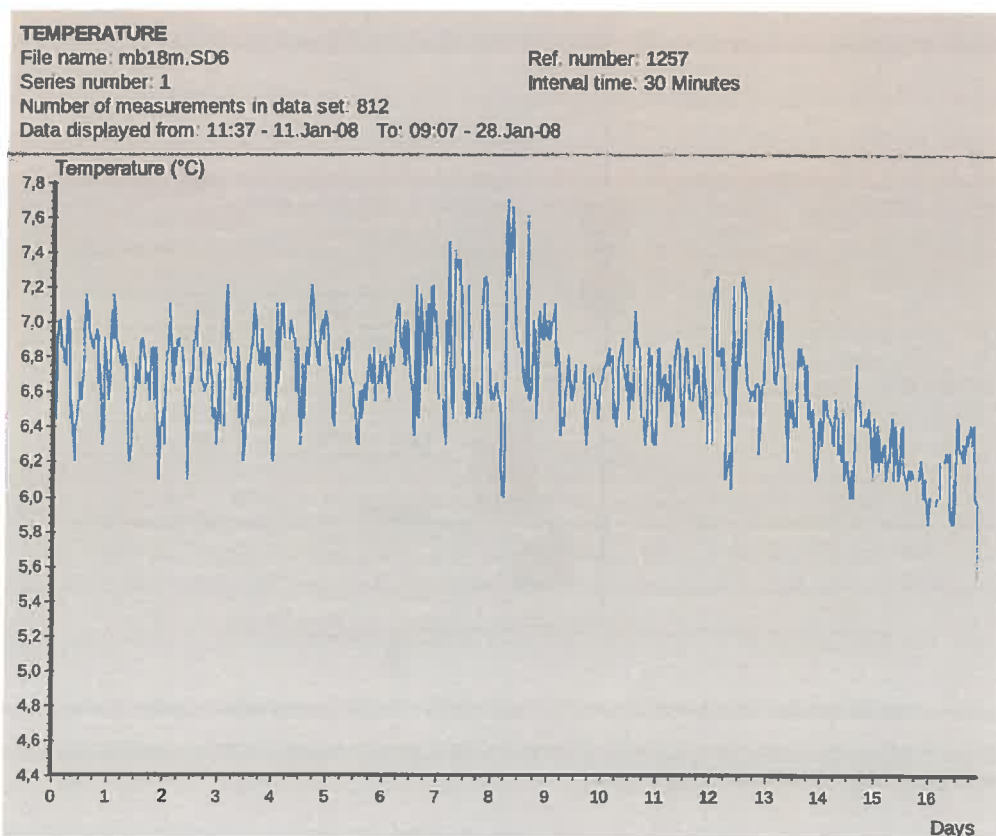
Data displayed from: 11:37 - 11.Jan-08 To: 09:07 - 28.Jan-08



Vedlegg nr. 18. Venstre kurve viser den maksimale strømshastighet som er målt i hver 15 graders sektor i løpet av måleperioden. Høyre kurve viser hvilke middelshastigheter som er blitt målt i hver sektor.



Vedlegg nr. 19. Det progressive vektordiagrammet viser hvor langt og hvordan en tenkt merket vannpartikkel som befinner seg i strømmålerens posisjon ved målestart vil drive av sted fra dag til dag. (Kryssene i diagrammet viser beregnet posisjon fra startpunkt ved hvert døgnskifte).

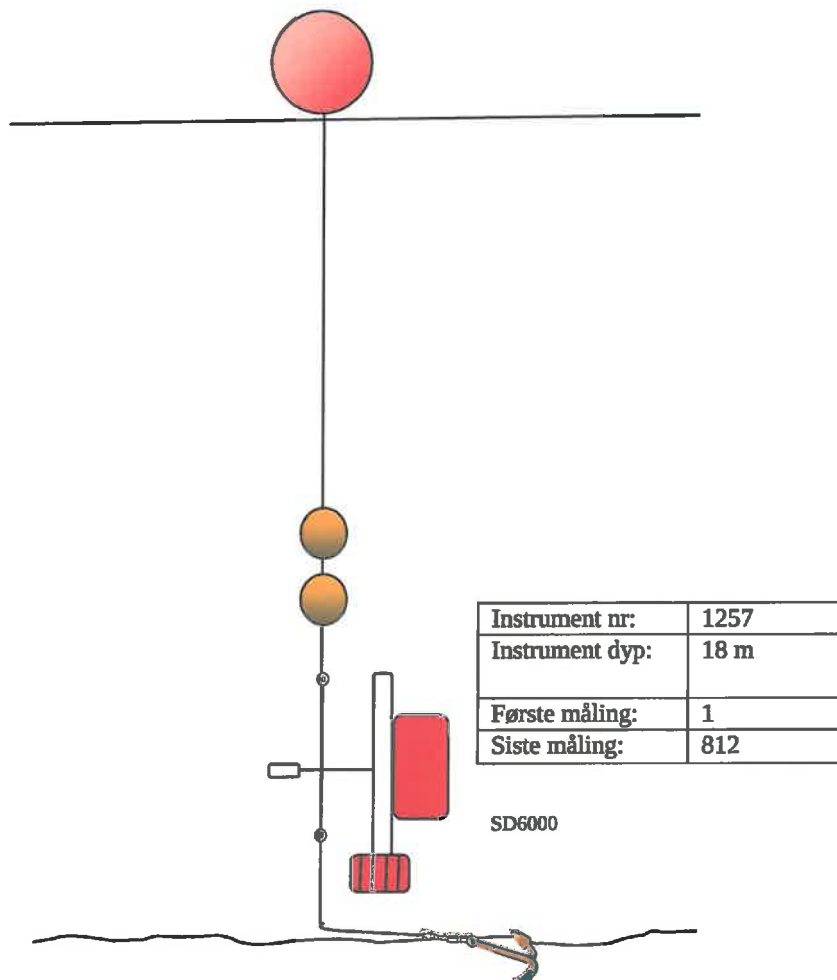


Vedlegg nr. 20. Vanntemperatur i måleperioden.

