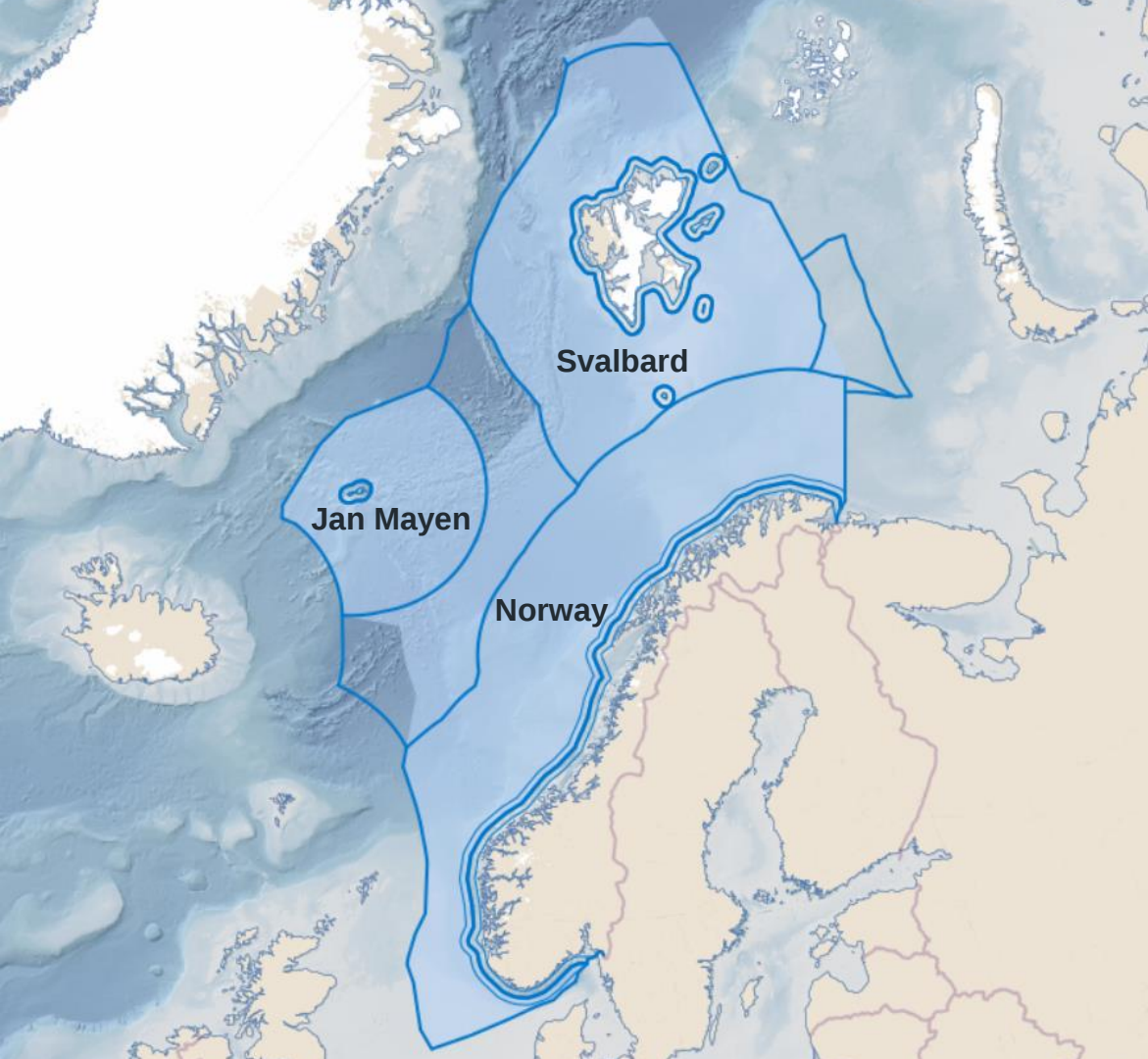


Geologisk kartlegging av havbunnen som bidrag til kunnskapsbasert og bærekraftig forvaltning og næringsutvikling

Reidulv Bøe (NGU)



**Norske havområder:
>2 000 000 km²**

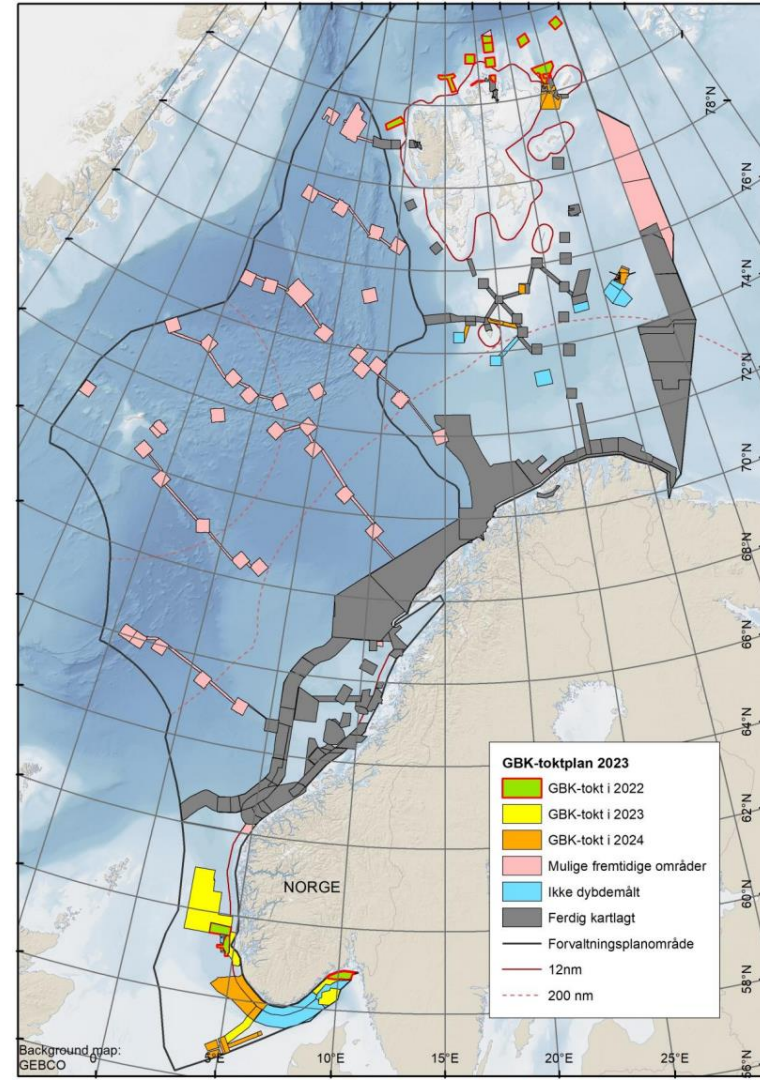
**Norges kystlinje:
100 000 km**

**Stort behov for
marin kartlegging,
mange brukere,
data trengs bl.a. for
utarbeidelse av
forvaltningsplaner**



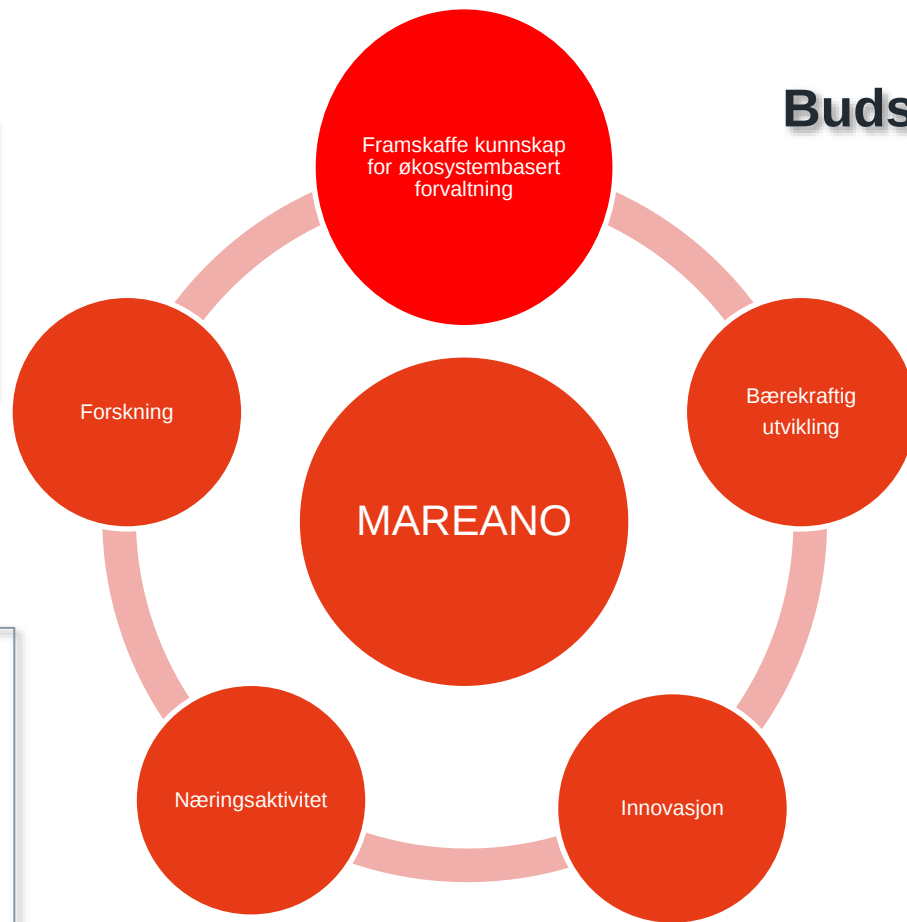
**GEOLOGICAL
SURVEY OF
NORWAY**
· NGU ·

Mareano kartlegger dybde, bunnforhold, biologisk mangfold, naturtyper og forurensning i sedimentene i norske kyst- og havområder



**Programgruppe
med 8 etater:**
MD, FiD, OD, KV,
NP, HI, NGU, KV

**Styringsgruppe
med
5 departement:**
NFD, KLD, SD,
OED, KDD



Oppstart 2005
Budsjett 2005-2022:
**1,3 milliarder
kroner**



Figur: T. Thorsnes

Tokt
**Dybde og bunnreflektivitet fra
multistråleekkolodd**



Tokt

**Geologiske kart, avleda
temakart, miljøstatus**

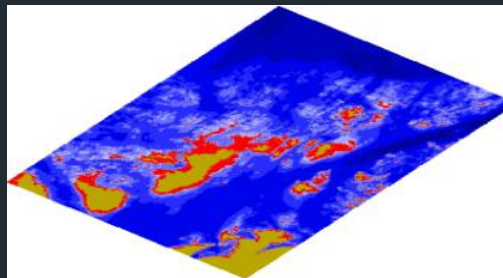
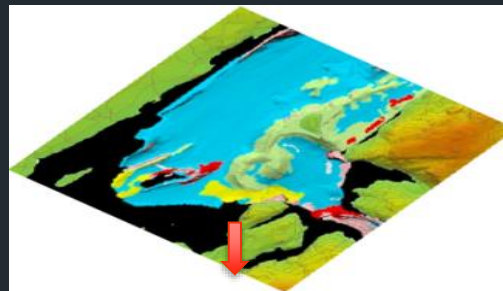
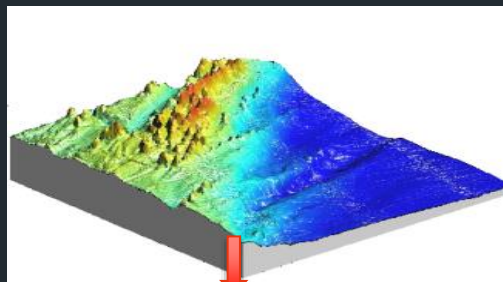


