

MOM-B UNDERSØKING VED KUØYNA



UTFØRT I SAMSVAR MED NS 9410:2016

Eirik Leknes

SUBAQUATECH



Dørhella, 6980 Askvoll
www.subaquatech.no
post@subaquatech.no

Tlf.: 57 73 02 30
Mobil: 975 37 139

Føretaksregisteret: NO 991 373 969 MVA

Tittel:

MOM-B undersøking ved Kuøyana

Elektronisk arkiveringskode:
MOM-BU0278 Kuøyana 07.10.2016

Sider:
31

Prosjektnummer:
MOM-BU0278

Distribusjon:
Fortrueleg

Vedlegg:
4

Forfatter:
Eirik Leknes

Feltarbeid ansvarleg:
Eirik Leknes

Verifisert av:
Eivind Aarseth

Rapport ferdigstilt:
28.10.2016

Lokalitet:
Kuøyana

Lokalitetsnummer:
32518

Kommune:
Gulen

Dato for feltarbeid:
07.10.2016

Oppdragsgjever:
Firda Sjøfarmer AS

Oppdragsreferanse:
Lars Hopland

Adresse oppdragsgjever:
Kalvøyana 75, 5970 Byrknesøy

MTB-tillating:
3120 tonn

Hovudresultat frå MOM-B undersøkinga:

Parametergrupper	Indeks	Tilstand
Gr. II pH/E _h	1,3	2
Gr. III Sensorikk	0,8	1
Gr. II+III	1,0	1

Lokalitetstilstand:
1 – Svært God

Neste undersøking:
Ved neste maksimale belastning

Samandrag:

Denne MOM-B undersøkinga var den første undersøkinga etter oppstart av ordinær drift ved anlegget. Sjølv om lokaliteten kom i beste tilstand, var det fleire av prøvestasjonane som synte markert belasta miljø. Store delar av botn under anlegget er forholdsvis kupert. Langs dei flatare partia, og der botn formar groper er botn sårbar for akkumulering av oppdrettsrelatert organisk material. I områda med meir kupert/brattare botn var det også teikn til påverknad i form av flyktig oppdrettsrelatert organisk material, samt indikatorarten *Vigtorniella* eller *Ophryotrocha*. Det er framleis for tidleg å sei noko om bæremna til resipienten i området basert på ein MOM-B undersøking. Etter fleire repeterte undersøkingar, og gjerne ved ulike stadier av produksjonssyklusen, er det lettare å få eit betre bilete av bæremna og om tilrådeleg brakkleggingstid.

Stikkord norsk:
NS 9410:2016
MOM-B
Miljøundersøking
Oppdrettsanlegg
Kuøyana
Gulen

Stikkord engelsk:
NS 9410:2016
Fishfarming
Environmental criterias

Askvoll, 28.10.2016

Eirik Leknes



Sub Aqua Tech AS
Dørhella, 6980 Askvoll
Tlf: 57 73 02 30

e-post : post@subaquatech.no
Gyldig frå : 17.08.2016
Erstatter : 5.0

Dokument : MOM-B MAL
Revisjon nr : 5.1
Godkjent av : BKSB

INNHALD

1. Innleiing	4
2. Materiale og metode.....	5
2.1 Prøvetaking og utstyr	5
2.2 Feltdata.....	6
2.3 Lokaliteten.....	7
2.4 Tidlegare MOM-B undersøkingar	8
2.5 Straummåling	9
2.6 Produksjon og fôrforbruk	9
2.7 Merknad til undersøkinga	9
3. Resultat.....	10
4. Konklusjon	23
Referansar	24
Vedlegg 1 Ferdig utfylt B1 og B2 skjema	25
Vedlegg 2 Utsnitt av elektronisk sjøkart over området (1:50000)	27
Vedlegg 3 Elektronisk sjøkart (Garmin) som syner anlegget og tilstand ved kvar prøvestasjon	28
Vedlegg 4 Topografisk botnkart over det undersøkte området	29



1. INNLEIING

MOM-B undersøking gjev ved gjentatt og systematisk overvaking av botntilhøva under oppdrettsanlegget god oversikt over endringar og moglegheiter for korrigerende utvikling dersom undersøkinga syner for stor belastning på miljøet. Dette kan t.d. vere lengre brakkleggingstid, lågare biomasse etc. MOM-B undersøkinga vert utført i samsvar med NS 9410:2016, og er utarbeidd med tanke på å kunne følgje utviklinga av miljøbelastningane på lokaliteten over tid.

Sub Aqua Tech AS har utført miljøundersøkingar sidan 2000 og har etter kvart oppnådd ei brei erfaring på dette området. Vi jobbar stadig vekk med å vidareutvikle oss for å sikre kvalitet på arbeidet vårt, og håpar på positiv og negativ tilbakemelding for å kunne bli betre til det vi driv med.

Sub Aqua Tech AS takkar Firda Sjøfarmer AS for oppdraget.



2. MATERIALE OG METODE

2.1 PRØVETAKING OG UTSTYR

Framgangsmåten for arbeidet som vert gjort er basert på NS 9410:2016 sine parameter for ei B-undersøking. Tal prøver som skal takast per anlegg er basert på tonn MTB i anlegget. Dette kan variere frå 8-20 prøver i forhold til MTB frå 780 til 6780 tonn. Dette kjem fram av B2-skjemaet i rapporten (Vedlegg 1). Innhaldet i grabbprøvane vert analysert for 3 parameter; faunaundersøking (Gruppe I), kjemisk undersøking (pH og redokspotensiale) (Gruppe II) og sensoriske undersøking (gassbobler, lukt, farge, konsistens, grabbvolum og tjuknad på slamlag) (Gruppe III). For gruppe II og III vert det gjeve poeng etter kor mykje sedimentet er påverka. Dess meir poeng, dess meir påverka sediment. Basert på dette vil lokaliteten få ein lokalitetstilstand som seier noko om den totale belastninga. Det er totalt 4 tilstandar, 1 – Svært god, 2 – God, 3 – Dårlig og 4 – Svært dårlig. Frekvensen av når det skal utførast MOM-B undersøking vert styrt av kva tilstand lokaliteten kjem i.

For grabbprøvane vert det nytta ein "Van veen" grabb med prøvetakingsareal på 250 cm². Det vert også nytta ein vinsj med telleverk på wiren for lodding av djupne på grabbestasjonane eller eit motorisert spel med strekkfritt 3 mm Dyneema/spectratau. Botnsedimentet i prøvane vert sikta i ei sikt med maskevidde på 1 mm for deretter å bli overført til ein kvit balje for å leite etter eventuell infauna og epifauna. Dyr (krepsdyr, børstemark, pigghuder, snigle, skjell) større enn 1 mm vert silt ut.

