

TEGNFORKLARING

- Kystlinje (MHV)
- 0 linje (Vref)
- Fylt område (Vref-MHV)
- Dybdekonturer
- 12.5 Toppunkt
- 12.5 Dyppunkt
- Undervannskabel
- Rorledning
- Boyer og staker
- Lykter
- Hurtigbåtmerke
- PP1000 RTK referansestasjon med høyde (ref. NN54)
- H=5.620
- Oppmåling grense mot land
- Objekter

Tegnforklaring er felles for alle Parker Maritime AS prosjekter, variasjoner kan forekomme.

BESKRIVELSE

OPPMÅLINGSPERIODE: Oktober 2015
 VANNSTAND: Stavanger
 - Sted: Stavanger
 - Kilde: Kartverket, Sjødivisjonen
 FARTOY: S/L Bintang
 POSISJONERING: SatRef C-POS
 - overflate
 - undervanns
 RTK REF. STASJON: Kartverk, Honefoss
 - øst: 0
 - nord: 0
 - høyde: 0
 EKKOLODD: EM3002B
 - multistråle
 - enkeltstråle
 BEVEGELSESSENSORER: Seapath 330 RTK
 - gyro
 - attitude

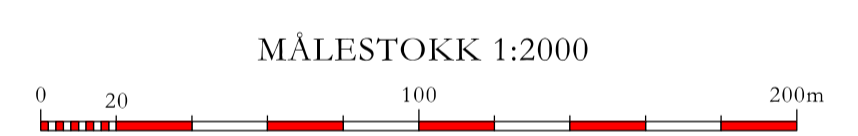
Karttype: Topografisk

MERKNADER

Dybdekonturer generert fra digital terreng med 0,5 x 0,5 m rutenett.

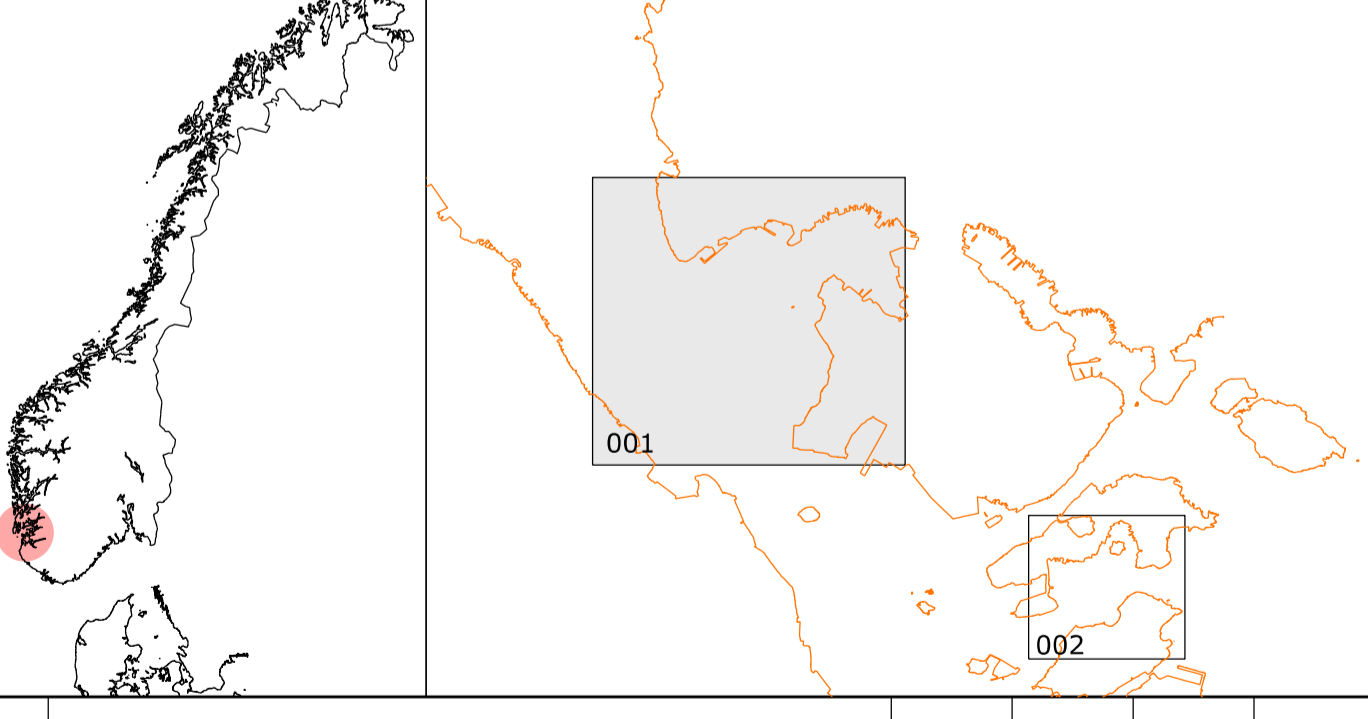
Derimot anses ikke et oppsett, er all data prosessert ved bruk av programpakken Neptune fra Kongsberg Simrad AS. Digital terrengmodellering og kartprosjisering er utført ved bruk av programpakken QGIS fra QGIS.org. Kartomnavigasjon og kartografisk redigering er utført i MicroStation.

IKKE FOR NAVIGASJON



Koordinatsystem: EUREF89 / UTM Sone 32
 Vertikal referanse: NN1954

KARTBLADINDEKS



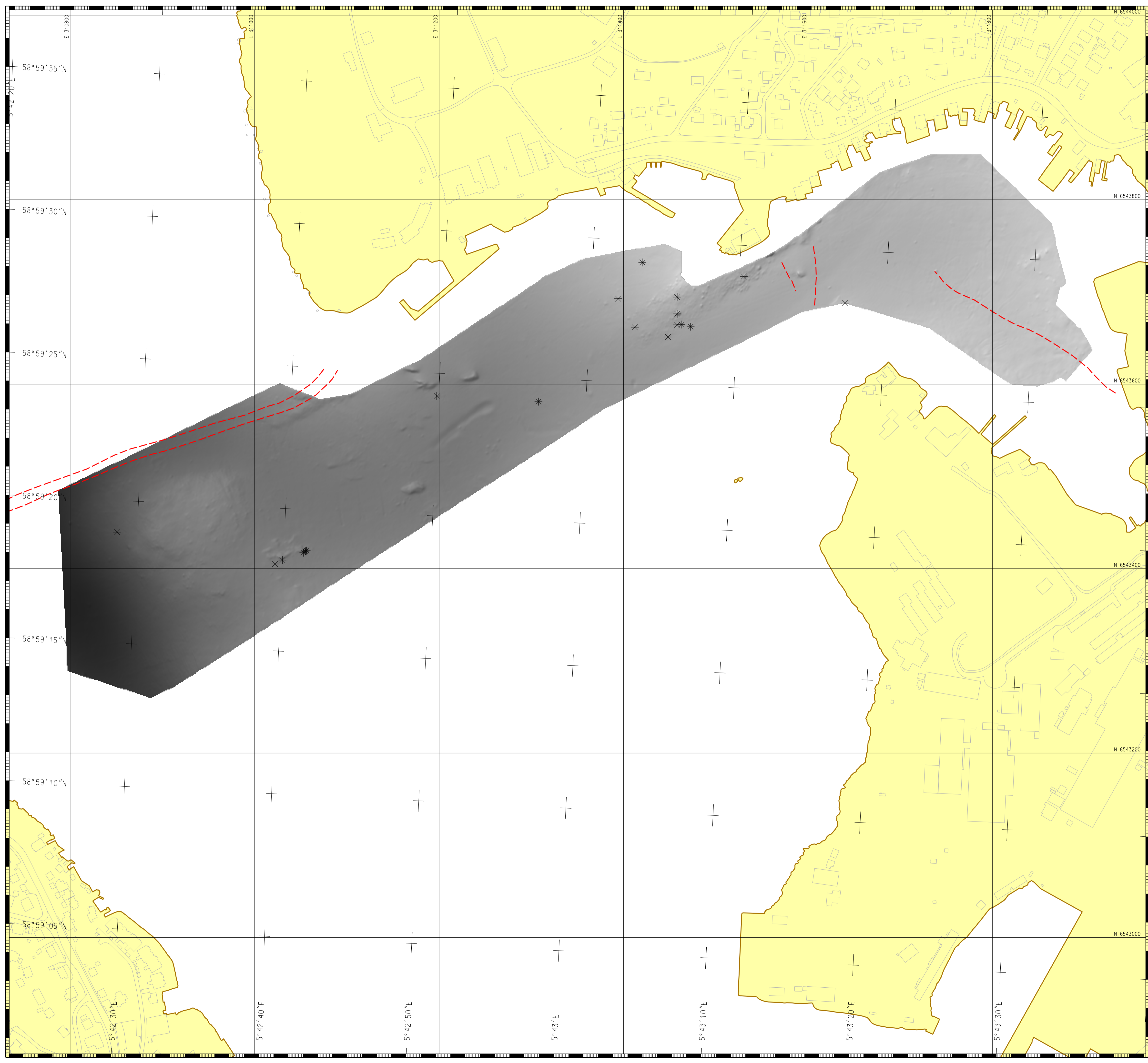
REV	REVISJON	DATE	AV	KONTROLL	Godkjent
0	For bruk	12.11.15	RL	TK	RUE



Norconsult AS
 KUNDE PROSJEKT: Kartlegging av bunnforhold for Ryfast
 TITTEL: Dybdekartlegging

PROSJEKT Nr:	1502032	WT_FKAVN	00_Charts_no.dgn	DNKSE	Buoy, Stavanger
TIENING Nr:					
Kontroll Nr:		Dwg. Kode:	Denks/System:	Dwg. Kode:	Tegn. Kode:
					01
					TG001
					0

Originalt sheet: A1



TEGNFORKLARING

- Kystlinje (MHV)
- 0 linje (Vref)
- Dybdekonturer
- 12.5 Toppunkt
- 12.5 Dyppunkt
- Undervannskabel
- Rorledning
- Boyer og staker
- Lykter
- Hurtigbåtmerke
- PP1000 RTK referansestasjon med høyde (ref. NN54)
- H=5.620
- Oppmåling grense mot land
- Objekter

Tegnforklaring er felles for alle Parker Maritime AS prosjekter, variasjoner kan forekomme.

BESKRIVELSE

OPPMÅLINGSPERIODE: Oktober 2015
 VANNSTAND: Stavanger
 - Sted: Stavanger
 - Kilde: Kartverket, Sjødivisjonen

FARTOY: S/L Bintang
 POSISJONERING: SatRef C-POS
 - overflate: SatRef C-POS
 - undervanns: SatRef C-POS

RTK REF. STASJON: Kartverk, Honefoss
 - øst: 0
 - nord: 0
 - høyde: 0

EKKOLODD: EM3002B
 - multistråle: EM3002B
 - enkelstråle: EM3002B

BEVEGELSESSENSORER: Scaph 330 RTK
 - gyro: Scaph 330 RTK
 - attitude: Scaph 330 RTK

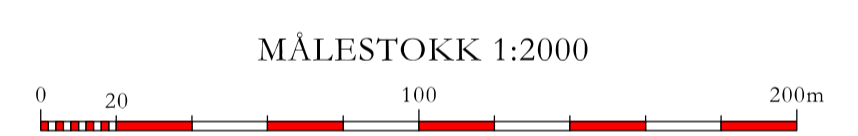
Karttype: Skyggerelieff

MERKNADER

Dybdekonturer generert fra digital terreng med 0,5 x 0,5 m rutenett.

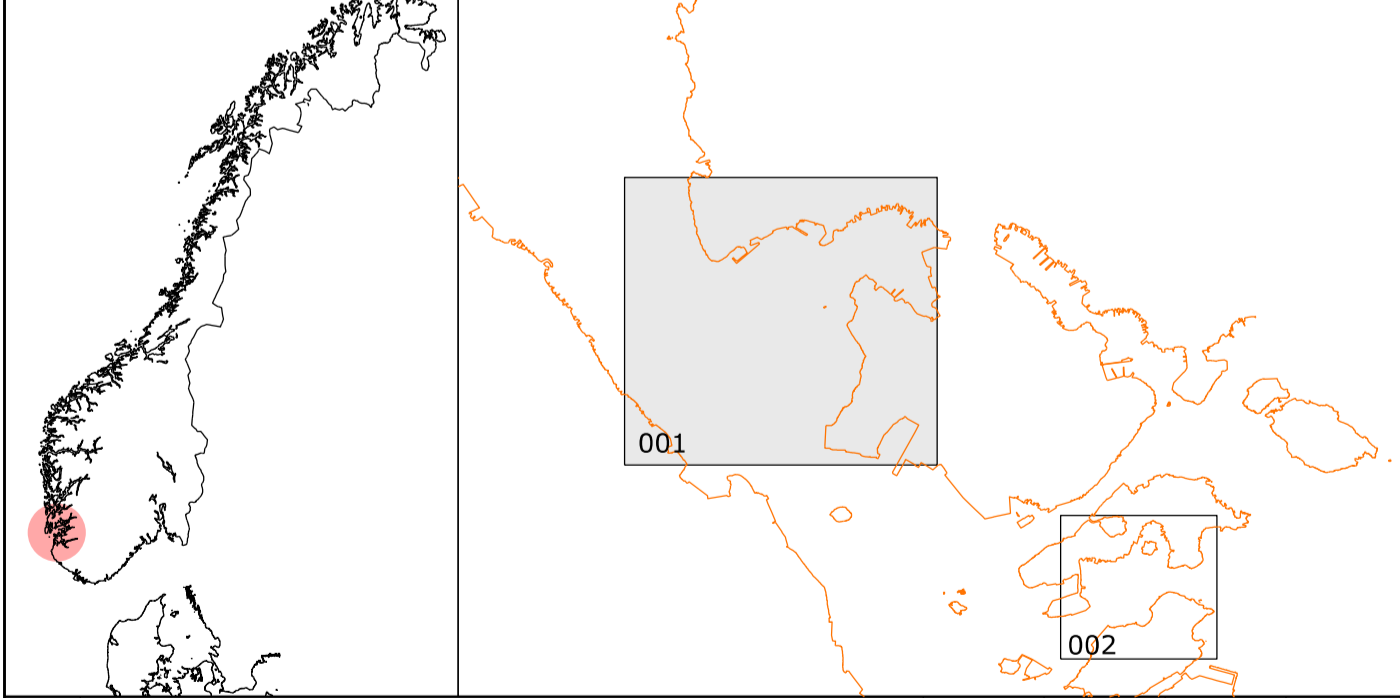
Derimot anses ikke er oppgitt, er all data prosessert ved bruk av programpakken Neptune fra Kongsberg Simrad AS. Digital terrengmodellering og kartprosjektering er utført ved bruk av programpakken Cifera fra Cifera AS. Kartomnavigering og kartografisk redigering er utført i MicroStation.

IKKE FOR NAVIGASJON



Koordinatsystem: EUREF89 / UTM Sone 32
 Vertikal referanse: NN1954

KARTBLADINDEKS



REV	REVISJON	DATE	AV	KONTROLL	Godkjent
0	For bruk	12.11.15	RL	TK	RUE



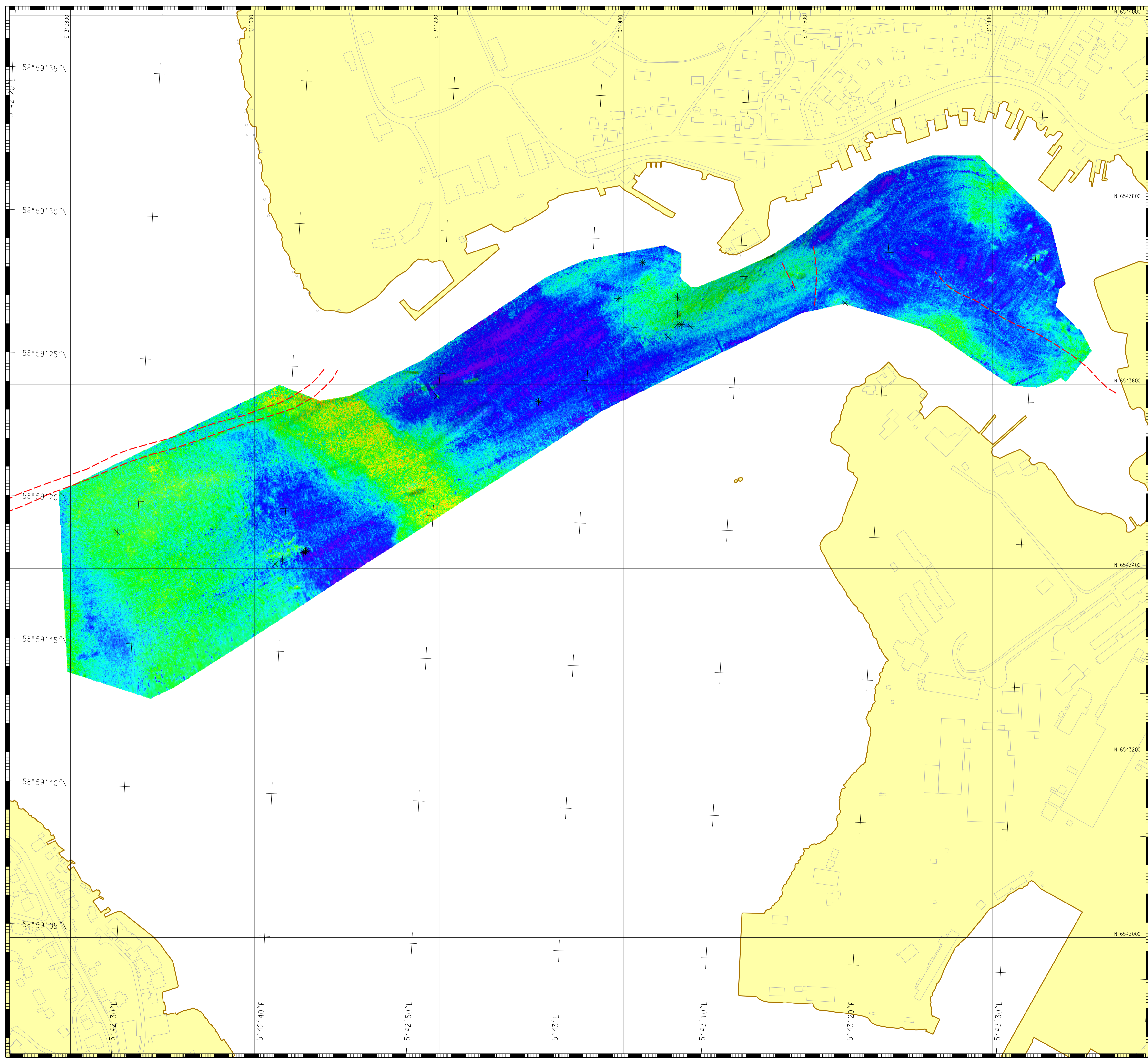
Norconsult AS

KUNDE PROSJEKT: Kartlegging av bunnforhold for Ryfast

TITTEL: Dybdekartlegging

PROSJEKT Nr:	1502032	WT_FKAVN	00_Charts_no.dgn	DNKSE	Buoy, Stavanger
TIENING Nr:					
Kontroll Nr:	Prosjekt Nr:	Dwg. Kode:	Denks/System:	Dwg. Kode:	Tegn. Kode:
					01
					SR001
					0

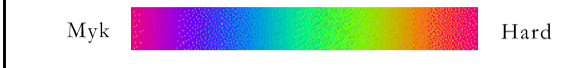
Original Sheet: A1



TEGNFORKLARING

- Kystlinje (MHV)
- 0.linje (Vref)
- Fylt område (Vref-MHV)
- Dybdekonturer
- 12.5 Toppunkt
- 12.5 Dyppunkt
- Undervannskabel
- Rorledning
- Boyer og staker
- Lykter
- Hurtigbåtmerke
- Hurtigbåtmerke
- PP1000 RTK referansestasjon med høyde (ref. NN54)
- H=5.620
- Oppmåling grense mot land
- Objekter

BACKSCATTER (Hardhet på bunn)



Tegnforklaring er felles for alle Parker Maritime AS prosjekter, variasjoner kan forekomme.