Biologiske kart, sårbare habitater



+ Oseanografi

Naturtypekart



Mareano

**Marine
grunnkart**



GEOLOGICAL
SURVEY OF
NORWAY
· NGU ·

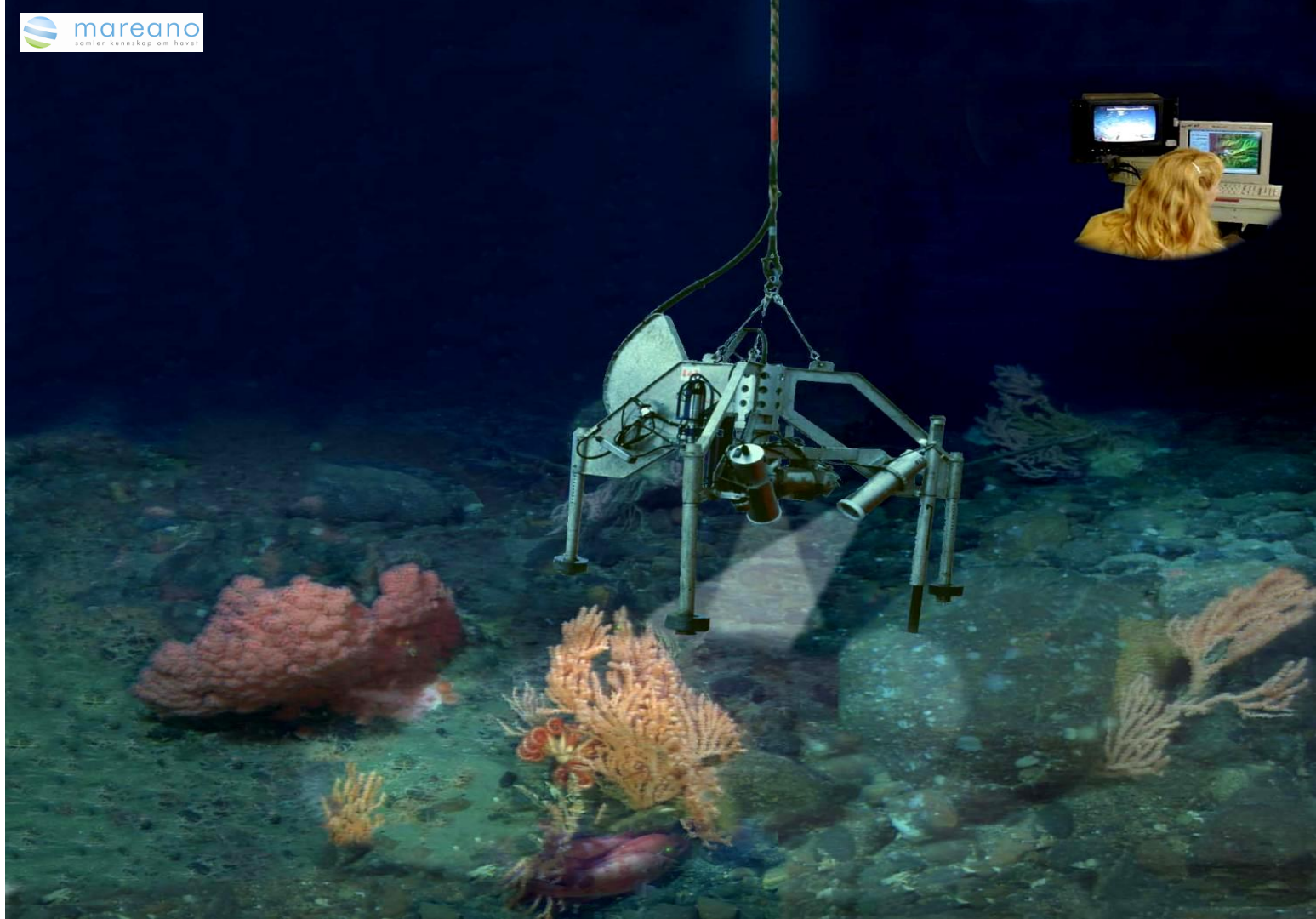
Datainnsamling på tokt i MAREANO

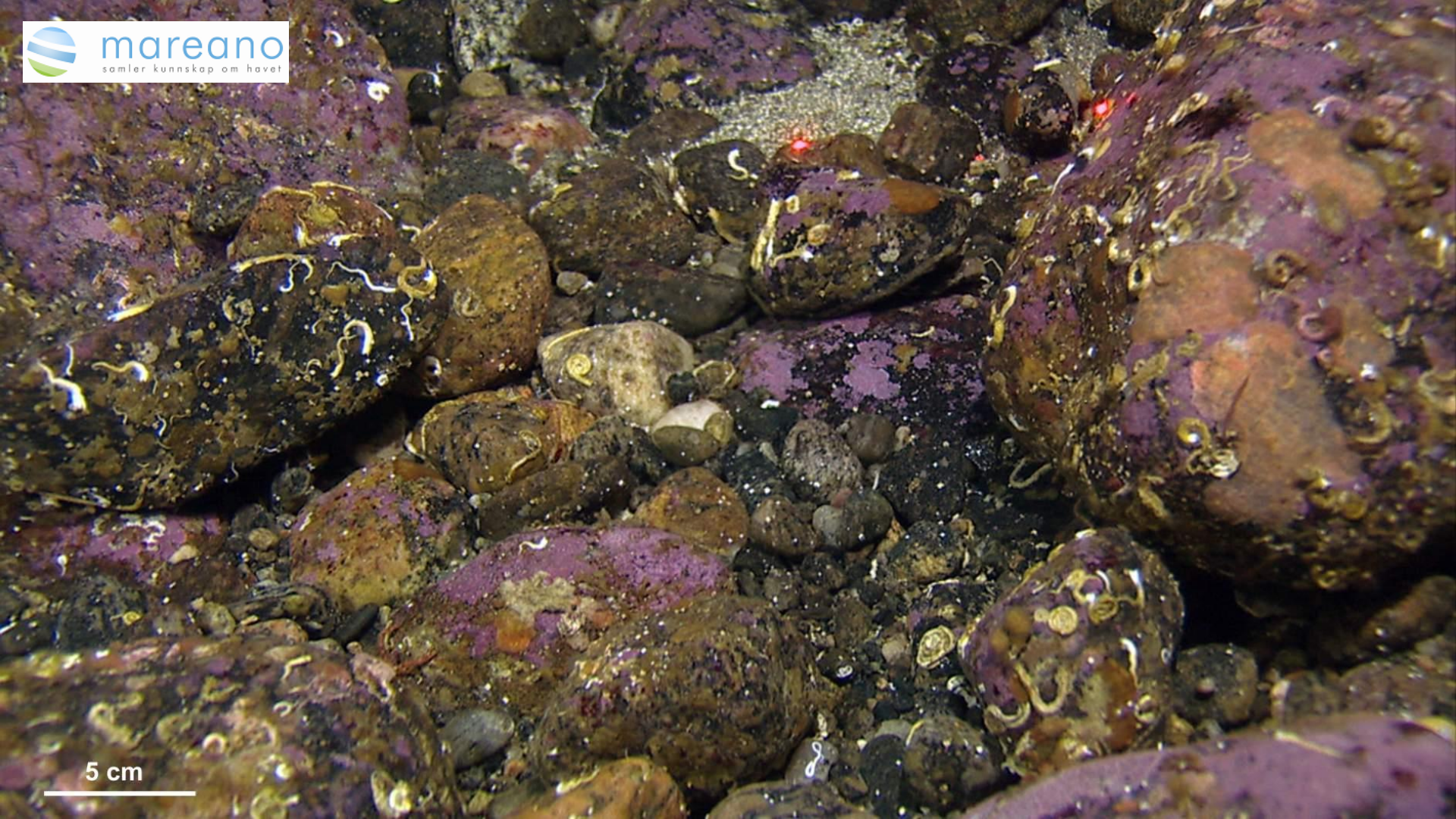
Geologiske data

Biologiske data

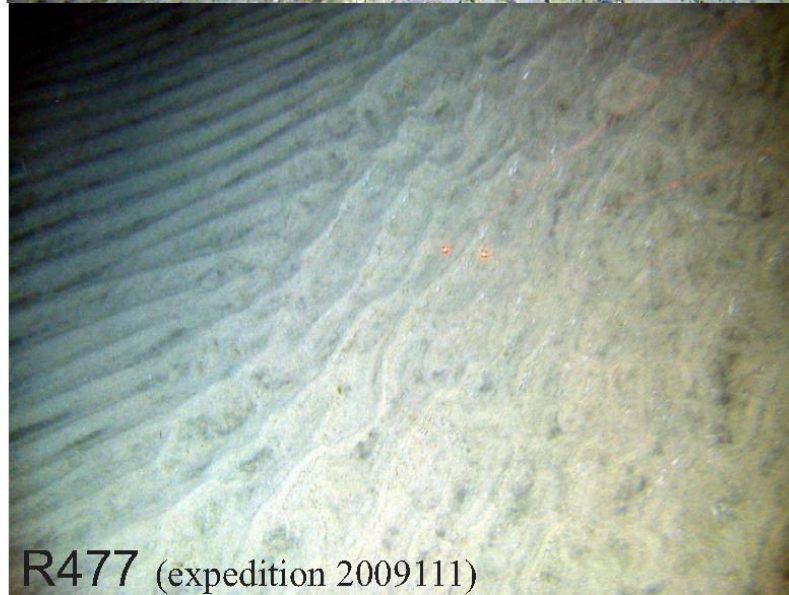
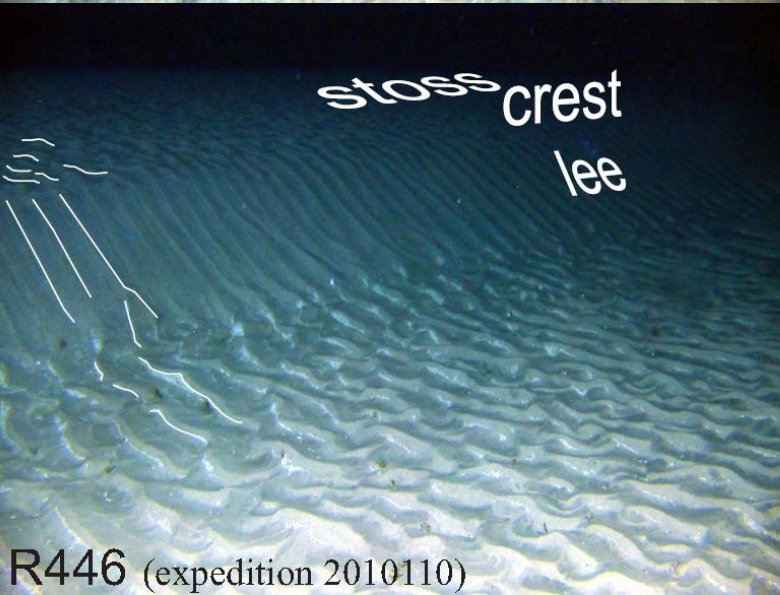
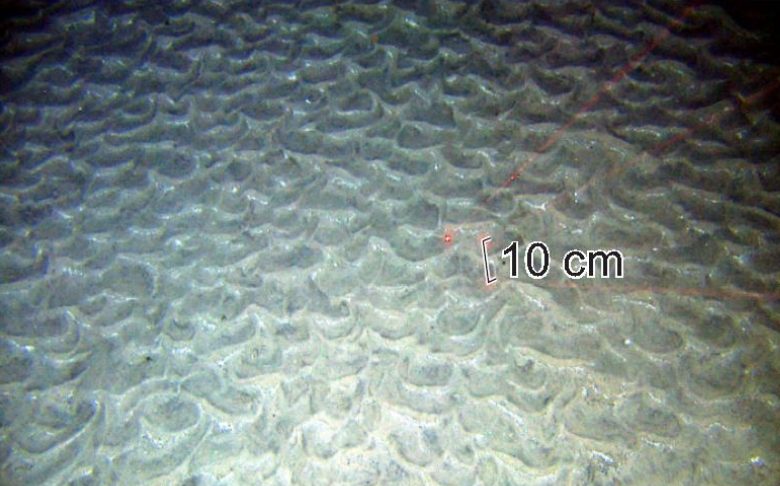
Kjemidata



