B-undersøkelse

Lokalitet HATLEM Ø (11643)

Lokalitetstilstand 2

Rapport ID 9645

Generell informasjon

Sist endret	2022-05-11T15:06:31Z
Oppdretter	FIRDA SJØFARMER AS - 936678432
Kompetent organ	SUB AQUA TECH AS - 991373969
Dato prøvetaking	2022-04-25
Årsak	
Type anlegg	
Sammendrag / Konklusjon	
Materiale og metode	
Områdebeskrivelse	
Stasjonsopplysninger	
Resultat før strømmålinger	

MOM-B UNDERSØKING VED HATLEM Ø

UTFØRT I SAMSVAR MED NS 9410:2016

Eirik Leknes

SUBAQUATECH
– Rýse go' under vatn

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 Hatlem Ø 25.04.2022

Elektronisk arkiveringskode: MOM-BU0551 Hatlem Ø 25.04.2022			Sider: 22
Prosjektnummer: MOM-BU0551		Distribusjon: Offentleg	Vedlegg: 4
Forfattar: Eirik Leknes	Feltarbeid ansvarleg: Eirik Leknes	Verifisert av: Eivind Aarseth	Rapport ferdigstilt: 11.05.2022
Lokalitet: Hatlem Ø	Lokalitetsnummer: 11643	Kommune: Hyllestad	Dato for feltarbeid: 25.04.2022
Oppdragsgjevar: Firda Sjøfarmer AS		Oppdragsreferanse: Rigmor Søvik	
Adresse oppdragsgjevar: Kalvøyna 75, 5970 BYRKNESØY			MTB-tillating: 2340 tonn

Hovudresultat frå MOM-B undersøkinga:

Parametergrupper	*Indeks*	*Tilstand*
Gr. II pH/E_h	2,7	3
Gr. III Sensorikk	0,9	1
Gr. II+III	1,5	2
Lokalitetstilstand: **2 – God**	Neste undersøking: **Ved neste utsett (oktober 2022)**	

Samandrag:
Resultatet i frå MOM-B undersøkinga i denne rapporten synte varierande tilstand på botn under dei tre ringane i anlegget. Samla sett var ikkje botn markert påverka etter vår vurdering, sidan tidspunkt for undersøkinga var ved maks belastning. Det var mogleg å måle kjemiske verdiar ved 5 av 10 prøvestasjonar, der fleire av desse synte påverka tilstand. Utanom dette var det generelle intrykket at tilstanden var ok. Planlagt brakkleggingsperiode er om lag 5 månadar før nytt utsett. Med utgangspunkt i noverande resultat, er dette truleg tilstrekkeleg tid for botn å hente seg inn att.

Stikkord norsk:	Stikkord engelsk:
NS 9410:2016 MOM-B Miljøundersøking Oppdrettsanlegg Hatlem Ø Hyllestad	NS 9410:2016 Fishfarming Environmental criterias

Askvoll, 11.05.2022 Eirik Leknes

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 21
Referansar 22
Vedlegg 1 Ferdig utfylt B1 og B2 skjema 23
Vedlegg 2 Utsnitt av elektronisk sjøkart over området (1:50000) 25
Vedlegg 3 Elektronisk sjøkart (Garmin) som syner anlegget og tilstand ved kvar prøvestasjon 26
Vedlegg 4 Topografisk botnkart over det undersøkte området 27

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

1. INNLEIING

MOM-B undersøking gjev ved gjentatt og systematisk overvaking av botntilhøva under oppdrettsanlegget god oversikt over endringar og moglegheiter for korrigering av utviklinga 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 – Dårleg og 4 – Svært dårleg. 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 cm^2. 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 7.2.4.

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 8.90. 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 10,1 °C og 32,7 psu. Ved 5 m djup var temperaturen 9,9 °C medan saliniteten var 32,7 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 (slope) ved kalibrering var 96,2 %. Redoks og pH i sjøvassbuffer var høvesvis 107 mV og 8,0. Temperatur i pH buffer ved kalibrering var 18,1 °C. Maksimalt GPS avvik ved undersøkinga var om lag 2,5 m. Det var nordleg lett bris, skyfritt og sol under feltarbeidet. Temperaturen i luft var 7,0 °C.

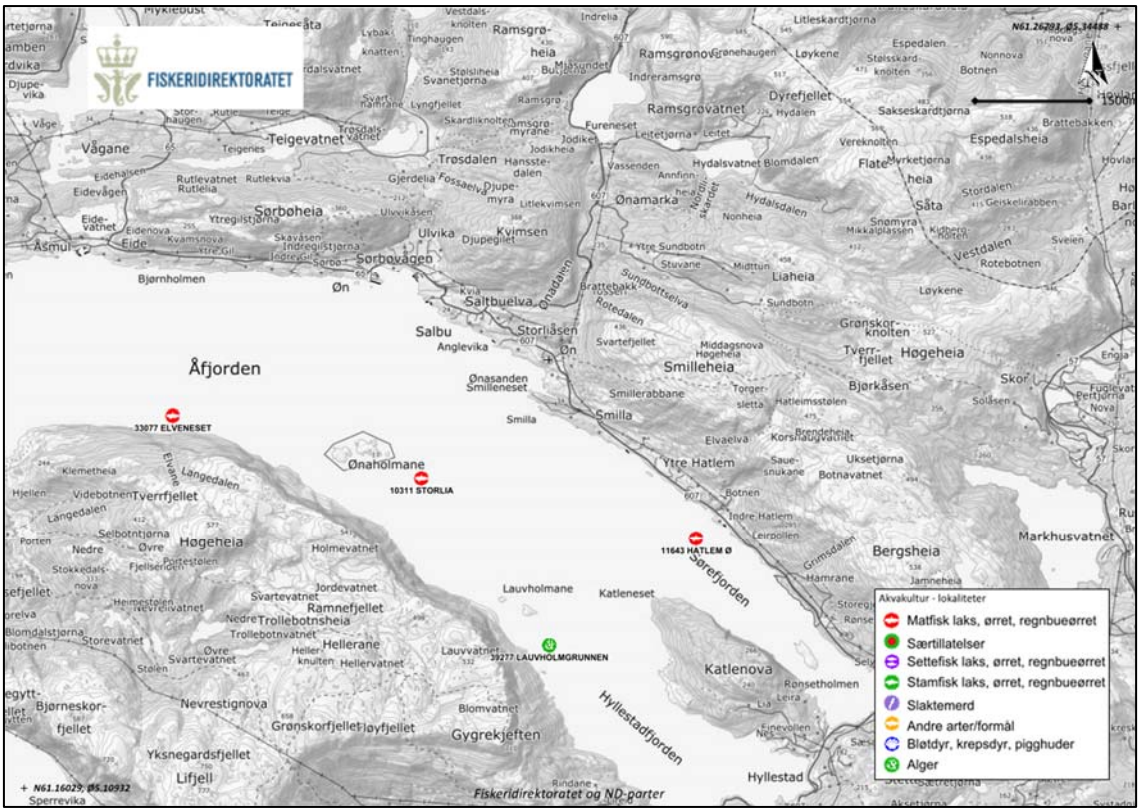
Sub Aqua Tech AS
Dørhella, 6980 Askvoll
Tlf: 57 73 02 30