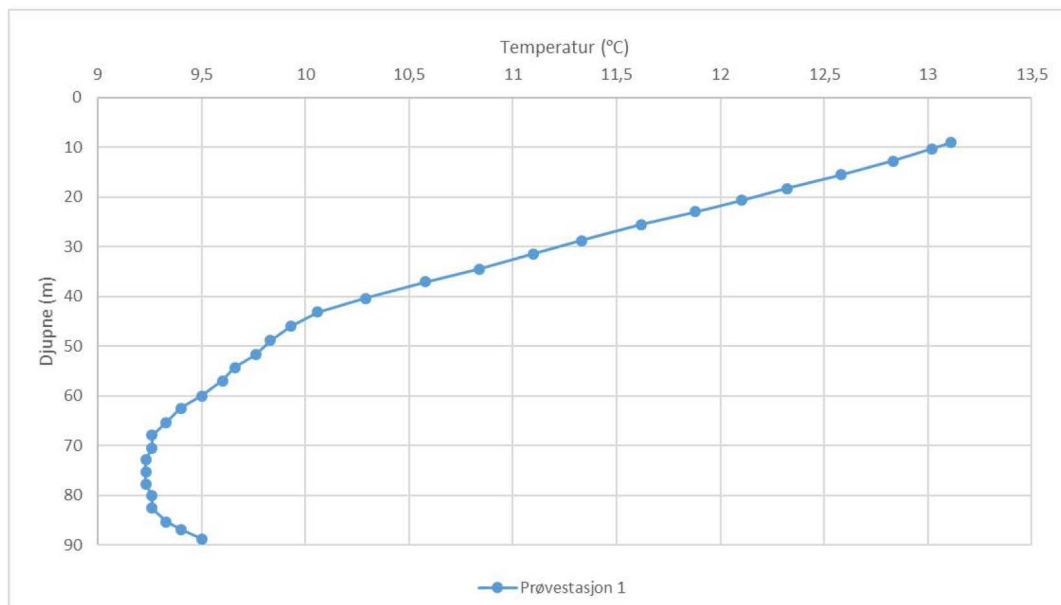
Lodding i samband med utarbeiding av topografisk botnkart, berekning av posisjon for kvar grabbprøve med meir vert gjort med ein kombinert kartplottar/GPS og ekkolodd av typen Garmin GPSmap 525s eller 526s. Kartvedlegg og figurar brukt i rapporten vert laga i MapSource versjon 6.13.4. Topografisk botnkart vert laga i programmet Geocap Seafloor versjon 7.0.1.

Dei kjemiske undersøkingane omfattar måling av surleiksgrad (pH) og redokspotensial (E_h) i sedimentet, samt temperatur og salinitet målt i vassøyla. Instrumentet WTW Multi 3430 vert nytta til å måle salinitet og temperatur ved 0,5 og 5 m, med bruk av digital elektrode (TetraCon 925). TetraCon 325 (analog) for måling av salinitet og temperatur, vert nytta som reserveelektrode. For hydrografiske profilar (temperatur og salinitet) vert det nytta ein CTD av typen DST Logic CTD i frå Star-Oddi. For handsaming av data frå CTD vert det nytta programvare av typen SeaStar versjon 7.13. Feltinstrumentet Hach H160 med Radiometer Analytical platina og referanse elektrode, og Hamilton Double Pore elektrode, vert nytta for måling av høvesvis redoks og pH. Instrumenta vert kalibrert med bufferar som har tilnærma sjøtemperatur. Sondane vert oppbevart i sjøvatn mellom målingane. Sonder for måling av redokspotensial, vert kontrollert mot buffer/ standardløysing (vanlegvis på 475 mV) for avvik før bruk. Elektrode for måling av pH, vert kalibrert mot standardbuffer 7,0 og 4,0.

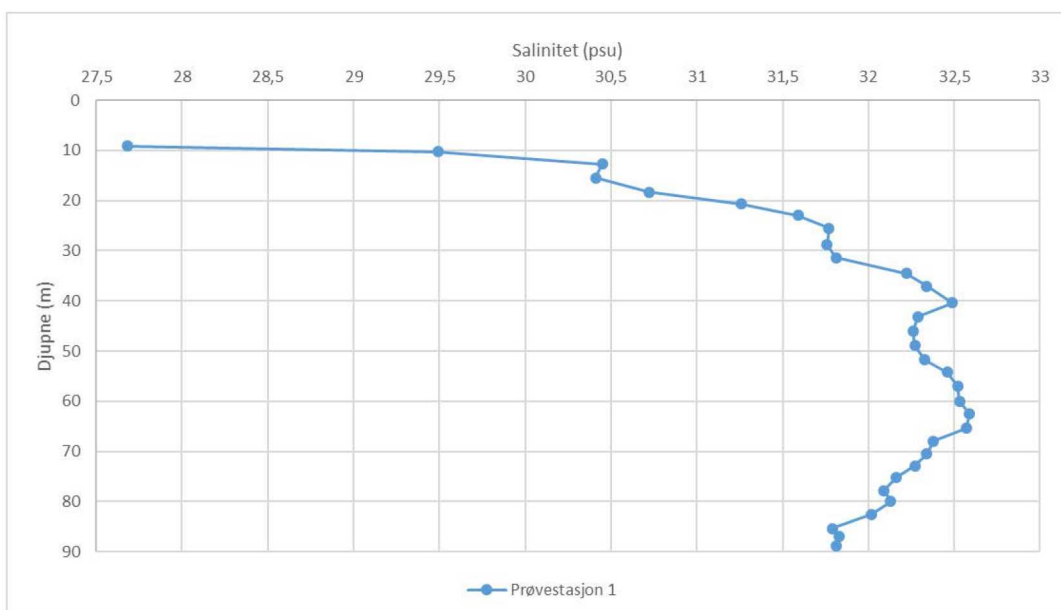


2.2 FELTDATA

Temperatur og salinitet ved 0,5 m djup var høvesvis 13,7 °C og 27,1 psu. Ved 5 m djup var temperaturen 13,8 °C medan saliniteten var 27,4 psu. Brukte vatn frå 5 m djup som sjøvassbuffer på elektrodane. Redokselektroden synte eit avvik på +3 mV når den vart kontrollert mot standardbuffer på +475 mV. Tilstand på pH elektroden ved kalibrering var 90,1 %. Redoks og pH i sjøvassbuffer var høvesvis 20 mV og 8,1. Maksimalt GPS avvik ved undersøkinga var om lag 3 m. Det var søraustleg lett bris, skyfritt og sol under feltarbeidet. Temperaturen i luft var 15,5 °C. Figur 1 og Figur 2 syner temperatur og salinitet målt nedover i vassøyla.