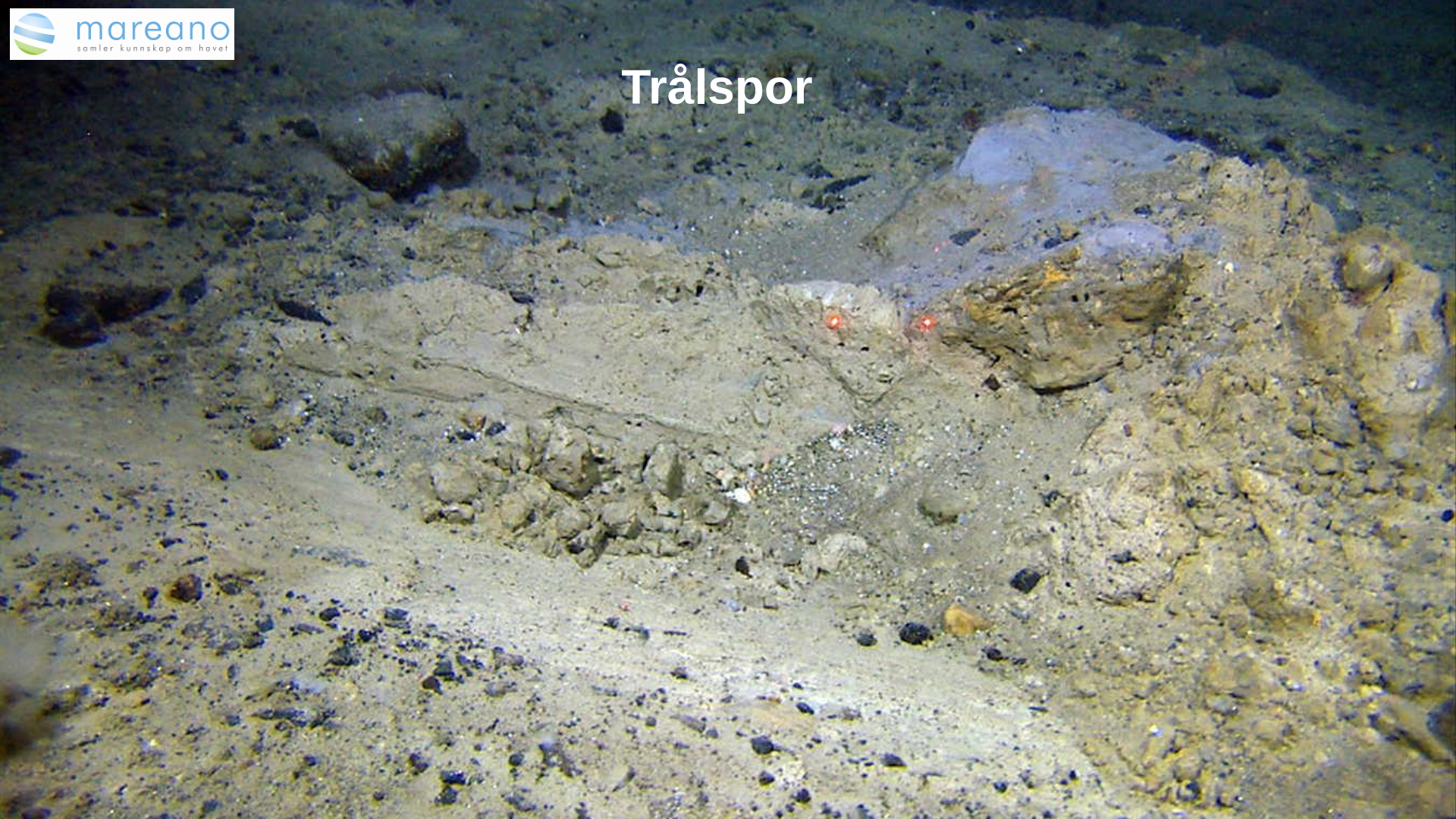




5 cm



Trålspor



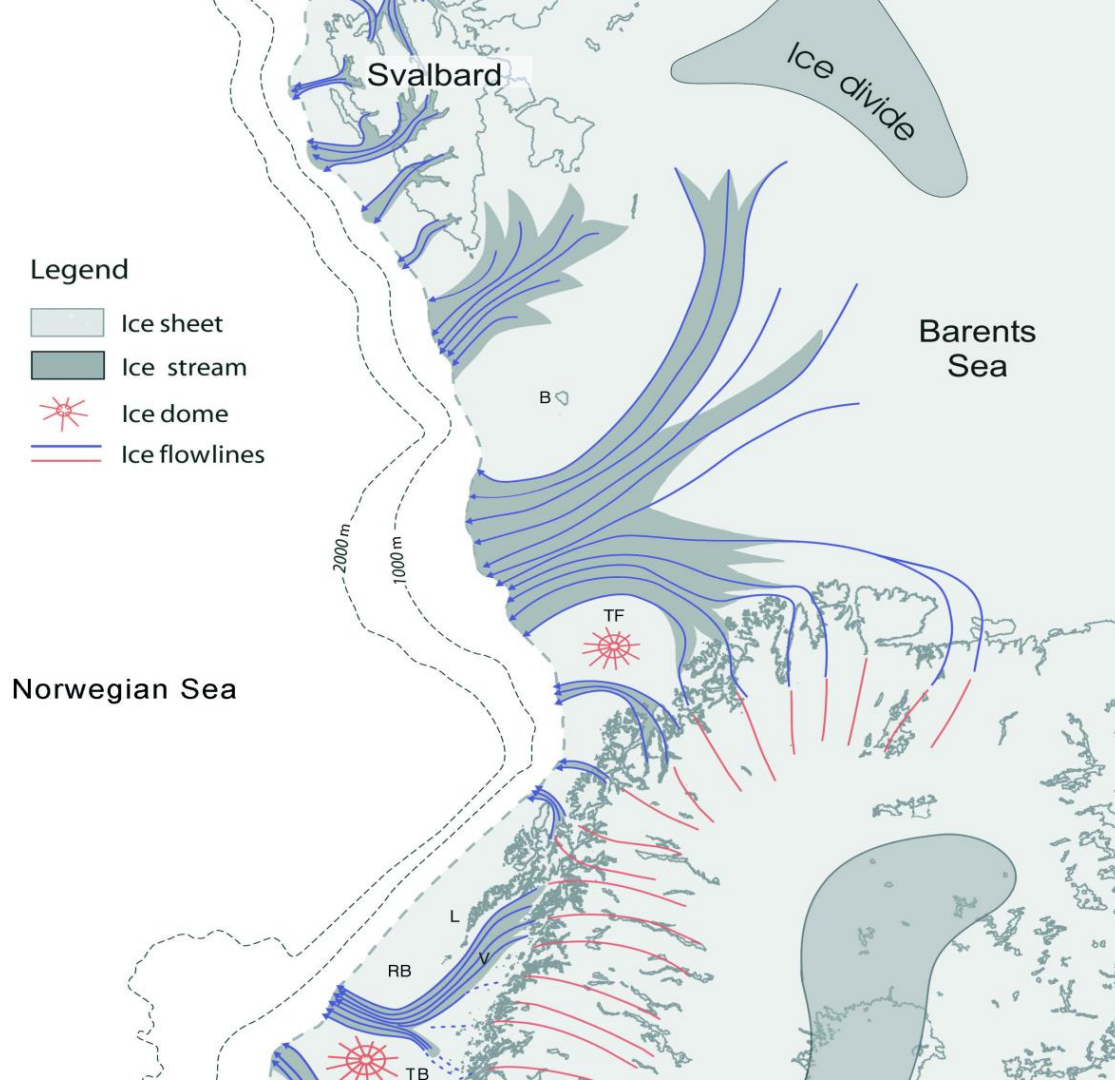


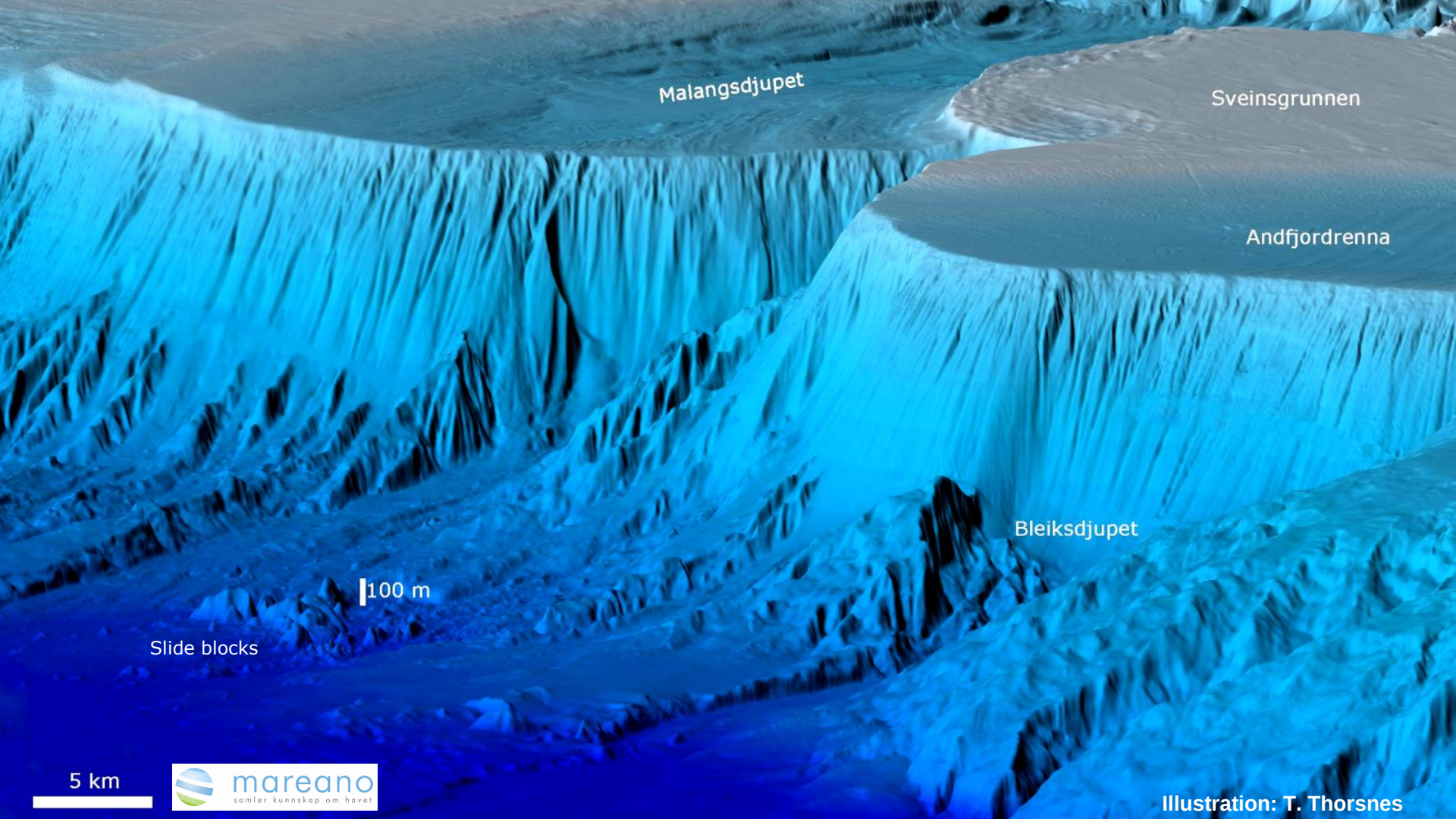
Soppbola

Steinbitryggen



Isstrømmer under siste istids maksimum





Malangsdjupet

Sveinsgrunnen

Andfjordrenna

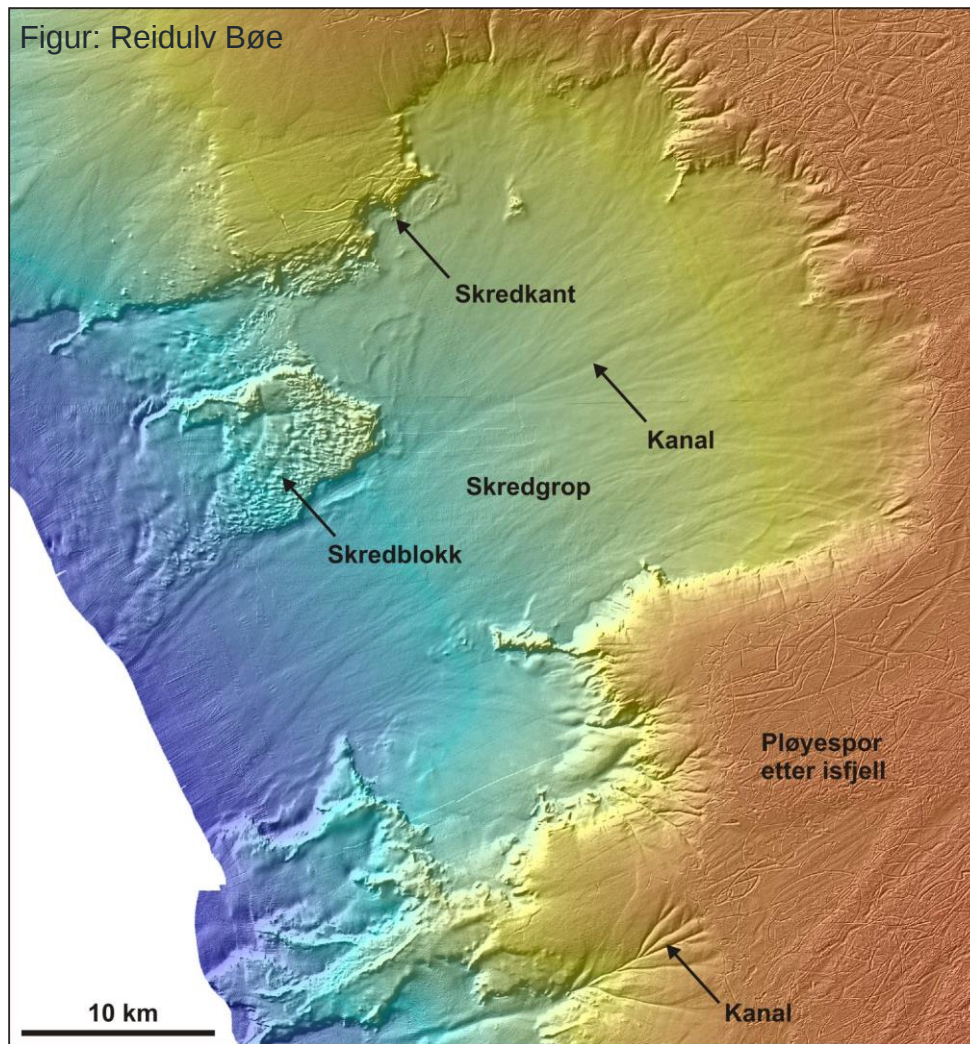
Bleiksdjupet

100 m

Slide blocks

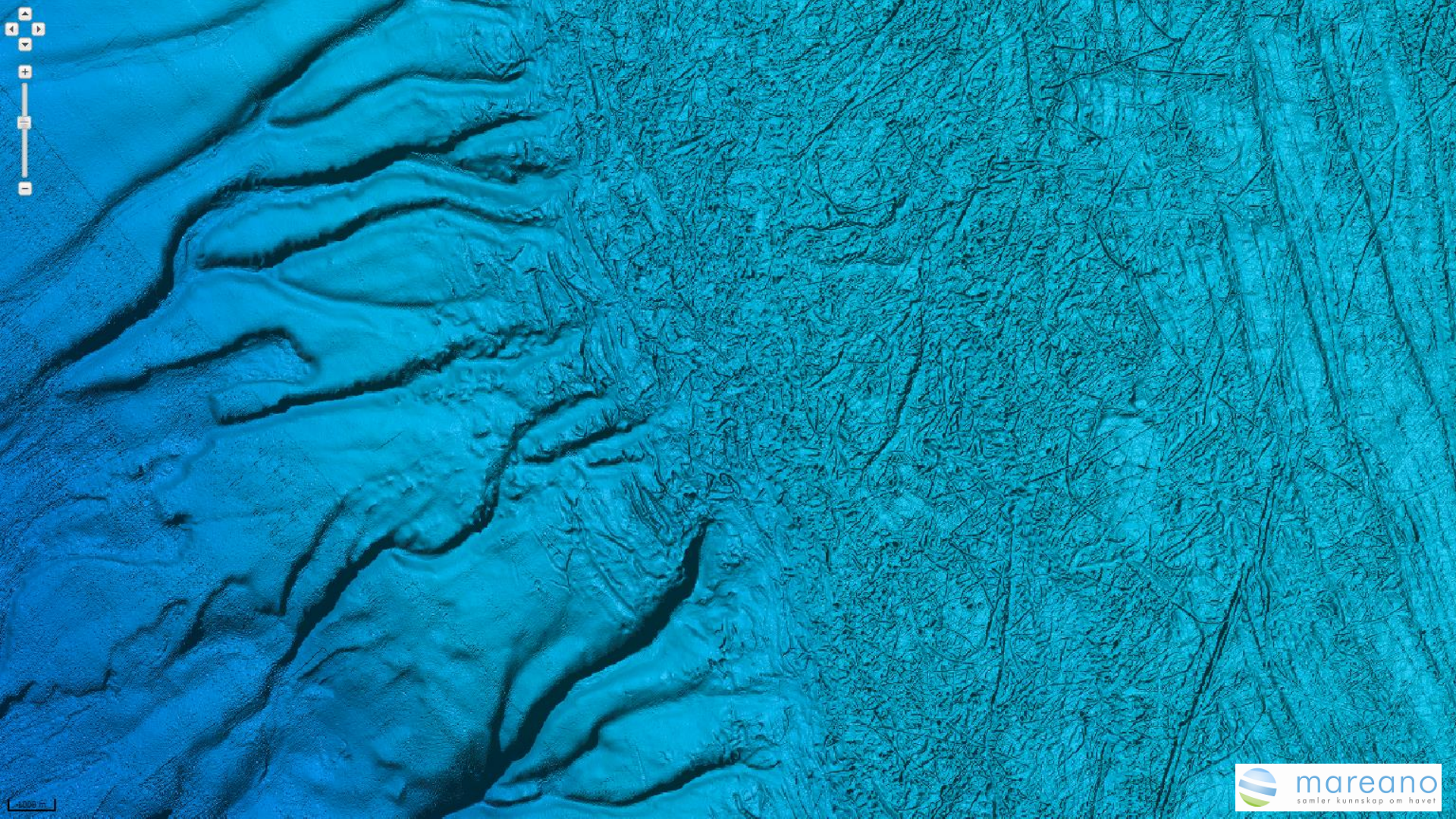
5 km

Figur: Reidulv Bøe



Bjørnøyaraset

Ca. 200 000
år gammelt

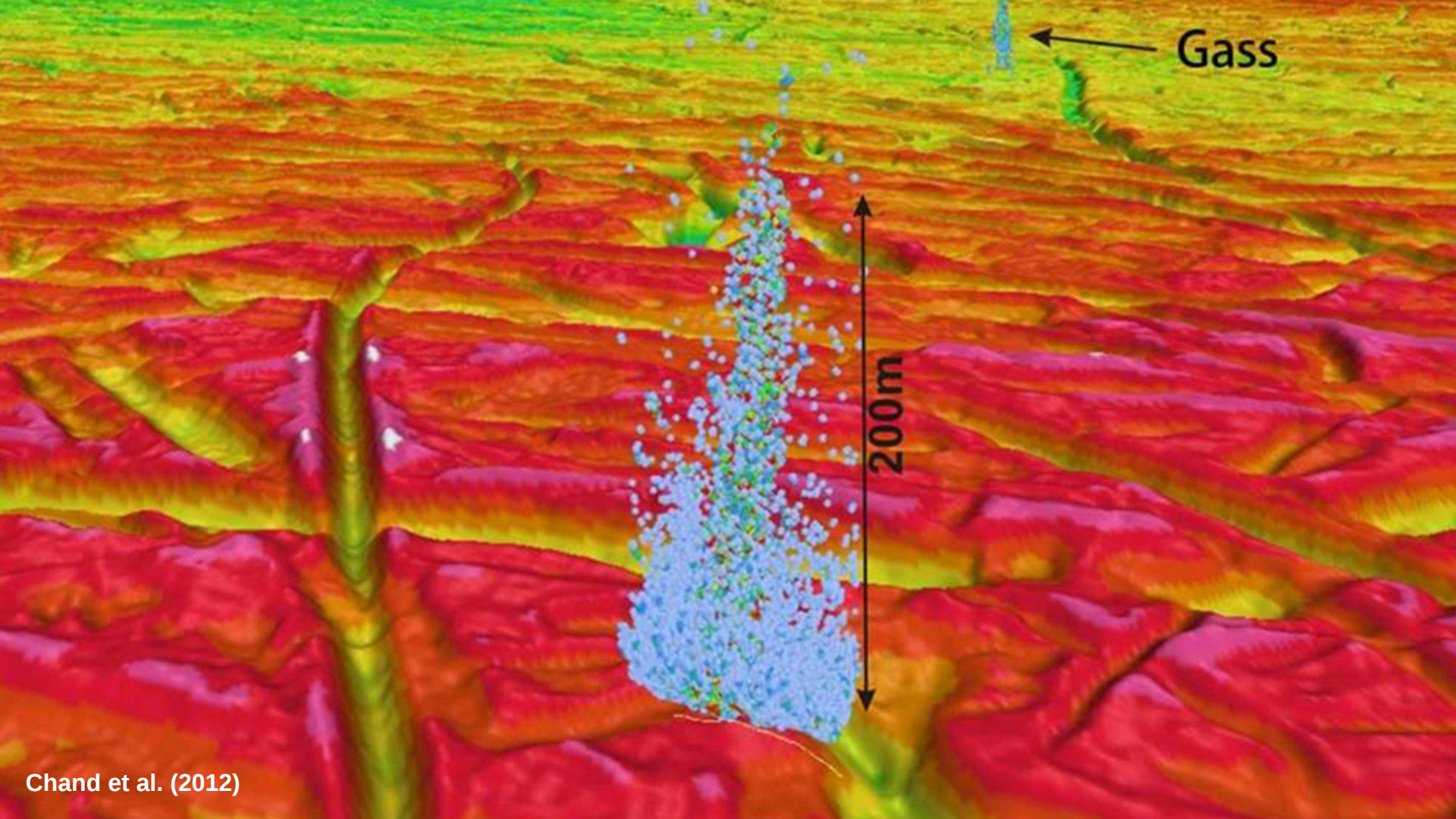


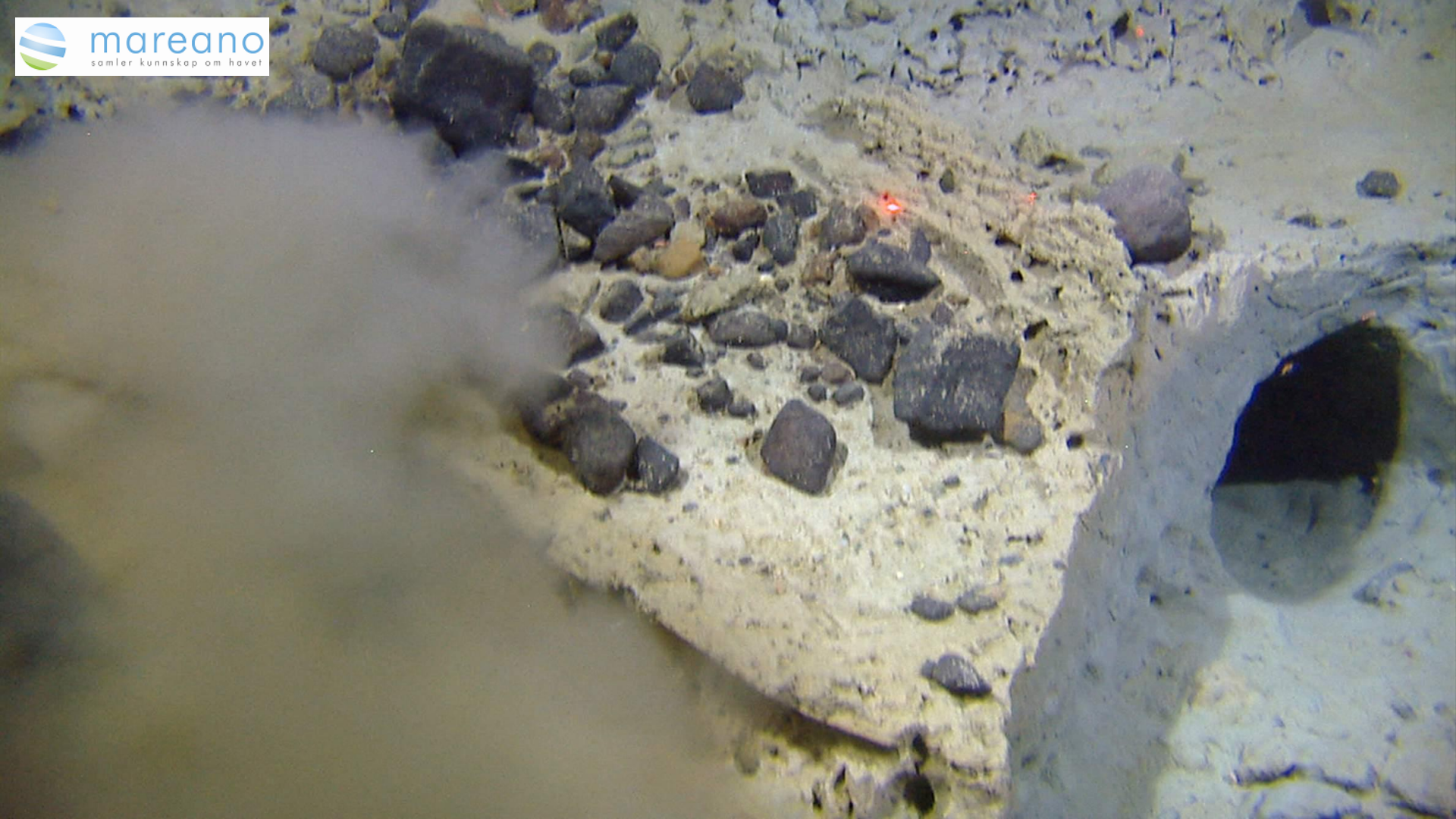
1000 m



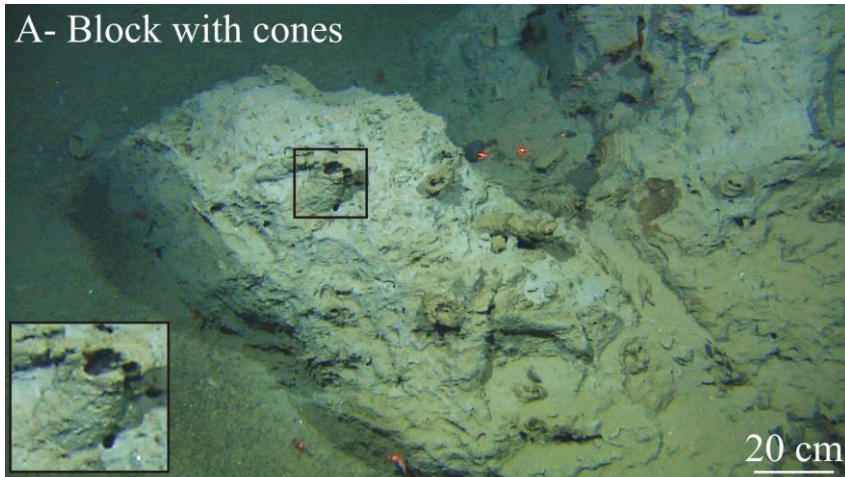


Flere hundre millioner pockmark
på norsk sokkel

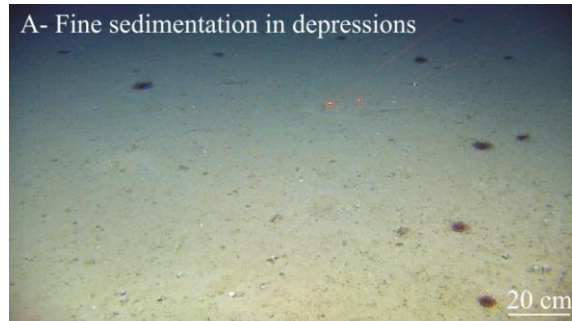




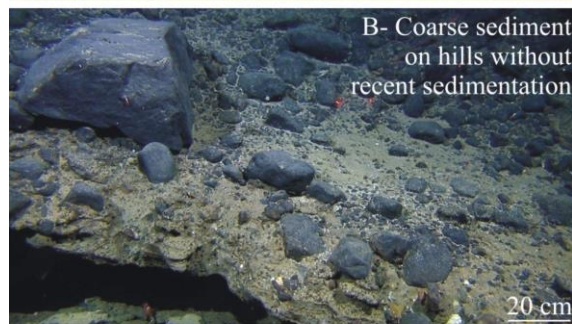
A- Block with cones



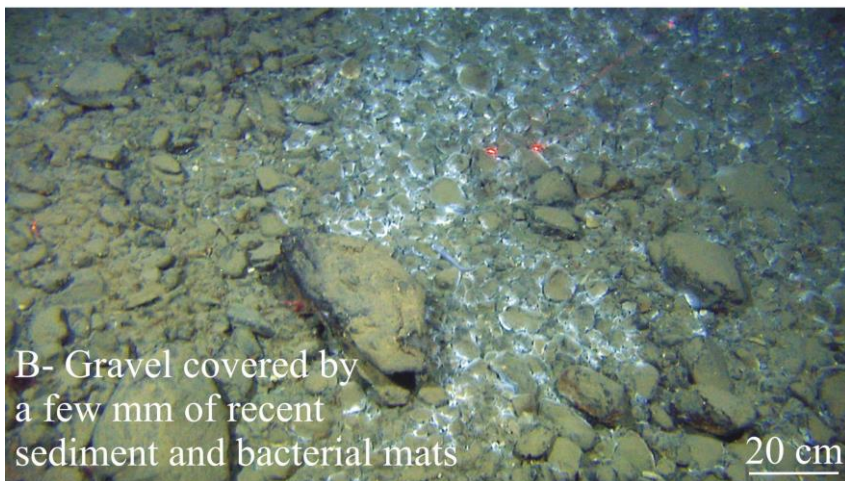
A- Fine sedimentation in depressions



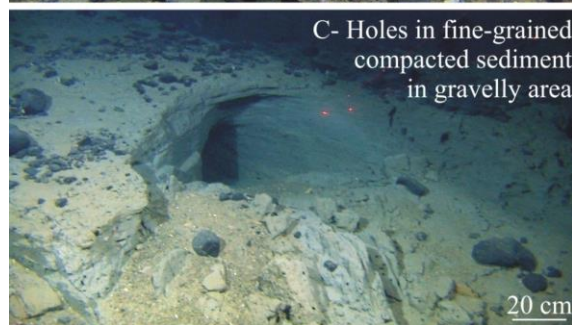
B- Coarse sediment
on hills without
recent sedimentation



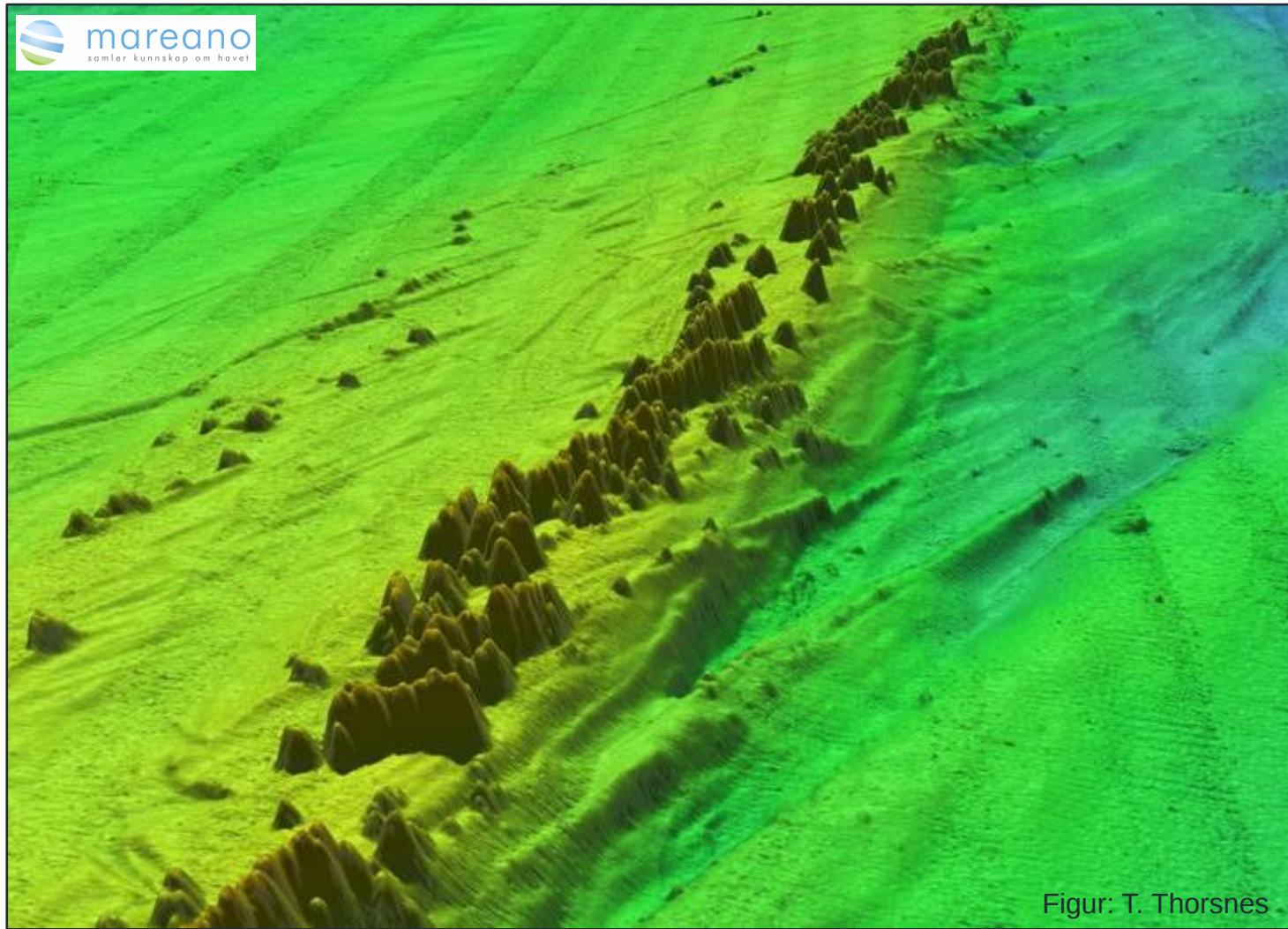
B- Gravel covered by
a few mm of recent
sediment and bacterial mats



C- Holes in fine-grained
compacted sediment
in gravelly area