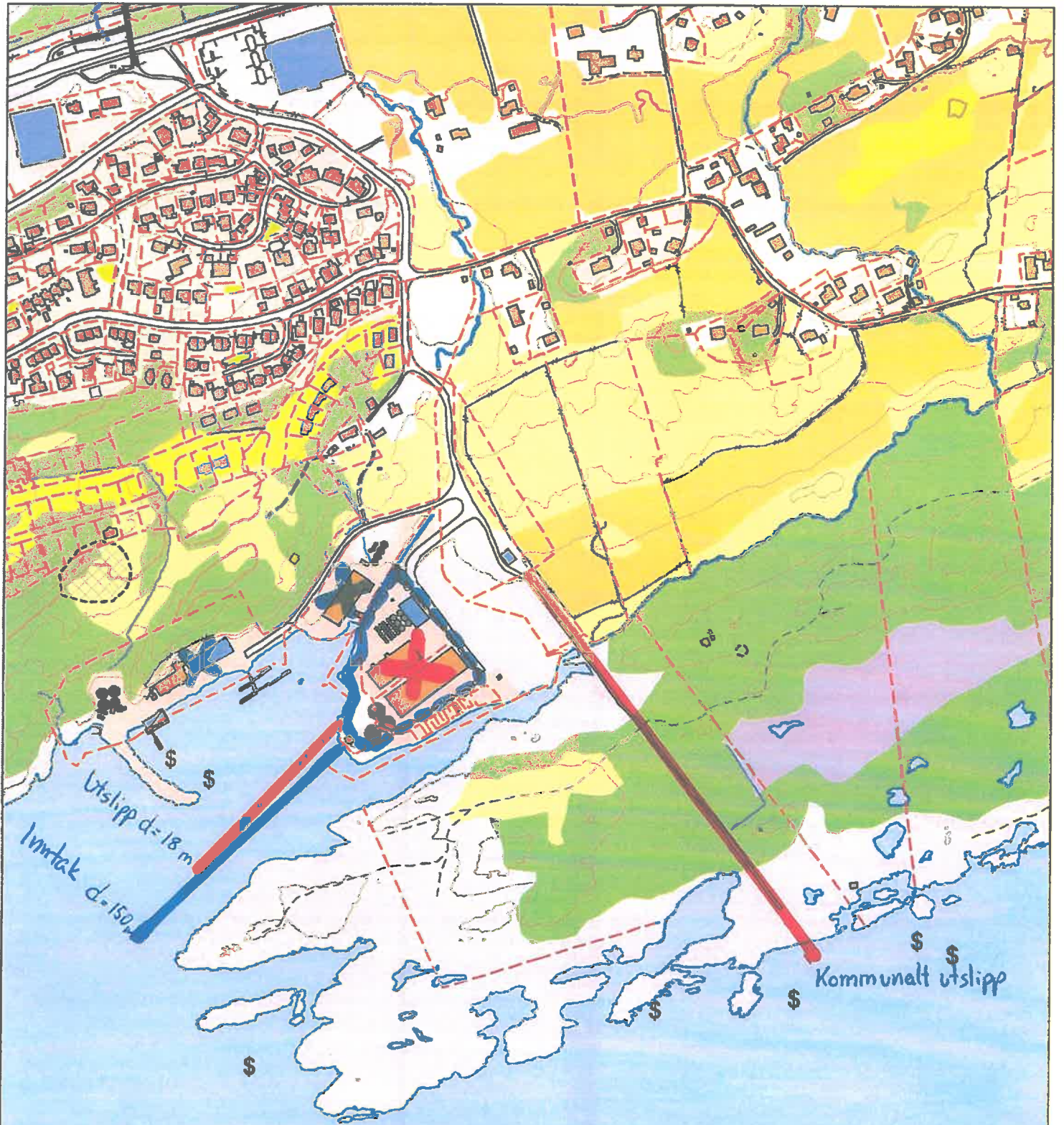
Prosjekt:	Strømmåling ved Mørkvedbukta
Lokalitet:	Mørkvedbukta, Bodø kommune
Posisjon:	67.16.568N 14.33.404Ø
Ekkodyp:	18 m
Måleintervall:	30 min
Målertype:	SD 6000

	År	Mnd	Dag	Kl (Lokal tid)
I måleposisjon:	2008	01	11	11:37
Ut av måleposisjon:	2008	01	28	09:07

Kommentar:



Vedlegg nr. 21. Strømmålerrigg-skjema



X = Universitetet i nordland

X = Cod Juveniles



**MOM B undersøkelse i Mørkvedbukta
Bodø kommune**

Argus-rapport nr. 358-10-17



Argus Miljø as

Bodø

REFERANSESIDE

Tittel MOM B undersøkelse i Mørkvedbukta Bodø kommune	Offentlig tilgjengelig: Ja	Argus- rapport nr.: 358-10-17
	Antall sider: 25	Dato: 02.01.18
Forfatter: Morten Krogstad	Prosjektansvarlig (sign.) Morten Krogstad	
	Oppdragsgiver: Mørkvedbukta AS	
Sammendrag: <p>Mørkvedbukta AS driver produksjon av rognkjeksyngel i Mørkvedbukta, Bodø kommune. Denne undersøkelsen er ment å være et grunnlag for å vurdere området ved et utslippspunkt med hensyn på oppdrett av rognkjeks ut fra miljømessige forhold. Undersøkelsen har som mål å beskrive dagens miljøforhold, og være sammenligningsgrunnlag med eventuelle oppfølgende undersøkelser etter en tids drift på lokaliteten..</p> <p>Mørkvedbukta AS har en utslippstillatelse som tilsvare et forbruk på 400 tonn pr år. Lokaliteten vurderes som akseptabel for en slik oppdrettsproduksjon.</p> <p>Undersøkelsen viser at bunnen under og ved utslippspunktet er lite påvirket av sedimentert materiale, og lokaliteten får beste tilstand 1.</p> <p>Lokaliteten har trolig god resipientkapasitet. Avløpet ligger i et terreng som har skrånende bunn mot dybder på over 380 meter. Periodiske strømtopper ved utslippet gjør at partikulære avfallspartikler fra oppdrettsproduksjonen trolig vil få god spredning før de sedimenterer.</p>		

Forord

Undersøkelsen er gjennomført på oppdrag fra Mørkvedbukta AS, og er utført med bakgrunn i kravene som er satt i NS 9410, "Miljøovervåking av marine matfiskanlegg." Rapporten inneholder også en vurdering av lokalitetens resipient, og kan brukes som en del av grunnlagsmaterialet til søknad om produksjon ved et landbasert oppdrettsanlegg i Mørkvedbukta, i Bodø kommune.

Rapporten er utført av Morten Krogstad og feltarbeidet er utført av Eric Jorda og Jens Kristensen.

Bodø, 02 januar 2018

Morten Krogstad
Argus Miljø AS

Innhold

1	INNLEDNING	5
2	LOKALITETS – OG ANLEGGSBESKRIVELSE	5
3	METODEBESKRIVELSE	6
3.1	Feltarbeid	6
3.1.1	Bunnprøver	7
4	RESULTATER	7
4.1	Bunnprøver.....	7
4.1.1	Karakteristikk av prøvene.....	7
4.1.2	Tilstand gruppe I-parametere (fauna):.....	7
4.1.3	Tilstand gruppe II-parametere (pH/Eh):.....	7
4.1.4	Tilstand gruppe III-parametere (sensorisk):	8
4.1.5	Tilstand gruppe II – og III – parametere:	8
4.1.6	Lokalitetens tilstand	8
5	VURDERING AV LOKALITETEN	13
	REFERANSELISTE.....	14
	VEDLEGGSOVERSIKT	15

1 Innledning

Mørkvedbukta AS ønsker å undersøke hvordan produksjonen ved deres landbaserte matfiskanlegg for rognkjeks i *Mørkvedbukta*, Bodø kommune, påvirker bunnen under og rundt avløpet. Argus Miljø AS er i den anledning engasjert til å utføre en MOM B undersøkelse på lokaliteten.