BESKRIVELSE

OPPMÅLINGSPERIODE: Oktober 2015
 VANNSTAND: Stavanger
 - Sted: Stavanger
 - Kilde: Kartverket, Sjødivisjonen

FARTOY: S/L Bintang
 POSISJONERING: SatRef C-POS
 - overflate: SatRef C-POS
 - undervanns: SatRef C-POS

RTK REF. STASJON: Kartverk, Honefoss
 - øst: 0
 - nord: 0
 - høyde: 0

EKKOLODD: EM3002B
 - multistråle: EM3002B
 - enkelstråle: EM3002B

BEVEGELSESSENSORER: Seapath 330 RTK
 - gyro: Seapath 330 RTK
 - attitude: Seapath 330 RTK

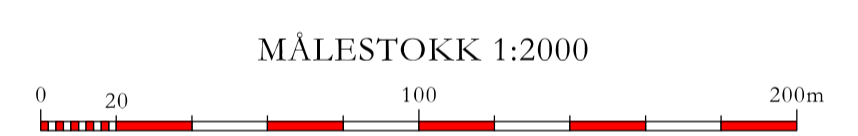
Karttype: Backscatter (Hardhet på bunn)

MERKNADER

Dybdekonturer generert fra digital terreng med 0,5 x 0,5 m rutenett.

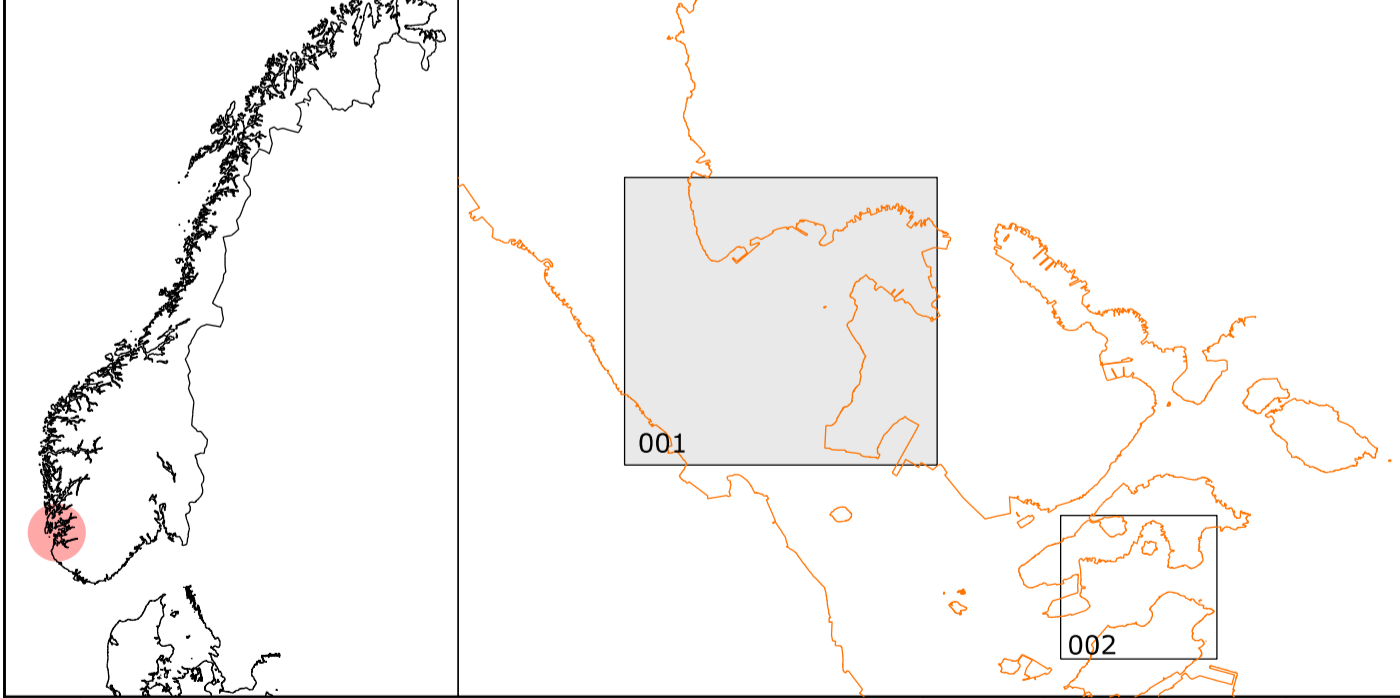
Derimot anses ikke et oppsett, er all data prosessert ved bruk av programpakken Neptune fra Kongsberg Simrad AS. Digital terrengmodellering og kartprosjektering er utført ved bruk av programpakken CMap fra CMap-AS. Kartomskifning og kartografisk redigering er utført i MicroStation.

IKKE FOR NAVIGASJON



Koordinatsystem: EUREF89 / UTM Sone 32
 Vertikal referanse: NN1954

KARTBLADINDEKS



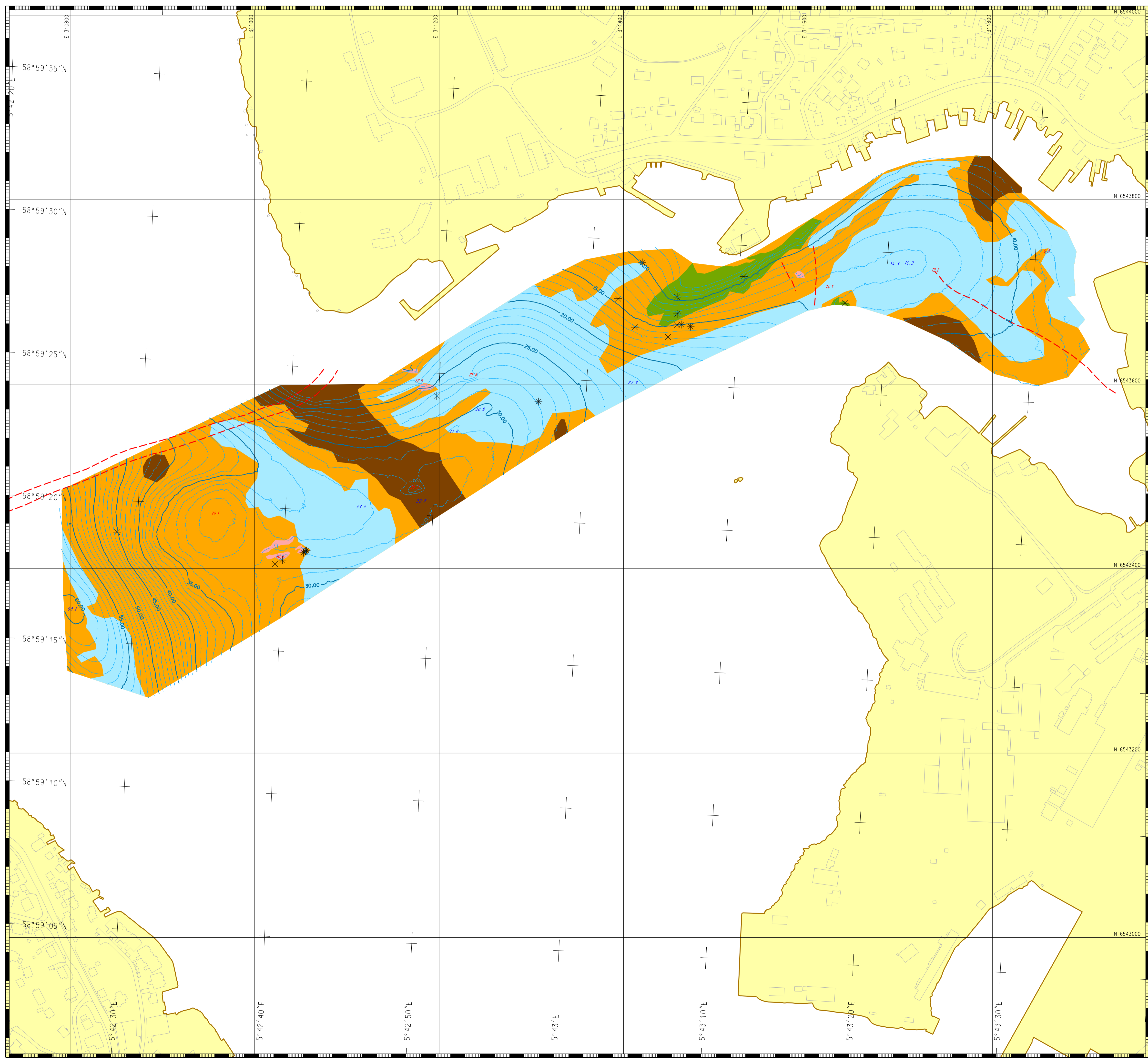
REV	REVISJON	DATE	AV	KONTROLL	GDORJENT
0	For bruk	12.11.15	RL	TK	RUE



Norconsult AS
 KUNDE PROSJEKT: Kartlegging av bunnforhold for Ryfast
 TITTEL: Dybdekartlegging

PROSJEKT Nr:	1502032	WT_FKAVN	00_Charts_no.dgn	DNRNR	Buoy, Stavanger
TIENING Nr:					
Kontroll Nr:	Prosjekt Nr:	Dwg. Kode:	Skisse/System:	Dwg. Kode:	Tegn. Kode:

Original Sheet: A1



TEGNFORKLARING

Kystlinje (MHV)	Undervannskabel	RTK referansestasjon med høyde (ref. NN54)
0 linje (Vref) Fyllt område (Vref-MHV)	Rorledning	RTK referansestasjon med høyde (ref. NN54)
Dybdekonturer	Boyer og staker	Oppmåling grense mot land
12.5 Toppunkt	Lykter	Objekter
12.5 Dyppunkt	Hurtigtåtmærke	
Middels hard bunn	Blot bunn	
Hard bunn	Oppstikkende fjell	
Fjell og stein	Steinfylling	

BESKRIVELSE

OPPMÅLINGSPERIODE: Oktober 2015
 VANNSTAND: Stavanger
 - Sted: Stavanger
 - Kilde: Kartverket, Sjødivisjonen

FARTOY: S/L Bintang
 POSISJONERING: SatRef C-POS
 - overflate
 - undervanns

RTK REF. STASJON: Kartverk, Honefoss
 - øst: 0
 - nord: 0
 - høyde: 0

EKKOLODD: EM3002B
 - multistråle
 - enkeltstråle

BEVEGELSESSENSORER: Seapath 330 RTK
 - gyro
 - attitude

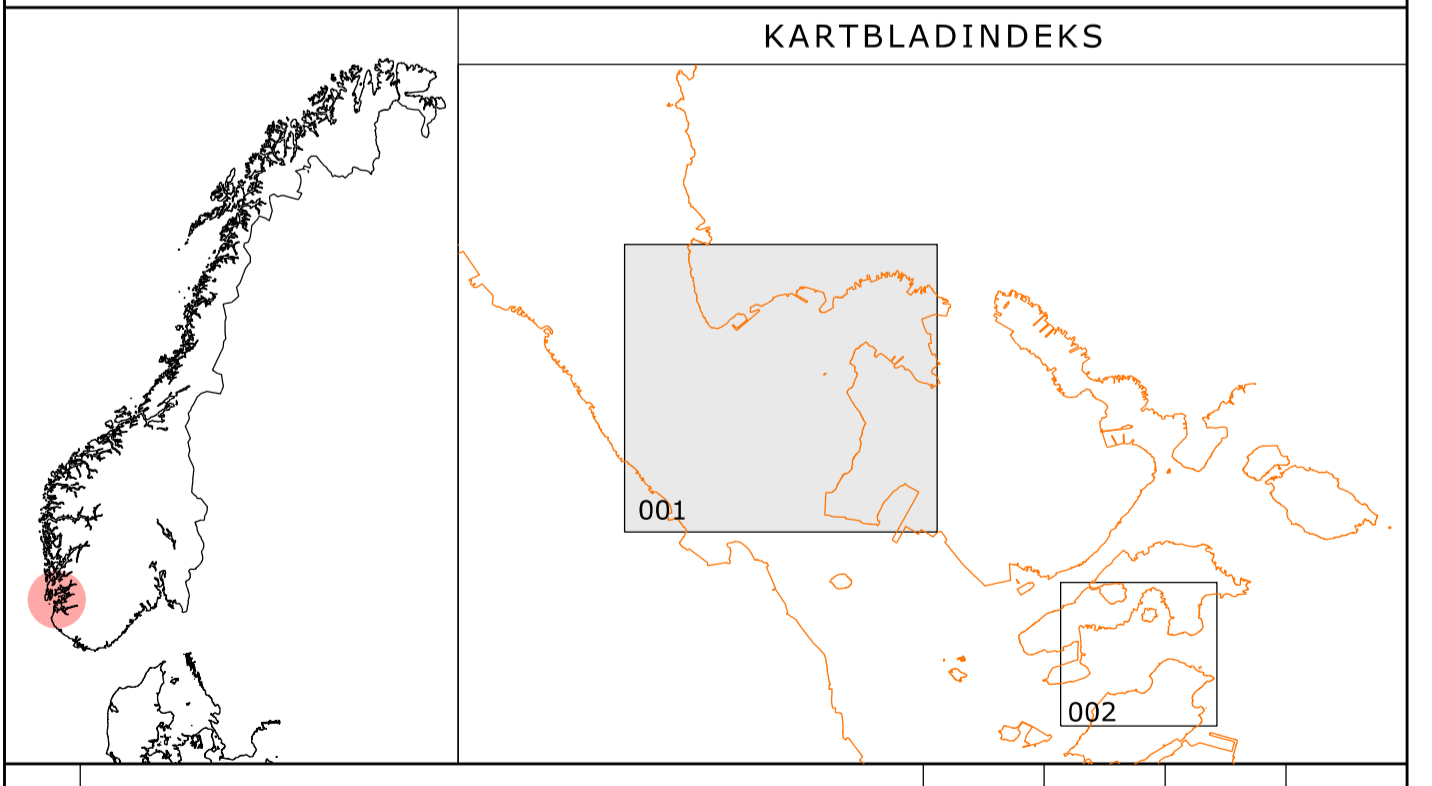
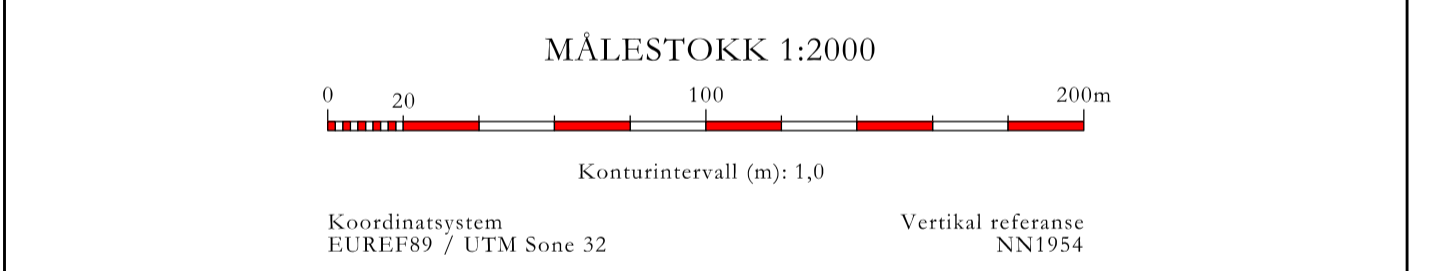
Karttype: Bunnklassifisering

MERKNADER

Dybdekonturer generert fra digital terreng med 0,5 x 0,5 m rutenett.

Derimot anses ikke de oppgitte, er all data prosessert ved bruk av programpakken Neptune fra Kongsberg Simrad AS. Digital terrengmodellering og bunnklassifisering er utført ved bruk av programpakken QinetiQ fra QinetiQ AS. Kartutvasking og kartografisk redigering er utført i MicroStation.

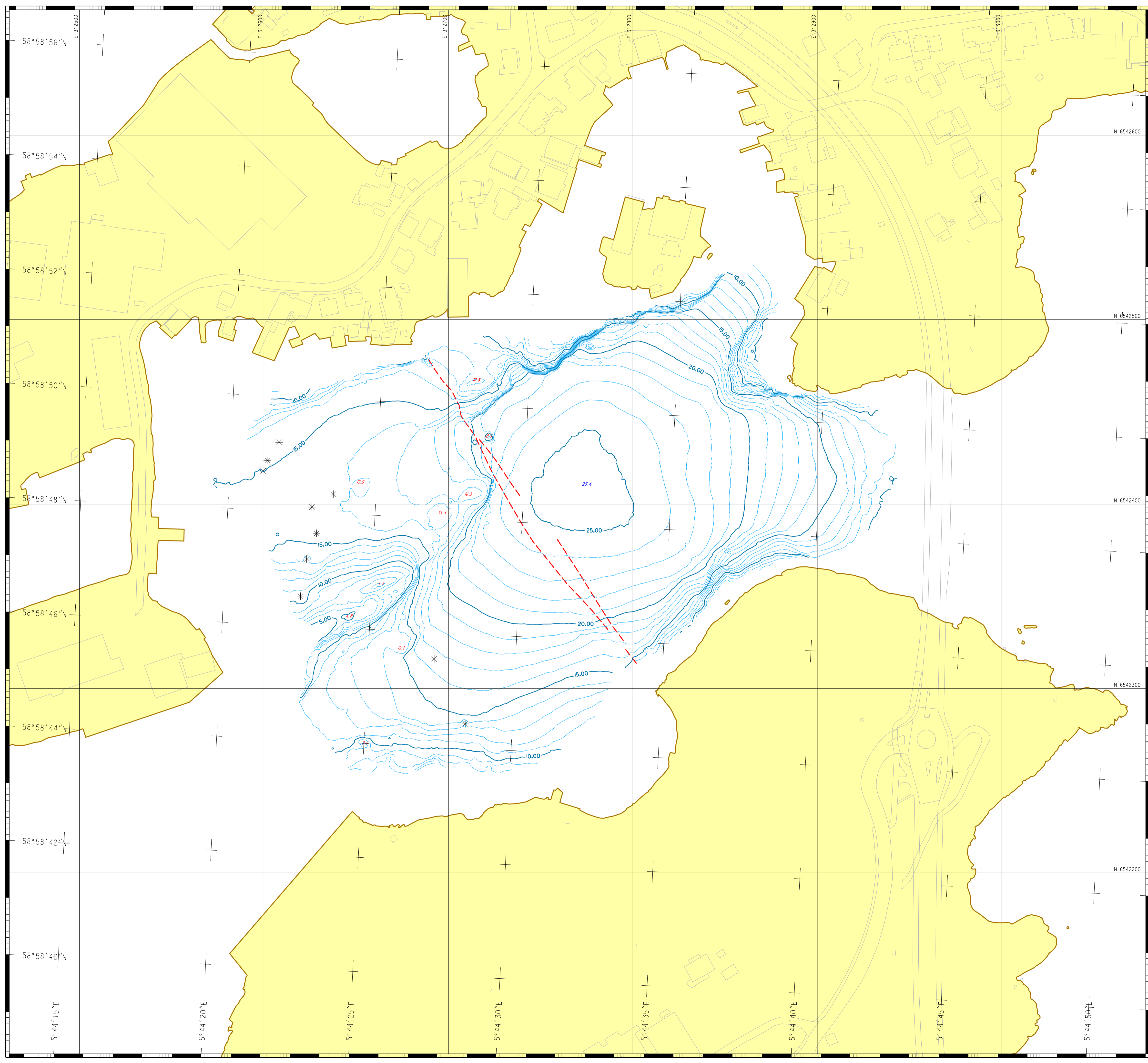
IKKE FOR NAVIGASJON



0	For bruk	12.11.15	RL	TK	RUE
REV	REVISJON	DATO	AV	KONTROLL	Godkjent

	KUNDE	Norconsult AS
	KUNDE PROSJEKT	Kartlegging av bunnforhold for Ryfast
TITTEL	Sjøbunnstyper	
PROSJEKT Nr	1502032	00_Charts_no.dgn
DRUKT	Buøy, Stavanger	
TIENING Nr	01	BK001
Kontroll Nr	Prosjekt Nr	Dwg. Kode
Drukk. Kode	Drukk./System	Dukk. Kode
Tegn. Kode	Side Nr	Ark Nr

Originalt sheet: A3



TEGNFORKLARING

- Kystlinje (MHV)
- 0 linje (Vref)
- Fyllt område (Vref-MHV)
- Dybdekonturer
- 12.5 Toppunkt
- 12.5 Dyppunkt
- Undervannskabel
- Rorledning
- Boyer og staker
- Lykter
- Hurtigbåtmerke
- PP1000 RTK referansestasjon med høyde (ref. NN54) H=5.620
- Oppmåling grense mot land
- Objekter

Tegnforklaring er felles for alle Parker Maritime AS prosjekter, variasjoner kan forekomme.