Figur: R. Bøe



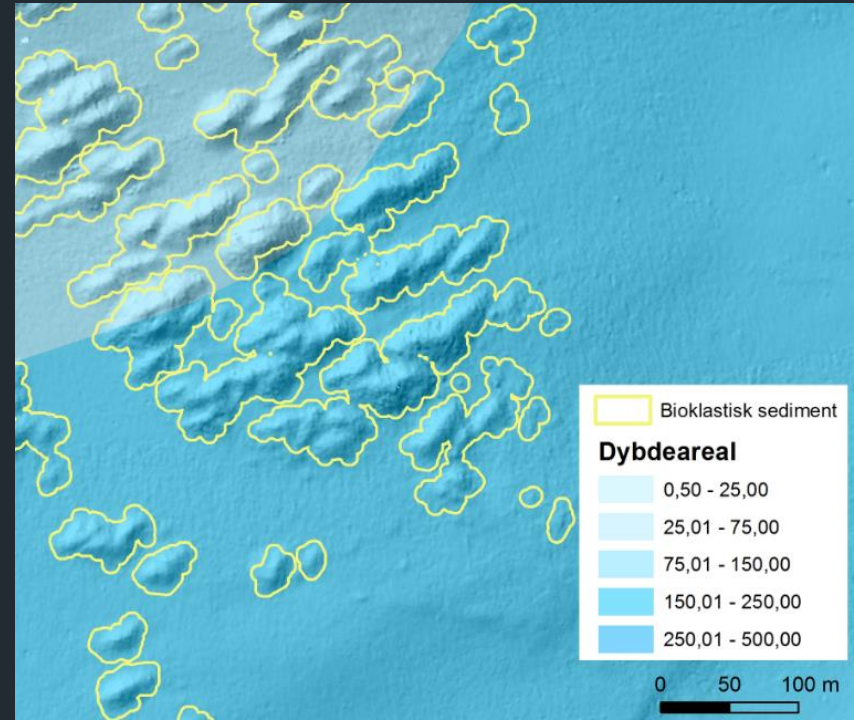
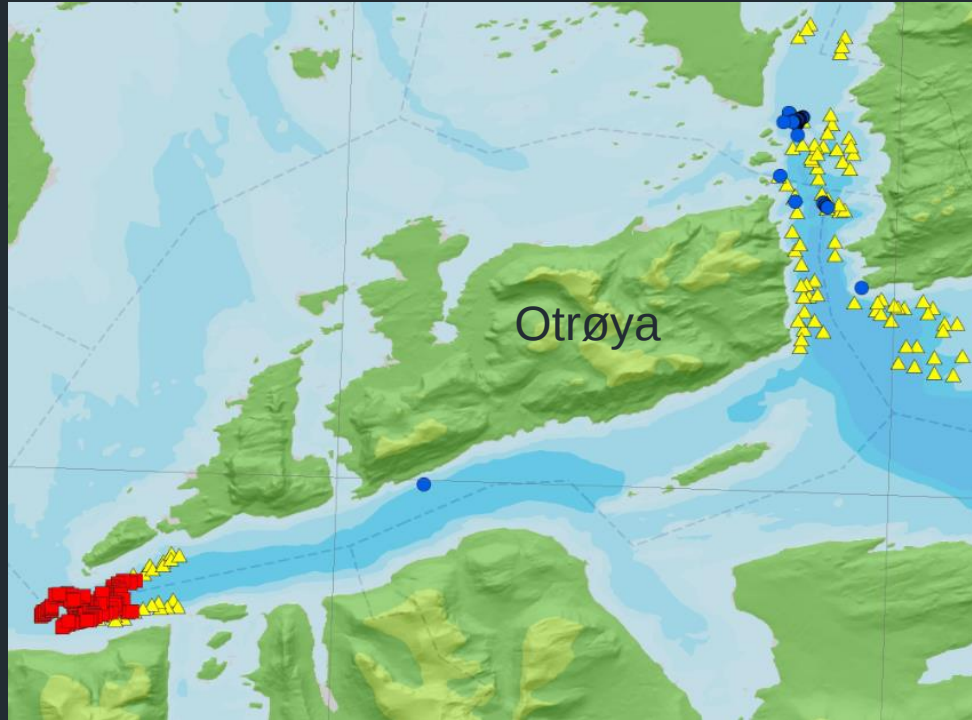
Figur: T. Thorsnes



Korallrev i Hola, Vesterålen



Korallrev i Romsdalsfjorden



Jarna et al. (2017)



GEOLOGICAL
SURVEY OF
NORWAY
· NGU ·

Vesterålsgrunnen

Korallrev

Sandbølger



**Budsjett 3,5 milliarder kroner –
samfunnsøkonomisk analyse viser
at investeringen er inntjent
på 1 år når kartleggingen er fullført**

Marine grunnkart i kystsonen

Fra pilot til nasjonalt program





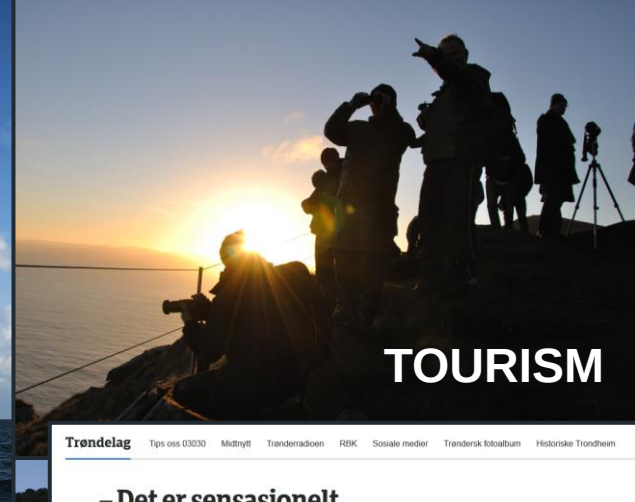
FISHERIES



NAVIGATION



WIND POWER



TOURISM



INFRA- STRUCTURE

Brekstad - Trondheim på 40 minutter

Det er drømmen og det konkrete målet for et nyetablert brusselskap som skal jobbe videre med å bygge bru over Trondheimsfjorden.



AQUACULTURE

www.salmar.no

© Hans Hillewaert



RECREATION

Photo: Mikal Nerberg



MINING

Trøndelag Tips oss 03030 Midtlyst Trønderradioen RBK Sosiale medier Trøndersk fotoalbum Historiske Trondheim

– Det er sensasjonelt

Skamsundet i Inderøy i Nord-Trøndelag har tatt verdensrekord i grunnforekomst av øyekoral.