2 Lokalitets – og anleggsbeskrivelse

Utslippspunktet til det landbaserte oppdrettsanlegget er plassert i utløpet av Mørkvedbukta der dybden er ca 20 meter (figur nr. 1). Utslipet har tilknytning til Saltenfjorden med dybder opp mot 380 meter. Nord Universitet har også et utslipp fra deres virksomhet i samme område (figur nr. 1 og 2).

Argus Miljø AS har tidligere utført en resipientundersøkelse (Krogstad 2015) ved utslippet.

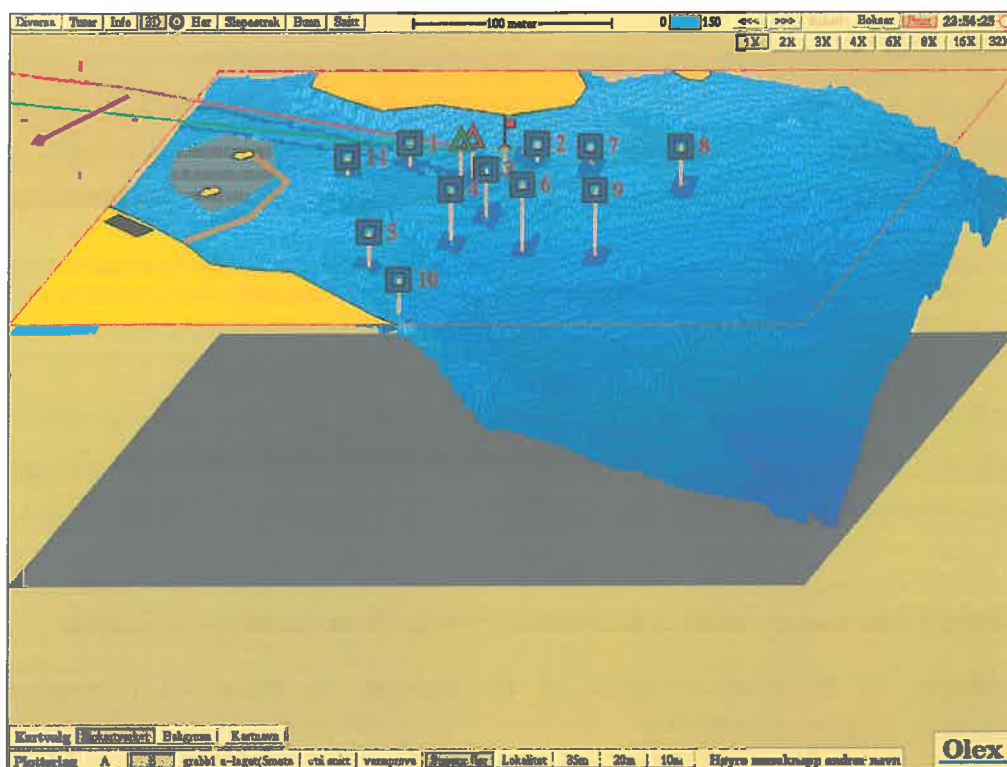
Mørkvedbukta AS har tillatt fôrforbruk på 400 tonn pr. År. Biomassen i anlegget ved undersøkelsestidspunktet var 9 888 kg.

Tabell nr. 1. Fôringsoversikt for lokaliteten *Mørkvedbukta* siste tre år

År	Kg fôr
2015	20
2016	14 375
2017	57 219

Tabell nr. 2. Rapportoversikt for lokaliteten *Mørkvedbukta*.

År	Type undersøkelse	Tilstand	Referanse
2015	Miljøundersøkelse MOM C	Bra	R. Velvin, S. D. Eriksen Akvaplan Niva
2015	Resipientundersøkelse	1	M. Krogstad Argus Miljø AS 2015



Figur nr. 1. Tredimensjonalt topografisk Olex-kart. Dybdeforholdene under anlegget ved *Mørkvedbukta*. Lilla pil viser retning mot nord. Prøvepunkter er merket med bokser.

3 Metodebeskrivelse

Det ble utført en MOM B – undersøkelse ved lokaliteten *Mørkvedbukta*. Metoden for undersøkelsen er beskrevet i NS 9410:2016. Undersøkelsen beskriver miljøtilstanden til sedimentet på lokalitetene med hensyn til organisk belastning. Den består av en visuell/kjemosensorisk undersøkelse av generelle tilstandsparametere og en kvantitativ og semikvalitativ bunndyrsundersøkelse. Det foreligger også bilder av alle prøver som vedlegg i rapporten (vedlegg nr. 3).

3.1 Feltarbeid

Bunnprøvetakingen ble utført 28 september i 2017, i henhold til NS ISO 5667-19 "Vannundersøkelse - Prøvetakning Del 19: Veiledning i sedimentprøvetakning i marine områder" (2004) og NS 9410:2016.

Grabbstasjonene ble tatt på samme posisjoner som ved den siste undersøkelsen (Krogstad 2015). Posisjoner og dyp for grabbprøvetakings- stasjonene framgår av tabell nr. 3 og 4, samt figur nr. 2.

Tabell nr. 3. Kartkoordinater for plassering av grabbprøvetakingsstasjoner.

	Nord	Øst
Grabbstasjoner		
1	67 16 591	14 33 444
2	67 16 560	14 33 404
3	67 16 574	14 33 375
4	67 16 584	14 33 352
5	67 16 607	14 33 305
6	67 16 566	14 33 339
7	67 16 547	14 33 382
8	67 16 525	14 33 355
9	67 16 549	14 33 307
10	67 16 603	14 33 216
11	67 16 607	14 33 440

3.1.1 Bunnprøver

Det ble tatt bunnprøver fra 11 prøvetakingsstasjoner ved hjelp av en Van Veen-grabb med åpning på 250 cm².

- Til måling av pH/Eh er det benyttet en Hach Lange HQ40D med henholdvis en ORP/Redox elektrode: Hach Lange Model MTC10101 og SOTA-1 pH elektrode.

4 Resultater

4.1 Bunnprøver

Tilstandene er vurdert i henhold til NS9410:2016

4.1.1 Karakteristikk av prøvene

Det ble forsøkt tatt grabbprøver fra 11 prøvetakingsstasjoner ved lokaliteten og vi fikk opp tilstrekkelig materiale fra 6 av disse (5 til pH/Eh målinger). Det ble ikke registrert lukt i prøvene. Spesifikke detaljer av sedimentprøvene er gitt i tabell nr. 4 og 5.

4.1.2 Tilstand gruppe I-parametere (fauna):

Det ble funnet fauna i alle prøvene vi fikk opp sediment. Faunaen bestod av pigghuder, krepsdyr, skjell og børstemark (Polychaeta indet).

4.1.3 Tilstand gruppe II-parametere (pH/Eh):

Det ble målt pH/Eh ved 5 stasjoner. For gruppe II parametrene er tilstanden fra 1 for alle stasjonene. Indeksen for gruppe II-parametrene ved lokaliteten er 0, og den får følgende tilstand 1, *Meget god* (tabell nr. 5).

4.1.4 Tilstand gruppe III-parametere (sensorisk):

Resultatene for gruppe III parameterne viser er ved alle stasjonene tilstand 1. Indeksen for korrigert sum av prøvene totalt i gruppe III er 0,06 (tabell nr. 5), og får tilstand 1, *Meget God*.