Figur 1 Temperatur målt med CTD i vassøyla



Figur 2 Salinitet målt med CTD i vassøyla



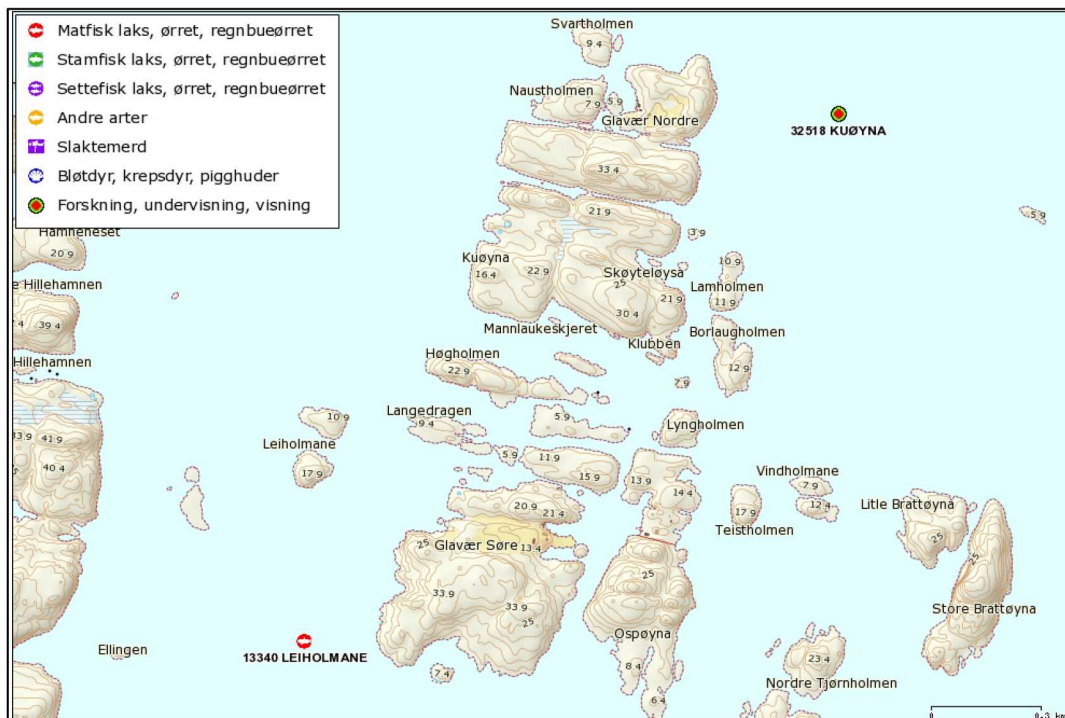
2.3 LOKALITETEN

Lokaliteten ligg plassert på austsida av øya Kuøyana, på sørsida av Sognefjorden, Gulen kommune Sogn og Fjordane. Botn under anlegget er forholdsvis kupert som følgje av kringliggjande holmar og skjær i nærleiken av anlegget. Djupna varierar i frå om lag 70 – 135 m, og djupaste punktet er nordvestlege hjørne av anlegget der botn skrånar jamt nedover mot nord i Sognefjorden (Vedlegg 4). Sedimenttypen under anlegget er hovudsakleg dominert av stein og/eller fjellbotn med innslag av mjukare sediment beståande av sand og grus enkelte stader. Anlegget består av 10 rammer på 100 x 100 m, og ved tidspunkt for undersøkinga var det plassert 7 stk. 160 m ringar i anlegget (Figur 3). Storleiken på anlegget er om lag 500 x 200 m i høvesvis lengde og breidde. Avstand til næraste lokalitet er om lag 2,8 km i sjølinje sørvest for Kuøyana, der ein finn lokaliteten Leiholmane (Figur 4).



Figur 3 Orto-foto av anlegget (Fiskeridirektoratet, u.d.). Biletet er utdatert, og anlegg med ringar er difor teikna inn slik som anlegget ser ut i dag.





Figur 4 Avstand til andre lokaliteter

2.4 TIDLEGARE MOM-B UNDERSØKINGAR

Det er berre utført ein MOM-B undersøking ved lokaliteten tidlegare i mai 2010. Denne undersøkinga var ein del av forundersøkinga i søknadsprosessen for denne lokaliteten. Dette er første utsett ved lokaliteten, og noverande MOM-B undersøking er den første ordinære undersøkinga etter oppstart av produksjon i anlegget. Tabell 1 syner resultatet i frå første undersøking ved lokaliteten.

Tabell 1 Oversikt over tidlegare MOM-B undersøkingar, miljøtilstand og biomasse ved tidspunkt for undersøkinga ved lokaliteten

Tidspunkt for undersøkinga	Miljøtilstand	Biomasse	Firma som utførde undersøkinga
05.05.2010	1	0 tonn	Sub Aqua Tech AS



2.5 STRAUMMÅLING

Sub Aqua Tech har tidlegare utført måling av vassutskiftingsstraum, spreingsstraum og botnstraum. Vassutskiftingsstraum ved 5 og 15 m djup vart måla i perioden des. – jan. 2009/10, like sør for anleggets plassering. Resultatet i frå denne målinga synte middels straumstyrke i snitt ved 5 m djup (3,6 cm/s) der dominerande straumaktivitet hovudsakleg mot nord. Ved 15 m djup vart det målt under middels straumstyrke (2,6 cm/s), med dominerande fluks også mot nord, men med noko meir spreing av straumaktiviteten.

Spreings- og botnstraum ved 58 og 94 m djup, vart målt i perioden sept. – okt. 2015. Ved 54 m djup vart det målt under middels straumstyrke i snitt (2,6 cm/s), med dominerande straumaktivitet vekslende mellom nordvest, og sør-søraust. Også botnsstraumen synte under middelsstraumstyrke i snitt (3,0 cm/s), samt at relativ fluks synte om lag same straummønster/aktivitet som ved 54 m djup.

2.6 PRODUKSJON OG FÔRFORBRUK

Ved tidspunkt for denne undersøkinga var det om lag 3113 tonn biomasse att i anlegget. Inneverande generasjon vart sett i sjøen september 2015, og maksimal biomasse var ved tidspunkt for denne undersøkinga. Det var starta med utslakting av fisken i anlegget, som er forventa å vere ferdig i løpet av mai 2017. Planlagt brakkleggingstid er om lag 2 – 3 månadar fram til nytt utsett i løpet av hausten 2017. Neste utsett vil vere noko mindre i tal fisk, om lag 940 000 stk. Tabell 2 syner produksjon og fôrforbruk for første generasjon i anlegget

Tabell 2 Oversikt over produksjon og fôrforbruk dei fire siste og inneverande generasjonane

Generasjon	Produksjon	Fôrforbruk	Kommentar
Haust 2105	3718 tonn	4327 tonn	Første utsett i september 2015, ca 1,3 mill stk. Neste utsett ca. jul 2017 ca. 940 000 stk.