2.3 LOKALITETEN

Lokaliteten Hatlem Ø ligg plassert på nordsida av Sørefjorden, som er ei forgreining av Åfjorden i Hyllestad kommune, Vestland fylke. Djupna under anlegget varierer i frå om lag 100 m i nordaustleg ende av anlegget nærast land, til om lag 180 m ved djupaste punkt i sørvestleg ende. Botntopografien under anlegget syner eit relativt kupert og skråande terreng (Vedlegg 4). Sedimenttypen varierer ein del, frå finkorna sand og grus langs dei flatare delane av botn, til stein/fjell der botn er brattare. Anlegget består av tre, 160 m plastringar i ei enkelt rekke, og storleiken på anlegget er om lag 270 x 90 m i høvesvis lengde og breidde (Figur 1). Lokalitetane Storlia (10311) og Elveneset (33077) er næraste lokalitetar i høve Hatlem Ø, og ligg høvesvis om lag 3,7 og 7,1 km i sjølinje mot vest-nordvest (Figur 2).

Figur 1 Orto-foto av anlegget (Kystverket, u.d.)

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



Figur 2 Avstand til andre lokalitetar (Fiskeridirektoratet, u.d.)

2.4 TIDLEGARE MOM-B UNDERSØKINGAR

Det har vore utført 11 MOM-B undersøkingar ved lokaliteten der dei 5 siste er presentert i tabellen nedanfor (Tabell 1). Lokaliteten har ofte kome i tilstand 2, med unntak av undersøkinga i 2018 då den kom i tilstand 3. Ut i frå tidlegare historikk kan det sjå ut til at botn under anlegget er sårbar for akkumulering av organisk material ved stigande biomasse i anlegget, samt at lokaliteten har behov for lengre brakkleggingsperiodar mellom kvar syklus for å hente seg inn att.

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
27.01.2021	2	0 tonn	Sub Aqua Tech AS
22.06.2020	2	859 tonn	Sub Aqua Tech AS
21.03.2019	1	30 tonn (nyleg satt ut)	Sub Aqua Tech AS
02.03.2018	3	647 tonn	Sub Aqua Tech AS
17.03.2015	2	548 tonn	Sub Aqua Tech AS

2.5 STRAUMMÅLING

AkvaVet Gulen AS gjennomførte ei straummåling ved 15 m djup i perioden april-mai 2012 (Asheim, 2012). Målinga synte ein snittstraum på 3,6 cm/s og ein nokså spreidd straumaktivitet, som veksla i frå nordvest til aust-nordaustleg retning. Nettostraumen gjekk forholdsvis einsretta mot nordaustleg retning i løpet av måleperioden.

I MOM-B undersøkinga i frå 2006 utført av Resipientanalyse AS, var det også inkludert måledata i frå 5 og 50 m djup (Haveland, 2006). Målinga vart utført i samband med endring av anlegg. Ved 5 m djup var snittstraumen 3,9 cm/s, og 2,1 cm/s ved 50 m djup. Ved 5 m djup veksla straumaktiviteten for det meste mellom nordvestleg og søraustleg retning. Ved 50 m djup var relativ fluks hovudsakleg mot søraust, men også noko aktivitet mot vest-nordvestleg retning.

2.6 PRODUKSJON OG FÔRFORBRUK

Utslakting var starta, og det var om lag 889 tonn biomasse att i anlegget ved tidspunkt for denne undersøkinga. Inneverande generasjon vart sett ut i februar 2021, og maks biomasse i anlegget var om lag 1109 tonn i mars 2022. Anlegget skal etter planen vere utslakta innan mai 2022, med påfølgjande brakklegging på om lag 5 månadar, før nytt utsett i løpet av oktober 2022. Informasjonen over er henta i frå biomasseskjema sendt i frå oppdrettar.

Tabell 2 Oversikt over produksjon og fôrforbruk dei 4 siste og inneverande generasjonane