4.1.5 Tilstand gruppe II – og III – parametere:

Indeks fra gruppe II – og III - parametere er 0,03 (tabell nr. 5), og lokaliteten får i tilstand 1, *Meget god*.

4.1.6 Lokalitetens tilstand

Basert på resultatene fra faunaundersøkelsen (gruppe I) og de kjemosensoriske undersøkelsene (gruppe II - III) får lokaliteten **tilstand 1** (tabell nr. 5). Lokaliteten er vurdert til *Meget god*.

Tabell nr. 4. Prøveskjema for grabbprøver.

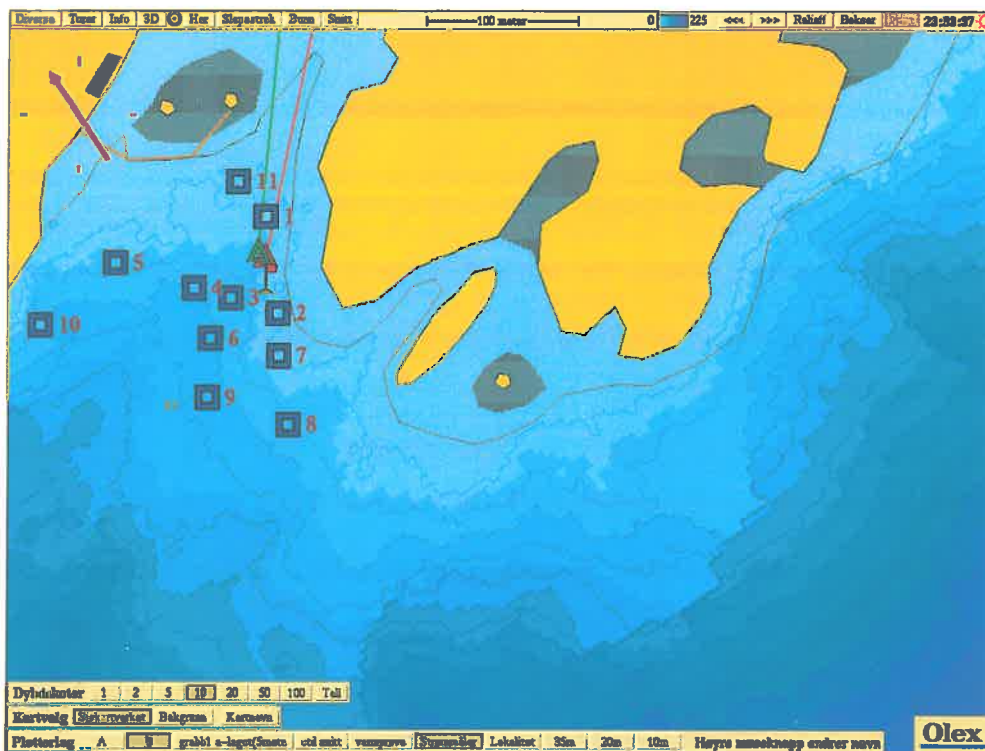
Prøvetakingssted:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prøvepunkt	Se tabell nr. 3.										
Ca dyp (meter)		12	7	30	30	30	14	42	13	35	16
Antall forsøk med prøvetaker		2	2	1	2	1	3	3	3	2	4
Bobling (ved prøvetakning)						s					
Primærsediment:	Leire										
	Silt										
	Sand										
	Grus			x						x	
	Skjellsand	x	x		x	x			x	x	
Steinbunn											
Fjell							x	x			x
Pigghuder, antall		3			3				2		
Krepsdyr, antall		1							2	1	
Skjell, antall		1		1	1	1			7	2	
Børstemark, antall		5		50+	5	1			1	9	
Andre dyr, totalt antall											
Beggiatoa											
Fôr											
Fekalier											
Kommentarer											

Prøvetakssted:		11	12	13	14	15					
Prøvepunkt Se tabell nr. 3.											
Ca dyp (meter)		10									
Antall forsøk med prøvetaker		7									
Bobling (ved prøvetakning)											
Primærsediment:	Leire										
	Silt										
	Sand										
	Grus										
	Skjellsand										
Steinbunn											
Fjell		x									
Pigghuder, antall											
Krepsdyr, antall											
Skjell, antall											
Børstemark, antall											
Andre dyr, totalt antall											
Beggiatoa											
Fôr											
Fekalier											
Kommentarer											

Tabell nr. 5. Prøveskjema for grabbprøver.

Gr.	Parameter	poeng	Prøvenr.										Indeks
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I	Bunntype	B-(bløt)- H (hard)	B	H	B	B	B	H	H	H	B	H	
	Dyr	Ja = 0 Nei = 1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	
Tilstand gruppe 1													
II	pH	verdi	7,97		7,82	7,89	8,06				7,78		
	Eh	Målt verdi	150		128	165	183				186		
		+ ref. verdi	367		345	382	400				403		
	Ph/Eh	Fra figur D.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tilstandgruppe II			1 Buffertemp: 10 °C Sjøvannstemp: 11°C Sedimenttemp: 10,0°C pH sjø: 7,97 Eh sjø: 161 Ref. elektrode +217 mv										
III	Gassbobler	Ja = 4 Nei = 0	0	0	0	0	0				0		
	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											
	Konsistens	Fast = 0	0	0	0	0	0				0		
		Myk = 2											
		Løs = 4											
	Grabb- volum	< 1/4 = 0		0			0				0		
		1/4 - 3/4 = 1	1		1	1							
		> 3/4 = 2											
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0				0		
		2 - 8 cm = 1											
> 8 cm = 2													
	Sum	1	0	1	1	0				0			
	Korrigert sum	0,22	0	0,22	0,22	0	0	0	0	0	0		
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tilstand gruppe III													
Middelverdi gruppe II & III			0,11	0	0,11	0,11	0	0	0	0	0	0	
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tilstand gruppe II & III													
LOKALITETENS TILSTAND													

Gr.	Parameter	poeng											Indeks		
			11												
	Bunntype	B-(bløt)- H (hard)	H												
I	Dyr	Ja = 0 Nei = 1	1												
Tilstand gruppe 1															
II	pH	verdi													
	Eh	Målt verdi													
		+ ref. verdi													
	Ph/Eh	Fra figur D.1	0												0
Tilstand prøve			1												
Tilstand gruppe II			1	Buffertemp: 10 °C Sjøvannstemp: 11°C Sedimenttemp: 10,0°C pH sjø: 7,97 Eh sjø: 161 Ref. elektrode +217 mv											
III	Gassbobler	Ja = 4 Nei = 0													
	Farge	Lys/grå = 0													
		Brun/sort = 2													
	Lukt	Ingen = 0													
		Noc = 2													
		Sterk = 4													
	Konsistens	Fast = 0													
		Myk = 2													
		Løs = 4													
	Grabb- volum	< 1/4 = 0													
		1/4 - 3/4 = 1													
		> 3/4 = 2													
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0													
		2 - 8 cm = 1													
> 8 cm = 2															
	Sum		0												
	Korrigert sum		0											0,06	
Tilstand prøve			1												
Tilstand gruppe III															
Middelverdi gruppe II & III			0											0,03	
Tilstand prøve			1												
Tilstand gruppe II & III			1												
LOKALITETENS TILSTAND			1												



Figur nr. 2. Prøvetakingsstasjonene i forhold til avløpet. Figuren viser 10 meters dybdekoter. Middelverdiene til gruppe II og III parameterne er markert med farger for hver stasjon. Tilstand 1 er markert med blå boks, tilstand 2 med grønn boks, tilstand 3 med gul boks og tilstand 4 med rød boks. Triangler viser enden på avløpsledninger fra Mørkvedbukta AS og NORD Universitet.