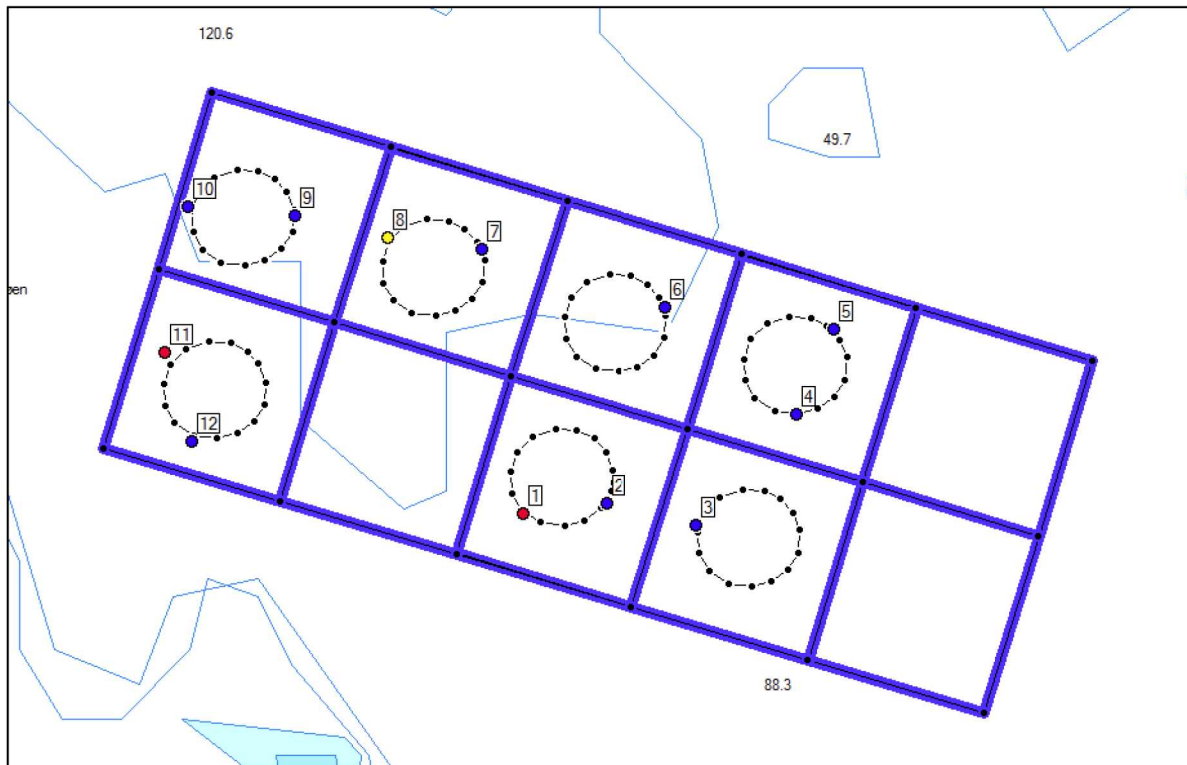
2.7 MERKNAD TIL UNDERSØKINGA

Det var ingen merknader til undersøkinga.



3. RESULTAT

Kort orientering om resultat for kvar enkelt grabbprøve med referanse til nummerering i vedlagde kart og B1/B2 skjema (Figur 5).



Figur 5 Oversikt over prøvestasjoner og tilstand ved kvar enkelt stasjon. Blå ring = tilstand 1, grøn ring = tilstand 2, gul ring = tilstand 3 og raud ring = tilstand 4



Prøvestasjon 1: Posisjon – N60 59.754 E4 53.830, djup – 96 m

Type botn	Hard botn, mest truleg fjellbotn
Mengde sediment i grabben	Om lag full grabb
Farge på sedimentet	Brunt
Sediment før siling	Observerte berre oppdrettsrelatert slam før siling
Restsediment etter siling	Finkorna sand og grus, samt knuste skjelrestar
Dyr	-
Organisk materiale	Hydroider i frå undersvassvegetasjonen og bitar av blæretang
Redokspotensiale og pH	Redoks var -290 mV og pH 5,9
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Kraftig lukt, bobling og restar av fekalier
Karakter på prøvestasjon	Svært dårleg ●
Kommentarar	-

Før siling

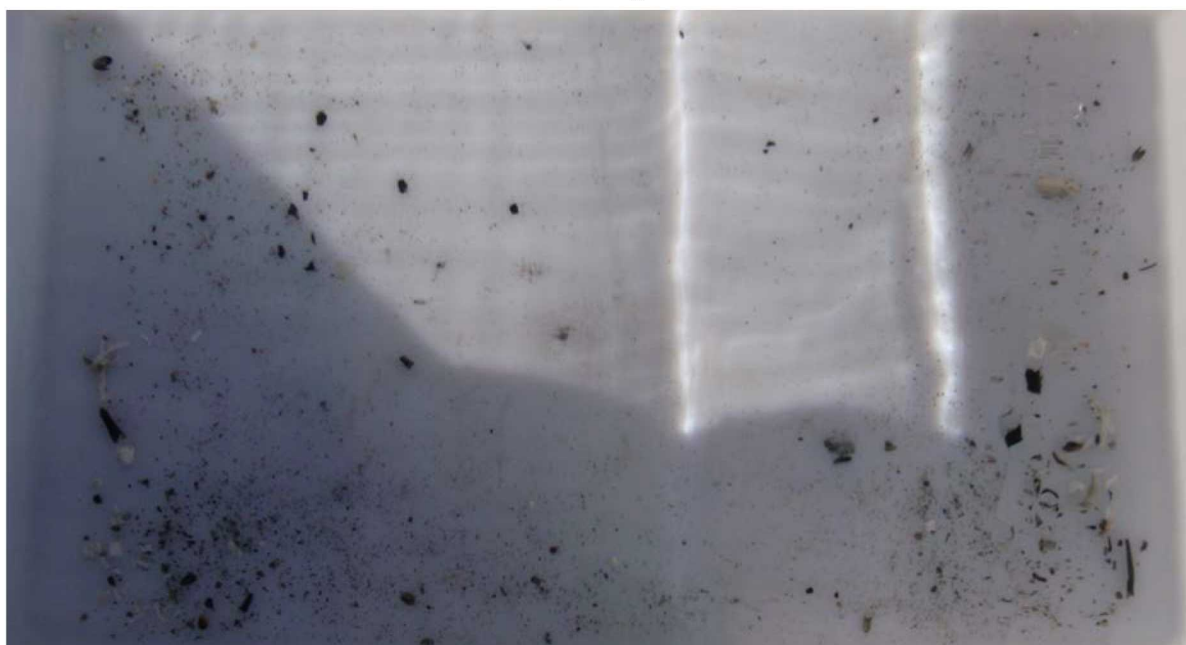


Etter siling



Prøvestasjon 2: Posisjon – N60 59.757 E4 53.881, djup – 84 m

Type botn	Hard, kupert fjellbotn
Mengde sediment i grabben	Under ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Lysegrå
Sediment før siling	Finkorna sand og knuste skjelrester i frå ulike artar
Restsediment etter siling	-
Dyr	-
Organisk materiale	Flyktig oppdrettsrelatert organisk material som var brunt på farge
Redokspotensiale og pH	For lite sediment til å måle redoks og pH
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Restar av fekalier, men elles ingen bobling eller lukt
Karakter på prøvestasjon	Svært bra ●
Kommentarar	-

Før siling

Prøvestasjon 3: Posisjon – N60 59.750 E4 53.934, djup – 80 m

Type botn	Kupert stein/fjellbotn
Mengde sediment i grabben	Under ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Brunt
Sediment før siling	Akkumulert oppdrettsrelatert slam
Restsediment etter siling	Finkorna sand og knuste skjelrester i frå ulike artar
Dyr	-
Organisk materiale	Naturleg organisk material i frå undervassvegetasjonen
Redokspotensiale og pH	Ikkje eigna sediment til å måle redoks og pH
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Noko lukt og restar av fekalier på overflata av sedimentet
Karakter på prøvestasjon	Svært bra ●
Kommentarar	-