BIODIVERSITY

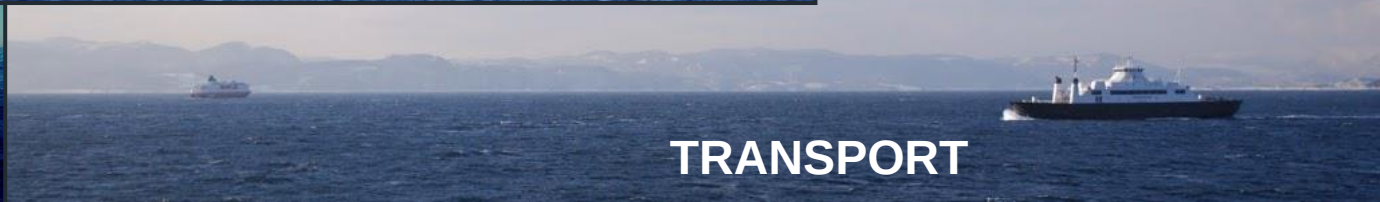
Journalist
Knut Heggdal

Journalist
Bibi Skjerve

SEER OM KILBA OG MILJØ
SEER OM VILDT FORSVUNNET

Publisert 02.10.2014, kl. 19:10

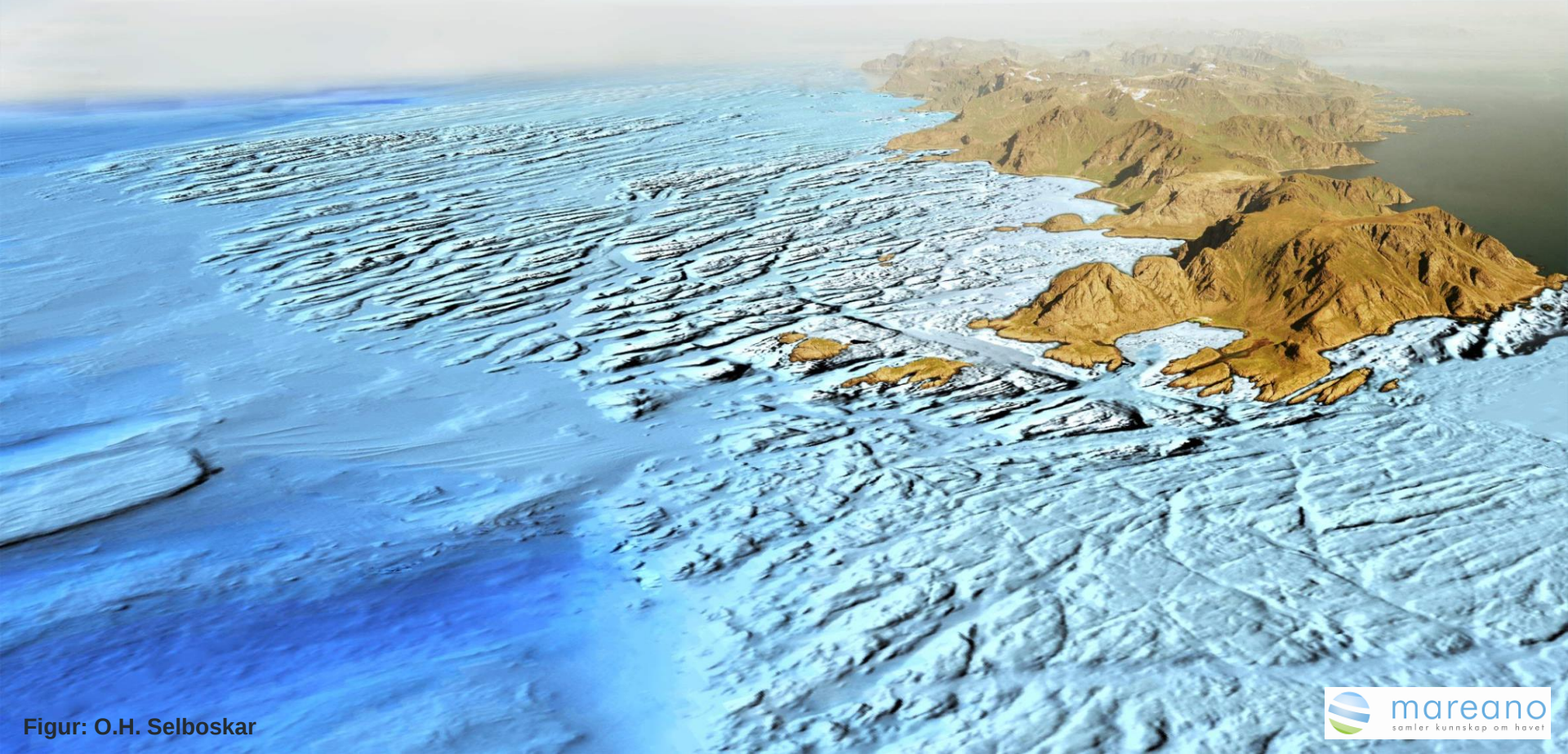
www.nrk.no



TRANSPORT



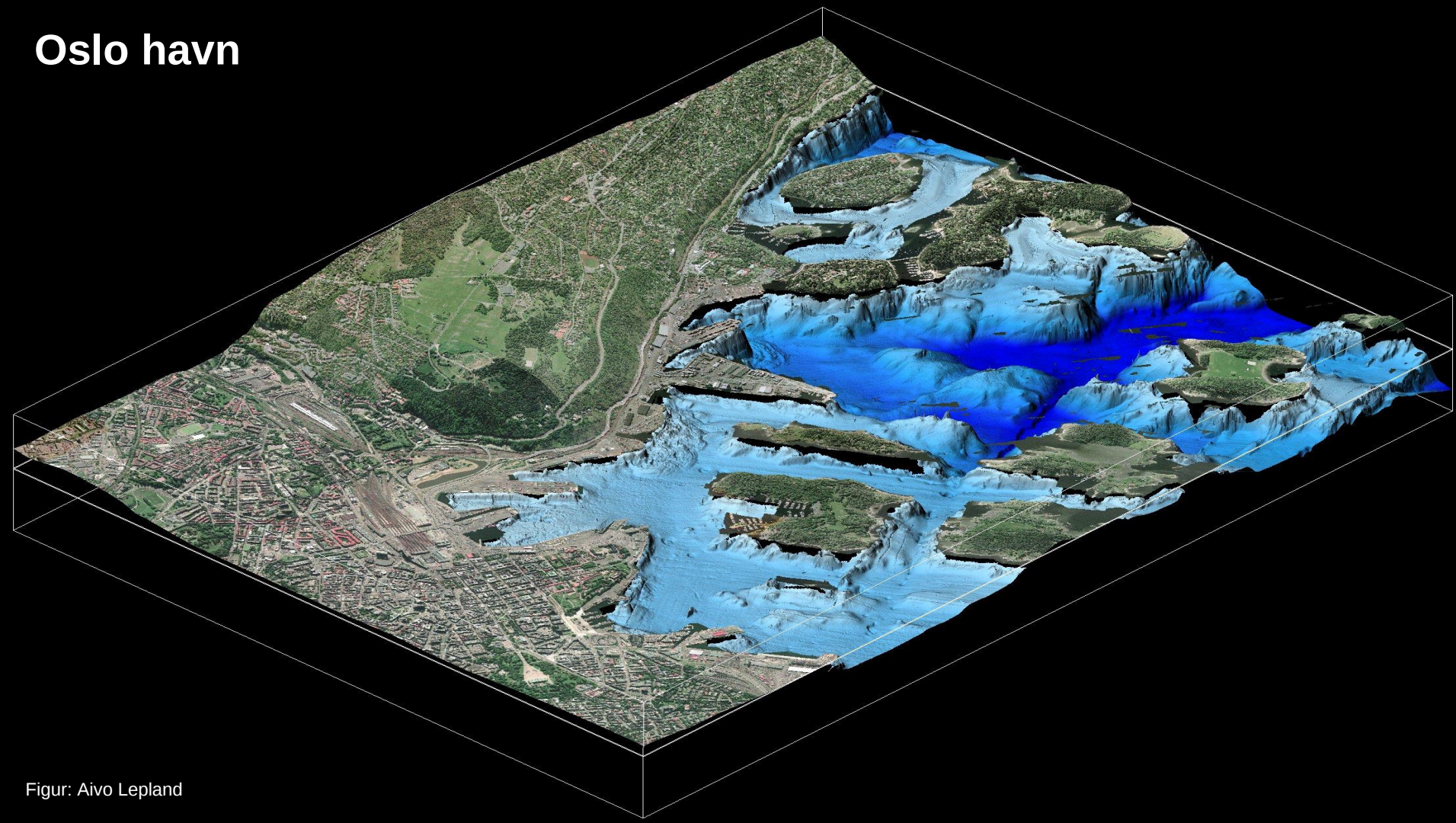
Strandflata utenfor Lofoten



Tafjord



Oslo havn

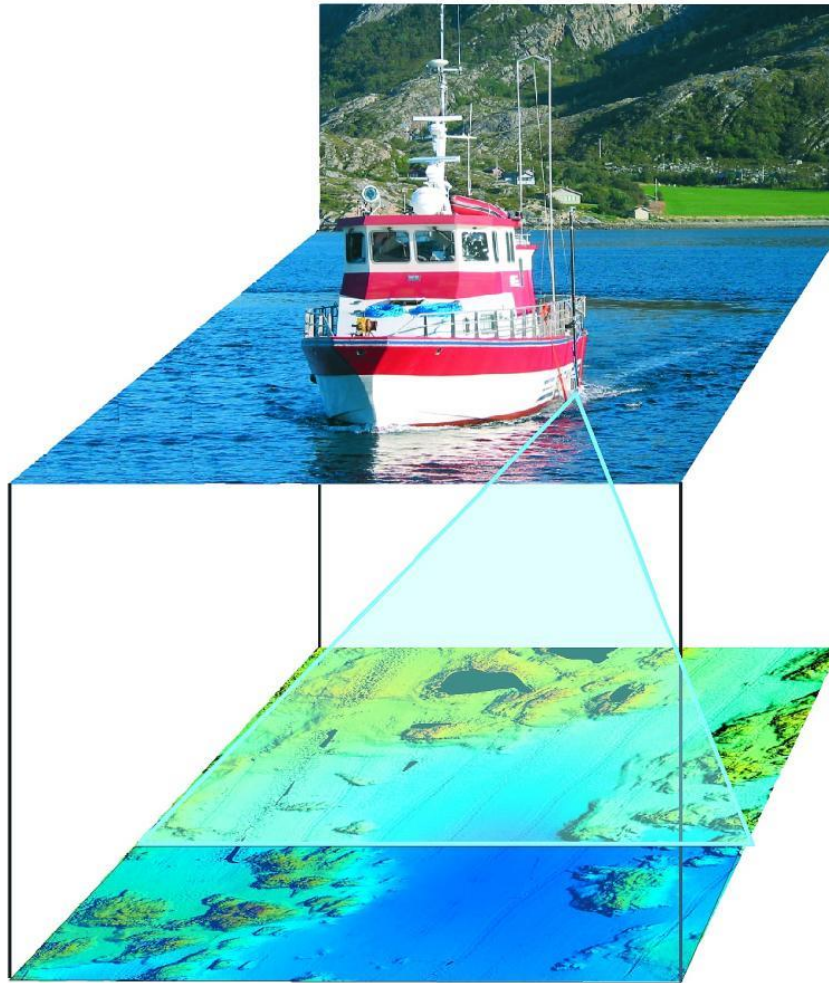


Skjellsand – naturtype og ressurs





Foto: Reidulv Bøe



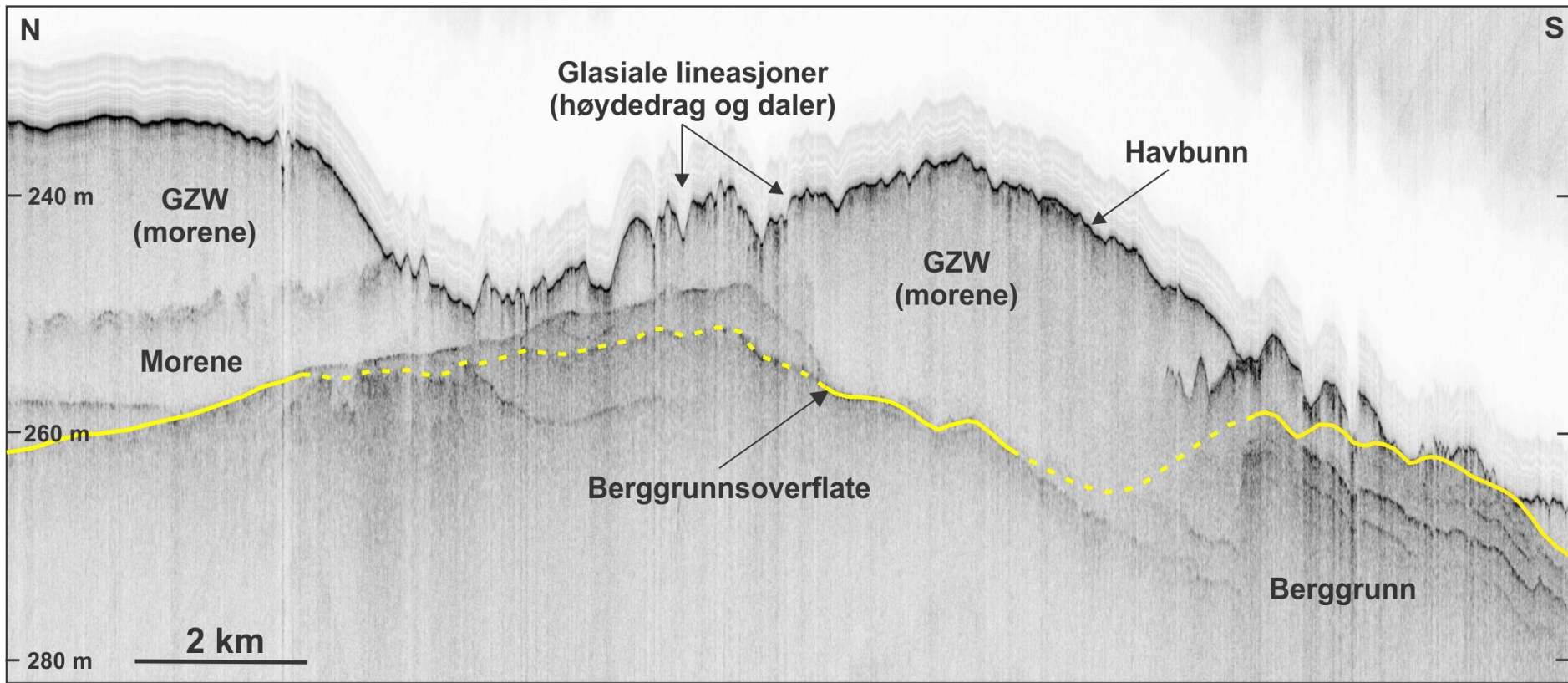
Framstilling av Marine grunnkart

**Multistråleekkolodd
Sedimentekkolodd
Seismikk
Prøvetaking
Fotografering/filming
Sedimentanalyser**

**Tolkning
Modellering**



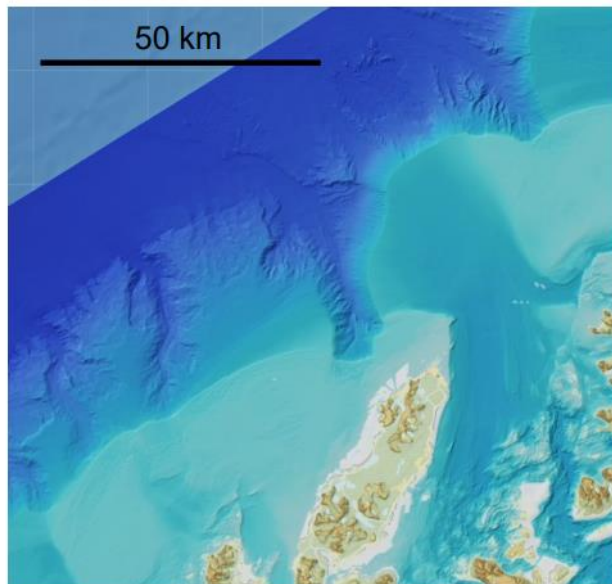
NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
- NGU -



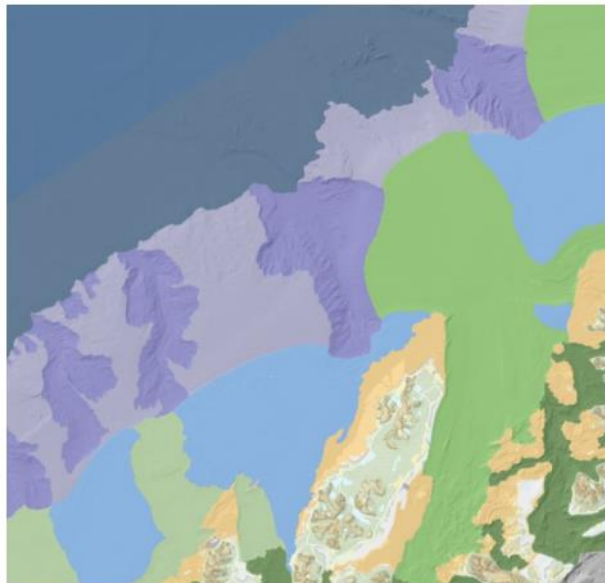
NGU har database over grunnseismikk og ansvar for prosessering og tolkning av seismiske data for kartlegging av geologiske forhold på og under havbunnen