5 Vurdering av lokaliteten

Lokaliteten *Mørkvedbukta* har godkjent produksjonsstørrelse med et forbruk på 400 tonn. Sedimentundersøkelsen gir lokaliteten tilstand 1 *Meget god*, i henhold til kriterier gitt i "Miljøovervåking av marine matfiskanlegg" (NS 9410:2016). Dette tilsier at lokaliteten er lite påvirket av sedimentert organisk materiale ved undersøkelsestidspunktet. Sedimentet på bunnen under anlegget er lite belastet av oppdrettsvirksomheten, og er innenfor de akseptable grensene gitt i NS 9410:2016 med hensyn på oppdrett ut fra miljømessige forhold. Dette tyder på at spredningsstrømmen, topografi og god organisk omsetning ved lokaliteten, bidrar til at bunnen under anlegget forholdsvis raskt renses for sedimentert organisk materiale. Tidligere undersøkelse ved lokaliteten viser at tilstanden ikke har endret seg mye de siste årene.

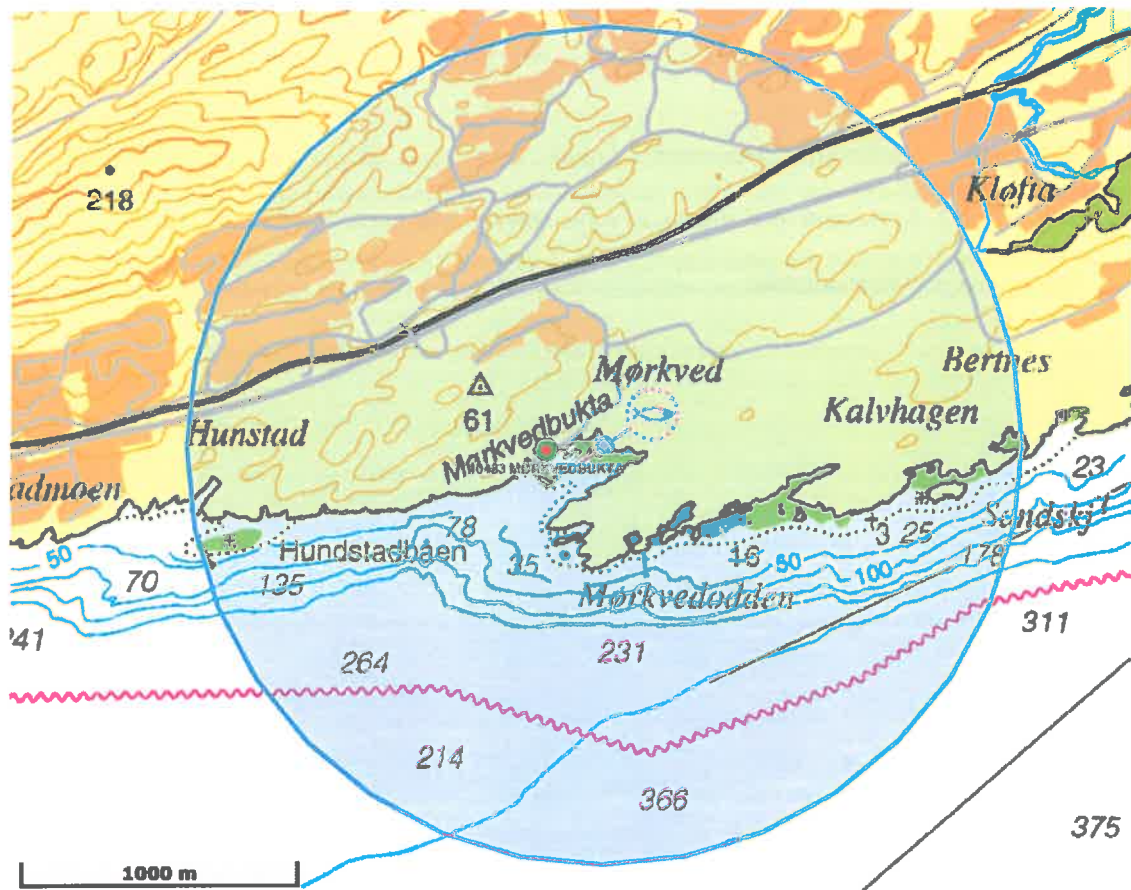
Undersøkelsen gir lokaliteten tilstand 1 og i følge de krav som er satt i utslippstillatelsen fra 11.08.2015, må det tas en ny miljøundersøkelse ved lokaliteten innen 2 år.