BESKRIVELSE

OPPMÅLINGSPERIODE: Oktober 2015
 VANNSTAND: Stavanger
 - Sted: Kartverket, Sjødivisjonen
 - Kilde: Kartverket, Sjødivisjonen
 FARTOY: S/L Bintang
 POSISJONERING: SatRef C-POS
 - overflate
 - undervann
 RTK REF. STASJON: Kartverk, Honefoss
 - øst: 0
 - nord: 0
 - høyde: 0
 EKKOLODD: EM3002B
 - multistråle
 - enkeltstråle
 BEVEGELSESSENSORER: Seapath 330 RTK
 - gyro
 - attitude

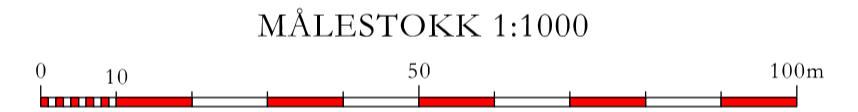
Karttype: Topografisk

MERKNADER

Dybdekonturer generert fra digital terreng med 0,5 x 0,5 m rutenett.

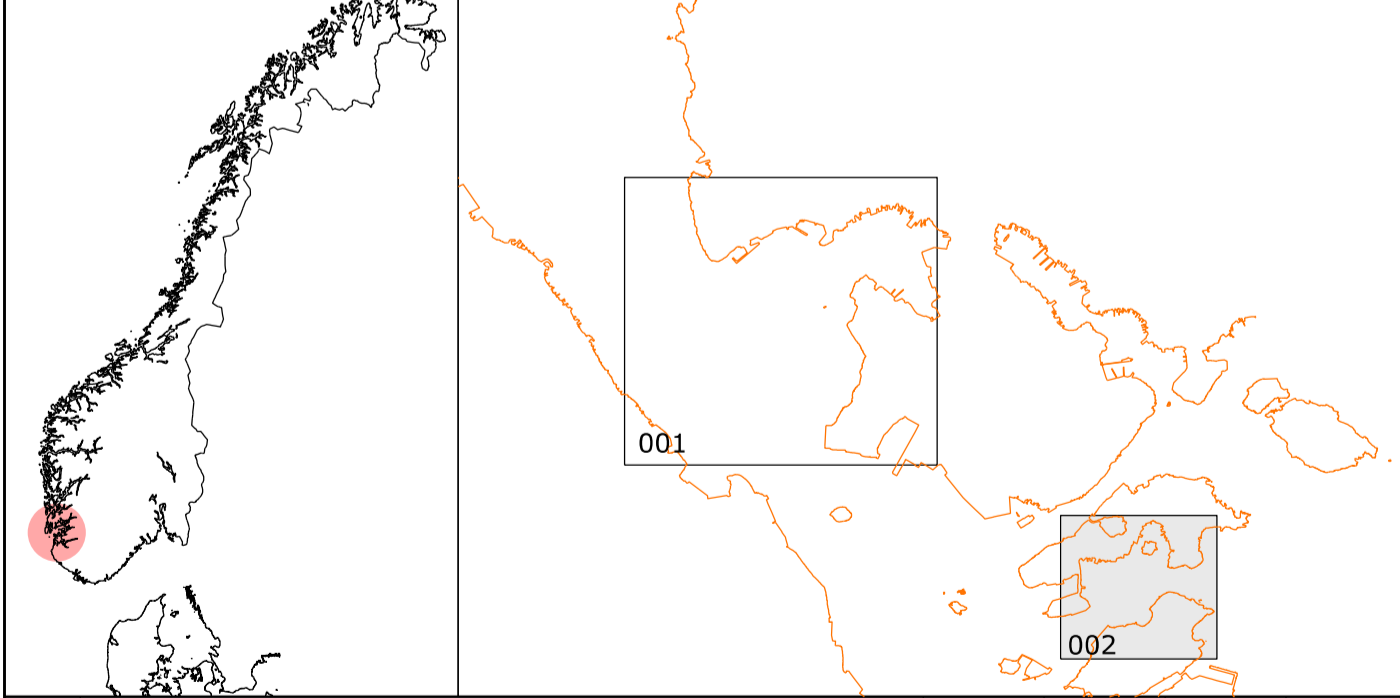
Derimot anses ikke et oppgitt, er all data prosessert ved bruk av programpakken Neptune fra Kongsberg Simrad AS. Digital terrengmodellering og kartprosjisering er utført ved bruk av programpakken Cifra fra Cifra AS. Kartmateriale og kartografisk redigering er utført i MicroStation.

IKKE FOR NAVIGASJON



Koordinatssystem: EUREF89 / UTM Sone 32
 Vertikal referanse: NN1954

KARTBLADINDEKS



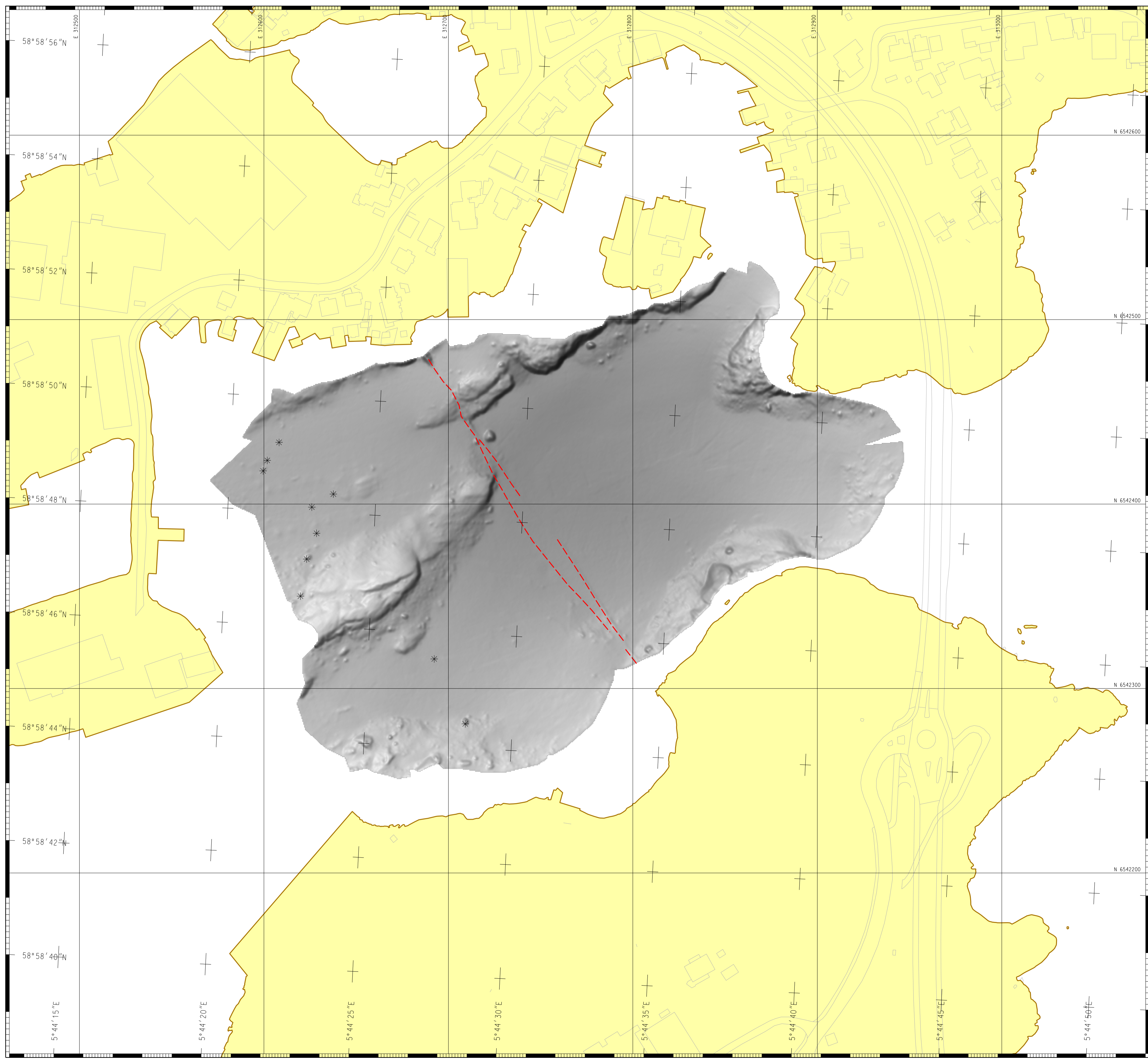
REV	REVISJON	DATE	AV	KONTROLL	Godkjent
0	For bruk	12.11.15	RL	TK	RUE



Norconsult AS
 KUNDE PROSJEKT: Kartlegging av bunnforhold for Ryfast
 TITTEL: Dybdekartlegging

PROSJEKT Nr:	1502032	WT: FAKAV	00_Charts_no.dgn	DNR:K	Klasaskjeret, Stavanger
TIENING Nr:					
Kontroll Nr:	Prosjekt Nr:	Dwg. Kode:	Skisse/System:	Dwg. Kode:	Topo. Kode:

Original Sheet: A1



TEGNFORKLARING

- Kystlinje (MHV)
- 0 linje (Vref)
- Fyllt område (Vref-MHV)
- Dybdekonturer
- 12.5 Toppunkt
- 12.5 Dyppunkt
- Undervannskabel
- Rorledning
- Boyer og staker
- Lykter
- Hurtigtåbmerke
- PP1000 RTK referansestasjon med høyde (ref. NN54) H=5.620
- Oppmåling grense mot land
- Objekter

Tegnforklaring er felles for alle Parker Maritime AS prosjekter, variasjoner kan forekomme.

BESKRIVELSE

OPPMÅLINGSPERIODE: Oktober 2015
 VANNSTAND: Stavanger
 - Sted: Kartverket, Sjødivisjonen
 - Kilde: Kartverket, Sjødivisjonen
 FARTOY: S/L Bintang
 POSISJONERING: SatRef C-POS
 - overflate
 - undervanns
 RTK REF. STASJON: Kartverk, Honefoss
 - øst: 0
 - nord: 0
 - høyde: 0
 EKKOLODD: EM3002B
 - multistråle
 - enkeltstråle
 BEVEGELSE SENSORER: Seapath 330 RTK
 - gyro
 - attitude

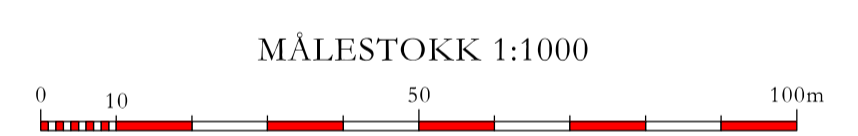
Karttype: Skyggerelieff

MERKNADER

Dybdekonturer generert fra digital terreng med 0,5 x 0,5 m rutenett.

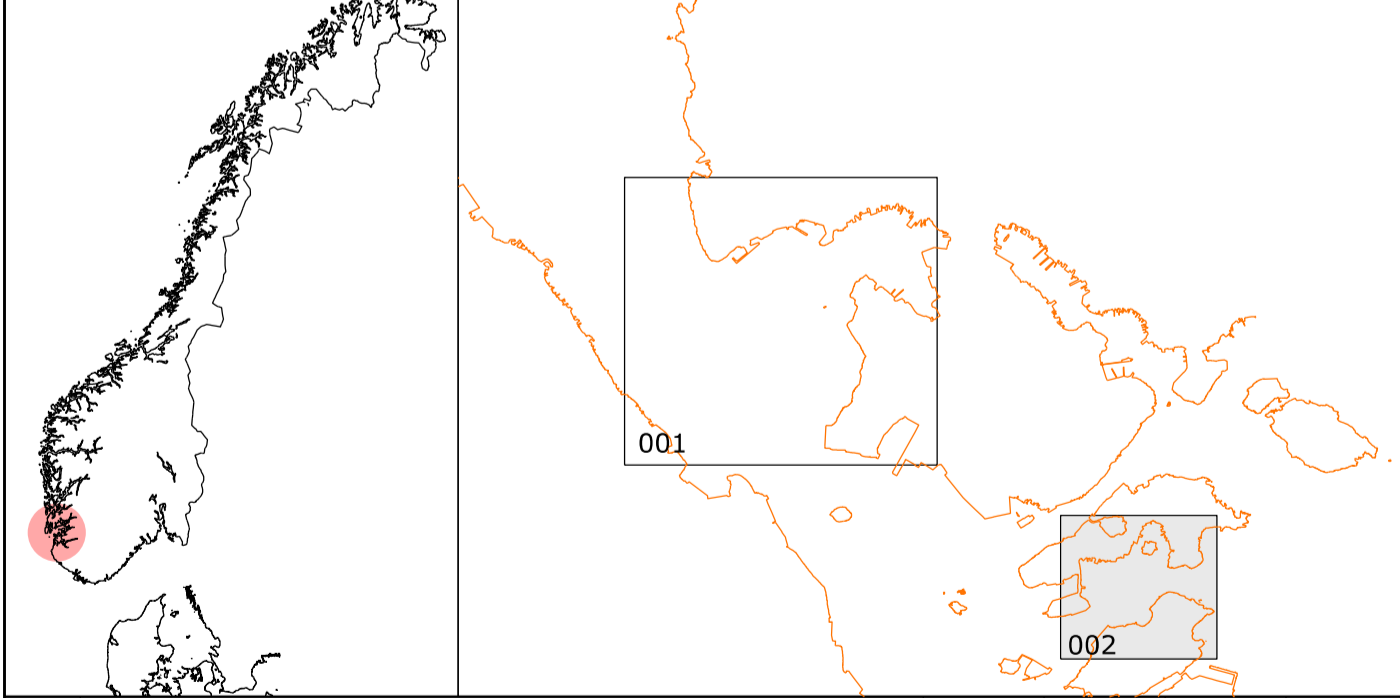
Derimot annet ikke er oppgitt, er all data prosessert ved bruk av programpakken Neptune fra Kongsberg Simrad AS. Digital terrengmodellering og kartprosjektering er utført ved bruk av programpakken Cifera fra Cifera AS. Kartutgave og kartografisk redigering er utført i MicroStation.

IKKE FOR NAVIGASJON



Koordinatssystem: EUREF89 / UTM Sone 32
 Vertikal referanse: NN1954

KARTBLADINDEKS



0	For bruk	12.11.15	RL	TK	RUE
REV	REVISJON	DATO	AV	KONTROLL	Godkjent



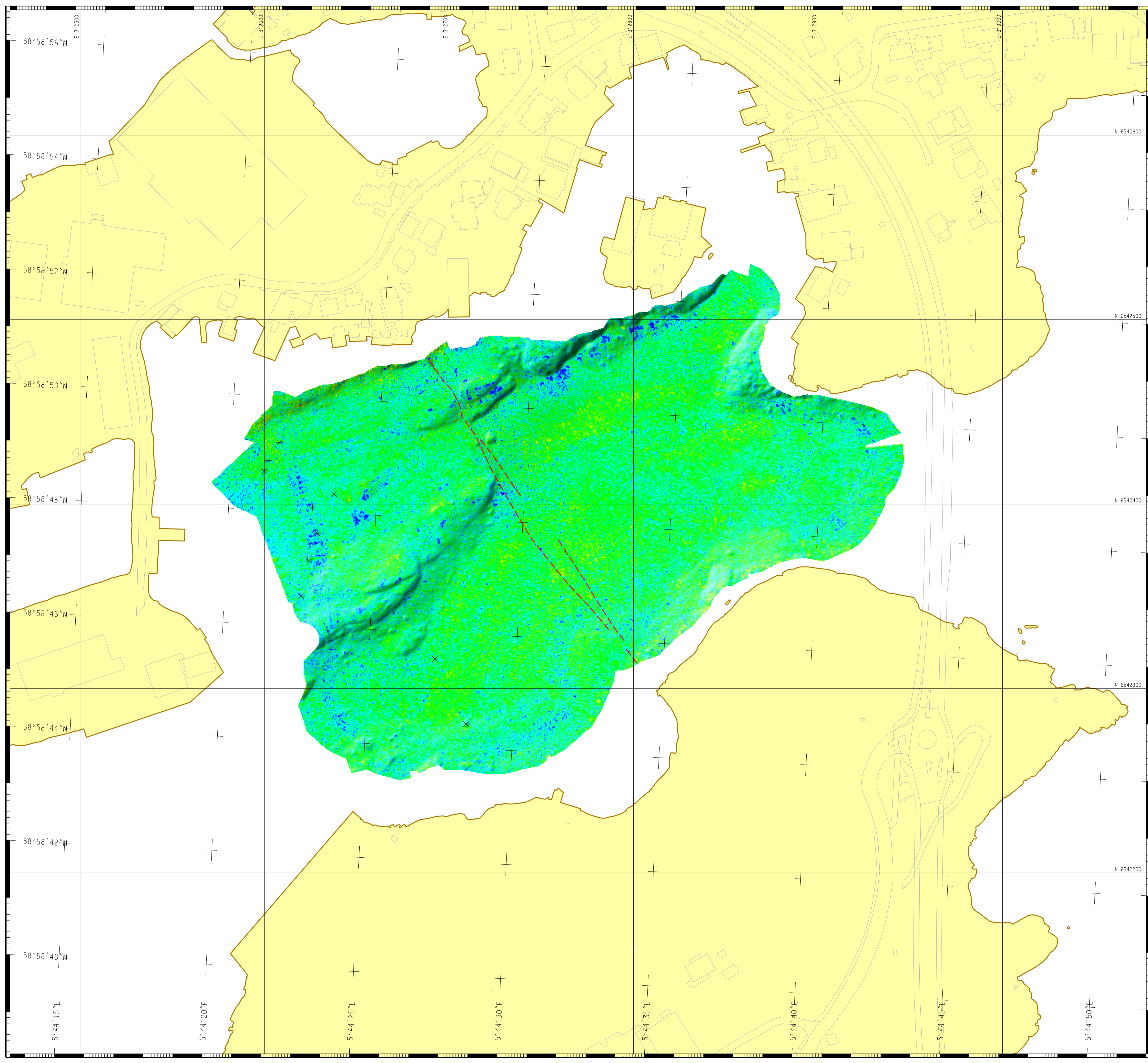
Norconsult AS

KUNDE PROSJEKT: Kartlegging av bunnforhold for Ryfast

TITTEL: Dybdekartlegging

PROSJEKT Nr	1502032	WT_FKAVN	00_Charts_no.dgn	DNKSE	Klasaskjeret, Stavanger
TIENING Nr					
Kontroll Nr		Prosjekt Nr	Dwg. Siste	Skisse/System	Dwg. Siste
				Tegn. Siste	Sens. Nr
					SR002
					0

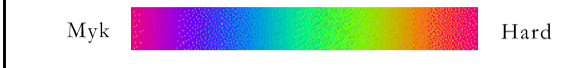
Original Sheet: A1



TEGNFORKLARING

- Kystlinje (MHV)
- 0 linje (Vref)
- Fyllt område (Vref-MHV)
- Dybdekonturer
- 12.5 Toppunkt
- 12.5 Dyppunkt
- Undervannskabel
- Rorledning
- Boyer og staker
- Lykter
- Hurtigtåbmerke
- PP1000 RTK referansestasjon med høyde (ref. NN54)
- H=5.620
- Oppmåling grense mot land
- Objekter

BACKSCATTER (Hardhet på bunn)



Tegnforklaring er felles for alle Parker Maritime AS prosjekter, variasjoner kan forekomme.