Før siling**Etter siling**

Prøvestasjon 4: Posisjon – N60 59.783 E4 53.995, djup – 73 m

Type botn	Hard fjellbotn
Mengde sediment i grabben	Under ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Grå
Sediment før siling	Finkorna sand
Restsediment etter siling	-
Dyr	To stk. krepsdyr av ukjent opphav
Organisk materiale	Ingen restar av organisk material
Redokspotensiale og pH	For lite sediment til å måle redoks og pH
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Restar av fekalier, men elles ingen form for påverknad
Karakter på prøvestasjon	Svært bra ●
Kommentarar	

Før siling

Prøvestasjon 5: Posisjon – N60 59.808 E4 54.018, djup – 80 m

Type botn	Hard fjellbotn
Mengde sediment i grabben	Under ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Grå
Sediment før siling	Finkorna sand
Restsediment etter siling	-
Dyr	-
Organisk materiale	Restar av hydroide i frå undervassvegetasjonen, samt flyktige restar av naturleg organisk material
Redokspotensiale og pH	For lite sediment til å måle redoks og pH
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Ikkje noko teikn til påverknad
Karakter på prøvestasjon	Svært bra ●
Kommentarar	-

Før siling

Prøvestasjon 6: Posisjon – N60 59.814 E4 53.916, djup – 107 m

Type botn	Hard botn, med eit tynt lag sediment på toppen
Mengde sediment i grabben	Under ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Lysegrå
Sediment før siling	Finkorna sand
Restsediment etter siling	-
Dyr	-
Organisk materiale	-
Redokspotensiale og pH	For lite sediment til å måle redoks og pH
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Ikkje noko teikn til påverknad
Karakter på prøvestasjon	Svært bra ●
Kommentarar	-

Før siling

Prøvestasjon 7: Posisjon – N60 59.831 E4 53.805, djup – 121 m

Type botn	Fast botn med eit tynt sedimentlag
Mengde sediment i grabben	Under ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Lysegrå
Sediment før siling	Finkorna sand, grus og knuste blåskjelrestar i frå anleggsinstallasjonen
Restsediment etter siling	-
Dyr	1020 Polychaeta av ulike artar, deriblant sandrøysbyggjande, og <i>Vigtorniella</i> eller <i>Ophryotrocha</i> , som er kjent som indikatorartar for påverka hardbotn
Organisk materiale	Restar av hydroide i frå undervassvegetasjonen
Redokspotensiale og pH	For lite sediment til å måle redoks og pH
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Ikkje noko teikn til påverknad
Karakter på prøveastasjon	Svært bra ●
Kommentarar	-

Før siling

Prøvestasjon 8: Posisjon – N60 59.835 E4 53.748, djup – 132 m

Type botn	Fast botn
Mengde sediment i grabben	Under ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Grå
Sediment før siling	Finkorna sand
Restsediment etter siling	Finkorna grus og småstein, samt tomme/knuste blåskjel i frå anleggsinstallasjonen
Dyr	-
Organisk materiale	Litt akkumulert oppdrettsrelatert slam på overflata av sedimentet. Restar av hydroide i frå undervassvegetasjonen
Redokspotensiale og pH	Redoks var -320 mV og pH 6,4
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Noko lukt av sedimentet
Karakter på prøvestasjon	Dårleg 🟡
Kommentarar	-

Før siling**Etter siling**

Prøvestasjon 9: Posisjon – N60 59.841 E4 53.692, djup – 118 m

Type botn	Fast sandbotn
Mengde sediment i grabben	Under ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Grå
Sediment før siling	Finkorna sand og grus, samt nokre småsteinar
Restsediment etter siling	-
Dyr	Anslagsvis 40-60 Polychaeta der <i>Vigtorniella</i> eller <i>Ophryotrocha</i> dominerte
Organisk materiale	Oppdrettsrelatert, flyktig organisk material som stammar i frå drifta ved anlegget. Naturleg organisk material i frå undervassvegetasjonen i form av ein Hydroide
Redokspotensiale og pH	For lite sediment til å måle redoks og pH
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Ingen bobling eller lukt, men teikn til påverknad i form av indikatorartar og laust oppdrettsrelatert organisk material
Karakter på prøve-stasjon	Svært bra ●
Kommentarar	-

Før siling

Prøvestasjon 10: Posisjon – N60 59.843 E4 53.628, djup – 103 m

Type botn	Kupert fjellbotn
Mengde sediment i grabben	Under ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Lysegrå
Sediment før siling	Finkorna sand, knuste skjelrester mellom anna i frå rur
Restsediment etter siling	-
Dyr	<10 Polychaeta av arten <i>Vigtorniella</i> eller <i>Ophryotrocha</i>
Organisk materiale	Klump med oppdrettsrelatert organisk material
Redokspotensiale og pH	For lite sediment til å måle redoks og pH
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Restar av fekalier, men ingen lukt eller bobling
Karakter på prøvestasjon	Svært bra ●
Kommentarar	-

Før siling

Prøvestasjon 11: Posisjon – N60 59.801 E4 53.613, djup – 96 m

Type botn	Fast sandbotn
Mengde sediment i grabben	Over ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Brunt
Sediment før siling	Finkorna sand
Restsediment etter siling	Finkorna grus, småsteinar og knuste blåskjelrestar i frå anleggsinstallasjonen
Dyr	-
Organisk materiale	Oppdrettsrelatert organisk slam på overflata av sedimentet. Naturleg organisk material i frå undervassvegetasjonen i form av ein hydroide.
Redokspotensiale og pH	Redoks var -330 mV og pH 6,2
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Kraftig lukt, bobling og restar av fekalier
Karakter på prøvestasjon	Svært dårleg ●
Kommentarar	-

Før siling



Etter siling



Prøvestasjon 12: Posisjon – N60 59.775 E4 53.630, djup – 90 m

Type botn	Kupert steinbotn
Mengde sediment i grabben	Under ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Grå
Sediment før siling	Tre store steinar på om lag 8 cm i diameter
Restsediment etter siling	-
Dyr	-
Organisk materiale	-
Redokspotensiale og pH	For lite sediment til å måle redoks og pH
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Ingen teikn til påverknad
Karakter på prøveasjon	Svært bra ●
Kommentarar	Det vart utført to grabbhogg sidan det var ein stein i opninga på grabben ved første forsøk

Før siling

4. KONKLUSJON

Dette var første MOM-B undersøkning ved lokaliteten Kuøyua etter oppstart av ordinær drift ved anlegget. Totalt sett kom lokaliteten denne gongen i beste tilstand, men det var fleire prøvestasjonar som synte markert belasta miljø.