Referanseliste

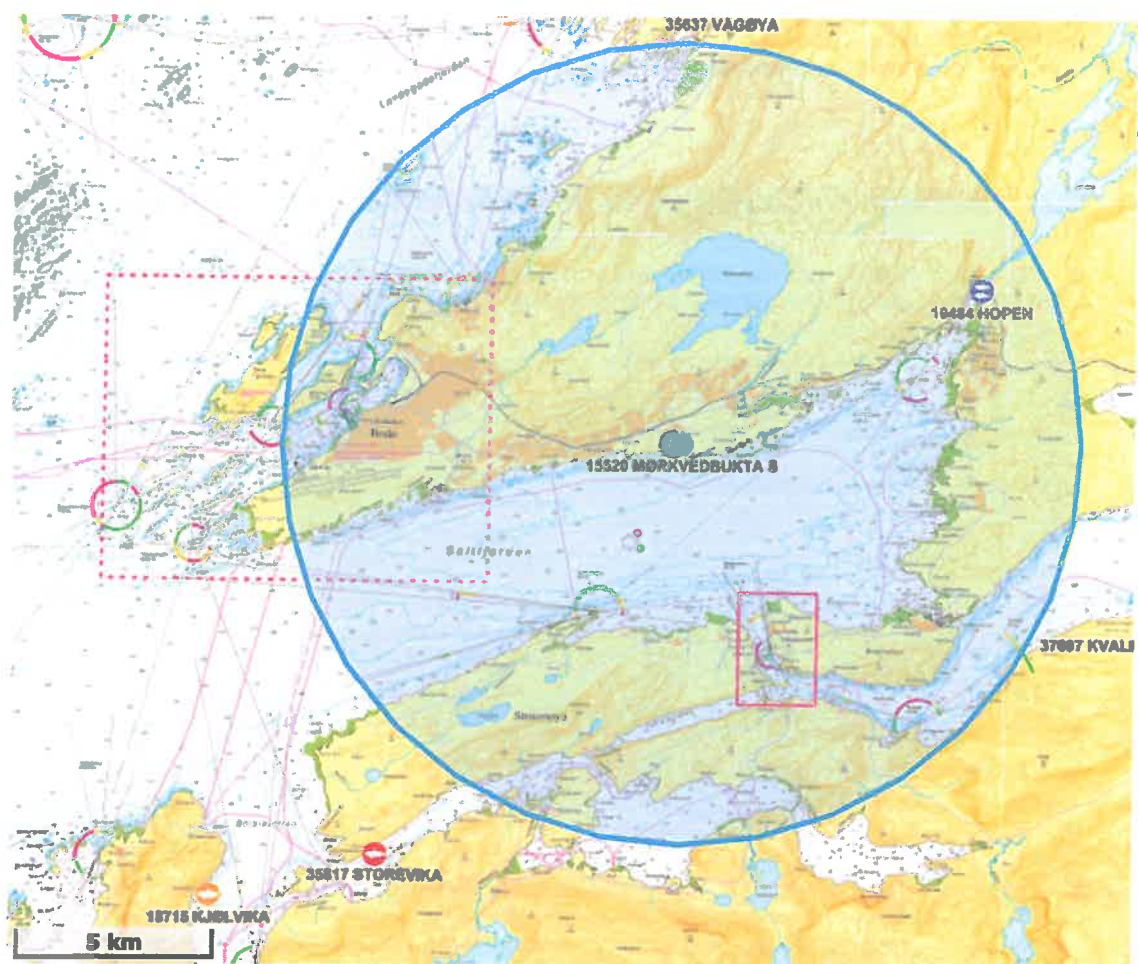
- Krogstad, M. 2015. Argus Miljø AS. Resipientundersøkelse i Mørkvedbukta. 21 s.
- Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J. og Sørensen, J., 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. SFT-rapport nr. TA-1467/1997. 36 s.
- Norges Standardiseringsforbund. 2007. Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. NS 9410.:2016
- Standard Norge. *"Vannundersøkelse - Prøvetakning Del 19: Veiledning i sedimentprøvetakning i marine områder"* (NS ISO 5667-19:2004)
- Velvin, R., Eriksen S.D., 2015. Akvaplan Niva. Miljøundersøkelse i Mørkvedbukta. 35 s.

Vedleggsoversikt

Vedlegg nr. 1. Kartutsnitt 1,5 km rundt anlegget.....	16
Vedlegg nr. 2. Kartutsnitt med anlegg og andre anlegg i nærområdet.....	17
Vedlegg nr. 3. Sedimentbilder.....	18



Vedlegg nr. 1. Kart fra Fiskeridirektoratet sin karttjeneste fskdir.no. Kartet dekker minst 1,5 km rundt anlegget.



Vedlegg nr. 2. Kart fra Fiskeridirektoratet sin karttjeneste fiskdir.no. Kartet dekker minst 10 km rundt anlegget. Andre anlegg i området er markert i kartet.

Vedlegg nr. 3. Bilder av sedimentprøver. Et bilde før vasking, og ett etter, der hvor det ikke var for lite i grabben til vasking. Stasjonsnummer er markert i bildene.

















Mørkvedbukta AS
Mørkvedbukta

8028 BODØ

N-B-19 Mørkvedbukta AS 985574979 - Tillatelse til produksjon av settefisk og stamfisk av rognkjeks

Gitt av Nordland fylkeskommune med hjemmel i lov av 17. juni 2005 om akvakultur, jf. forskrift av 22.12.2004 nr 1799 om tillatelse til akvakultur av andre arter enn laks, ørret og regnbueørret. Viser også til forskrift av 17.06.2008 nr. 822 om drift av akvakulturanlegg (akvakulturdriftsforskriften), og til delegasjonsfullmakt fra fylkestinget, jf. fylkestingssak 49/10.

Bakgrunn

Viser til søknad datert 10.05.2015 om endring av art fra torsk til rognkjeks samt endring av navn på innehaver ved landlokalitet 15520 Mørkvedbukta S i Bodø kommune. Det søkes om å produsere 10 millioner yngel av rognkjeks pr år. I tillegg ønskes det hold av 1000 stk. stamfisk av rognkjeks ved anlegget.

Vedtak

Nordland fylkeskommune viser til ovennevnte søknad og gir herved Mørkvedbukta AS tillatelse til produksjon av rognkjeks til kommersielt formål ved lokalitet 15520 Mørkvedbukta S i Bodø kommune.

Tillatelse til produksjon av settefisk av torsk trekkes herved tilbake i akvakulturregisteret.

Selskapets tillatelse og lokaliteten skal etableres og driftes i henhold til Akvakulturregisteret og gitte tillatelser fra fylkeskommune og sektoretater.

Vi gjør innehaver oppmerksom på § 9 i Lov om Akvakultur (akvakulturloven) om endring og tilbaketrekking av tillatelser.

Med henvisning til ovennevnte vil Mørkvedbukta AS 985574979 (N-B-19) etter dette ha tillatelse til å produsere settefisk og stamfisk av rognkjeks ved på lokalitet 15520 Mørkvedbukta S i Bodø kommune på følgende vilkår:

Lokalitet	Lok.nr	Kommune	Koordinater midtpunkt	Maks. årlig fôrforbruk / antall
Mørkvedbukta S	15520	Bodø	67° 16.697 N 14° 33.696 Ø	400 tonn * /10 millioner yngel, samt hold av 1000 stk. stamfisk **

* Fylkesmannen har satt begrensninger i fôrforbruk på 400 tonn pr. år som tilsvarer en produksjon på 10 millioner sjøklar settefisk pr år.

** Mattilsynet har satt begrensning på 5 tonn for hold av 1000 stk. stamfisk.

Eierforhold

Tillatelsen er gitt Mørkvedbukta AS med organisasjonsnummer 985574979.

Begrunnelse for at tillatelse kan gis

Søknaden har vært til behandling hos kommune og sektoretater.

Bodø kommune

Søknaden har vært offentlig utlyst og behandlet av Bodø kommune. Bodø kommune har ingen innvendinger mot søknaden og anbefaler den godkjent. Det kom heller ikke inn merknader under høringsperioden. Kommunens uttalelse datert 23.6.2015 følger vedlagt.

Fiskeridirektoratet

Fiskeridirektoratet har ingen merknader til søknaden da det ikke anses at tiltaket ikke vil ha noen negative konsekvenser for fiskeriinteressene i området. Fiskeridirektoratet tilrår at søknaden innvilges. Etatens uttalelsen datert 31.7.2015 følger vedlagt.