BESKRIVELSE

OPPMÅLINGSPERIODE: Oktober 2015
 VANNSTAND: Stavanger
 - Sted: Kartverket, Sjødivisjonen
 - Kilde: Kartverket, Sjødivisjonen
 FARTOY: S/L Bintang
 POSISJONERING: SatRef C-POS
 - overflate
 - undervanns
 RTK REF. STASJON: Kartverk, Honefoss
 - øst: 0
 - nord: 0
 - høyde: 0
 EKKOLODD: EM3002B
 - multistråle
 - enkeltstråle
 BEVEGELSESSENSORER: Seapath 330 RTK
 - gyro
 - attitude

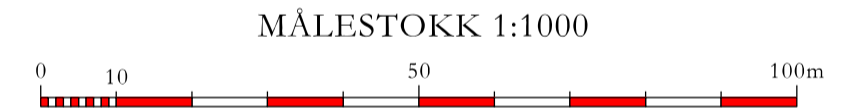
Karttype: Backscatter (Hardhet på bunn)

MERKNADER

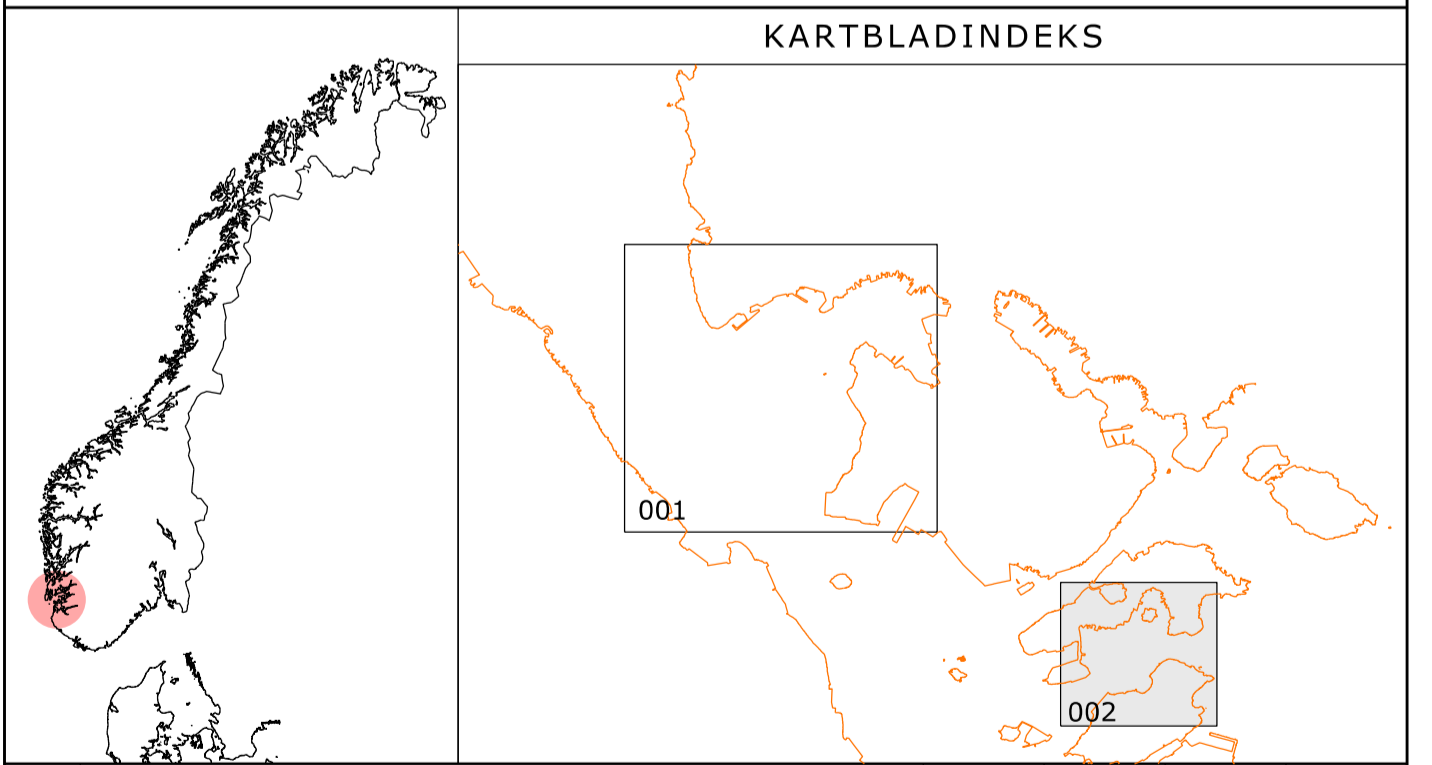
Dybdekonturer generert fra digital terreng med 0,5 x 0,5 m rutenett.

Derimot anses ikke et oppgitt, er all data prosessert ved bruk av programpakken Neptune fra Kongsberg Simrad AS. Digital terrengmodellering og kartprosjektering er utført ved bruk av programpakken CMap fra CMap-AS. Kartprosjektering og kartografisk redigering er utført i MicroStation.

IKKE FOR NAVIGASJON



MÅLESTOKK 1:1000
 Konturintervall (m): 1,0
 Koordinatsystem: EUREF89 / UTM Sone 32
 Vertikal referanse: NN1954



REV	REVISJON	DATE	AV	KONTROLL	Godkjent
0	For bruk	12.11.15	RL	TK	RUE

Parker Maritime AS

Norconsult AS

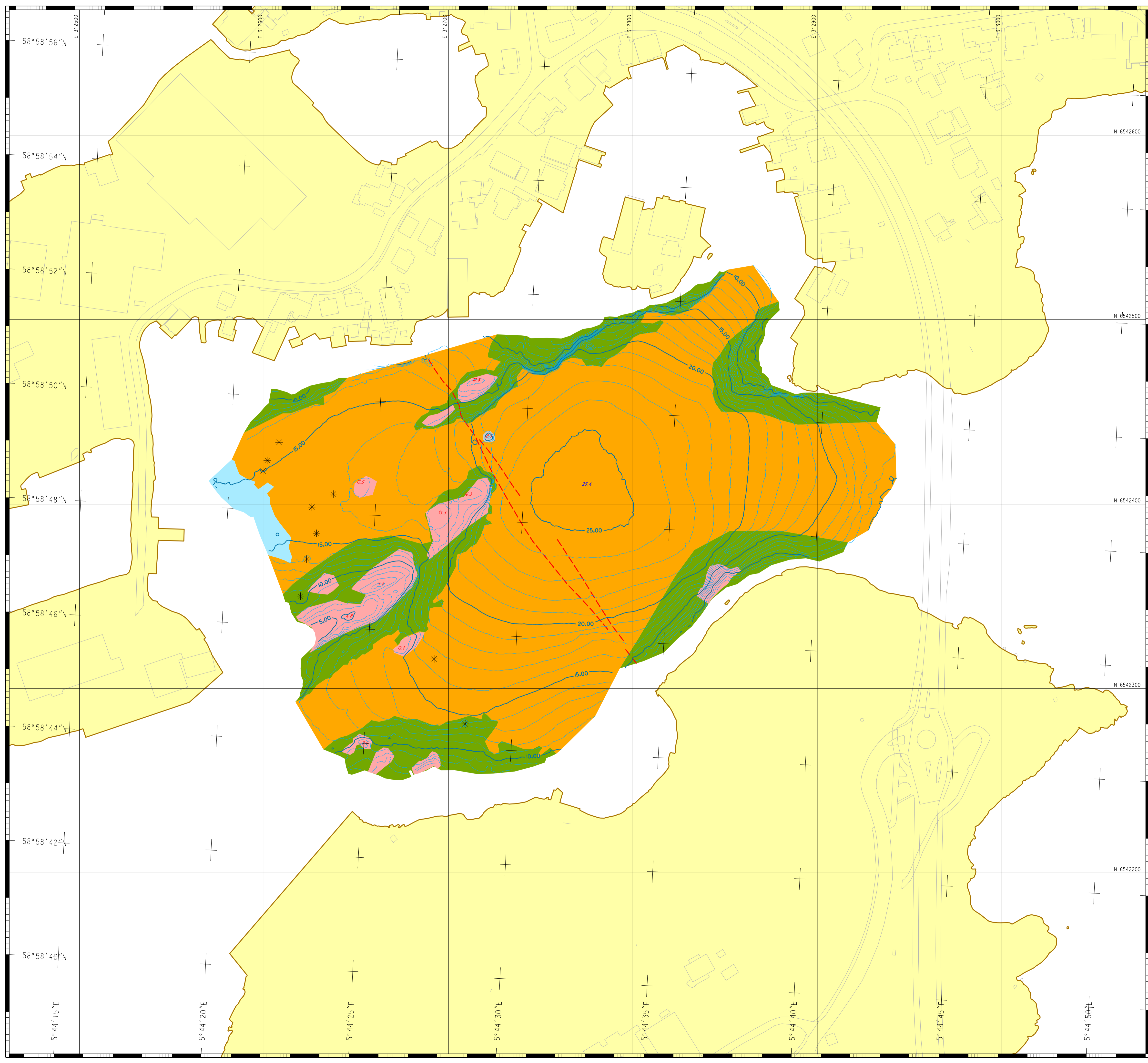
KUNDE PROSJEKT: Kartlegging av bunnforhold for Ryfast

TITTEL: Dybdekartlegging

KUNDE: Klasaskjeret, Stavanger

PROSJEKT Nr:	1502032	WT: FAKAVN	00_Charts_no.dgn	DNKSE:	Klasaskjeret, Stavanger
TIENING Nr:					
Kontroll Nr:		Dwg. Kode:	Denks/System:	Dwg. Kode:	Topp. Kode:
				01	BS002
					0

Originalt sheet: A3



TEGNFORKLARING

- Kystlinje (MHV)
- 0.linje (Vref) Fyllt område (Vref-MHV)
- Dybdekonturer
- 12.5 Toppunkt
- 12.5 Dyppunkt
- Middels hard bunn
- Hard bunn
- Fjell og stein
- Undervannskabel
- Rorledning
- Boyer og staker
- Lykter
- Hurtigbåtmerke
- RTK referansestasjon med høyde (ref. NN54) H=5.620
- Oppmåling grense mot land
- Objekter
- Blot bunn
- Oppstikkende fjell
- Steinfylling

Tegnforklaring er felles for alle Parker Maritime AS prosjekter, variasjoner kan forekomme.

BESKRIVELSE

OPPMÅLINGSPERIODE: Oktober 2015
 VANNSTAND: Stavanger
 - Sted: Stavanger
 - Kilde: Kartverket, Sjødivisjonen

FARTOY: S/L Bintang
 POSISJONERING: - overflate: SatRef C-POS
 - undervanns: Kartverk, Honefoss
 RTK REF. STASJON: - øst: 0
 - nord: 0
 - høyde: 0

EKKOLODD: - multistråle: EM3002B
 - enkeltstråle: EM3002B

BEVEGELSE SENSORER: - gyro: Seapath 330 RTK
 - attitude: Seapath 330 RTK

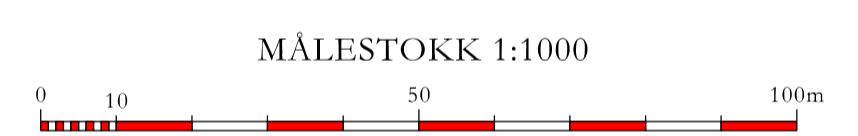
Karttype: Bunnklassifisering

MERKNADER

Dybdekonturer generert fra digital terreng med 0,5 x 0,5 m rutenett.

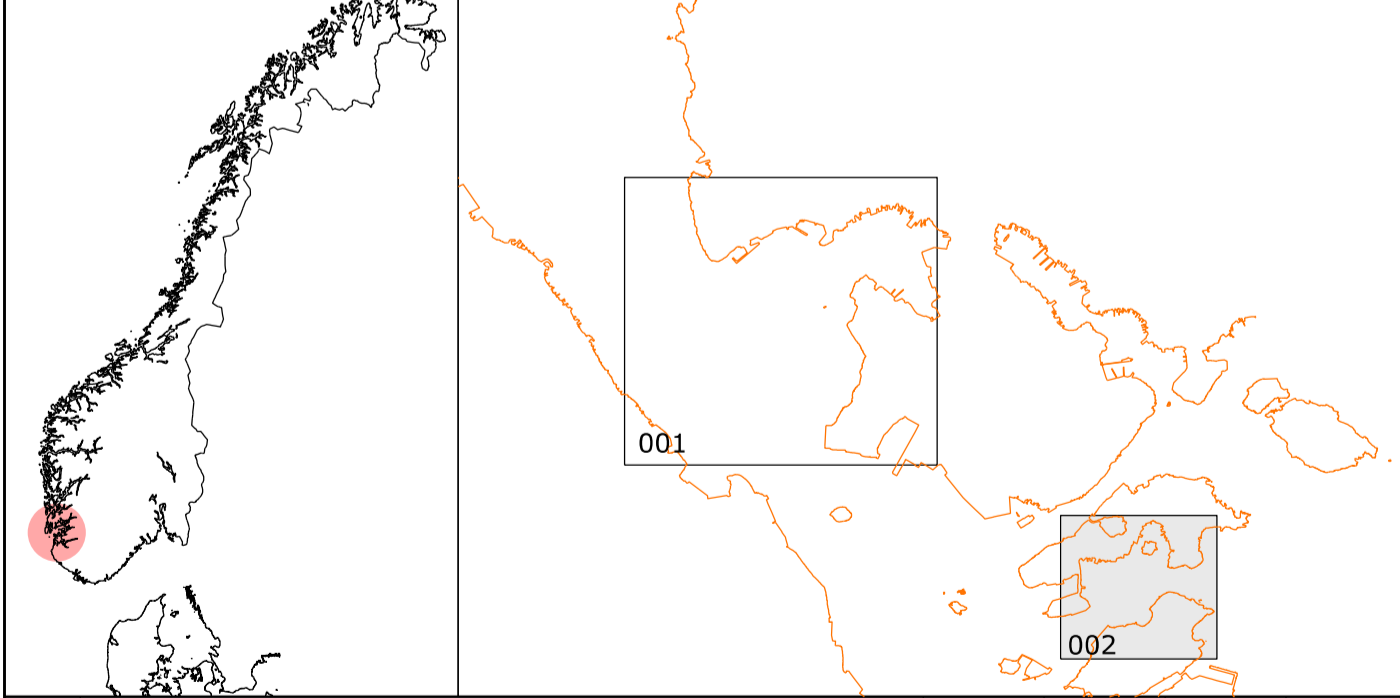
Derimot annet ikke er oppgitt, er all data prosessert ved bruk av programpakken Neptune fra Kongsberg Simrad AS. Digital terrengmodellering og bunnklassifisering er utført ved bruk av programpakken C-Chart fra C-Chart AS. Kartmateriale og kartografisk redigering er utført i MicroStation.