Forundersøkinga i mai 2010 synte at botn under anlegget var forholdsvis kupert, og at dominerande botntype er fjell og/eller steinbotn med innslag av sandbotn enkelte stader. Dette mønsteret går også att ved noverande undersøkning. Av botnkartet ser ein tydeleg at botn under store delar av anlegget er forholdsvis kupert, og det er truleg langs dei flate partia og der det er forma groper i botn, at det er sårbart for akkumulering av oppdrettsrelatert organisk material. I områda med brattare botntopografi oppstår det naturleg mindre avsetting av organisk material, men også her var det litt restar av flyktig oppdrettsrelatert organisk material, og observasjon av *Vigtorniella* eller *Ophryotrocha*. Desse artane er typiske indikatorartar for belasta hardbotn, og der det vart observert Polychaeta, var desse blant artane.

Det er framleis for tidleg å sei noko om bæreeemna til resipienten i området basert på ein MOM-B undersøkning. Etter fleire repeterte undersøkingar, og gjerne ved ulike stadier av produksjonssyklusen, er det lettare å få eit betre bilete av bæreeemna og om tilrådeleg brakkleggingstid. Planlagt brakkleggingstid er om lag 2 – 3 månadar før neste utsett, samt at det vert satt ut mindre antall fisk i anlegget samanlikna med innverande generasjon.

I NS 9410:2016 vert miljøtilstand på lokaliteten delt inn i fire kategoriar (1 – 4) der 1 er best og 4 er dårlegast (uakseptabel). Lokaliteten ved **Kuøyua** kom i **tilstand 1**, som vert rekna som **svært bra** (Vedlegg 1). I høve NS 9410:2016 skal det ved lokalitetstilstand **1** gjerast ein ny MOM-B undersøkning **ved neste maksimale belastning**.



REFERANSAR

Aarseth, E., 2010. *MOM-B undersøking utført i samsvar med NS 9410:2007 for Firda Sjøfarmer AS, 5970 Byrknesøy*, Askvoll: Sub Aqua Tech AS, 19s.

Aarseth, E., 2010. *Straummåling utført for Firda Sjøfarmer AS, 5970 Byrknesøy*, Askvoll: Sub Aqua Tech AS, 24s.

Fiskeridirektoratet, u.d. *Elektronisk sjøkart*. [Internett]
[Funnen 26.10.2016].

Kystverket, 2016. *Kystinfo*. [Internett]
Available at: kart.kystverket.no
[Funnen 26 Oktober 2016].

Leknes, E., 2015. *Straummåling ved Kuøyna*, Askvoll: Sub Aqua Tech AS, 21s.

Moen, F. E. & Svensen, E., 1999. *Dyreliv i havet : håndbok i norsk marin fauna*. Kristiansund: KOM forlag.

Norsk Standard, 2007. *Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg*, NS 9410:2007: Standard Norge.



Gr	Parameter	Poeng	Prøvenummer												Indeks	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Botntype: B (bløt) eller H (hard)			H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H		
I	Dyr	Ja = 0 Nei = 1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	
II	pH	Målt verdi	5,9	-	-	-	-	-	-	-	6,4	-	-	6,2	-	
	E _h	Målt verdi	-290	-	-	-	-	-	-	-	-320	-	-	-330	-	
		+ ref verdi	-76	0	0	0	0	0	0	0	-106	0	0	-116	0	
	pH/E _h	Frå figur D.1	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	1,3
		Tilstand, prøve	4	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	
Tilstand, gruppe II			2	Referanseelektrode:										214		
III	Gassbobler	Ja = 4 Nei = 0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0		
	Farge	Lys/grå = 0		0		0	0	0	0	0	0	0		0		
		Brun/sort = 2	2		2								2			
	Lukt	Ingen = 0		0		0	0	0	0		0	0		0		
		Noe = 2			2					2						
		Sterk = 4	4										4			
	Konsistens	Fast = 0		0		0	0	0	0		0	0		0		
		Myk = 2								2			2			
		Løs = 4	4		4											
	Grabbvolum	v < ¼ = 0		0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		
		¼ - ¾ = 1											1			
		v ≥ ¾ = 2	2													
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		2 - 8 cm = 1														
		> 8 cm = 2	2													
SUM			18	0	8	0	0	0	0	4	0	0	13	0		
Korrigert sum (*0,22)			4,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	2,9	0,0	0,8	
Tilstand prøve			4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1		
Tilstand gruppe III			1													
Middelerverdi gruppe II og III			4,5	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	3,9	0,0	1,0	
Tilstand prøve			4	1	1	1	1	1	1	3	1	1	4	1		
pH/E _h	Korrigert sum Middelerverdi	Indeks	Tilstand	Buffertemperatur		- °C										
				Sjøvannstemperatur 0,5 m		13,7 °C										
				Sjøvannstemperatur 5 m		13,8 °C										
				pH sjø		8,1										
				Eh sjø		20 mV										
Sedimenttemperatur		10,4 °C														
			LOKALITETSTILSTAND											1		
			< 1,1	1	Meget god											
			1,1 - < 2,1	2	God											
			2,1 - < 3,1	3	Dårleg											
			≥ 3,1	4	Meget dårleg											

Informasjon frå prøvepunkt	Prøvepunkt											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Posisjon	N60 59.754 E4 53.830	N60 59.757 E4 53.881	N60 59.750 E4 53.934	N60 59.783 E4 53.995	N60 59.808 E4 54.018	N60 59.814 E4 53.916	N60 59.831 E4 53.805	N60 59.835 E4 53.748	N60 59.841 E4 53.692	N60 59.843 E4 53.628	N60 59.801 E4 53.613	N60 59.775 E4 53.630
Djup (m)	96	84	80	73	80	107	121	132	118	103	96	90
Tal forsøk med prøvetakar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Bobling ved prøvetaking	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sediment-type	Leire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Silt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sand	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-
	Grus	X	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X
	Skjelsand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Steinbotn	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X
Fjellbotn	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-
Dyr (tal)	Pigghuder	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Krepsdyr	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
	Skjel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Børstemark	-	-	-	-	-	-	10-20	-	40-60	<10	-
	Andre dyr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Beggiatoa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fôr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fekalier	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	-
Kommentar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