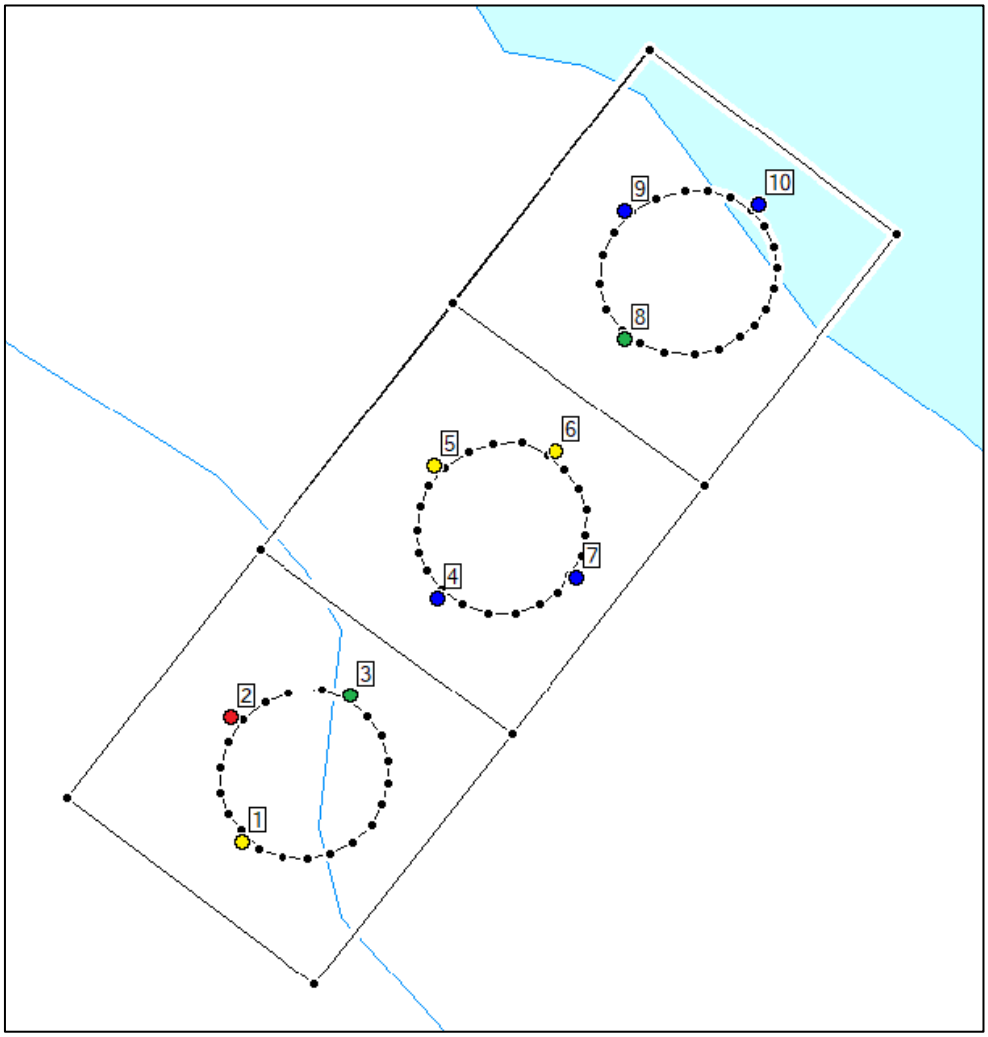
Generasjon	Produksjon	Fôrforbruk	Kommentar
V21	393 tonn	1928 tonn	Ikkje ferdig produsert
V19	1421 tonn	2130 tonn	
V16	1148 tonn	2641 tonn	
V14	1824 tonn	2927 tonn	

2.7 MERKNAD TIL UNDERSØKINGA

Sidan biomassen i anlegget har vore vesentleg under godkjent MTB ved lokaliteten, vart det teke 10 prøvestasjonar ved denne undersøkinga. Sidan det berre er 3 ringar i anlegget, er også 10 prøvestasjonar også tilstrekkeleg for å kartlegge tilstanden på botn under anlegget etter vår vurdering. Flest prøvestasjonar vart plassert ved ringen i midten av anlegget, sidan det har vore mest produksjon i denne ringen, jamfør dialog med oppdrettar.

3. RESULTAT

Kort orientering om resultat for kvar enkelt grabbprøve med referanse til nummerering i vedlagde kart og B1/B2 skjema (Figur 3).



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

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

e-post : post@subaquatech.no
Gyldig frå : 24.09.2018
Erstattar : 5.4
Dokument : MAL MOM-B
Revisjon nr : 5.5
Godkjent av : EL

Prøvestasjon 1: Posisjon – N61 11.989 E5 15.625, djup – 164 m	
Type botn	Mjuk botn
Mengde sediment i grabben	Over ½ full grabb
Farge på sedimentet	Grå
Sediment før siling	Finkorna sand og silt
Restsediment etter siling	Grus og blåskjelrestar
Dyr	-
Organisk materiale	Lauvrestar
Redokspotensiale og pH	Redoks var -381 og pH 6,9
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Noko lukt
Karakter på prøvestasjon	Dårleg
Kommentarar	-

Før siling

Etter siling

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

Prøvestasjon 2: Posisjon – N61 12.010 E5 15.621, djup – 164 m	
Type botn	Kupert botn, blanding av både hardt og mjukt sediment
Mengde sediment i grabben	Om lag ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Brunt
Sediment før siling	Finkorna sand og silt
Restsediment etter siling	Grus, småstein og blåskjelrestar
Dyr	-
Organisk materiale	Flyktig oppdrettsrelatert organisk material på overflata av sedimentet. Lauvrestar
Redokspotensiale og pH	Redoks var -311 mV og pH 6,7
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Noko lukt
Karakter på prøvestasjon	Svært dårleg 🔴
Kommentarar	-

Før siling

Etter siling

Prøvestasjon 3: Posisjon – N61 12.013 E5 15.663, djup – 156 m	
Type botn	Mjuk botn
Mengde sediment i grabben	Om lag ½ full grabb
Farge på sedimentet	Brunt
Sediment før siling	Finkorna sand og silt
Restsediment etter siling	Litt grus og blåskjelrestar
Dyr	10-20 Polychaeta, truleg *Capitella capitata*
Organisk materiale	Flyktig organisk material på overflata av sedimentet. Barnåler, kvist og grasrestar
Redokspotensiale og pH	Redoks var -358 mV og pH 7,3
Lukt, fekalier, bobling, fôr	-
Karakter på prøvestasjon	Bra
Kommentarar	-

Før siling

Etter siling

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

Prøvestasjon 4: Posisjon – N61 12.030 E5 15.693, djup – 143 m	
Type botn	Stein/fjellbotn
Mengde sediment i grabben	Under ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Grå
Sediment før siling	Finkorna sand og ein større stein
Restsediment etter siling	Sila ikkje sedimentet
Dyr	-
Organisk materiale	-
Redokspotensiale og pH	For lite sediment til å måle redoks og pH
Lukt, fekalier, bobling, fôr	-
Karakter på prøvestasjon	Svært bra
Kommentarar	Gjorde 2 forsøk med grabben, grunna stein i opninga på første forsøk.