Landskaper og landformer

Batymetri

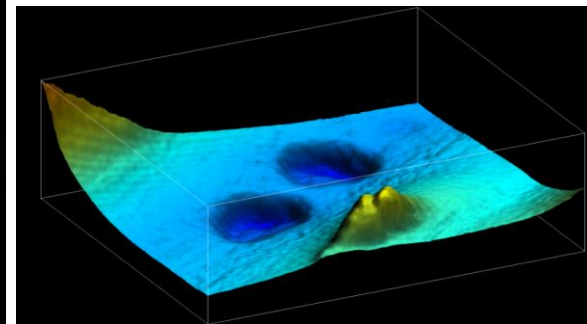
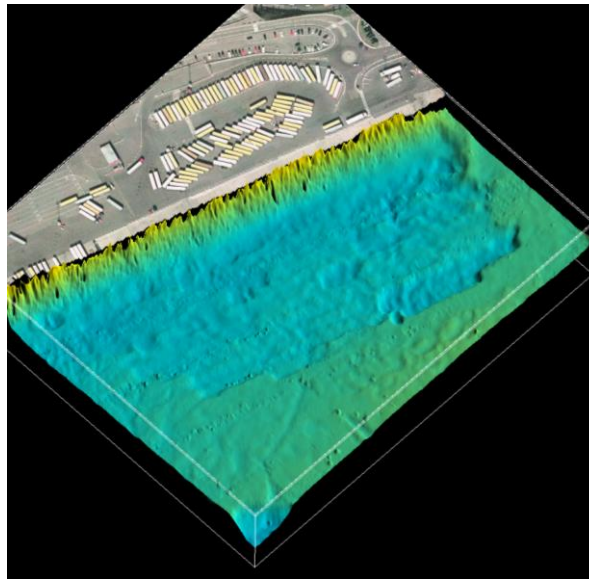
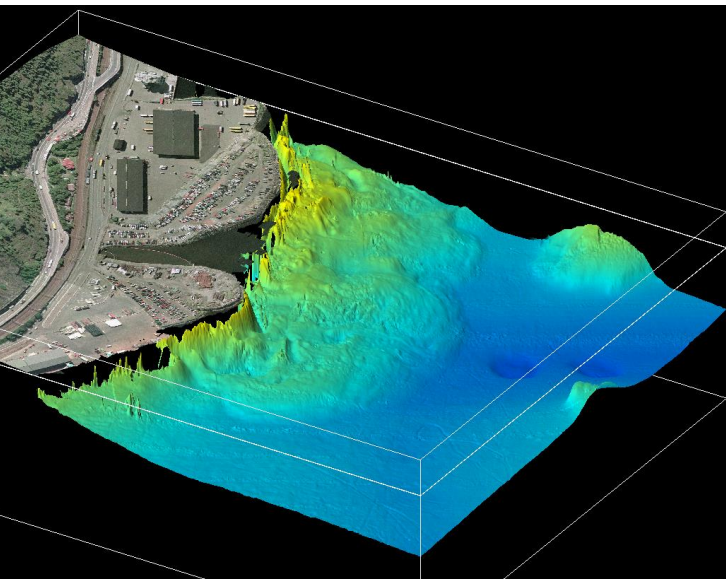
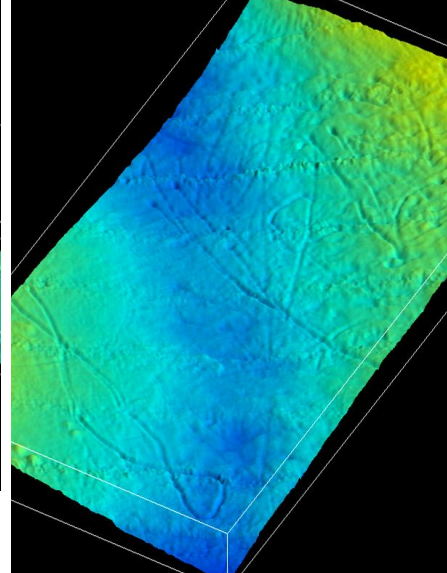
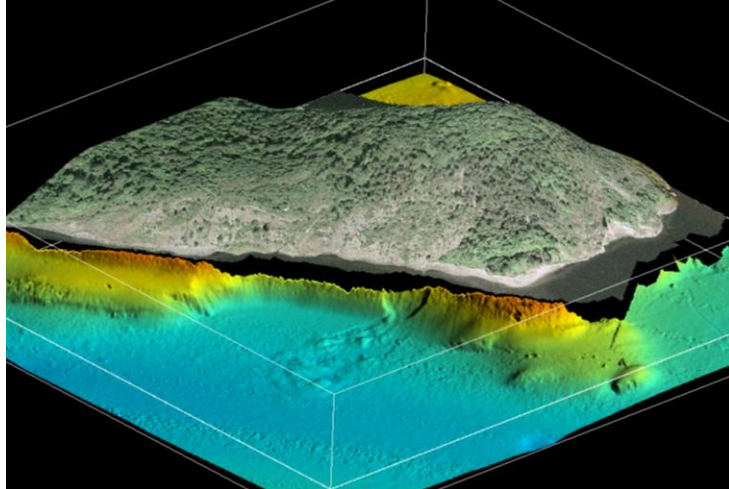
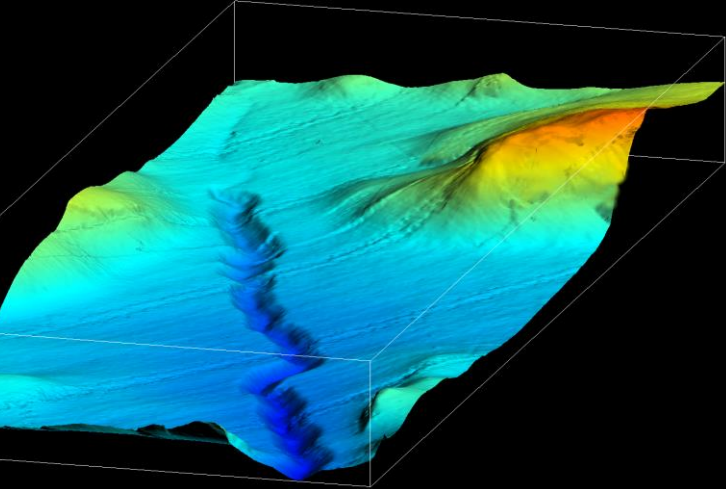


Landskap, basert på NiN

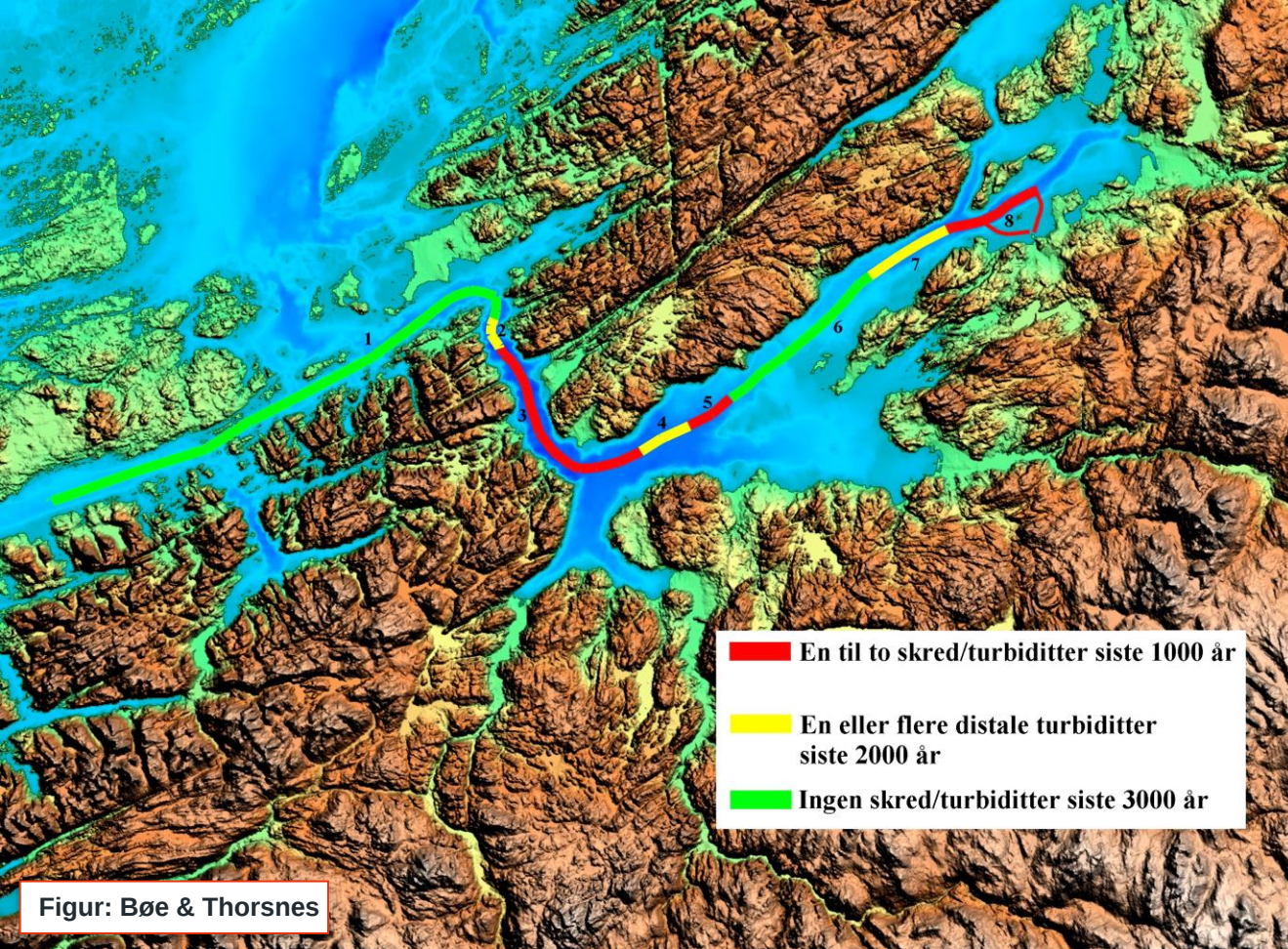


Landskap og landformer

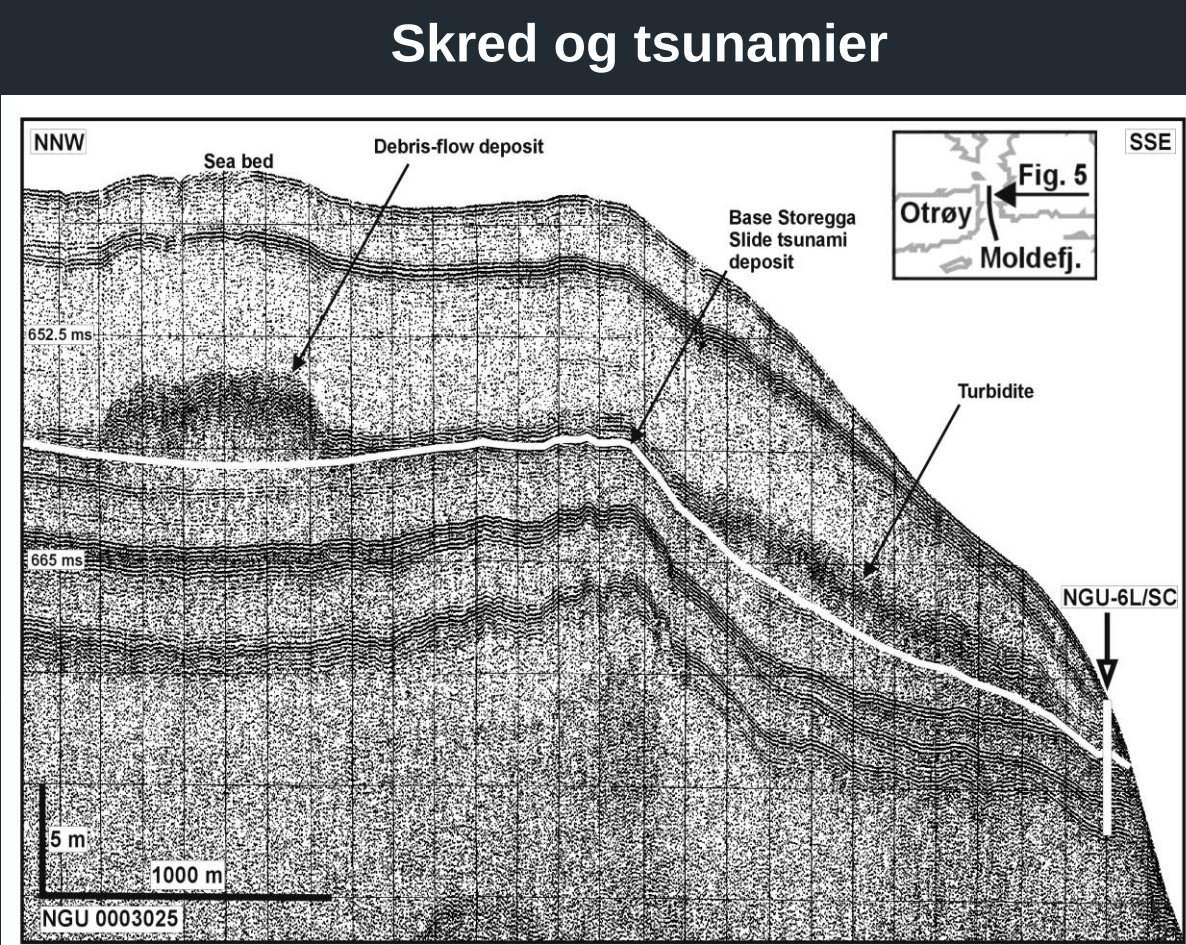
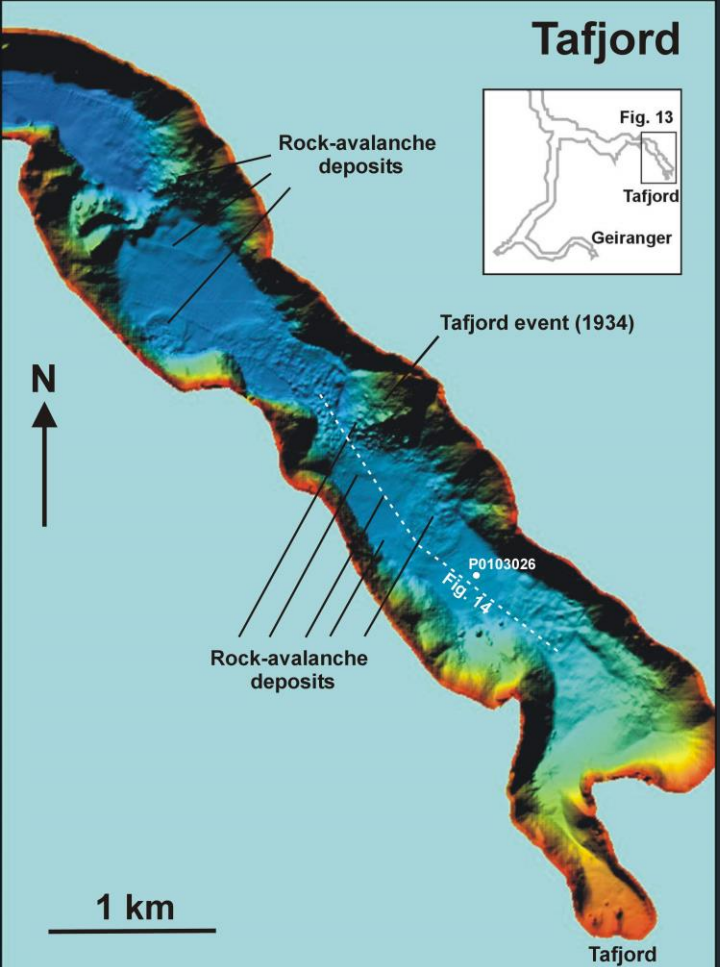