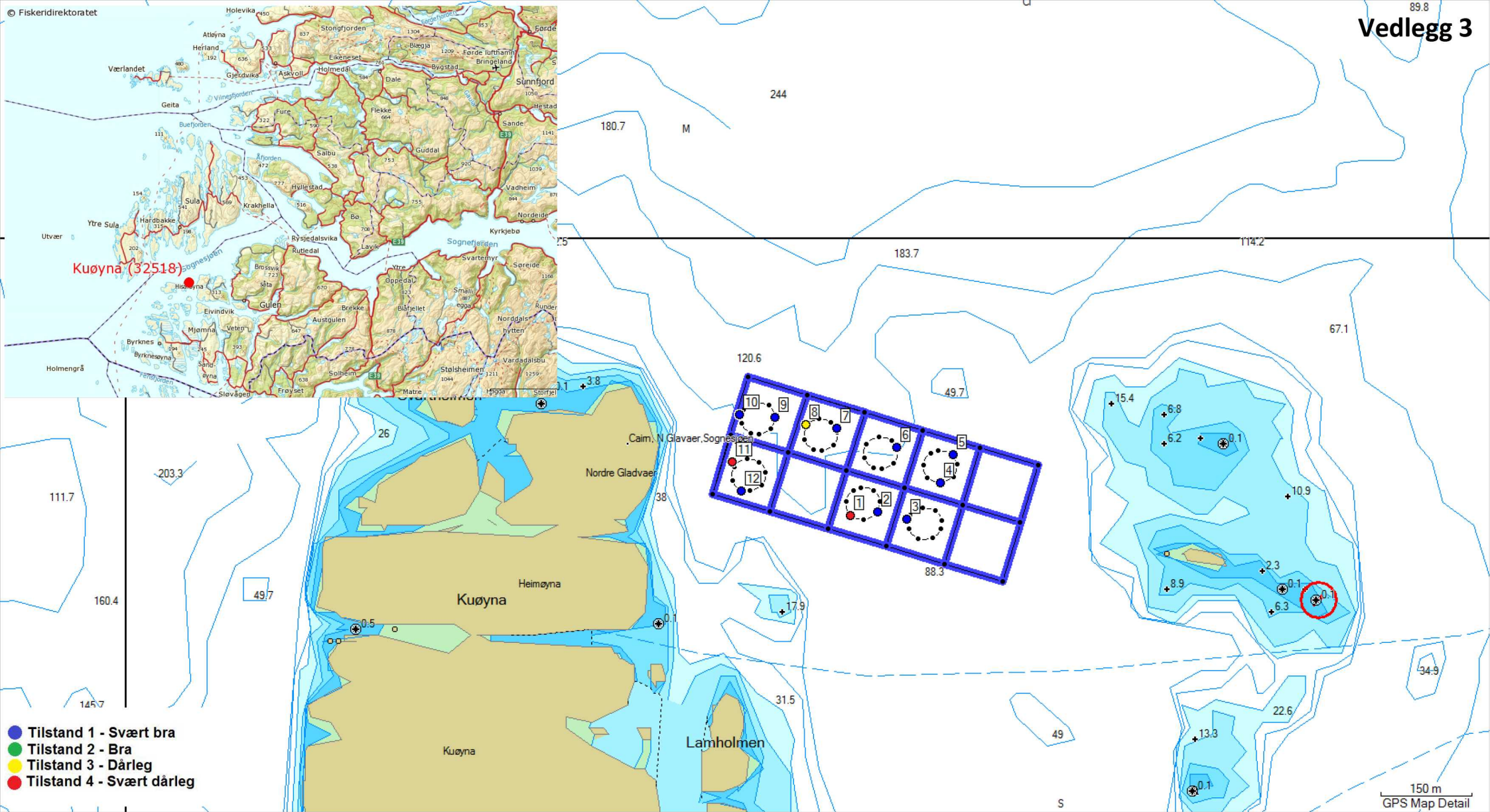
Elektronisk sjøkart Kuøyna

Vedlegg 2



Henta i frå kart.fiskeridir.no

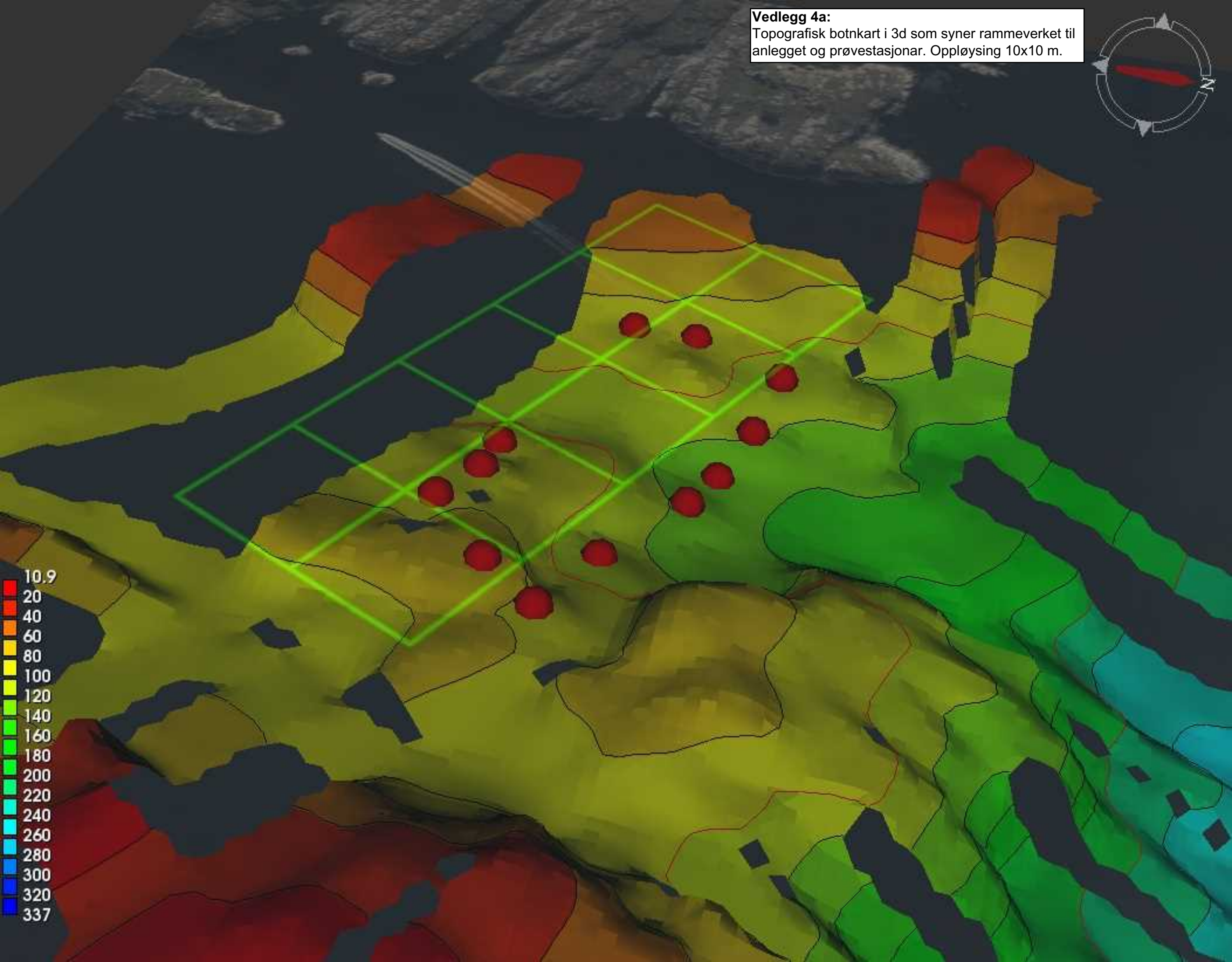
Målestokk: 1:50 000



Elektronisk sjøkart (Garmin) som syner anlegget og tilstand ved dei ulike prøvestasjonane samt utsnitt av eit større kart som syner plassering av lokalitet i forhold til Sogn og Fjordane.