Mattilsynet

Mattilsynet gir godkjenning til en årlig produksjon på inntil 10 millioner yngel av rognkjeks á 10-20 gram, samt godkjenning av hold av inntil 1000 stamfisk av rognkjeks med samlet vekt inntil 5 tonn. Tillatelsen datert 25.8.2015 følger vedlagt. **Det forutsettes at vilkår fastsatt i tillatelsen blir fulgt.**

Fylkesmannen i Nordland

Fylkesmannen har gitt utslippstillatelse for en produksjon av 10 millioner yngel av rognkjeks, med et fôrforbruk på 400 tonn årlig, samt tillatelse til 60 tonn stamfisk ved anlegget. Tillatelsen datert 11.8.2015 følger vedlagt. **Det forutsettes at vilkår fastsatt i tillatelsen blir fulgt.**

Fylkesmannen har også gitt uttalelse ut fra hensynet til verneområder, friluftsliv og biologisk mangfold. Fylkesmannen i Nordland viser til at det i området rundt anlegget er registrert flere næringsøkende fuglearter, som enten er sårbare, eller truet. I tillegg et nærliggende område med yngleplass for oter. Fylkesmannen sier at det utover dette ikke registrert miljødata som er i konflikt med området for anlegget eller utslippspunktet ifølge Naturbasen.

Artene som er registrert vil kunne påvirkes av eventuell støy fra anlegget og forurensning fra vannmassene og utslipp. Fylkesmannens vurderer at omsøkte endring ikke medfører nevneverdig risiko for ytterligere negativ påvirkning. Dette er fordi endringen det søkes om vil føre til mindre forurensning, i tillegg til at anlegget allerede er etablert og de registrerte artene dermed vil merke lite endring ved fortsatt drift. Fylkesmannen kan ikke se at lokaliteten utover dette berører områder av regional eller nasjonal verdi. Uttalelsen datert 6.8.2015 følger vedlagt.

Nordland fylkeskommune

Søknaden er vurdert i forhold til § 7 i forskrift om tillatelse til akvakultur av andre arter enn laks, ørret og regnbueørret. Nordland fylkeskommune har vurdert om det er miljømessig forsvarlig og foretatt en avveining av arealinteressene i området og kommet til at tillatelse kan gis. Nordland fylkeskommune ber selskapet om å ta de innkomne uttalelsene fra de ulike etatene til etterretning.

Vurdering av behovet for supplerende opplysninger i henhold til forskrift om konsekvensutredninger:

Søknaden har vært på høring for vurderinger om eventuelle forhold rundt den spesifikke lokaliteten som det ikke er tilfredsstillende gjort rede for, og derfor bør belyses nærmere. Det kom ikke inn merknader eller krav til supplerende opplysninger til søknaden.

Nordland fylkeskommune har vurdert søknaden opp mot kriteriene i forskriften § 3, og finner ikke at tiltaket får vesentlige virkninger for miljø eller samfunn, jf. Vedlegg III i forskriften.

Nordland fylkeskommune oppfordrer samtidig innehaver av tillatelsen til, innenfor det som er ansett rimelig, å hensyn ta eventuelle verdi og bruksinteresser i de omkringliggende områder.

Vurdering av søknaden i forhold til Naturmangfoldloven

I følge § 7 i LOV 2009-06-19 nr. 100: Lov om forvaltning av naturens mangfold, skal prinsippene i lovens §§ 8 – 12 legges til grunn som retningslinjer ved utøving av offentlig myndighet. Disse er § 8 kunnskapsgrunnlaget, § 9 føre-var-prinsippet, § 10 økosystemtilnærming og samlet belastning, § 11 kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver og § 12 miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder.

Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Nordland fylkeskommune kan ikke se at søknaden er i konflikt med eksisterende kunnskap.

Søknaden er sjekket opp mot Miljødirektoratets Naturbasen, Artskart og Fiskeridirektoratets kartløsning. I tillegg har Fylkesmannen gitt uttalelse til om hvorvidt endringen det søkes om er i

konflikt med å ivareta det biologiske mangfoldet, og Fiskeridirektoratet har gitt uttalelse om tradisjonelle fiskeriinteresser. Ingen av etatene har kommet til at søknaden vil komme i konflikt med disse hensyn.

Selskapet er pålagt å gjennomføre miljøundersøkelser av sjøbunnen under anlegget, slik at det tidlig vil bli avdekket hvilken påvirkning driften har på naturmangfoldet.

Den samlet belastningen økosystemet er eller vil bli utsatt for anses som akseptabel. Nordland fylkeskommune kan ikke se at endringen det søkes om vil gi for stor belastning på resipienten, eller gi økt risiko for skade på naturmangfoldet.

Nordland fylkeskommune gjør oppmerksom på at tiltakshaver skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skader på naturmangfoldet som tiltaket volder, dersom dette er rimelig.

Generelle bestemmelser

Etablering og drift

Oppdrettsanlegg skal etableres i samsvar med beskrivelser, tegninger og kartbilag som tillatelsen viser til. Driften skal være teknisk, biologisk og miljømessig forsvarlig.

Ansvar i forhold til annet regelverk

Tillatelsen gis uten ansvar med hensyn til nabo-, eiendoms- eller andre privatrettslige forhold. Denne tillatelsen fritar Dem ikke fra plikten til å innhente nødvendige tillatelser etter andre lover eller plikt til å overholde bestemmelser og påbud som gis med hjemmel i slike lover.

Opplysningsplikt/bistandsplikt

De plikter å gi tildelings- og tilsynsmyndigheten opplysninger, dokumenter, prøvemateriale eller annet materiale som er nødvendig for at tildelings- eller tilsynsmyndigheten skal kunne utføre sine oppgaver etter akvakulturloven. De plikter videre å gjennomføre undersøkelser dersom det er nødvendig for at tildelings- eller tilsynsmyndigheten skal kunne utføre sine oppgaver etter akvakulturloven.

Flytting/nedleggelse av anlegget

Ved permanent opphør av drift på en lokalitet skal det sørges for fullstendig opprydning, herunder fjerning av installasjoner over og under vann. Fullstendig opprydning skal være fullført senest innen 6 måneder etter opphør.

Klageadgangen

Vedtaket kan bare påklages av parter eller andre med rettslig klageinteresse innen en frist på tre uker etter at vedkommende mottok vedtaket.

Mørkvedbukta AS

Dokument-

Tittel: 214. Beredskapsplan.

FORMAL

Ivareta smittehygiene og fiskevelferd på en akseptabel måte ved massedød i anlegget.

OMFANG

Prosedyren omfatter:

- varsling ved massedød
- begrensning av skadeomfang
- kartlegging av årsaker
- opptak av død fisk
- behandling av død fisk
- destruksjon av død fisk
- transport av død fisk
- avlivning av fisk

BESKRIVELSE

Oppgaver	Krav til utførelse	Ansvar
Varsling	<p>Ved sterk og plutselig forhøyet dødelighet (over 1 % pr dag) skal følgende tiltak iverksettes:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Varsle produksjonsleder.b. Kall inn ekstra mannskap om nødvendig.c. Produksjonsleder varsler videre veterinær og daglig leder, som iverksetter videre handlingsplan, som må vurderes i hvert enkelt tilfelle men som kan være:<ul style="list-style-type: none">1. Varsle Fiskeridirektoratets beredskapstelefon 034152. Informere Mattilsynets beredskapstelefon 224000003. Ta nødvendige vannprøver, fiskeprøver og annet relevant (fôrprøver, kjemikalier osv)4. Varsle Akvaren for klargjøring av kapasitet, ensilering / prosessering av død fisk og, eller tilkjøring av ekstra lager kapasitet for ferdig ensilasje5. Informere forsikringselskap	<p>Driftstekniker</p> <p>Produksjonsleder</p>