IKKE FOR NAVIGASJON



Koordinatssystem: EUREF89 / UTM Sone 32
 Vertikal referanse: NN1954

KARTBLADINDEKS



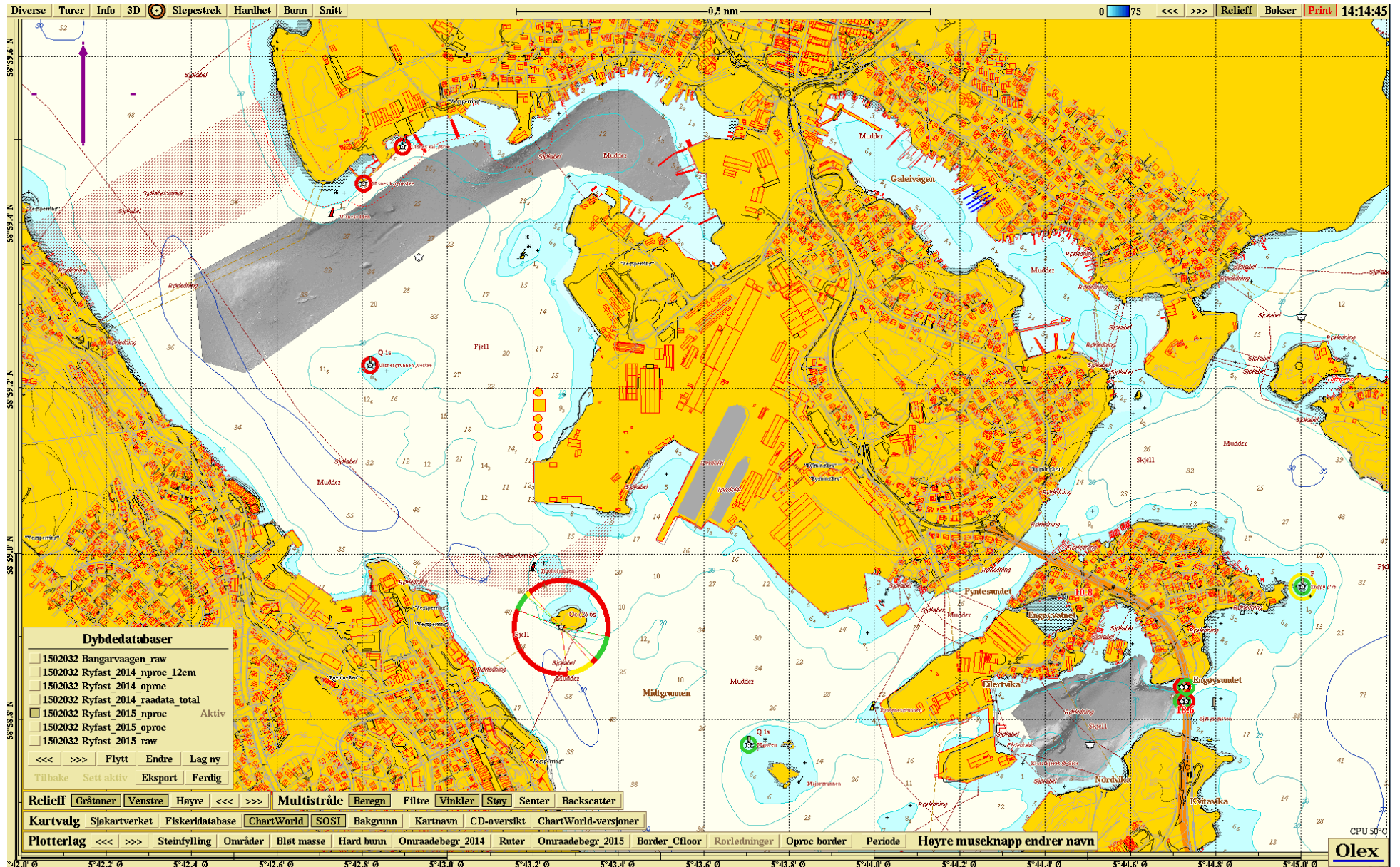
REV	REVISJON	DATE	AV	KONTROLL	Godkjent
0	For bruk	12.11.15	RL	TK	RUE



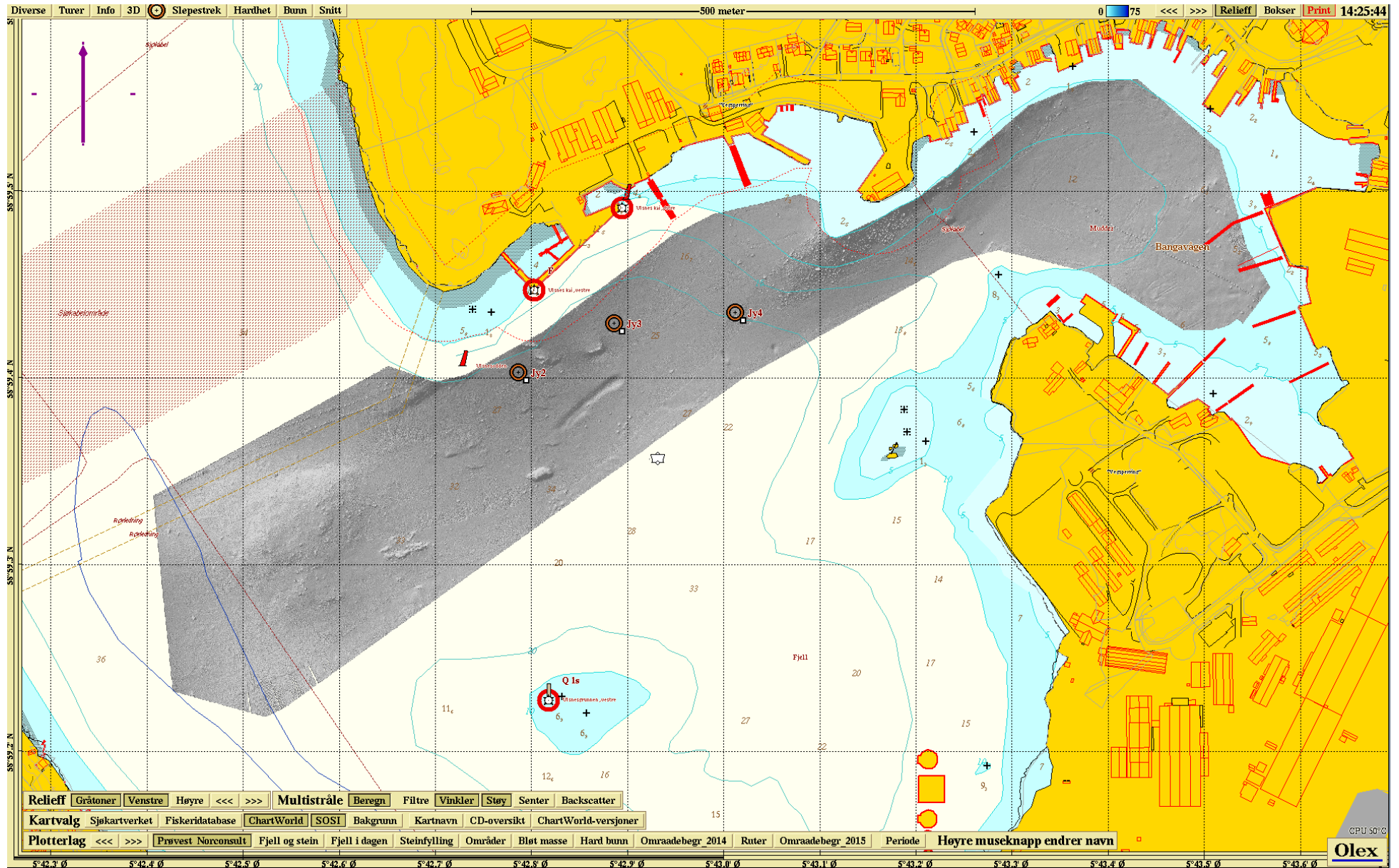
Norconsult AS
 KUNDE PROSJEKT: Kartlegging av bunnforhold for Ryfast
 TITTEL: Sjøbunnstyper

PROSJEKT Nr:	1502032	WT: FAKAVN	00_Charts_no.dgn	DNR:K	Klasaskjeret, Stavanger
TIENING Nr:					
Kontroll Nr:	Prosjekt Nr:	Dwg. Kode:	Skisse/System:	Dwg. Kode:	Tegn. Kode:
					01 BK002

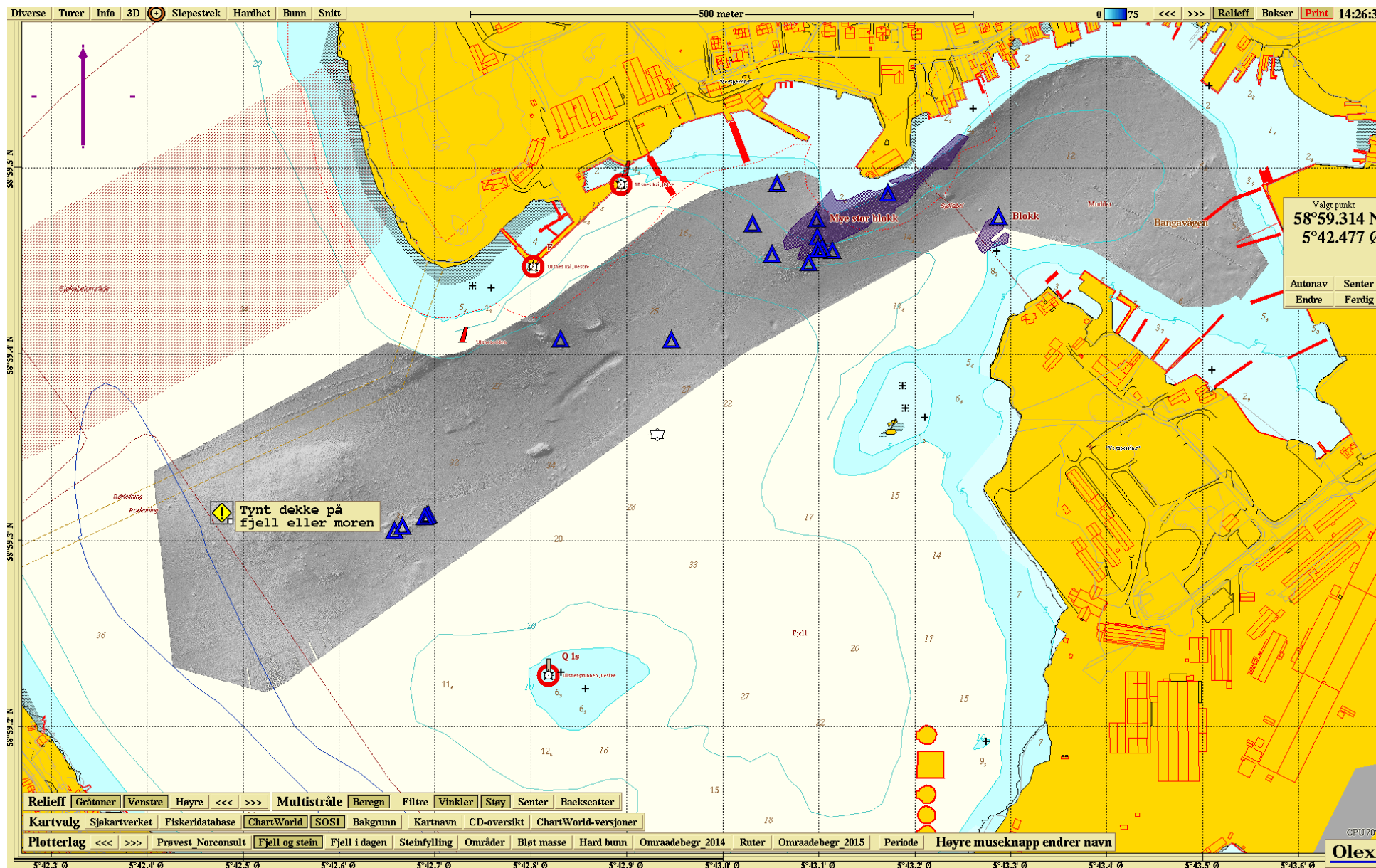
Originalt sheet: A3



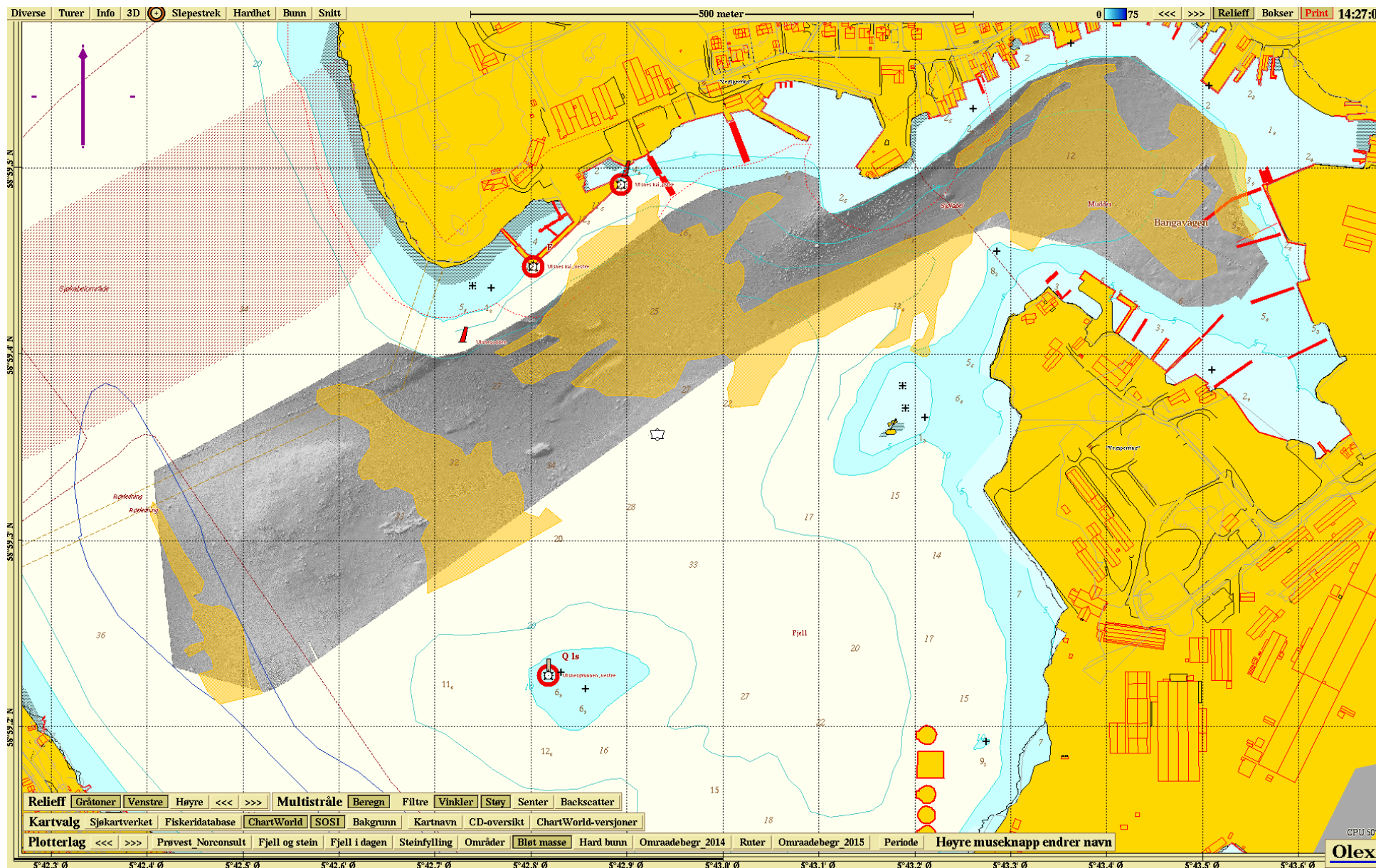
Figur 1 Oversikt over kartlagte områder utenfor Buøy og Klasaskjeret. Sedimentklassifisering av disse områdene vises i bildene nedenfor.



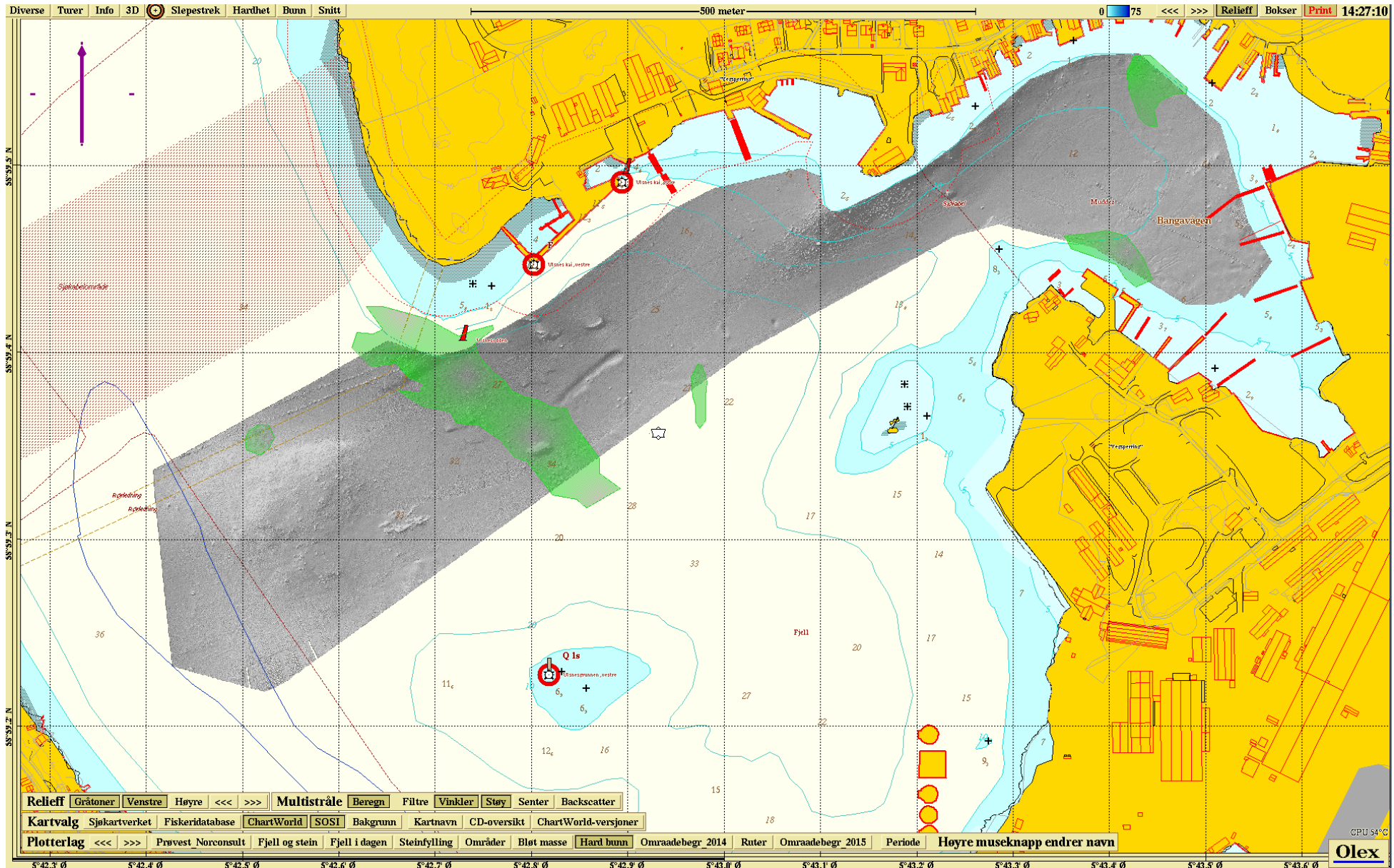
Figur 2 Sedimentundersøkelse Buøy gjennomført av Norconsult oktober 2012. Prøvestasjonene omtalt i Norconsult dokument no. YM-008.