Undersjøiske skred og skredfare kartlagt i flere prosjekter

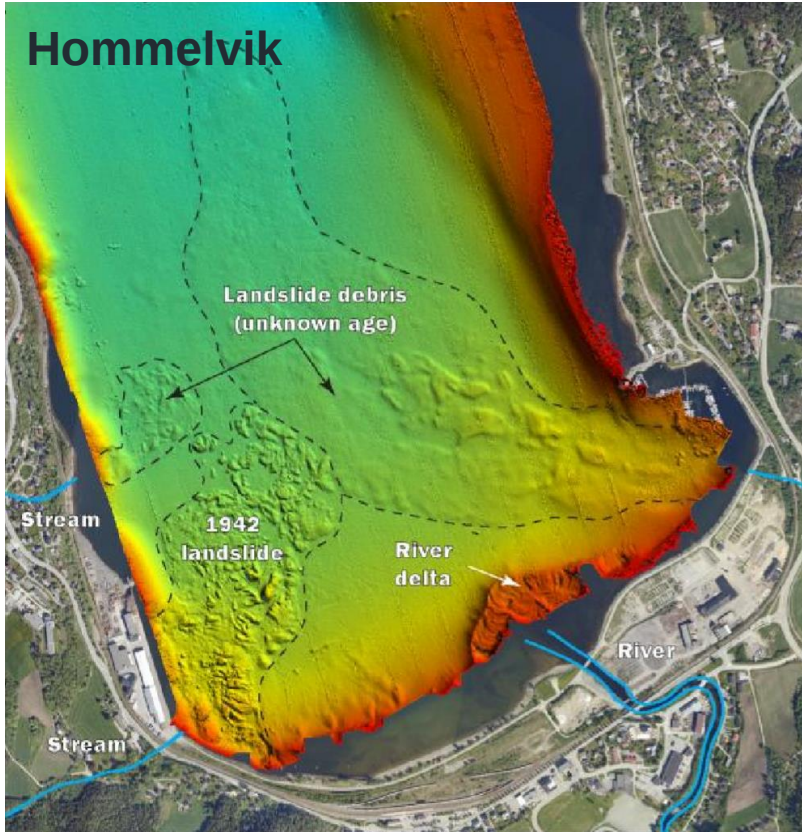


Figur: Bøe & Thorsnes

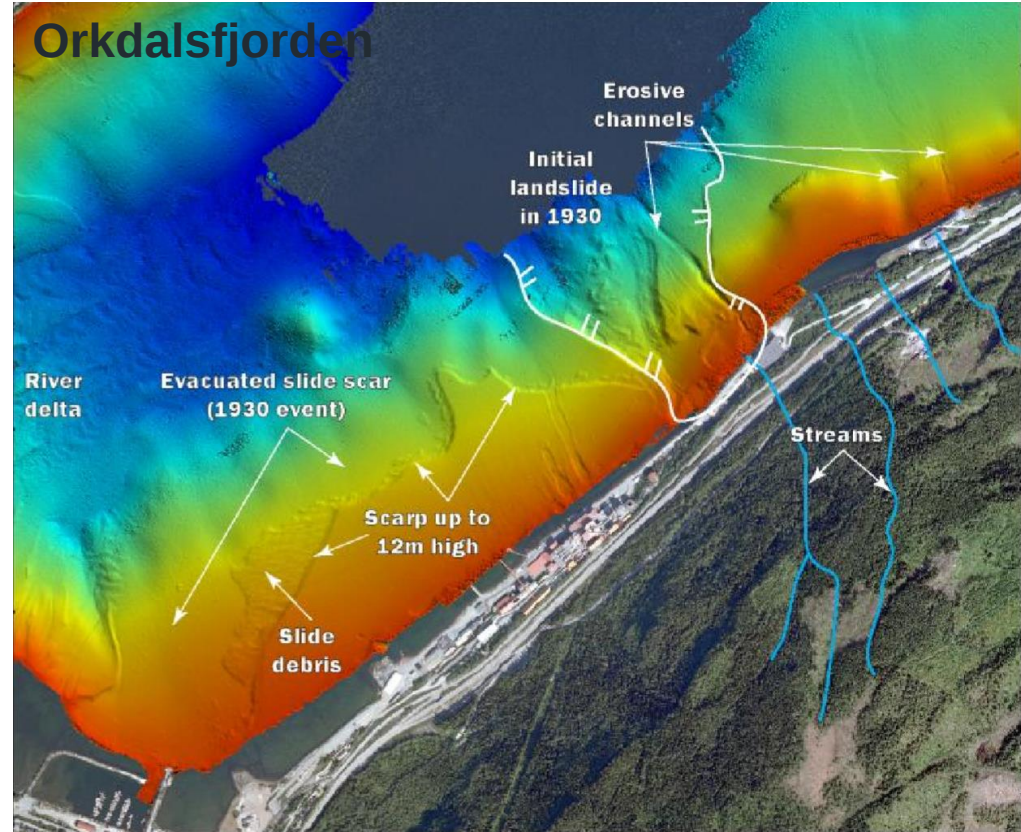


Figur: Reidulv Bøe

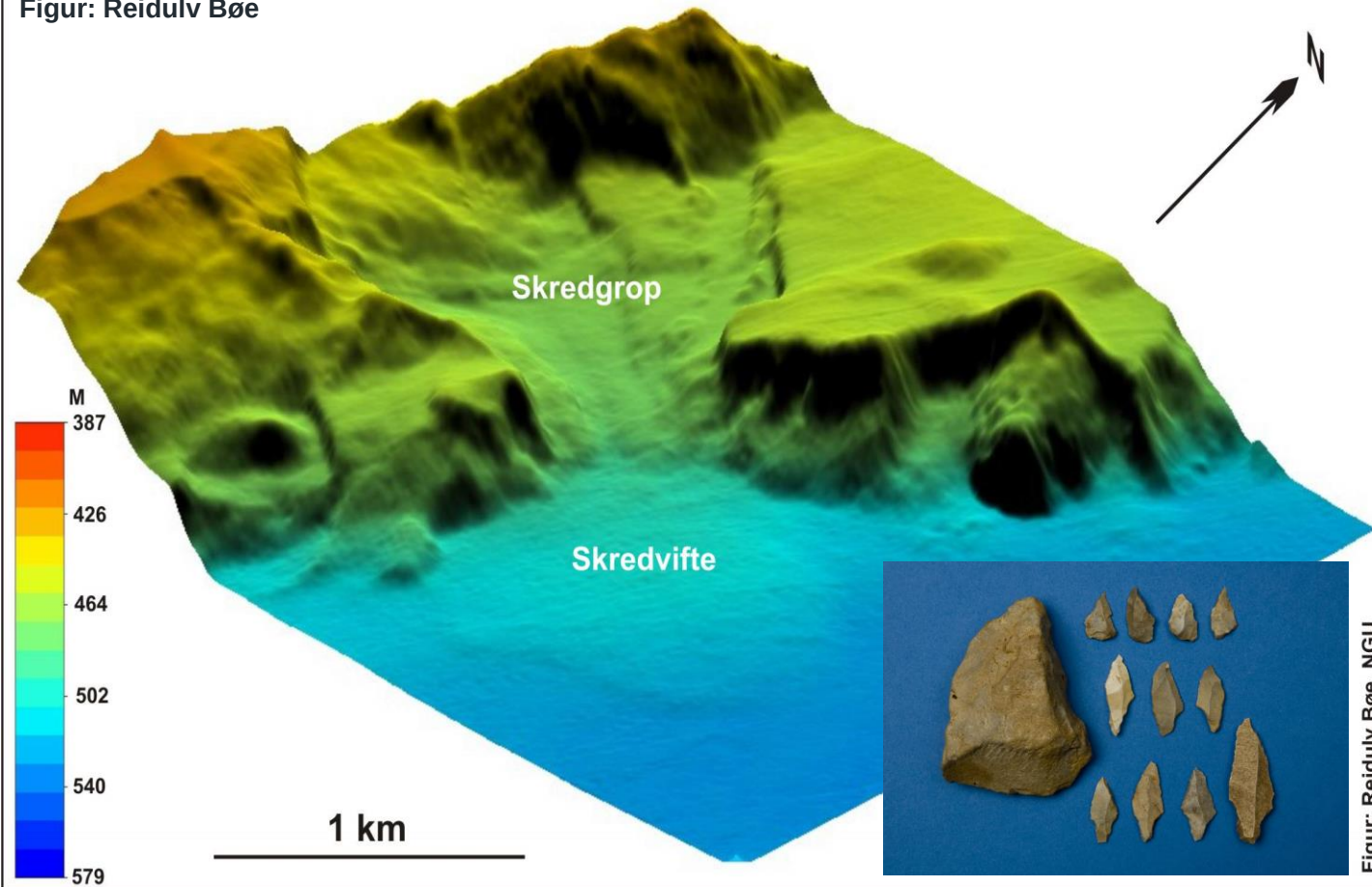
Samfunnssikkerhet og samferdsel – skred i strandsonen



L'Heureux et al. (2011)