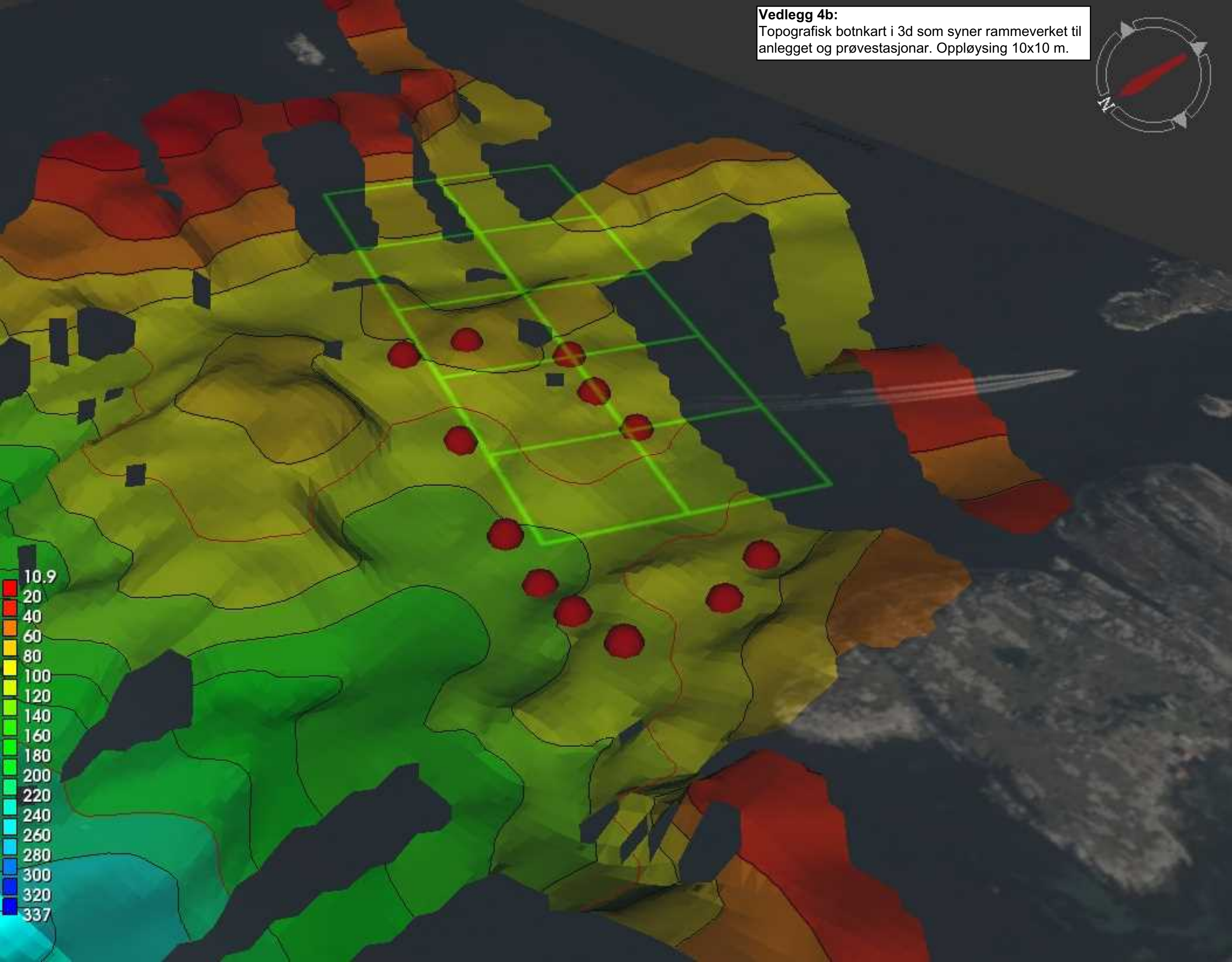
Data and information contained in this Product are © 2002-2007 Her Majesty the Queen in Right of Canada, Canadian Hydrographic Service / Sa Majesté du chef en Canada, Service hydrographique du Canada and/or Nautical Data International, Inc., license no. 240502001-001/2 and 021704-087. Portions may be © United Kingdom Hydrographic Office. Portions © BSH 2005-2007. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Germany, license no. 8095-01/2004-02 ÖA03. Portions © Bolina - Editrice Incontri Nautici 2004-2007. Portions © EMA 2007. Estonian Maritime Administration. Portions © FMA 2004-2007. Finland Hydrographic Office, license no. FMA 877/721/2004. Portions © HHI 2002-2007. Reproduced with the permission of the Hydrographic Institute of the Republic of Croatia and Adriatic Sea Pilot. Portions © HNHS 2004-2007. Reproduced with the permission of the Hellenic Navy Hydrographic Service, license no. 171.7/22/03. Portions © Hydrographica 2005-2007. Portions © IHM 2003-2007. Reproduced with the permission of the Instituto Hidrográfico de la Marina, Spain and the UK Hydrographic Office, license no. ES AC-001-Garmin. Portions © IHP 2003-2007. Reproduced with the permission of Instituto Hidrográfico, Portugal and the UK Hydrographic Office, license no. PT AC-002-Garmin. Portions © IHS 2004-2007. Reproduced with the permission of the Icelandic Coast Guard and the UK Hydrographic Office, license no. IS AC-001-Garmin. Portions © IIM 2002-2007. Reproduced with the permission of the Istituto Idrografico della Marina, Italy. Portions © KMS 2002-2007. Reproduced with the permission of Kort og Matrikelstyrelsen, Denmark, license no. G.9-2002. Portions © LHS 2007. Maritime Administration of Latvia. Portions © NHS 2001-2007. Reproduced with the permission of Norwegian Hydrographic Service, license no. NO 24/021001/1. Portions © NLHO 2005-2007. Reproduced with the permission of the Hydrographic Office of the Netherlands and UK Hydrographic Office, license no. NL AC-002-Garmin. Portions © RNO 2005-2007. Reproduced with the permission of the National Hydrographic Office, Sultanate of Oman, OM A-C-001-Garmin. All rights reserved. Portions © SAN 2002-2007. Reproduced with the permission of the Department of Defence - South Africa. Portions © SHOM 2005-2007. Reproduced with the authorization of the Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM, www.shom.fr), France, Contract no. E 67/2005. Portions © SMA 2003-2007. Reproduced with the permission of the Swedish Maritime Administration, license no. 03-01453. This product has been derived in part from material obtained from the UK Hydrographic Office with the permission of the UK Hydrographic Office and Her Majesty's Stationery Office. © British Crown Copyright (2001-2006). License no. GB AC-002-Garmin. All rights reserved. © Garmin Ltd. or its subsidiaries 1995-2007

Vedlegg 4a:
Topografisk botnkart i 3d som syner rammeverket til anlegget og prøvestasjonar. Oppløysing 10x10 m.



Vedlegg 4b:

Topografisk botnkart i 3d som syner rammeverket til anlegget og prøvestasjonar. Oppløysing 10x10 m.



Vedlegg 4c:
Topografisk botnkart i 2d som viser rammeverket til anlegget og prøvestasjoner. Oppløsning 10x10 m.