Før siling

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

Prøvestasjon 5: Posisjon – N61 12.052 E5 15.692, djup – 134 m	
Type botn	Hard botn
Mengde sediment i grabben	Over ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Brunt
Sediment før siling	Finkorna sand
Restsediment etter siling	Grus og steinar
Dyr	-
Organisk materiale	Oppdrettsrelatert slam på overflata av sedimentet. Lauv
Redokspotensiale og pH	For laust og ueigna til å måle kjemiske verdiar
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Noko lukt, bobling og fekalierestar
Karakter på prøvestasjon	Dårleg
Kommentarar	-

Før siling

Etter siling

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

Prøvestasjon 6: Posisjon – N61 12.055 E5 15.735, djup – 126 m	
Type botn	Kupert botn, blanding av både hardt og mjukt sediment
Mengde sediment i grabben	Under ½ full grabb
Farge på sedimentet	Brunt
Sediment før siling	Finkorna sand og silt
Restsediment etter siling	Grus og blåskjelrestar
Dyr	-
Organisk materiale	Flyktig organisk material på overflata av sedimentet. Grasrestar og brunalgar
Redokspotensiale og pH	Redoks var -370 mV og pH 7,0
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Noko lukt
Karakter på prøvestasjon	Dårleg
Kommentarar	-

Før siling

Etter siling

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

Prøvestasjon 7: Posisjon – N61 12.033 E5 15.742, djup – 131 m	
Type botn	Stein/ fjellbotn
Mengde sediment i grabben	Under ¼ full grabb
Farge på sedimentet	-
Sediment før siling	Litt sand og blåskjelrestar
Restsediment etter siling	Sila ikkje sedimentet
Dyr	-
Organisk materiale	-
Redokspotensiale og pH	For lite sediment til å måle redoks og pH
Lukt, fekalier, bobling, fôr	-
Karakter på prøvestasjon	Svært bra
Kommentarar	Gjorde 2 forsøk med grabben, med lite innhald som resultat begge gonger. Vurdert som tom grabb samla sett

Før siling

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

Prøvestasjon 8: Posisjon – N61 12.074 E5 15.759, djup – 121 m	
Type botn	Kupert botn, blanding av hardt og mjukt sediment
Mengde sediment i grabben	Om lag ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Grå
Sediment før siling	Finkorna sand
Restsediment etter siling	Grus, steinar av varierande storleik og blåskjelrestar
Dyr	<10 frittlevande Polychaeta
Organisk materiale	Litt flyktig organisk material på overflata av sedimentet
Redokspotensiale og pH	Redoks var -252 mV og pH 7,0
Lukt, fekalier, bobling, fôr	-
Karakter på prøvestasjon	Bra 🟢
Kommentarar	-

Før siling

Etter siling

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

Prøvestasjon 9: Posisjon – N61 12.095 E5 15.759, djup – 107 m	
Type botn	Stein/ fjellbotn
Mengde sediment i grabben	Under ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Brunt
Sediment før siling	Sand og blåskjelrestar
Restsediment etter siling	Sila ikkje sedimentet
Dyr	-
Organisk materiale	Litt flyktig organisk material på overflata av sedimentet
Redokspotensiale og pH	For lite sediment til å måle redoks og pH
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Noko lukt og fekalierestar
Karakter på prøvestasjon	Svært bra
Kommentarar	-

Før siling

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

Prøvestasjon 10: Posisjon – N61 12.097 E5 15.805, djup – 102 m	
Type botn	Stein/ fjellbotn
Mengde sediment i grabben	Under ¼ full grabb
Farge på sedimentet	Grå
Sediment før siling	Finkorna sand og grus
Restsediment etter siling	Grus og blåskjelrestar
Dyr	10-20 frittlevande Polychaeta
Organisk materiale	Litt flyktig organisk material på overflata av sedimentet
Redokspotensiale og pH	For grovt og ueigna til å måle redoks og pH
Lukt, fekalier, bobling, fôr	Nokre fekalierestar
Karakter på prøvestasjon	Svært bra
Kommentarar	Observerte døde Polychaeta med *Beggiatoa* på overflata

Før siling

Etter siling

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

4. KONKLUSJON

MOM-B undersøkinga i denne rapporten vart utført ved maks belastning i anlegget. Generelt sett synte resultatet noko varierande tilstand på botn under anlegget. Det totale inntrykket var likevel at botn ikkje var markert påverka. Resultatet i frå tidlegare undersøkingar ved maks belastning har variert noko ved denne lokaliteten. Dette har naturlegvis samanheng med produksjonsvolum, men også at botn under lokaliteten er nokså kupert. Dette gjer til tider, at det er noko tilfeldig om ein får opp innhald i grabben, sjølv om prøveplasseringa er den same.

Botn var mest påverka under midtarste og sørlegaste ring, men også innslag av prøvestasjonar som synte mindre grad av påverknad. Det vart berre observert dyr ved 3 av 10 prøvestasjonar. Dette kan ha samanheng med surare miljø i sedimentet, men også som følgje av kupert botn med mykje innslag av stein og fjell.

Lokaliteten har hatt forholdsvis avgrensa produksjon i høve til godkjent MTB. Med utgangspunkt i resultatet handtera lokaliteten drifta ved anlegget på ein ok måte etter vår vurdering. Planlagt brakklegginsperiode er om lag 5 månadar, som truleg er tilstrekkeleg tid for botn å hente seg inn att. For framtidig produksjon, er det tilrådeleg å nytte om lag same produksjonsvolum, samt veksle på bruken av ringar i anlegget om det er praktisk mogleg.

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 **Hatlem Ø** kom i **tilstand 2**, som vert rekna som **god** (Vedlegg 1). I høve til NS 9410:2016 skal det ved lokalitetstilstand **2** gjerast ein ny MOM-B undersøking **ved neste utsett (oktober 2022)**.

REFERANSAR

Asheim, A., 2012. *Straummåling, Firda Sjøfarmer AS, lok. Hatlem Øst,* Brekke: AkvaVet Gulen AS, 13 s.

Fiskeridirektoratet, u.d. *Elektronisk sjøkart.* [Internett]
Available at: https://kart.fiskeridir.no/
[Funnen 9 Mai 2022].

Haveland, F., 2006. *Resipientgransking, B-undersøkelse, Lokalitet; Indre Hatlem,* Rådal: Resipientanalyse AS, 26 s.

Kystverket, u.d. *Kystinfo.* [Internett]
Available at: kart.kystverket.no
[Funnen 9 Mai 2022].

Leknes, E., 2018. *MOM-B undersøking ved Hatlem Ø 02.03.2018,* Askvoll: Sub Aqua Tech AS, 30 s.