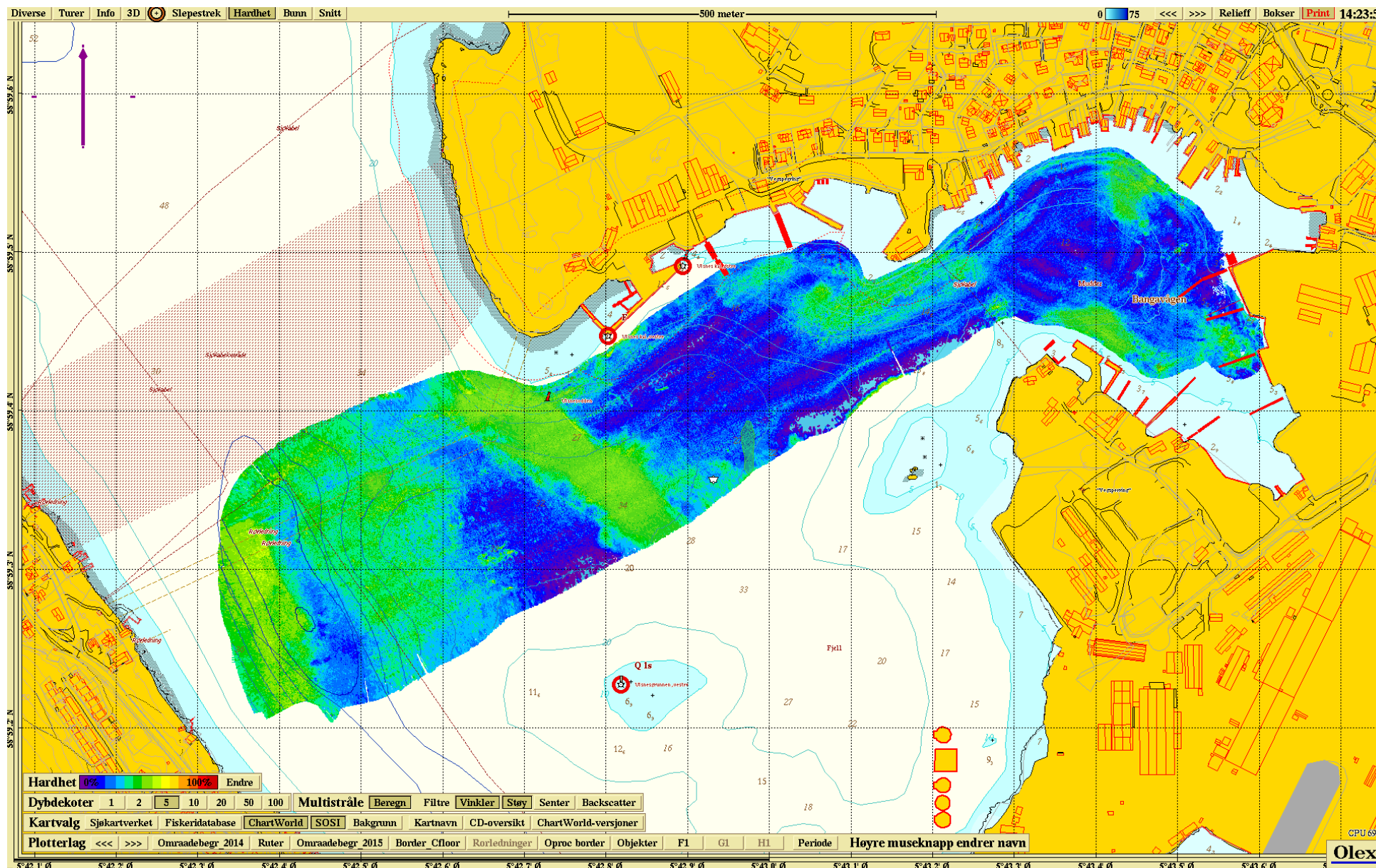
Figur 3 Buøy. Områder med "Fjell og Stein" er her merket som lilla. Skyggerelieff ligger i bunn. Blå trekantner viser "Steinblokker".



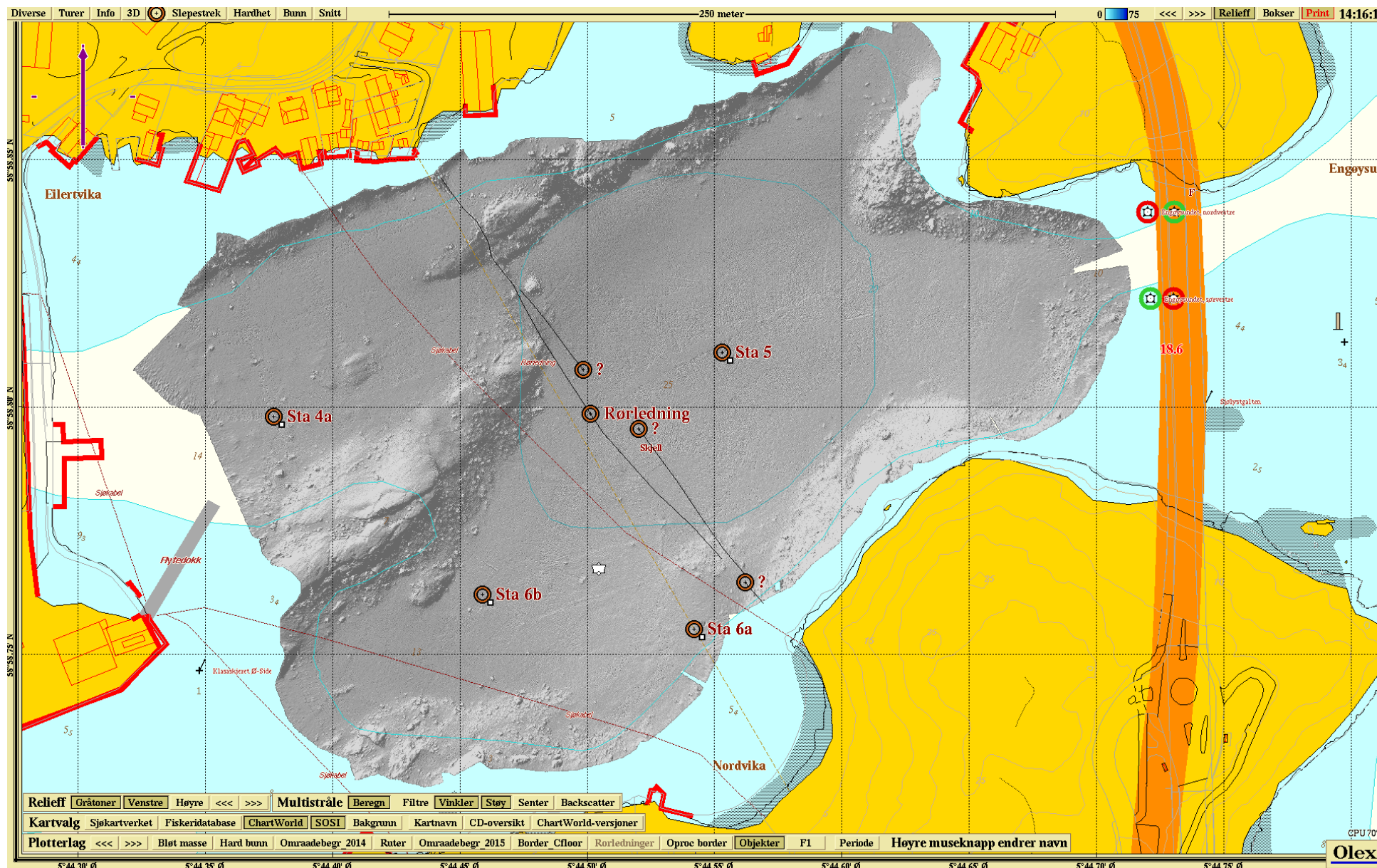
Figur 5 Buøy. Sandfarget område representerer "Bløt masse". Der områdene kommer utenfor skyggerelieff er de tolket fra rådata som har data lenger ut.



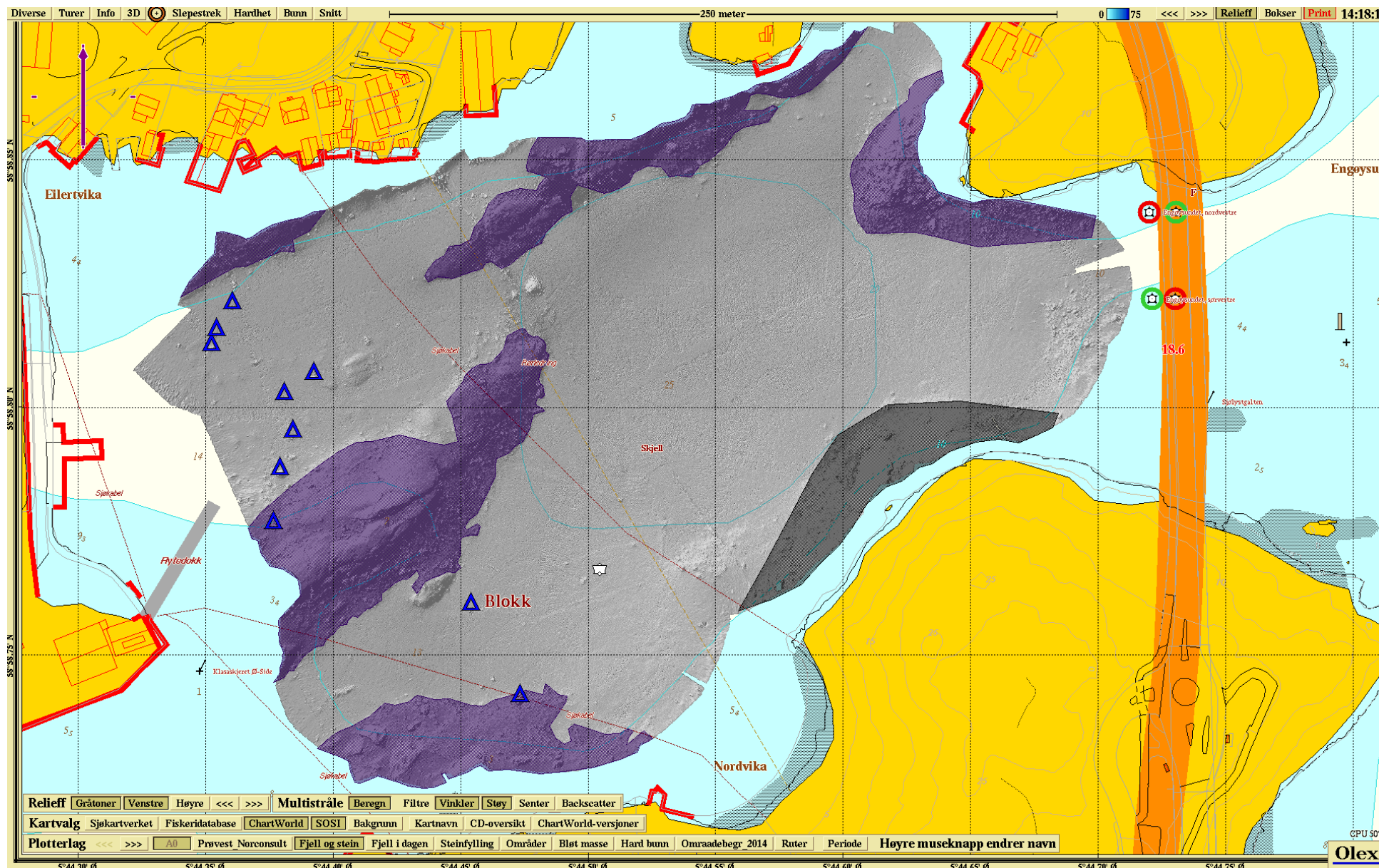
Figur 6 Buøy. Grønne områder representerer her "Hard bunn" på sjøbunnen. Klassifisert ut ifra rådata som vist på figur 7.



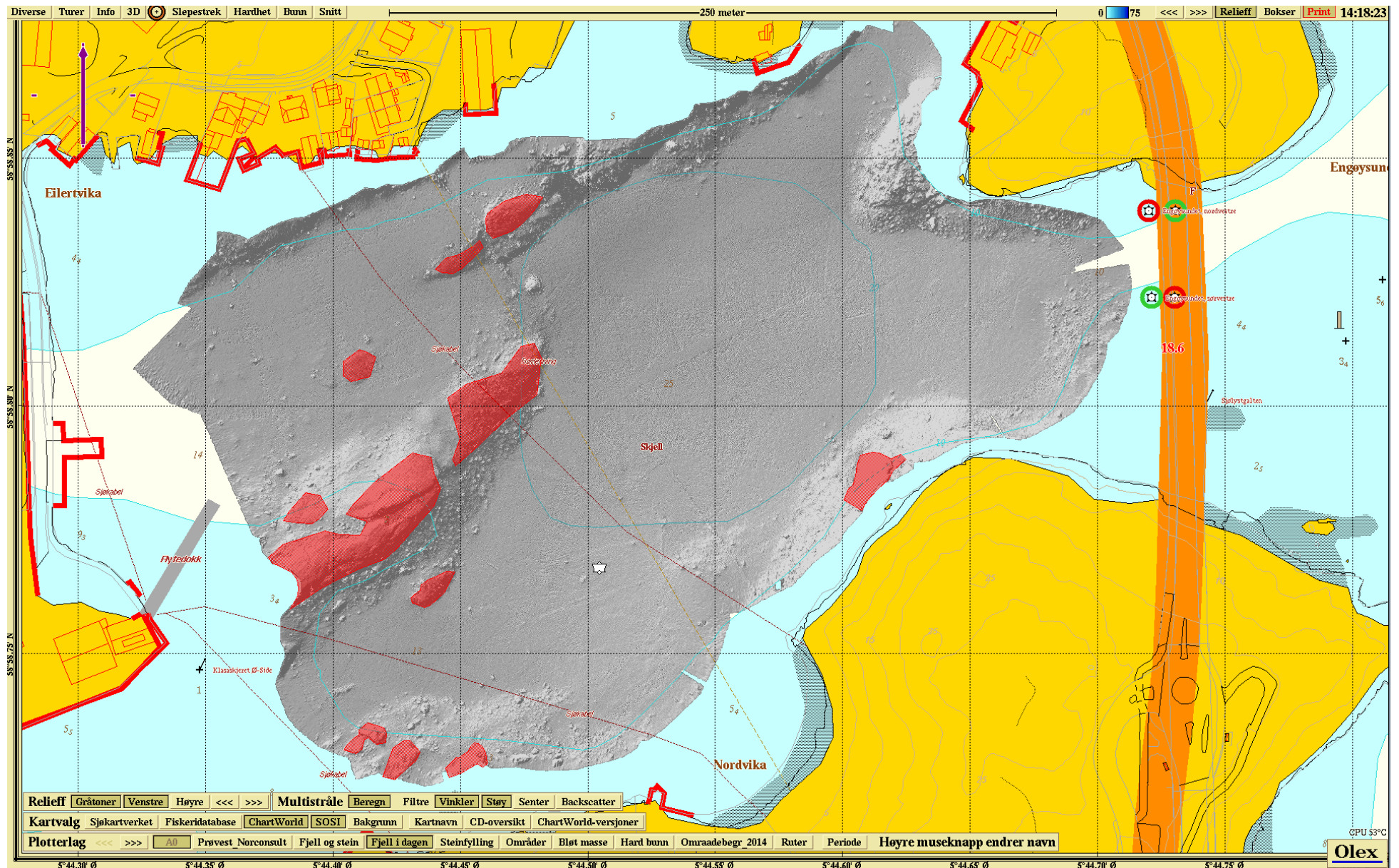
Figur 7 Buøy. Bunnhardhet basert på ekkostyrke – skala går fra blått (myke sedimenter) til rødt, vises nede til venstre.



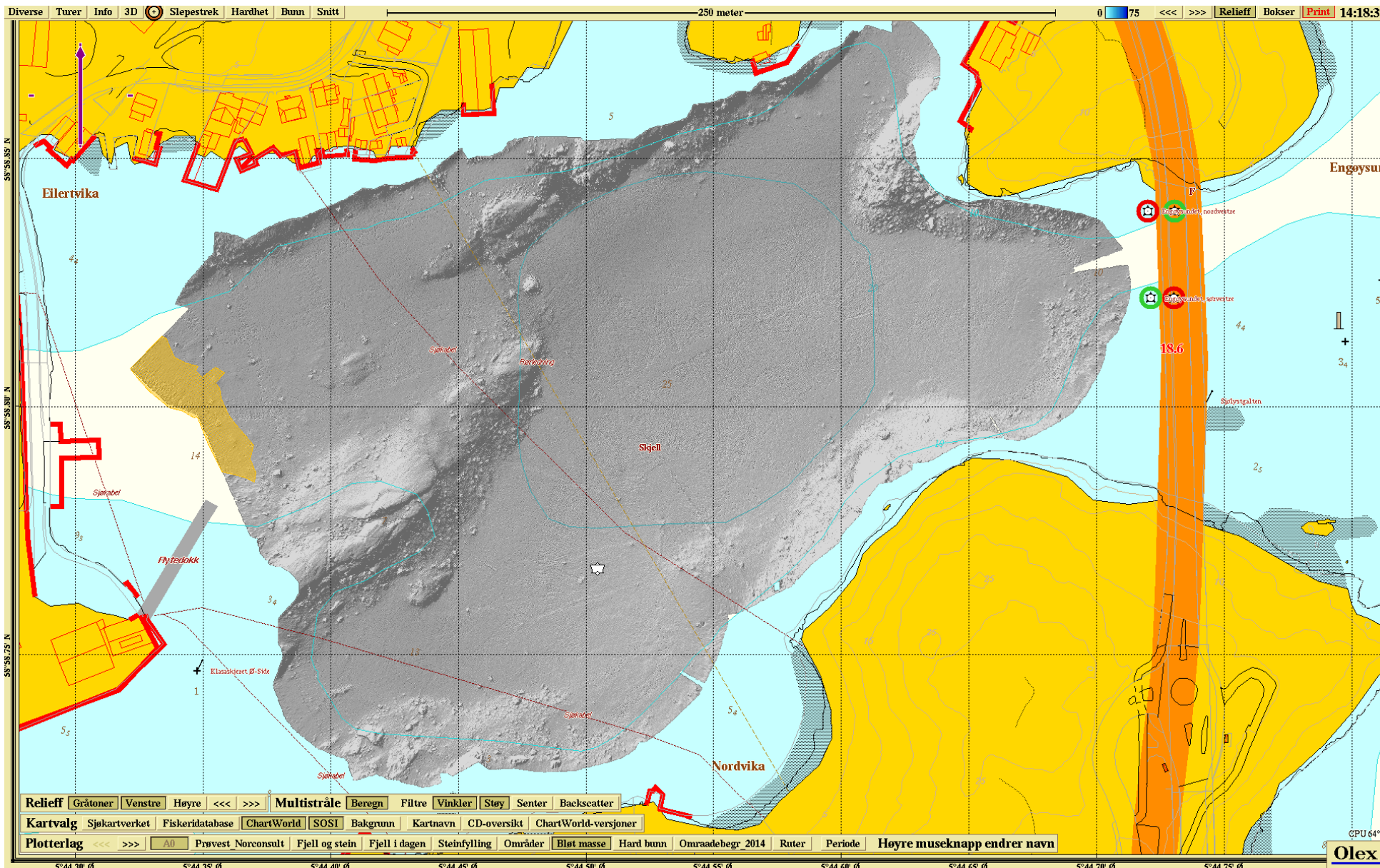
Figur 8 Klasaskjer. Prøvetakssteder fra tidligere rapporter og kryssinger av rørledninger. Se rapport for forklaring på Sta 4a – Sta 6b.