Mørkvedbukta AS

Begrensning av skade	<ul style="list-style-type: none"> a. Stoppe all unødvendig aktivitet (unngå å stresse fisken) b. Tilsett nødoksygen i kar dersom dette har en mulighet til å begrense skade og bedre fiskevelferd c. Handle for å redde verdier og unngå unødig belastning på fisk og omgivelser. Følg "Prosedyre for fiskehelse og velferd". d. Følg Prosedyre for "Smittehygiene og fiskehelse i krisesituasjoner". 	Driftstekniker
Kartlegging av årsak	<ul style="list-style-type: none"> a. Dersom skadeårsak er usikker, innhente ekstern kompetanse for å kartlegge årsak.(eks. NIVA for vannkvalitet eller lignende ved mistanke om at vann kvalitet er årsak) b. Kartlegg diagnose fisk, tilsynsveterinær c. Dersom mistanke om at sykdom er årsak til massedød, følg "Prosedyre for tiltak ved sykdom" 	Daglig leder
Avlivning av fisk	<ul style="list-style-type: none"> a. Dersom tekniske problemer gjør at fisk ikke er til å redde eller at fisk er påført skader og annen belastning som er dyreetisk uforsvarlig skal fisk avlives på mest mulig skånsom måte. b. Bedøvelsesmaskinen benyttes til avlivning. Fisken pumpes over til bedøvelsesmaskin direkte fra kar. Se prosedyre "Bedøvelsesmaskin, brukermanual" og prosedyre Masseavliving av fisk. Merk at for avlivning skal fisken ikke over i skyllebad (oppvåkningsbad) etter bedøvelse. c. Bruke bedøvelse i henhold til prosedyren. 	Prod.leder
Opptak, behandling, destruksjon og transport av død fisk	<ul style="list-style-type: none"> a. Start oppsamling av fisk så fort og effektivt som mulig, enten ved håving eller fiskepumpe over til transportkar med lokk. Ved bruk av fiskepumpe la fisken gå via avslingskasse. b. Vær nøye med desinfeksjon av utstyr og at andre kar ikke forurenses med utstyr eller vannsprut fra kar med død fisk. c. Etter oppsamling, følg prosedyre for "Ensilering av død fisk" 	Driftstekniker

301. Rømming, kontroll og forebygging

2. Formål: Sørge for kontroll og forebygging av rømming i henhold til myndighetskrav og selskapets nulltoleranse for rømming

3. Omfang: Prosedyren beskriver operasjoner med risiko for rømming og tiltak for å overvåke, kontrollere og forebygge dette

4. Gjennomføring

Nr	Ansvarlig	Aktivitet	Henvisning
	Driftstekniker	<p>1. Avløpssil: Anlegget har dobbel rømmingssikring. Første barriere er avløpssil i kar. Disse barrierene skal alltid være på plass. Kontroll av avløpssil gjøres daglig og bekreftes med signatur på sjekklister til vakthavende. Rengjøring av avløpssil gjøres etter behov.</p> <p>2. Senterrør og sil i kar: Ved rengjøring og inspeksjon av kar før innsett av ny fisk, skal det sjekkes at karbunn, senterrør eller sil i kar ikke har skader av noen slag. Samtidig skal de sjekkes at silåpning for avløp fra kar med god margin er liten nok til å holde tilbake minste fisk som skal overføres til kar. Dette skal bekreftes i sjekklister for klargjøring av kar.</p> <p>3. Riktig fiskestørrelse: Ved mottak av fisk eller overføring av fisk internt på anlegget skal fiskestørrelsen og spredningen på denne sjekkes. Avløpssiler og annet utstyr som må tilpasses størrelse bl.a. for å hindre rømming skal med god margin tilpasses minste fisk i gruppen.</p> <p>4. Ved klargjøring av kar for nye fiskegrupper skal det foretas en visuell inspeksjon av karene for å forsikre seg om at det ikke har mekaniske skader eller andre avvik som kan gi risiko for sprekker og lekkasje. Dette skal bekreftes i sjekklister for klargjøring av kar.</p>	<p>Sjekklister vaktrunde</p> <p>Sjekklister klargjøring av kar</p>

Mørkvedbukta AS

Driftstekniker	<p>I tillegg til dette er en del operasjoner ved anlegget forbundet med risiko for rømming, og man skal være spesielt årvåken ved å sjekke utstyr og prosedyre med tanke på rømningsrisiko. Dette omfatter:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mottak og levering av fisk via transportrør til brønnbåt.<ol style="list-style-type: none">a) Påse at alle koplinger til transportrør og slanger er godt festet og dobbeltsikret med ekstra slangeklemme og tau.b) Det skal være kontinuerlig tilsyn til alle kritiske punkter hvor fisk kan lekke ut og transportledning svikte, samt direktekommunikasjon mellom observatør av disse punktene, brønnbåt og den som styrer fiskepumpen.	
----------------	---	--

Mørkvedbukta AS

Dokument-

Tittel: 302. Rømming; Begrensning og gjenfangst

FORMAL: Hovedmålsettingen er å forebygge og unngå rømming. Skulle uhellet være ute er formålet med denne instruksjonen å sikre at det er ressurser og prosedyrer tilgjengelig som sikrer en mest mulig effektiv gjenfangst for å begrense rømmingen.

OMFANG AV PROSEDYREN: Instruksjonen beskriver ressurser tilgjengelig, varsling og operasjoner for begrensning av rømming.

Oppgaver	Krav til utførelse	Ansvar
Tiltak	<ul style="list-style-type: none">• Det er inngått samarbeidsavtale med Nord Univeritet. Det er kjøpt inn og lagret gjenfangst-garn i gul kasse på kai hos UiN. Ved mistanke om rømming, skal UiN varsles på vakttelefon. Mob 900 22 907. Garn strekkes på tvers av Mørkvedbukta fra molo til Mørkvedodden• Det skal varsles i hht. varslingsplan nedenfor• Årsaken til rømming kartlegges og skadeårsak begrenses og utbedres deretter så effektivt som mulig.	Daglig leder Produksjonsleder Teknisk ansvarlig
Varsling	<p>Ved oppdaget rømming skal daglig leder varsles. DL setter deretter iverk følgende:</p> <p>Det lokale fiskerlaget varsles, og det settes i verk gjenfangst.</p> <p>Til myndighetene skal det varsles som følger:</p> <p>Fiskeridirektoratets beredskapstelefon: 03415</p> <p>Se for øvrig Fiskeridirektoratets Beredskapsportal: http://www.fiskeridirektoratet.no/fiskeridir/fiskeridirektoratets-beredskapsportal</p> <p>Mattilsynet 22400000</p> <p>Direkte varsling til Mattilsynet ved restriksjoner eller andre dyrevelferdsmessige hendelser og hensyn. Dette gjelder:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hvis anlegget er underlagt restriksjoner gitt av mattilsynet skal Mattilsynet varsles på lik linje med fiskeridirektoratet ved eventuell mistanke eller rømming.(mistanke eller rømming meldes på enten Epost: postmottak@mattilsynet.no, Tlf: 22400000	Ale Daglig leder