Leknes, E., 2019. *MOM-B undersøking ved Hatlem Ø 21.03.2019,* Askvoll: Sub Aqua Tech AS, 30 s.

Leknes, E., 2020. *MOM-B undersøking ved Hatlem Ø 22.06.2020,* Askvoll: Sub Aqua Tech AS, 30 s.

Leknes, E., 2021. *MOM-B undersøking ved Hatlem Ø 27.01.2021,* Askvoll: Sub Aqua Tech AS, 28 s.

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

Norsk Standard, 2016. *Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg,* NS 9410:2016: Standard Norge.

Øvstetun, G., 2015. *MOM-B undersøking ved Hatlem Ø. for Firda Sjøfarmer AS,* Askvoll: Sub Aqua Tech AS, 25 s.

PRØVESKJEMA B1 og B2

Lok.nr.: 11643

Gr	Parameter	Poeng	Prøvenummer 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Indeks
Botntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	B	H	H	B	H	B	H	H	
I	Dyr	Ja = 0 Nei = 1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	
II	pH	Målt verdi	6,9	6,7	7,3	-	-	7,0	-	7,0	-	-	
	E_h	Målt verdi	-381	-311	-358	-	-	-370	-	-252	-	-	
		+ ref verdi	-167	-97	-144	0	0	-156	0	-38	0	0	
	pH/E_h	Frå figur D.1	3	5	2			3	0	3			**2,7**
		Tilstand, prøve	*3*	*4*	*2*			*3*	*1*	*3*			
		Tilstand, gruppe II	**3**								Referanseelektrode:	214	
III	Gassbobler	Ja = 4 Nei = 0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	
	Farge	Lys/grå = 0	0			0			0	0		0	
		Brun/sort = 2		2	2		2	2			2		
	Lukt	Ingen = 0			0	0			0	0		0	
		Noe = 2	2	2			2	2			2		
		Sterk = 4											
	Konsistens	Fast = 0				0			0	0	0	0	
		Myk = 2	2	2	2			2					
		Løs = 4					4						
	Grabbvolum	v < ¼ = 0				0			0		0	0	
		¼ - ¾ = 1	1	1	1		1	1		1			
		v ≥ ¾ = 2											
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 - 8 cm = 1											
		> 8 cm = 2											
		SUM	5	7	5	0	13	7	0	1	4	0	
		Korrigert sum (*0,22)	1,1	1,5	1,1	0,0	2,9	1,5	0,0	0,2	0,9	0,0	**0,9**
		Tilstand prøve	*2*	*2*	*2*	*1*	*3*	*2*	*1*	*1*	*1*	*1*	
		Tilstand gruppe III	**1**										
	Middelverdi gruppe II og III		2,1	3,3	1,6	0,0	2,9	2,3	0,0	1,6	0,9	0,0	**1,5**
	Tilstand prøve		3	4	2	1	3	3	1	2	1	1	

pH/E_h Korrigert sum Indeks Middelverdi	Tilstand	
< 1,1	1	Meget god
1,1 - < 2,1	2	God
2,1 - < 3,1	3	Dårleg
≥ 3,1	4	Meget dårleg

Buffertemperatur	18,1°C
Sjøvannstemperatur 0,5 m	10,1°C
Sjøvannstemperatur 5 m	9,9°C
pH sjø	8,0
Eh sjø	107mV
Sedimenttemperatur	8,9