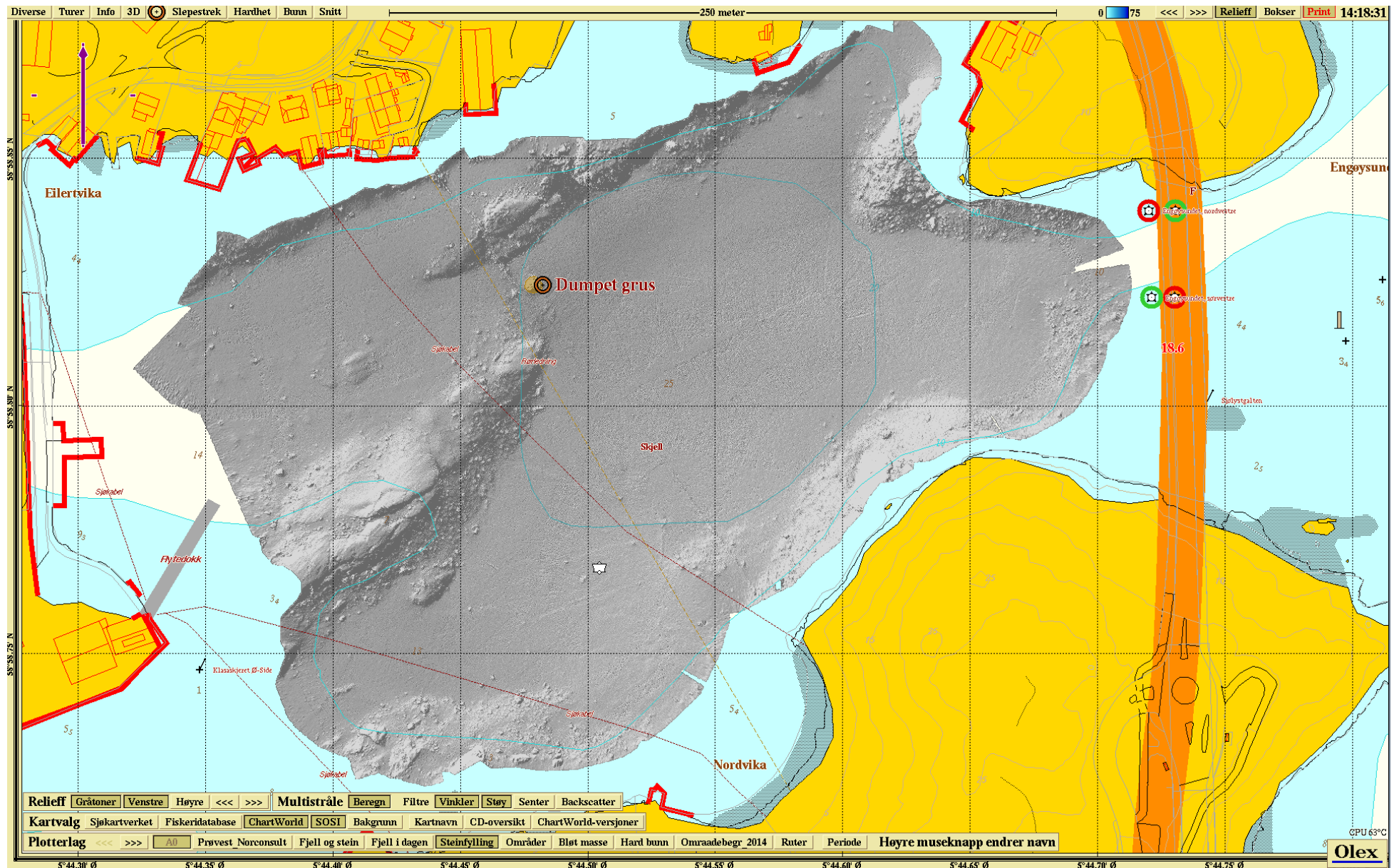
Figur 9 Klasaskjer. Områder med "Fjell og Stein" er her merket som lilla. Skyggerelieff ligger i bunn. Blå trekanter viser "Steinblokker".



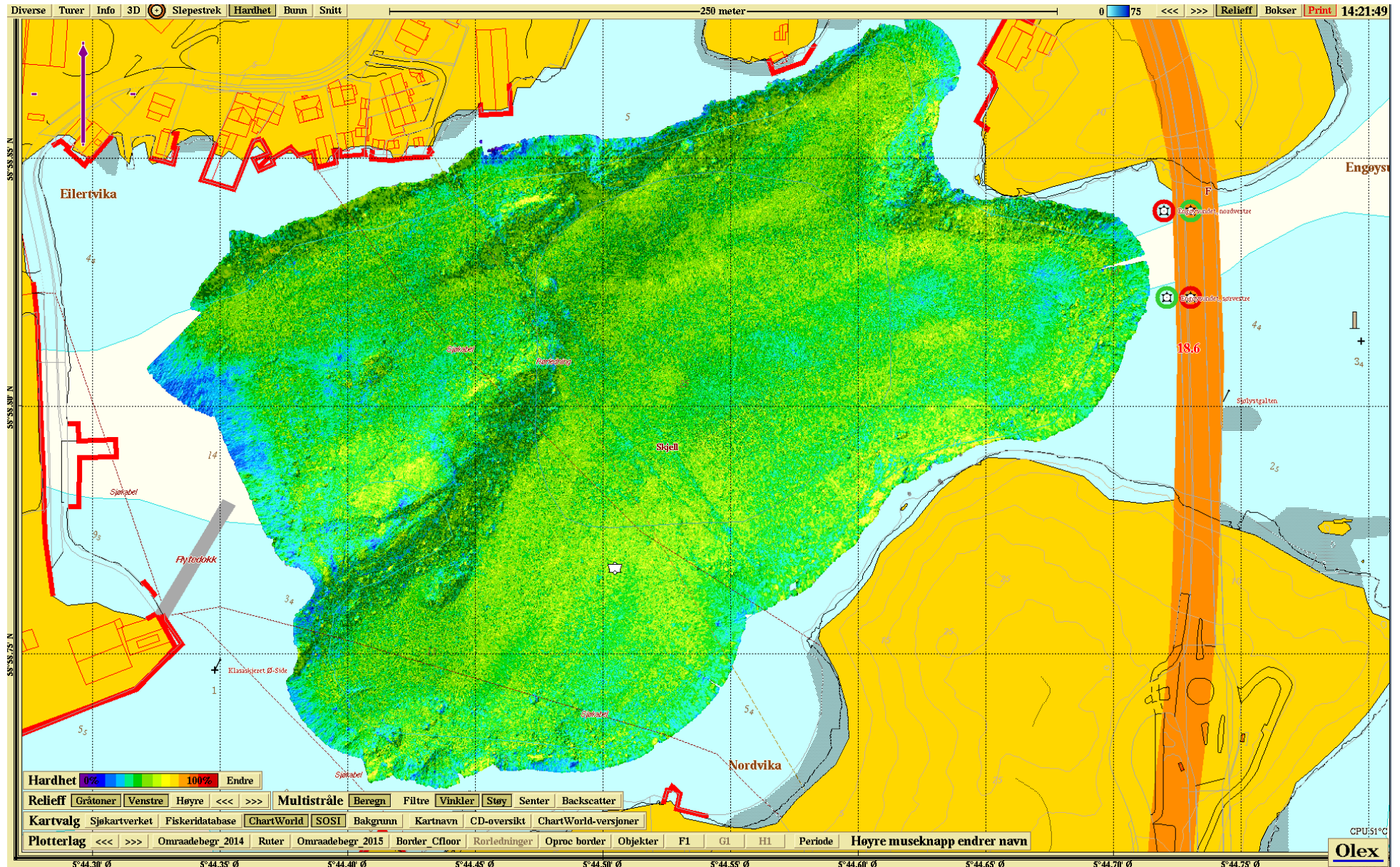
Figur 10 Klasaskjer. Områder lokalisert som "Fjell i dagen" er uthevet med rød farge.



Figur 11 Klasaskjer. Sandfarget område representerer "Bløt masse". Kabelkryssinger ikke påvist i MBES data.



Figur 12 Klasaskjer. Område viser «Steinfylling» der det er dumpet grus eller lignende.



Figur 13 Klasaskjer. Bunnhardhet basert på ekkostyrke – skala går fra blått (myke sedimenter) til rødt, vises nede til venstre.



Parker Maritime AS
Parker Hannifin Corp-FCG

RAPPORT

Supplerende kartlegging for Ryfast; Buøy og Klasaskjeret

Kunde

Norconsult AS, Hovedkontor

Dokumentreferanse

1502032-15001000

0	For Bruk	15001000	06.11.2015	TK	RL	RUE
REV. NR	GRUNN FOR UTGIVELSE	DOK. NR.	REV. DATO	SKREVET AV	KONTR. AV	GODKJ. AV

1 Innledning	2
1.1 Prosjektbeskrivelse	2
1.2 Kartoversikt	2
1.3 Arbeidsomfang	3
2 Feltarbeid	3
2.1 Prosessering og kontroll av anvendt vannstand	3
2.2 Statistikk og nøyaktighet	4
3 Data analyse av sediment klassifisering	5
3.1 Tilgjengelig materiale	5
3.2 Retningslinjer	5
3.3 Metode	5
4 Observasjoner og kommentarer	5
4.1 Sediment klassifisering	5
4.2 Observasjoner	6
4.3 Objekter på sjøbunnen	6
5 Leveranse	7
6 Personell	7
6.1 Feltarbeid Multistrålekartlegging	7
6.2 Prosessering, tolking, kartproduksjon, prosessering og rapportering	7
7 Utstyr	8
7.1 Gruntvannskartleggingsbåt S/L Bintang	8
7.2 Datasystem på S/L Bintang kartleggingsbåt	9
7.3 Fartøy koordinater Bintang	10

Supplerende kartlegging for Ryfast; Buøy og Klasaskjeret		
REV. NR	REV. DATO	DOKUMENT REFERANSE
0	06.11.2015	1502032-15001000

1 Innledning

Parker Maritime foretok en sediment klassifisering utenfor Buøy for Norconsult AS i 2013 basert på multistråle ekkolodd data samt undervannsbilder. Norconsult AS kom med en forespørsel 13.10.2015 om å utvide denne med to områder utenfor Buøy og ved Klasaskjer.

Sjøbunnskartleggingen som ble gjennomført den 29.10.2015 viser i hovedsak detaljert sjøbunnsstopografi.

Ekkostyrken fra multistråleloddet gir en indikasjon på sedimenthardhet i det øverste bunnet. Dette sammen med sjøbunnsstopografi kan gi skille mellom fjell og løsmasser. Tykkelse og sedimenttype kan ikke dokumenteres kun på bakgrunn av dette.

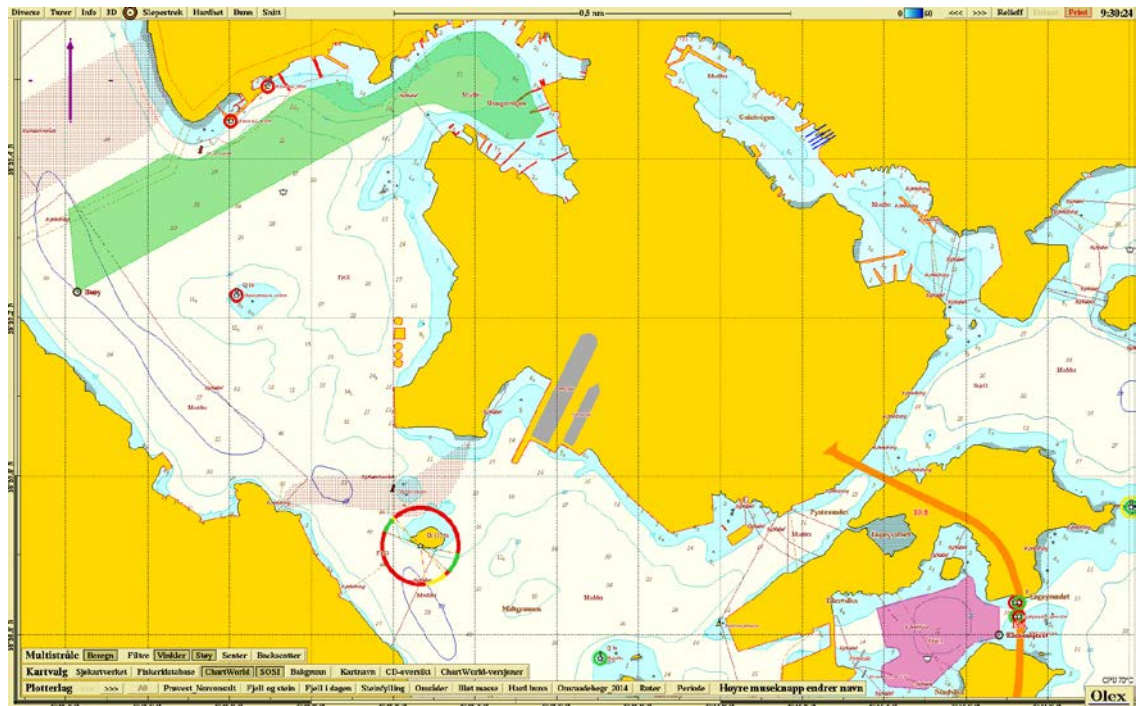
Bildetaking under vann var ikke en opsjon denne gang.

1.1 Prosjektbeskrivelse

Norconsult ønsket på vegne av sin oppdragsgiver Statens vegvesen at Parker Maritime skulle utføre følgende som gjort i 2013;

- "Tolking av eksisterende data, hvor resultatet komplimenteres med nye målinger med MBES (multibeam echosounder)"
- "Alle løsmasser blir sett på som forurenset uavhengig av mektighet og områdene med berg og fjell skulle avgrenses"
- "Resultatet av tolkingen skal danne grunnlag for kart som angir utfylling og som vil være en del av konkurransegrunnlaget. Da vil entreprenøren sin tildekning være i forhold til de angitte områder"

1.2 Kartoversikt



Figur 1 Oversikt over dumpeområde ved Buøy (grønt) og Klasaskjer (rødt).

Supplerende kartlegging for Ryfast; Buøy og Klasaskjeret			
REV. NR	REV. DATO	DOKUMENT REFERANSE	
0	06.11.2015	1502032-15001000	

1.3 Arbeidsomfang

Parker Maritime har fått geolog Christian Lysholm til analysere de forskjellige sedimenttypene i det aktuelle området ved Buøy og Klasaskjer. Dette er gjort på bakgrunn av tilgjengelige ressurser innhentet tidligere (dybdekart, relieff, ekkostyrke og rapporter) samt nye målinger tatt med multistrålelodd.

Arbeidsomfanget kan da kort beskrives slik:

1. Sedimentklassifisering basert på kontorstudie av tilgjengelig materiale
2. Innhenting av dybde-data med S/L Bintang
3. Justering av klassifisering etter bunnhardhet fra multistråle ekkolodd
4. Rapportering og kartfremstilling

2 Feltarbeid

Arbeidet ble utført 29. oktober ved hjelp av fartøyet S/L Bintang. Fartøyet er utstyrt med ett Kongsberg Maritime EM 3002 multistråle ekkolodd og nødvendige sensorer for presis sjøkartlegging til IHO (Internasjonal Hydrografiske Organisasjon) høyeste kartleggingsstandard.

Foracs som holder til på Ulsnes har kaier som strekker seg ut mot det planlagte kartleggingsområdet utenfor Buøy. Da dette er militært område ble det i forkant avklart med dem når vi kunne gjennomføre målingene.

Posisjonering ble gjort med presis GNSS, korrigert med data fra Kartverket sin CPOS-tjeneste via mobiltelefon. Båtens bevegelser ble registrert med Seapath 330 RTK og korrigert i sanntid.

Det ble målt lydshastighetsprofil i vannsøylen, både utenfor Buøy og ved Klasaskjer under målingene. Disse brukes i multistråle ekkoloddet for å få korrekt dybdemåling og lydavbøyningskorreksjon.

Kartleggingen er utført ved å kjøre linjer med overlappende dybde-dekning slik at hele området er dekket med dybdepunkter. Dette ble visualisert ombord i kartsystemet Olex for kontroll av datakvalitet og dekning.

Alle data samlet i området ble overført til vårt kontor i Stavanger for etterprosessering og kartfremstilling.

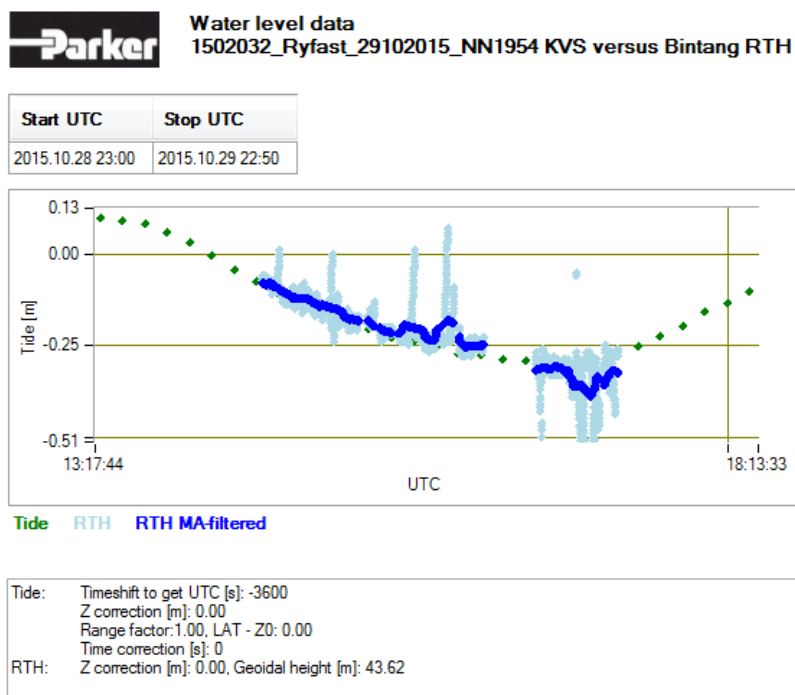
2.1 Prosessering og kontroll av anvendt vannstand

Dybde- og posisjon-observasjonene fra fartøyet må prosesseres og korrigeres før dette kan brukes som grunnlag for å lage kart.

Tidevann fra standardhavn Stavanger fra Kartverket er brukt på denne jobben. Anvendt høydedatum er NN1954. Tidevann er lastet ned fra kartverkets webside <http://www.sehavniva.no/>

Båten logger også GNSS høyde relatert til CPOS virtuell RTK-tjeneste fra Kartverket. Dette har vi også brukt til å kontrollere tidevannet. Høydene fra båten refererer til ellipsoidisk høyde i EUREF89. Disse korrigeres til NN1954 ved hjelp av ellipsoidesepersjonen fra HREF-modellen i WSKTRANS versjon 5.3. For kartleggingsområdene i Stavanger er seperasjonen 43.62 m.

Supplerende kartlegging for Ryfast; Buøy og Klasaskjeret			
REV. NR	REV. DATO	DOKUMENT REFERANSE	
0	06.11.2015	1502032-15001000	



Figur 2 Båtens målte GNSS-høyder referert til tidevannskurven fra Kartverket (grønn).

Det blir registrert GNSS høyder på vannet rundt båten under kartleggingen. Kurven over viser båtens målte satellithøyder (blå kurve) i begge områder referert til tidevannskurven fra Kartverket.

Dybdepunktene blir videre behandlet i en Digital Terrengmodell (DTM) hvor det blir konstruert et rutenett med 0,5 x 0,5 m ruter over målepunktene. Den ferdige DTM blir så brukt for å generere dybdekoter i ønsket ekvidistanse. Dybdekoter blir overført til et CAD tegneprogram hvor rutenett, koter og landkartinformasjon blir satt sammen til endelig kart.

2.2 Statistikk og nøyaktighet

Terrengmodellering gir følgende statistikk for kartlagte områder:

DTM:	0,5 x 0,5 m
Totalt antall punkt:	17 022 559
Standard avvik DTM:	0,051
Dybdereferanse:	NN1954

Supplerende kartlegging for Ryfast; Buøy og Klasaskjeret		
REV. NR	REV. DATO	DOKUMENT REFERANSE
0	06.11.2015	1502032-15001000

3 Data analyse av sediment klassifisering

3.1 Tilgjengelig materiale

- Parker: (2015, rapport 1502032-15001000) Multistråledata: Dybdekart, relieff og reflektivitet.

Om det opprinnelige området:

- Norconsult 2012. Dokument YM-008, Miljøundersøkelser av sediment i forbindelse med utfylling, Buøy med tiltaksplan.
- Parker: (2013, rapport 1202050-13000077) Multistråledata: Dybdekart, relieff og reflektivitet.
- Parker: Tilgang på undervannsbilder tatt 20.03.2013
- Multiconsult 2009: Oppdr. Nr. 212751-1-116. Utfylling av sprengningsmasser Buøy. Grunnforhold. Geotekniske og miljøtekniske vurderinger.

(Data og rapporter fra seismiske undersøkelser samt geotekniske borer og var ikke tilgjengelige, men er omtalt i Multiconsult 2009). Det forelå ingen undersøkelser av det utvidede området i Bangavågen og utover i Byfjorden.

Om området øst for Klasaskjer:

- Tvedten, Ø.F. 2007. Sjøbunnsundersøkelser ved Klasaskjæret og Kulltomta. DNV rapport 2008 – 4188 (Rev.1, 04.12.2007. Vedlegg 4, Stasjonsopplysninger.)

3.2 Retningslinjer

Retningslinjer er de samme som i 2013, (men uten undervannsfotografering), kfr.

E-post fra Jørn-Morten Dahl, Norconsult, datert 13.03.2013, sitat: **Ønske fra Statens Vegvesen: "Tolkning av eksisterende data, hvor resultatet kompletteres med nye undervannsbilder". Undervannsbilder må være av en slik kvalitet at de viser berg og oppstikkende fjell.**

Vi ser på alle løsmasser som forurenset uavhengig av mektighet, og det er områder med berg og fjell som skal avgrenses.

Resultatet av tolkningen må danne grunnlag for kart som angir utfylling og som vil være en del av konkurransegrunnlaget. Da vil entreprenøren sin tildekking være i forhold til de angitte områder.

3.3 Metode

Sjøbunnen er klassifisert i 6 hovedtyper basert på tolkningen av topografi/relieff og av ekkostyrke (akustisk reflektivitet) fra MBES data og informasjon fra tidligere undersøkelser innenfor eller like ved områdene.

4 Observasjoner og kommentarer

4.1 Sediment klassifisering

Under tolkningsarbeidet ble sjøbunnen i det kartlagte området klassifisert som vist i tabell 4 under. Se vedlagte sjøbunnskart.

Sjøbunn type	Farge på kart	Akustisk beskrivelse	Materiale/sediment, Kommentar
1) Oppstikkende fjell (Rent fjell)	Rosa	Middels til høy ekkostyrke, flekker med lav og medium ekkostyrke	Glatt overflate med sprekker. Lommer med bløt masse eller drapert av et tynt lag mudder. Også noe algevekst?
2) Fjell og stein	Grønn	Uregelmessig, lav til høy ekkostyrke	Uregelmessig relieff. Bløt masse mellom stein og blokk. Også noe algevekst?
3) Hard bunn	Brun	Høy ekkostyrke med små flekker med lav til medium ekkostyrke	Delvis tett sand og grus med små lommer av bløt masse. Kan overlape 2)

Supplerende kartlegging for Ryfast; Buøy og Klasaskjæret			
REV. NR	REV. DATO	DOKUMENT REFERANSE	
0	06.11.2015	1502032-15001000	

4) Middels hard bunn	Oransje	Middels ekkostyrke med flekker av både lav og høy ekkostyrke.	Delvis tett sand eller grus med lommer av bløt masse
5) Bløt bunn	Lyseblå	Lav ekkostyrke	Løs sand og gytje
6) Steinfylling	Lysegrå	Høy ekkostyrke	Lite eller ingen tegn til bløt masse
7) Blokk	Blå trekanter	Punkter med høy ekkostyrke.	Større blokk utenfor 2) områder. Også tydelig på relieff. NB Alle blokker er ikke markerte

Figur 3 Tabell over sjøbunnstyper som vises på medfølgende kart

4.2 Observasjoner

1) Rent fjell

Den sikreste indikasjonen på rent fjell er hvor fjellet er vasket rent i tidevannsonen og kan følges greit herfra på relieff. Men arealene av rent fjell er oppstykket og små på større dyp enn 5 meter. I tillegg til sedimenter er det begroing av alger, dette gir en annen akustisk ekkostyrke enn forventet fra rent fjell.

Noen steder er ekkostyrken såpass lav at det antas at fjellet er drapert med noe løs masse i form av finkornige sediment, slam eller mudder. Her kan det også være noe begroing av alger, kfr tidligere funn i prøve (Norconsult 2012, lokalitet H3), og undervannsbilder fra det opprinnelige dumpe-området tatt i 2013.

2) Fjell og stein

På denne sjøbunnstypen er det til dels et stort antall og tetthet av stein og blokk. Blokkstørrelsen kan være opp i flere kubikkmeter og er kantede eller noe avrundet. Løse, finkornige sediment finnes i disse områdene. I de grunne områdene er det grus og skjellsand mellom stein og blokk. Det er antagelig begroing på stein og blokk i de grunne områdene (< 10 m dybde). Denne sjøbunnstypen kan overlape sjøbunnstype 3).

3) Hard bunn

Dette er områder med høy ekkostyrke. For en stor del tett sand eller grus. Små flekker med lav til middels ekkostyrke viser at bløt masse også forekommer på denne sjøbunnstypen. Kan overlape sjøbunnstype 2).

4) Middels hard bunn

Middels ekkostyrke med flekker av både lav og høy ekkostyrke. Tett eller ganske løs sand eller grus med lommer av bløt masse.

5) Bløt bunn

Stort sett flat bunn med lav ekkostyrke. Bløte masser, sand og/eller gytje.

6) Steinfylling

Lite eller ingen bløte masser. Lite eller ingen begroing. Ingen steinfyllinger påvist, bare en mulig grushaug i Klasaskjer området.

7) Spredte blokker forekommer på alle sjøbunnstypene, unntatt på steinfyllingen. Noen av disse blokkene kan være mer enn 1 kubikkmeter store. Vær oppmerksom på at ikke alle blokker er markerte på kartet.

Generelt: Større og mindre mengder med forurenset slam forekommer på alle sjøbunnstyper. Dette var tydelig på undervannsbilder fra undersøkelsene ved Buøy i 2013.

4.3 Objekter på sjøbunnen

4.3.1 Rør og kabler med mer i Byfjorden og i Bangavågen (Olex objekter)

Sjøkartet viser at det skal ligge 2 rørledninger mellom Tasta og Ulsnes. Disse er synlige på MBES (Multibeam Echosounder) data ligger litt lenger nord for angitt posisjon, mens landfallene ved Ulsnes ligger øst for kartposisjonene.

Supplerende kartlegging for Ryfast; Buøy og Klasaskjeret			
REV. NR	REV. DATO	DOKUMENT REFERANSE	
0	06.11.2015	1502032-15001000	

En kabel som skal ha landfall ved Tasta for så ca. midtfjords dreie SSØ mot byen vest for Ulsnesgrunnen er ikke observert på MBES data.

Sjøkartet viser en kabelkryssing mellom Tømmerodden og Kuholmen. Omtrent midt i sundet indikerer MBES data to mulige kabler; den ene peker NV mot Kuholmen, den andre peker rett mot nord.

Inne i vågen viser MBES data et mulig avløpsrør som kanskje har landfall ved Fjellberget. Røret kan spores ca. 240 m VNV til et punkt med forstyrret sjøbunn på ca. 14m vanddyp. Røret ser ut til å være ballastert (betongklosser/sandsekker?) for omtrent hver 3 – 4 meter.

4.3.2 Rør og kabler med mer øst for Klasaskjer (Olex objekter)

Sjøkartet viser at det skal ligge en rørledning og en sjøkabel mellom Nordvika og Engøy. MBES data indikerer at det kan være 2 rørledninger som begge har felles landfall på begge sider av sundet. Landfallet på Nordvika ligger en del lengre øst enn det sjøkartet indikerer. Sjøkabelen som skal ligge mellom østsiden av Nordvika og Eilertvika på Engøy er ikke synlig på MBES dataene.

Like øst for rørledning(ene) viser MBES dataene en sannsynlig menneskelaget konisk haug. Diameter på haugen er ca. 7m og høyden ca. 3m. Det er usikkert om dette er grus, pukk, slagg eller kull.

Prøvetakingsstasjoner i områdene rundt Klasaskjer (WGS84 posisjoner) er lagt inn i Olex med forkortet beskrivelse av sedimenter. Dette er vist i egen vedlagt olexpresentasjon, side 8 der det er vist som Sta 4a – Sta 6b.

Disse er merket som følger:

- Sta 4a: Finkornet svart mudder og stein
- Sta 5: Skjellsand og stein, en bit slagg, hardt
- Sta 6a: Mudder og grus, noe skjell
- Sta 6b: Mudder og skjellsand, hardt

5 Leveranse

Denne leveransen til Norconsult vil inneholde:

- Rapport (dette dokument)
- Olex presentasjon med bilder vedrørende klassifisering av sjøbunn
- Sjøbunnskart over dumpeområder i PDF format
- SOSI data

Eventuelle andre formater kan leveres på forespørsel.

6 Personell

6.1 Feltarbeid Multistrålekartlegging

Morten S. Frøyland	Senior Surveyor
Truls Kiær	Senior Surveyor
Bjarne Jonassen	Båtfører

6.2 Prosessering, tolking, kartproduksjon, prosessering og rapportering

Rolf A Ueland	Prosjekt Leder
Christian Lysholm	Geolog, tolking og rapportering
Randi Lyse	Kartfremstilling
Truls Kiær	Prosessering og rapportering

Supplerende kartlegging for Ryfast; Buøy og Klasaskjeret			
REV. NR	REV. DATO	DOKUMENT REFERANSE	
0	06.11.2015	1502032-15001000	

7 Utstyr

Parker Maritime har kartleggingsbåten S/L Bintang med Kongsberg EM3002B multistråle ekkolodd. Dette er oppgradert til siste versjon med ny elektronikk og lang puls opsjon. Maksimum dybde i sjøvann er mellom 200-250m.

Utstyret består av følgende hovedkomponenter:

- Kartleggingsbåt med multistråle ekkolodd
- Prosessering og kartframstillings programvare
- Annet måle og dokumentasjons utstyr

Alt utstyret som benyttes er av anerkjent kvalitet og nøyaktighet. Utstyret kalibreres og kontrolleres i henhold til fabrikantens anbefalinger for maksimal nøyaktighet.

7.1 Gruntvannskartleggingsbåt S/L Bintang

Det følgende gir en kort informasjon om utstyret på kartleggings båten



Dette er en 26' Flipper båt som er ombygd for kartleggings formål. Båten er utstyrt med et Kongsberg Simrad EM 3002 Multistråle ekkolodd for høypresisjons kartlegging på grunt vann.

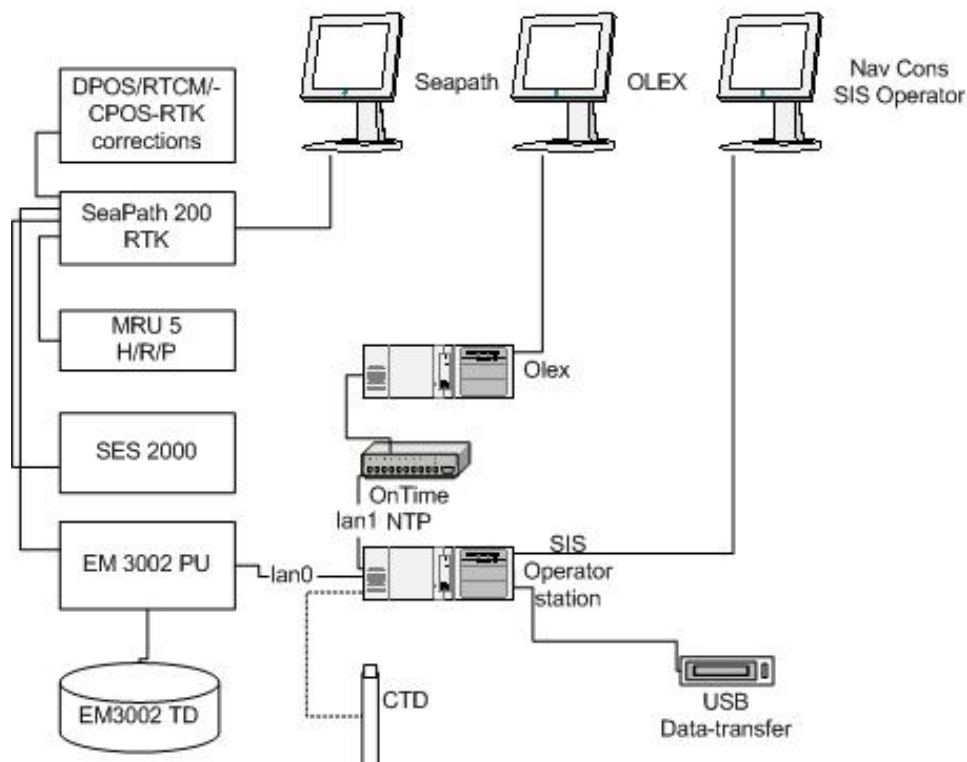
Tekniske data:

Lengde	7.95m
Bredde	2.95m
Dypgang	1.0m
Motor	Yanmar 225 hp/ diesel
Transitt hastighet	ca 25 kts
Strømforsyning	2.2Kva 220 VAC inverter
Kommunikasjon	VHF/ GSM Mobiltelefon
Radar	Furuno Radar M-1715
AIS	Jotron AIS transponder
Kartplotter	Olex med ChartWorld

Supplerende kartlegging for Ryfast; Buøy og Klasaskjeret		
REV. NR	REV. DATO	DOKUMENT REFERANSE
0	06.11.2015	1502032-15001000

7.2 Datasystem på S/L Bintang kartleggingsbåt

Configuration of equipment Survey Launch

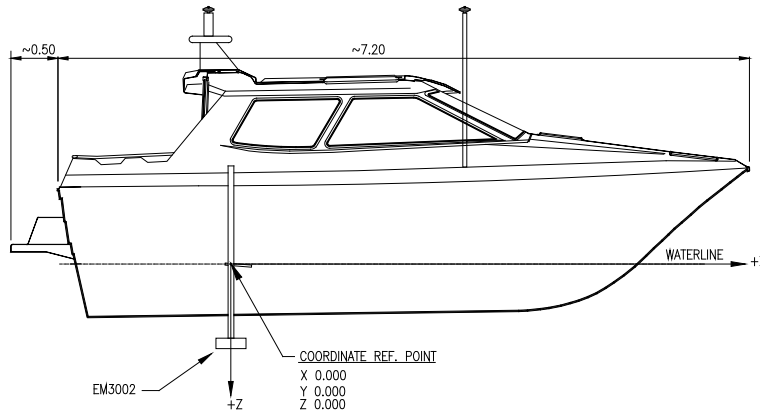


Multistråle ekkolodd	Kongsberg Simrad EM 3002B Singelhode multistråle system. Monteret på en over siden svinger stang. Svingeren kan brukes i horisontal og skrå stilling. Skråstilling dekker mot land på grunt vann.
Attitude Sensor	Seapath 330 RTK m/MRU 5
Posisjonering	Seapath 330 RTK med CPOS korreksjon
Timing	GPS based 1PPS
Lydhastighetsprobe	SAVI SD 202 Self recording CTD sensor 0-500m
Operatørstasjon	HWS 11 OS Win XP
Operator software	KM SIS
Online QC	Olex Chart System (Linux)

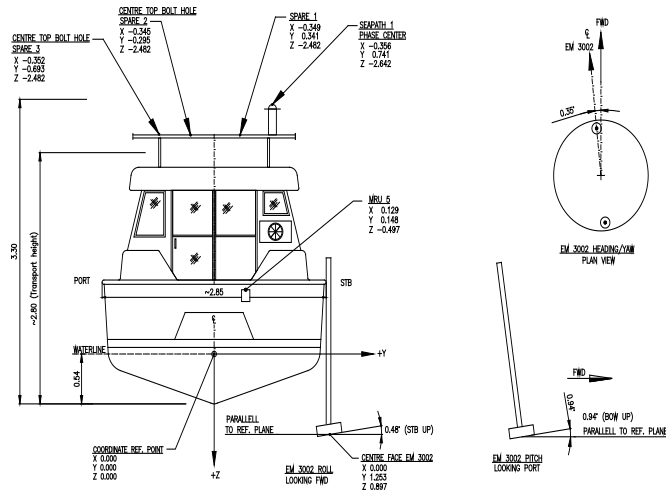
Supplerende kartlegging for Ryfast; Buøy og Klasaskjeret			
REV. NR	REV. DATO	DOKUMENT REFERANSE	
0	06.11.2015	1502032-15001000	

7.3 Fartøy koordinater Bintang

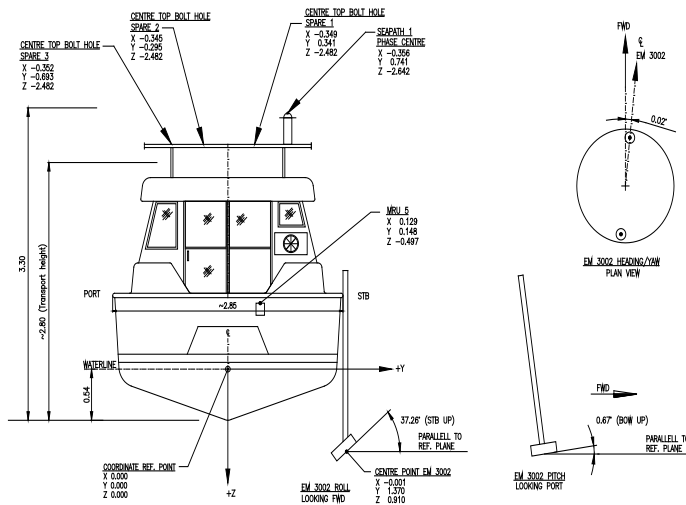
Følgende figurer viser utstyrs plassering på S/L Bintang



Figur 4 Sett fra Styrbord

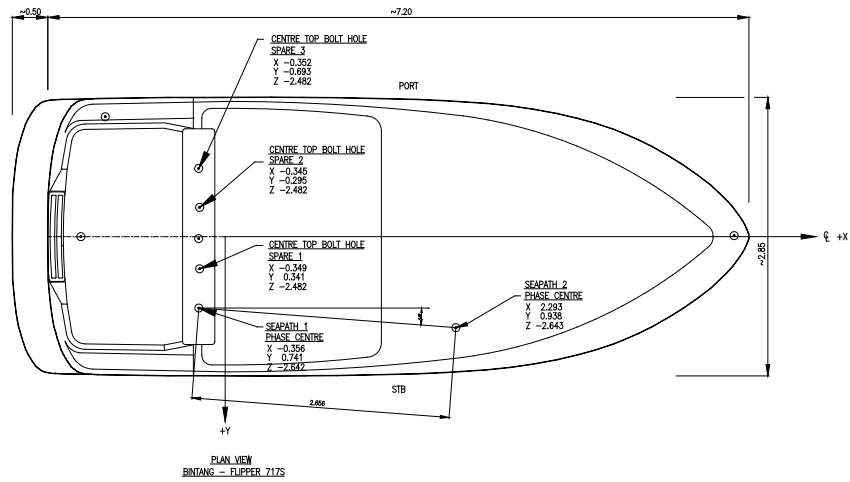


Figur 5 Offset for ekkolodd i horisontal posisjon.



Figur 6 Offset for ekkolodd i vippet posisjon

Supplerende kartlegging for Ryfast; Buøy og Klasaskjeret			
REV. NR	REV. DATO	DOKUMENT REFERANSE	
0	06.11.2015	1502032-15001000	



Figur 7 Antenne offset

Supplerende kartlegging for Ryfast; Buøy og Klasaskjeret			
REV. NR	REV. DATO	DOKUMENT REFERANSE	
0	06.11.2015	1502032-15001000	