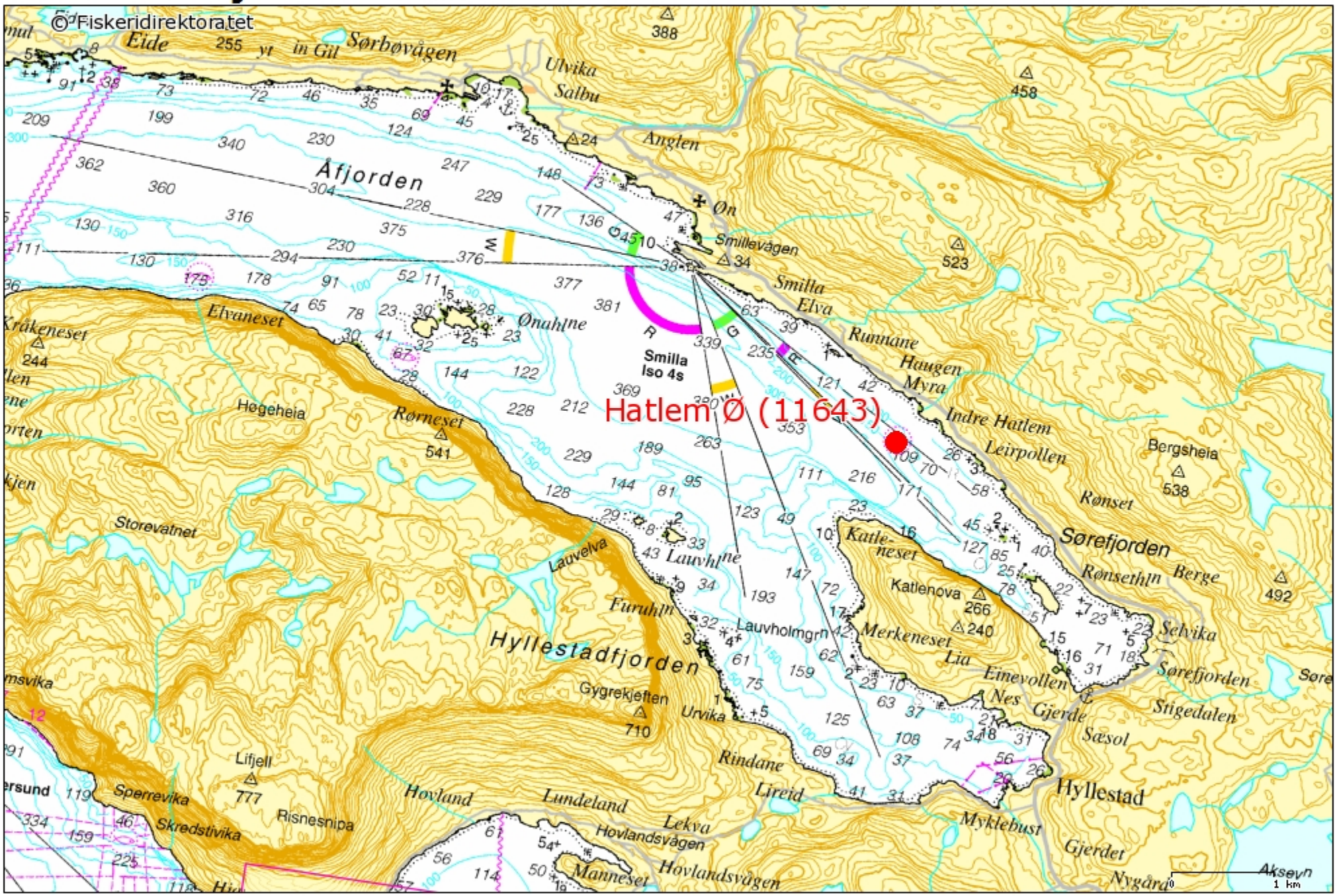
LOKALITETSTILSTAND **2**

PRØVESKJEMA B1 og B2
Lok.nr.: 11643

Informasjon frå prøvepunkt		Prøvepunkt									
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Posisjon		N61 11.989 E5 15.625	N61 12.010 E5 15.621	N61 12.013 E5 15.663	N61 12.030 E5 15.693	N61 12.052 E5 15.692	N61 12.055 E5 15.735	N61 12.033 E5 15.742	N61 12.074 E5 15.759	N61 12.095 E5 15.759	N61 12.097 E5 15.805
Djup (m)		164	164	156	143	134	126	131	121	107	102
Tal forsøk med prøvetakar		1	1	1	2	1	1	2	1	1	1
Bobling ved prøvetaking		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sediment-type	**Leire**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Silt	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-
	Sand	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Grus	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X
	Skjelsand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Steinbotn		-	-	-	X	X	-	X	-	X	X
Fjellbotn		-	-	-	X	X	-	X	-	X	X
Dyr (tal)	**Pigghuder**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Krepsdyr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Skjel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Børstemark	-	-	10-20	-	-	-	-	<10	-	10-20
	Andre dyr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Beggiatoa		-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Fôr		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fekalier		-	-	-	-	X	-	-	-	X	X
Kommentar		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

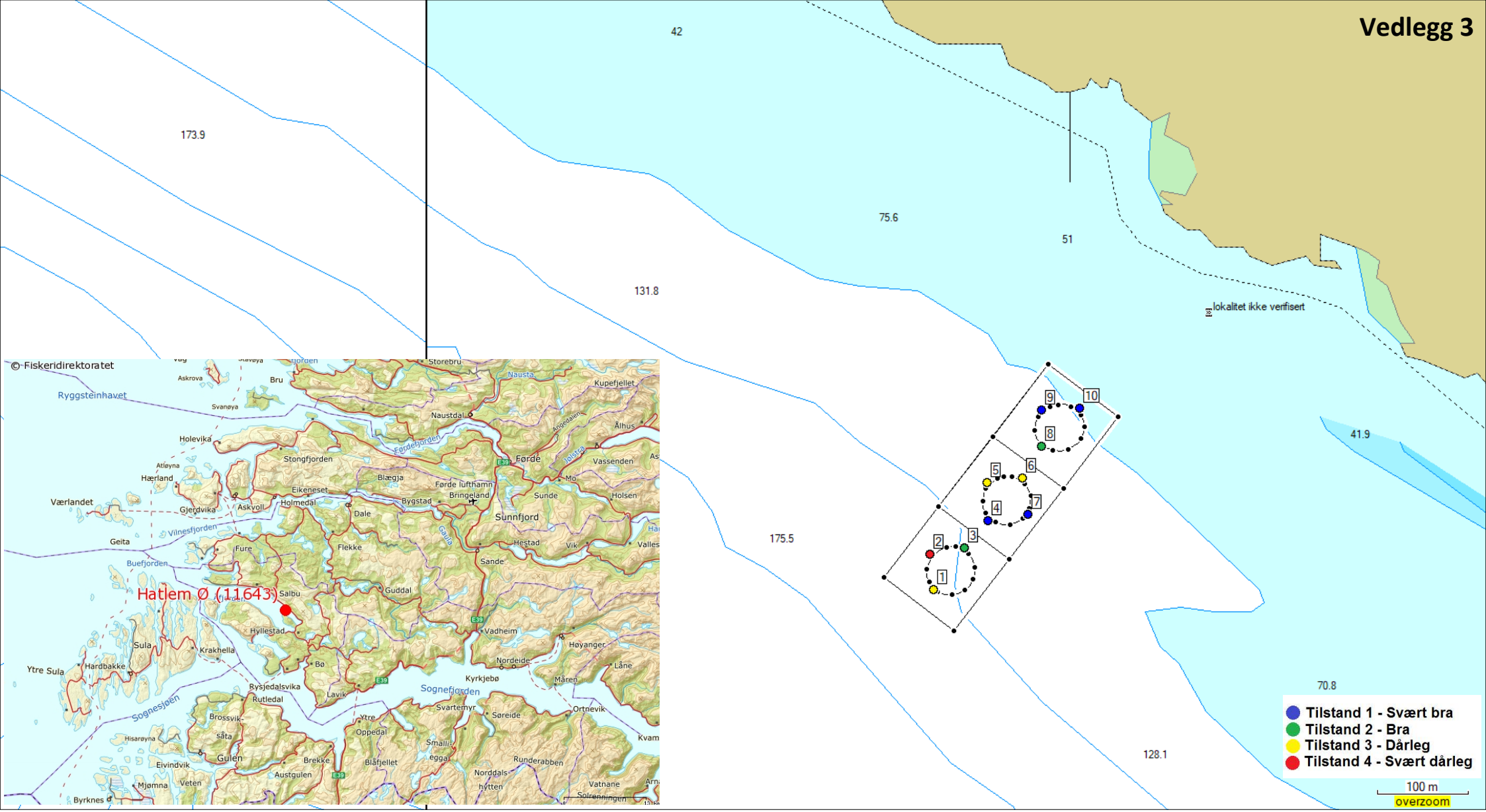
Elektronisk sjøkart Hatlem Ø

Vedlegg 2



Henta i frå kart.fiskeridir.no

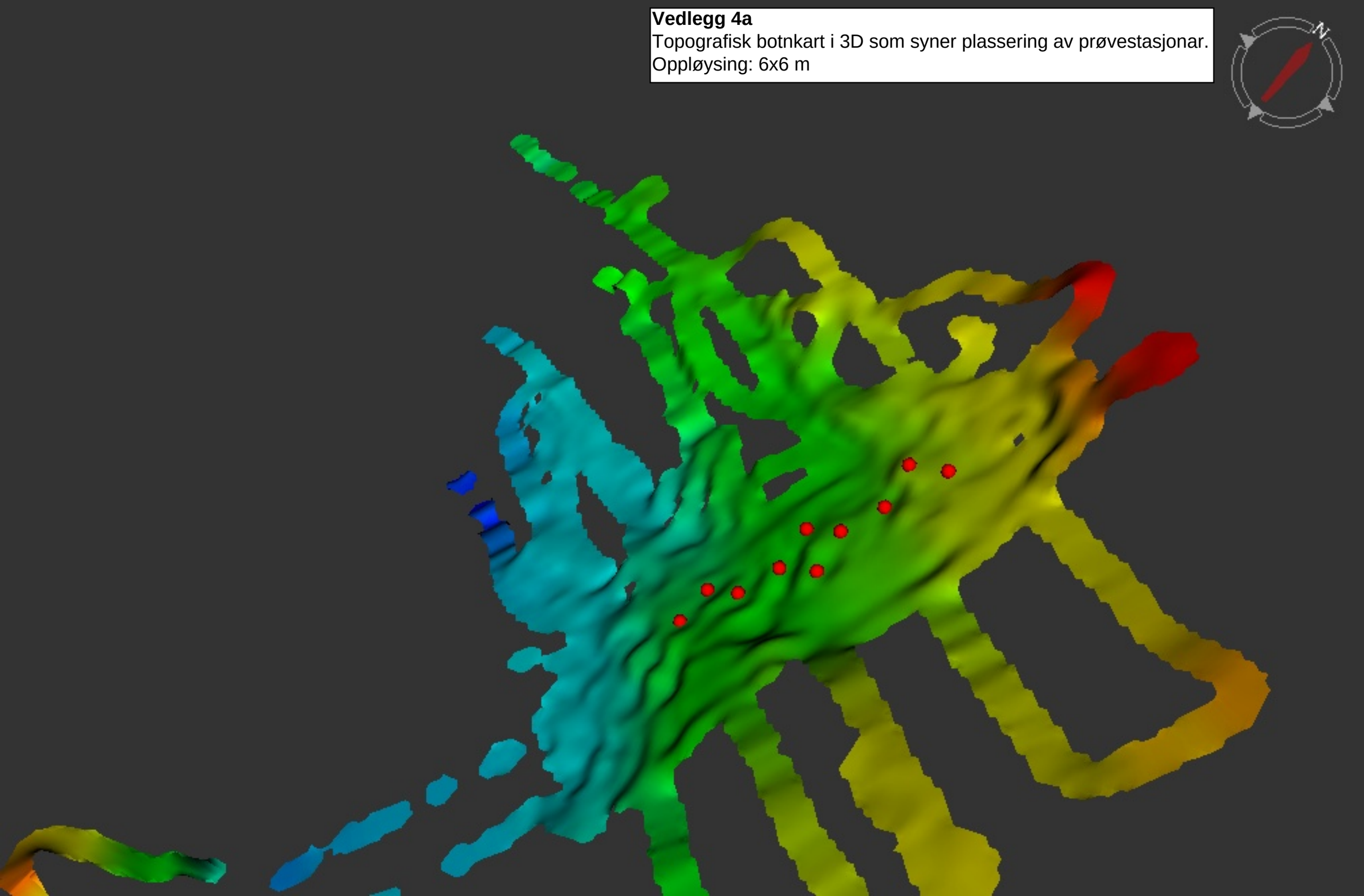
Målestokk: 1:50 000



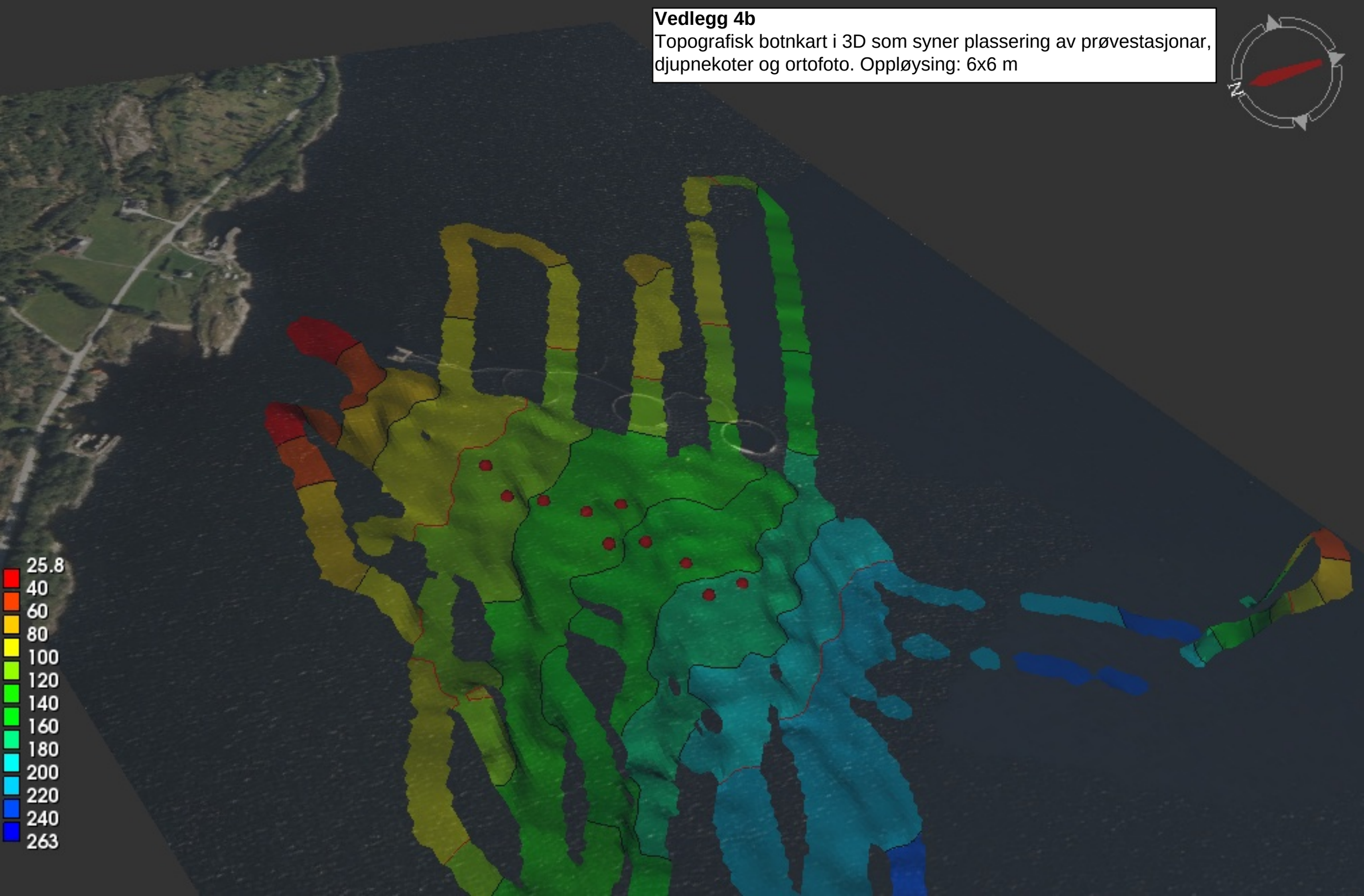
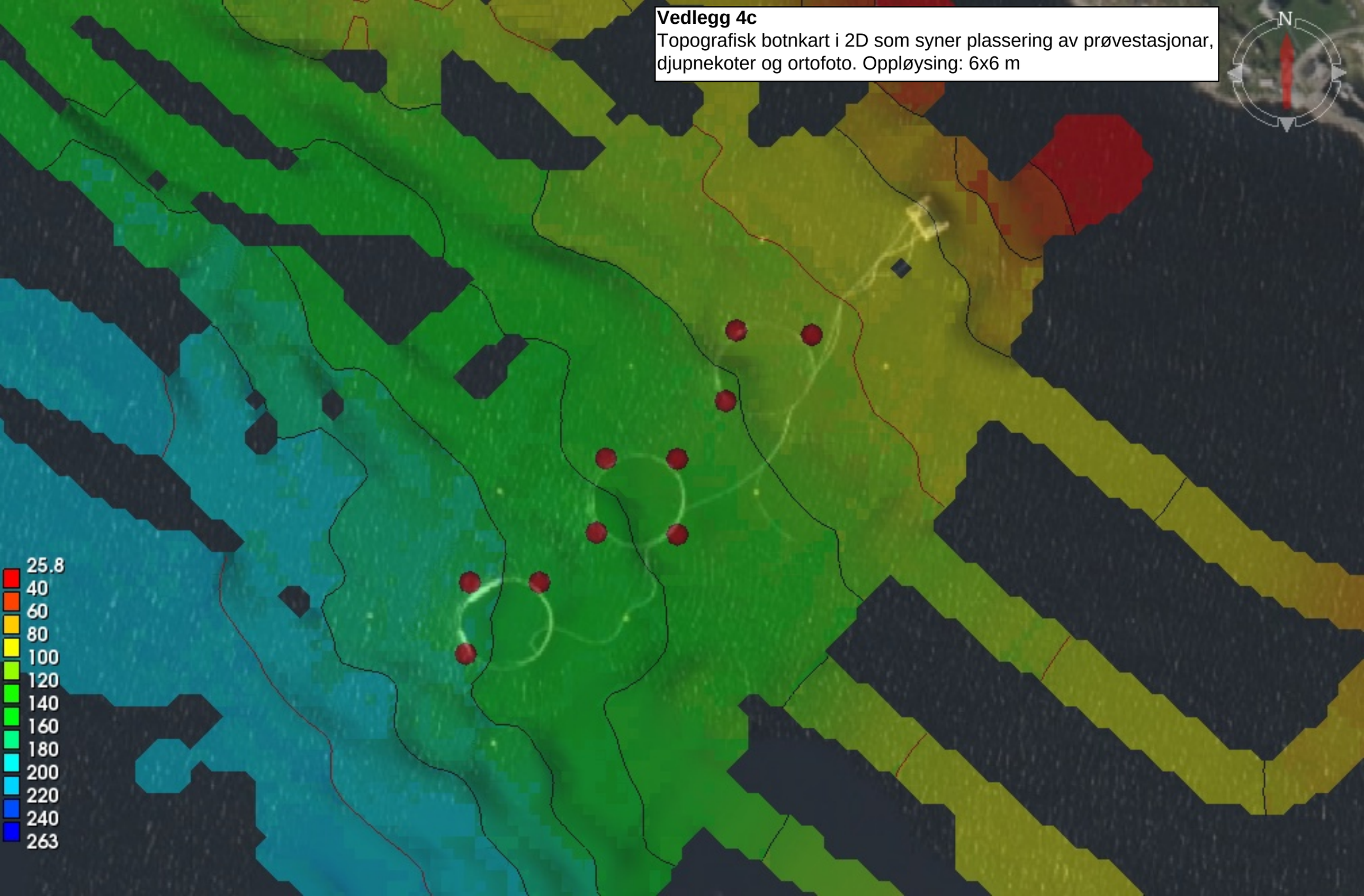
Elektronisk sjøkart (Garmin) som syner anlegget og tilstand ved dei ulike prøvestasjonane samt eit større kart som syner plassering av lokalitet i forhold til Vestland fylke.

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 and 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 Oceanographique 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 plassering av prøvestasjonar.
Oppløysing: 6x6 m



Vedlegg 4b
Topografisk botnkart i 3D som syner plassering av prøvestasjonar, djupnekoter og ortofoto. Oppløysing: 6x6 m



Vedlegg 4c
Topografisk botnkart i 2D som syner plassering av prøvestasjonar, djupnekoter og ortofoto. Oppløysing: 6x6 m