Figur: Reidulv Bøe



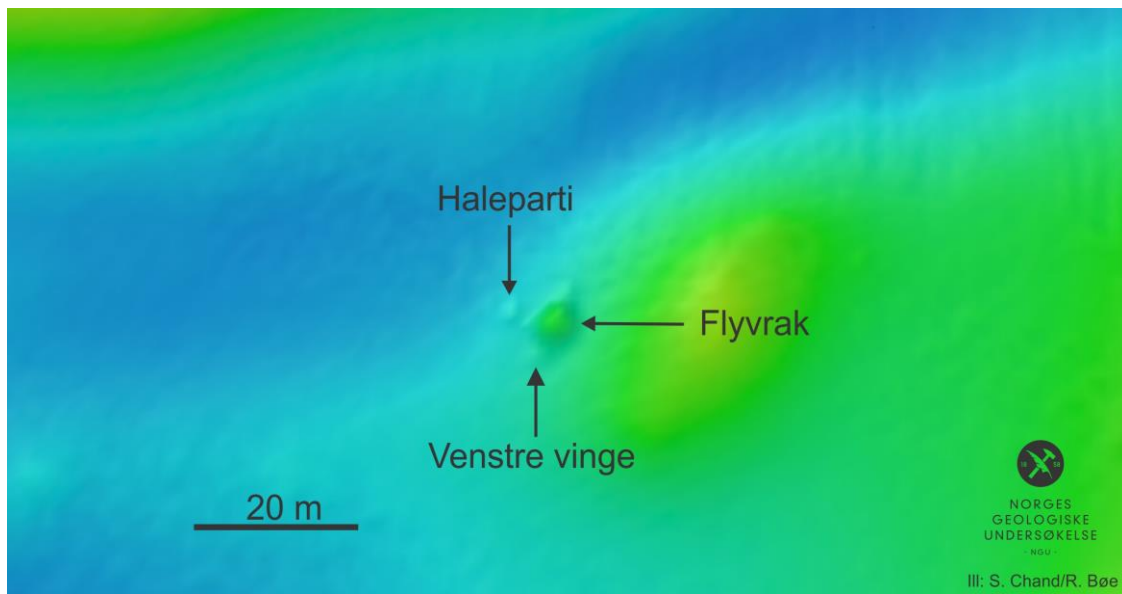
Figur: Reidulv Bøe, NGU



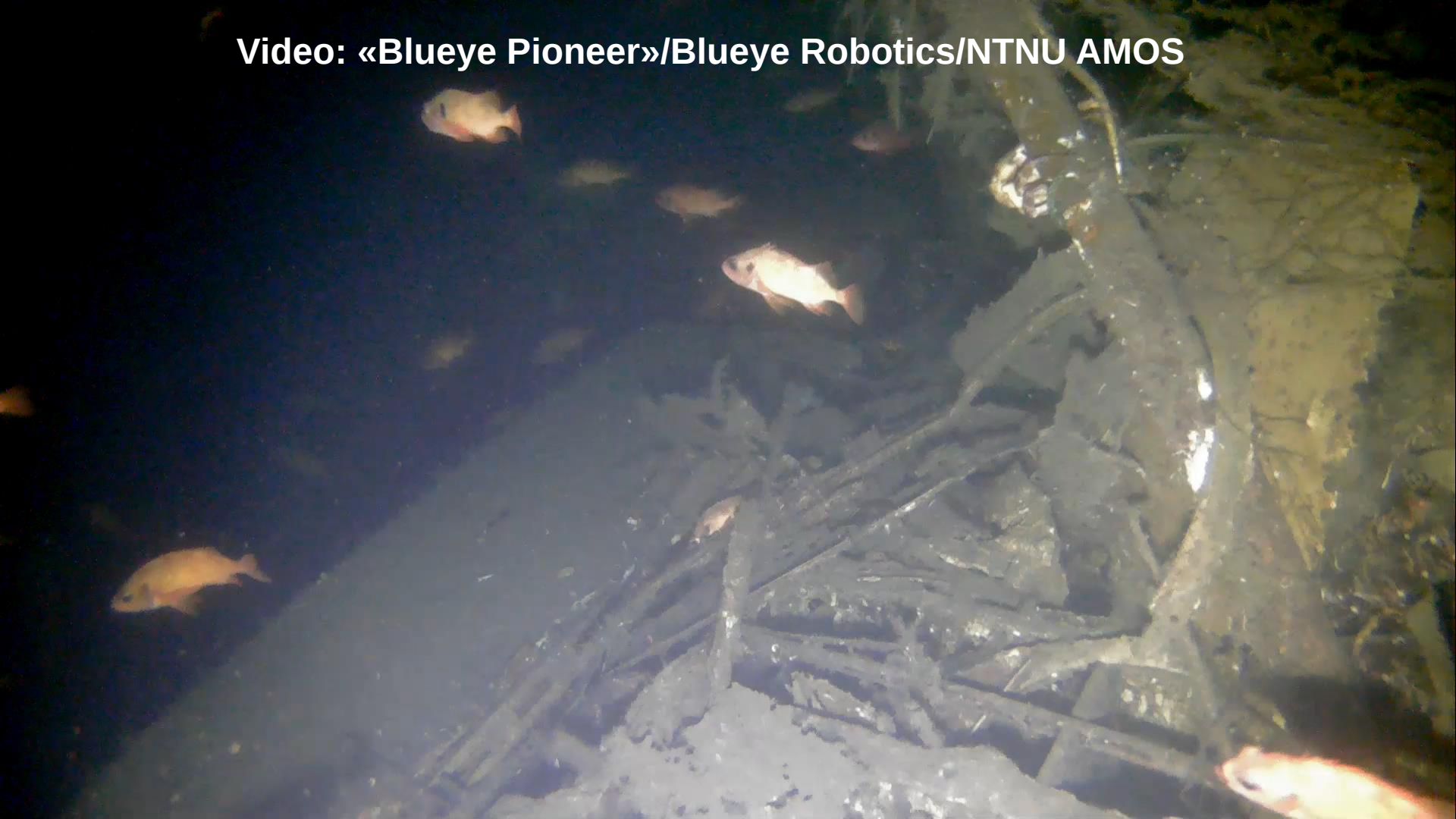
Vrak



Arado Ar 196



Video: «Blueye Pioneer»/Blueye Robotics/NTNU AMOS



Nabbaren

Deponering av gruveavgang og andre masser

Lillebukt vannet

A

B

C

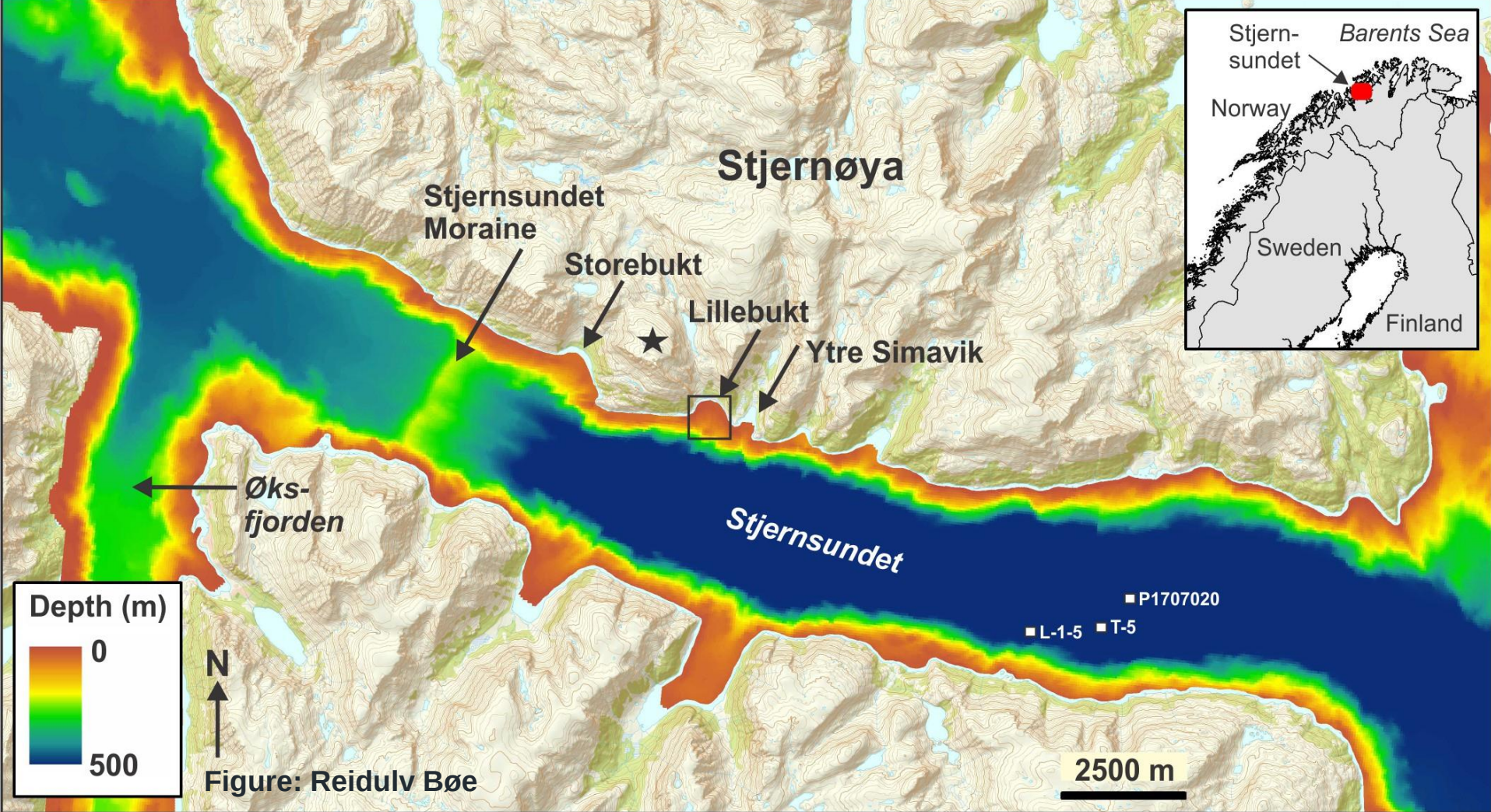
D

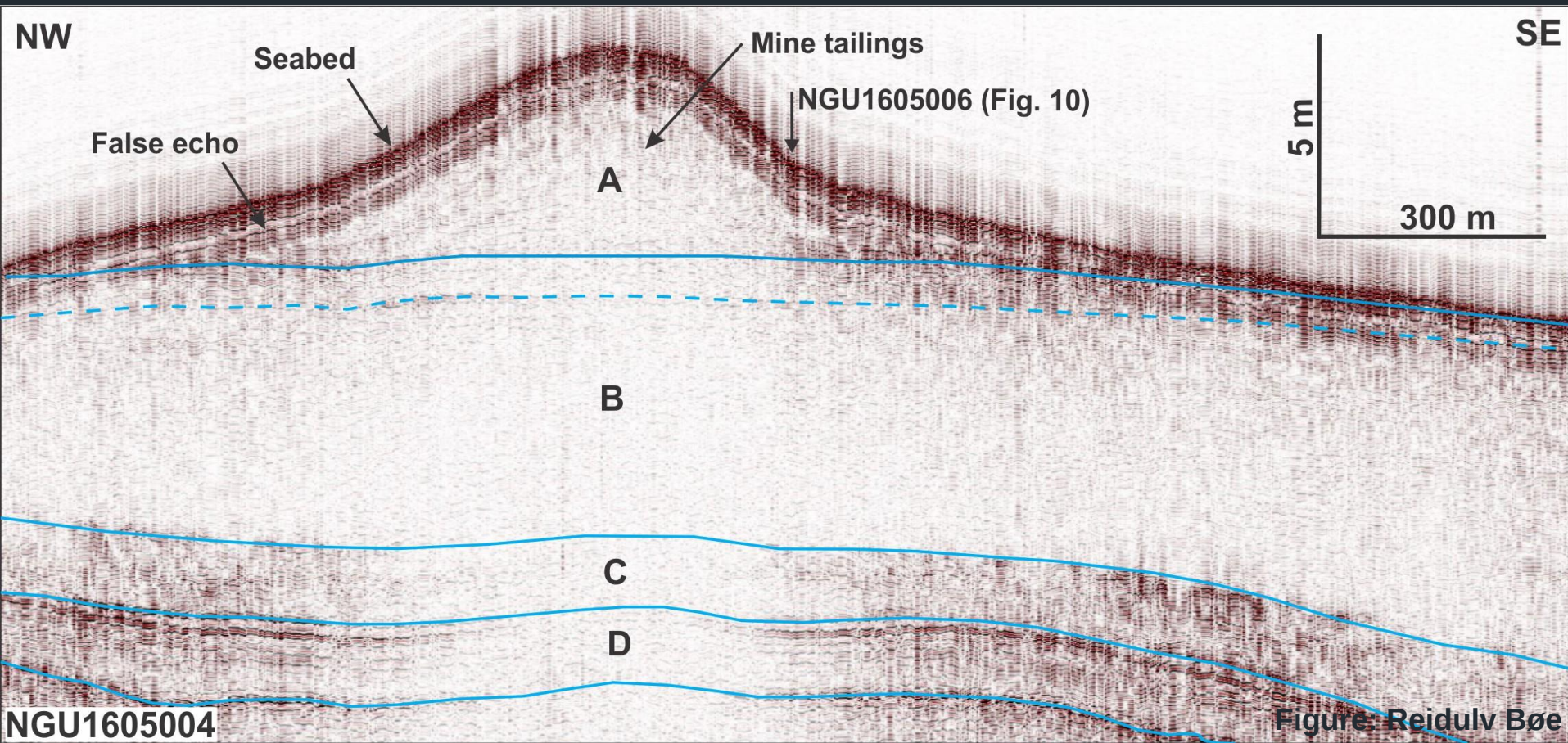
Stjernesundet

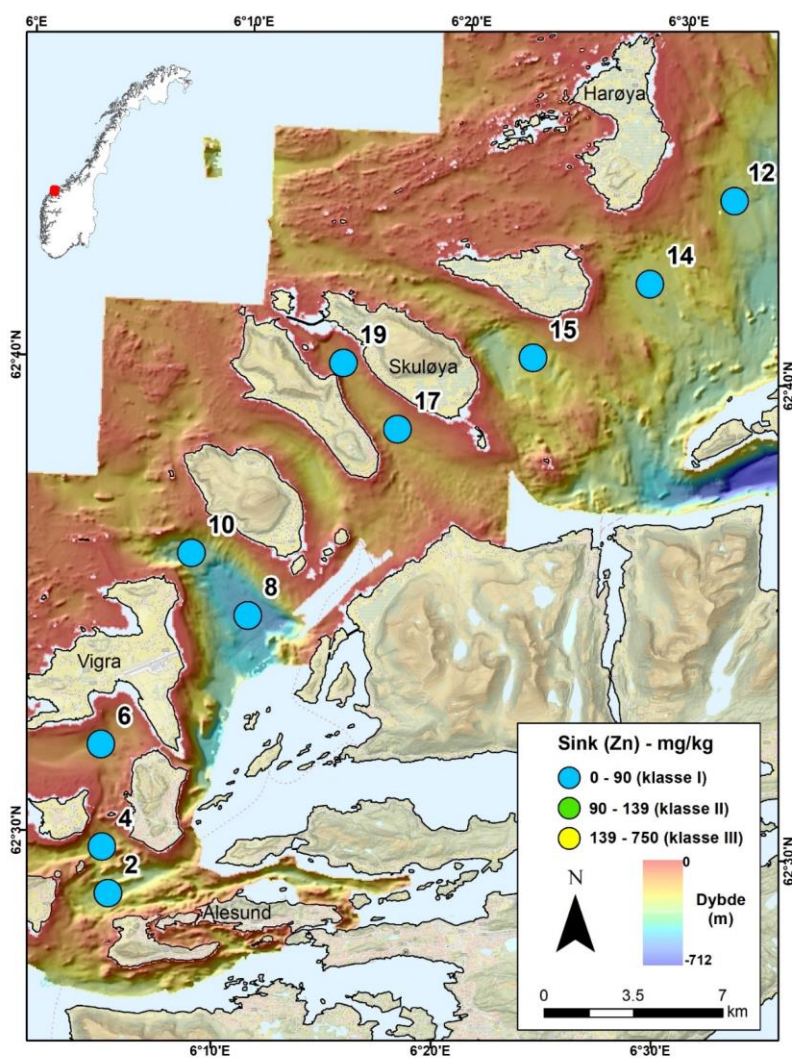
Bøe et al. (2018)



GEOLOGICAL
SURVEY OF
NORWAY
· NGU ·







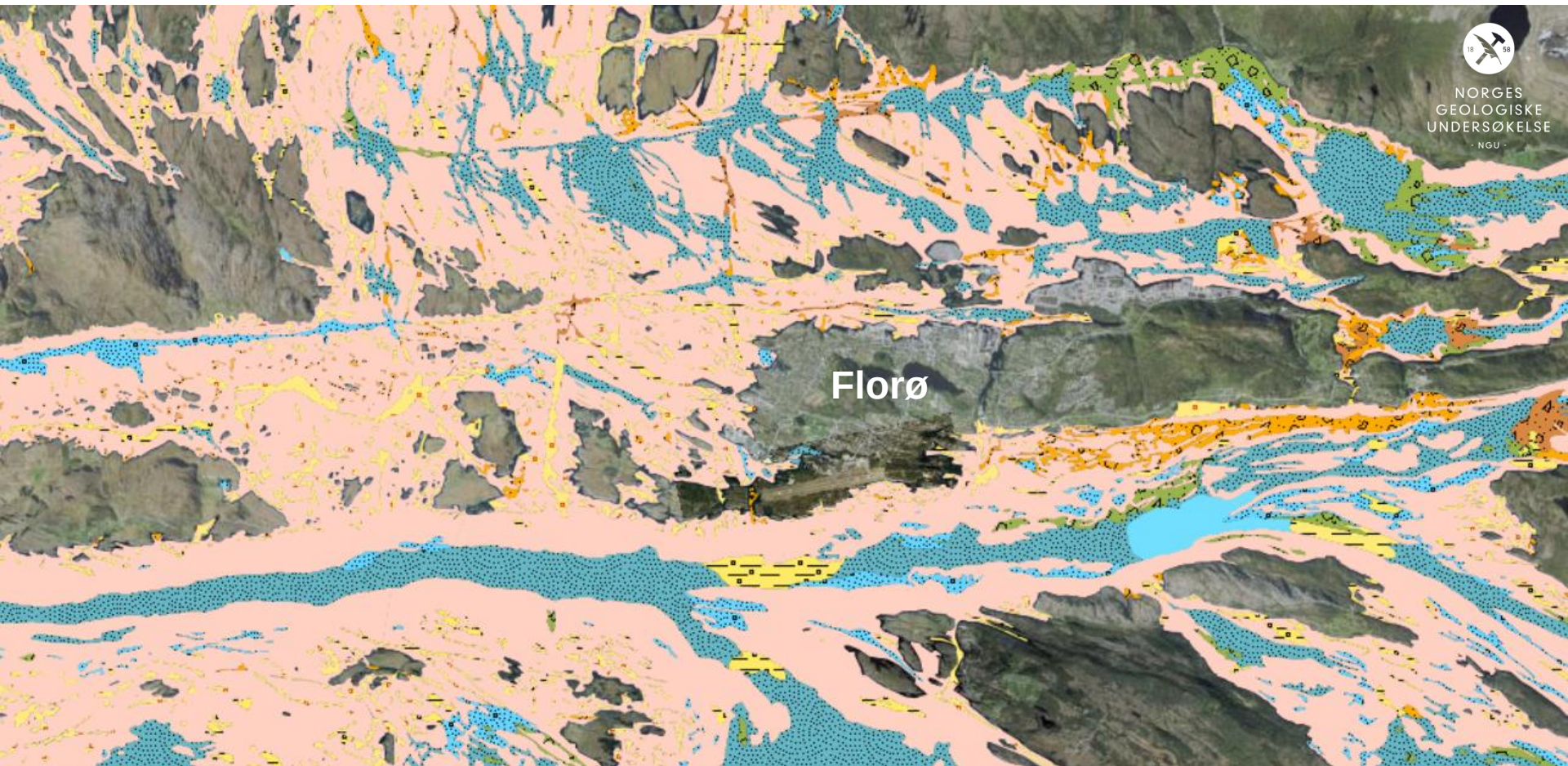
I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
---------------	-----------	----------------	--------------	-------------------

Miljøtilstand i henhold til Miljødirektorates klassifisering

Knies m. flere (2021)
NGU-Rapport 2021.018

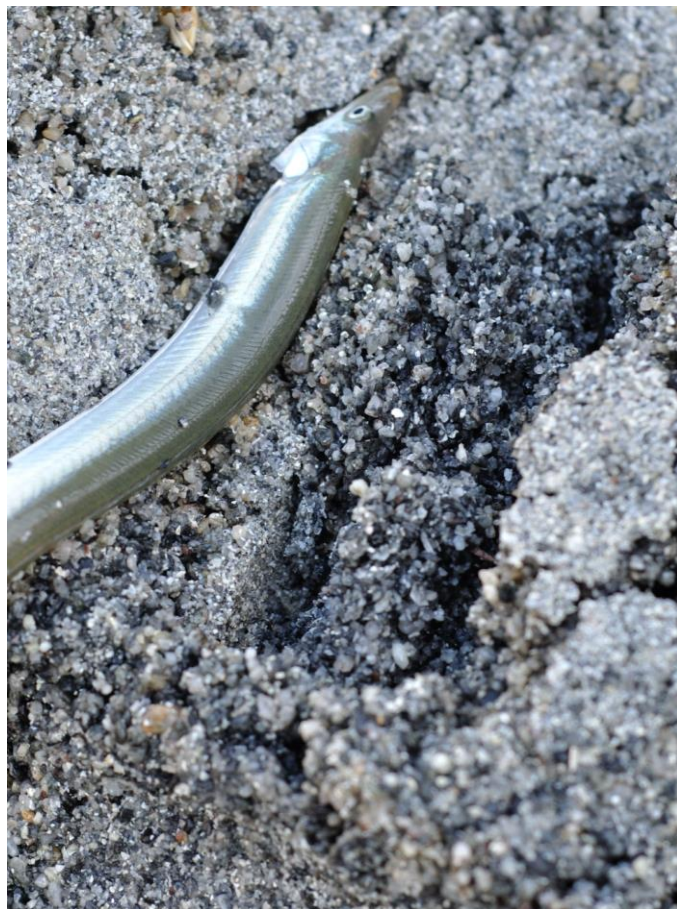
Bunnsedimenter (kornstørrelse) – øverste ca. 10 cm av havbunnen

Danner grunnlag for blant annet naturtypekart og flere avledede kart

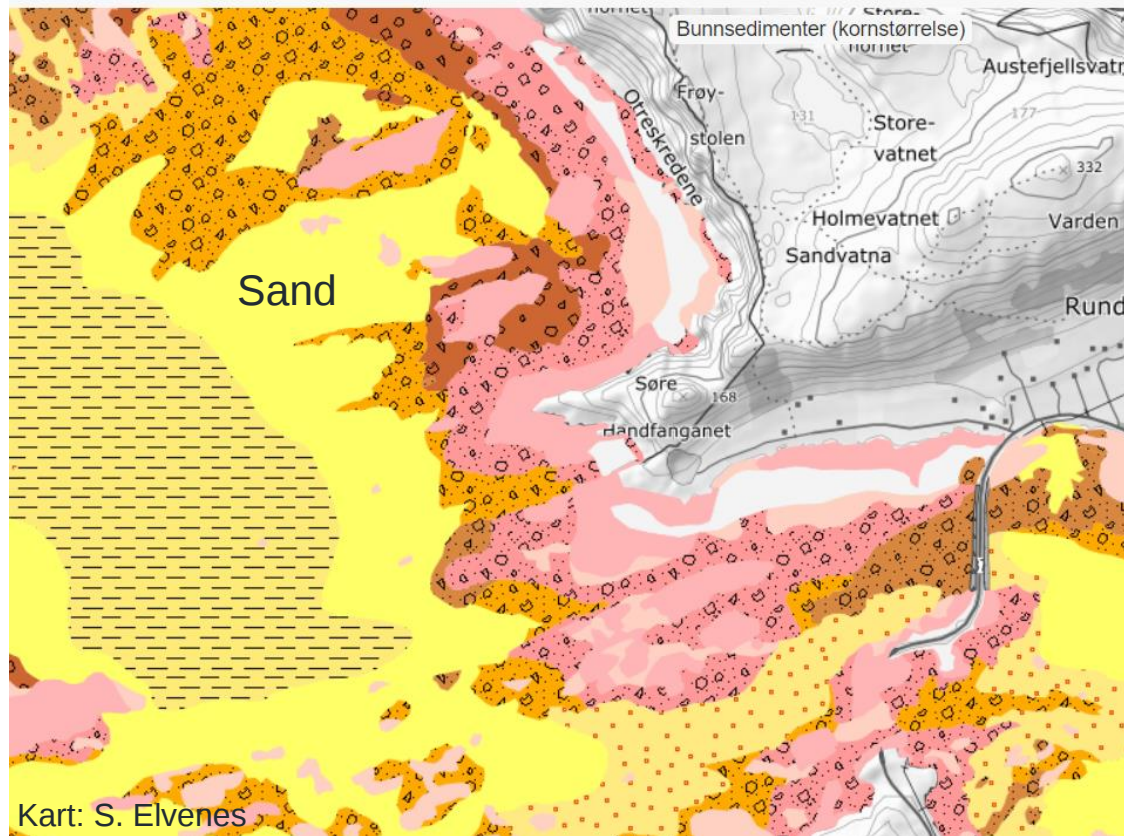


NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE

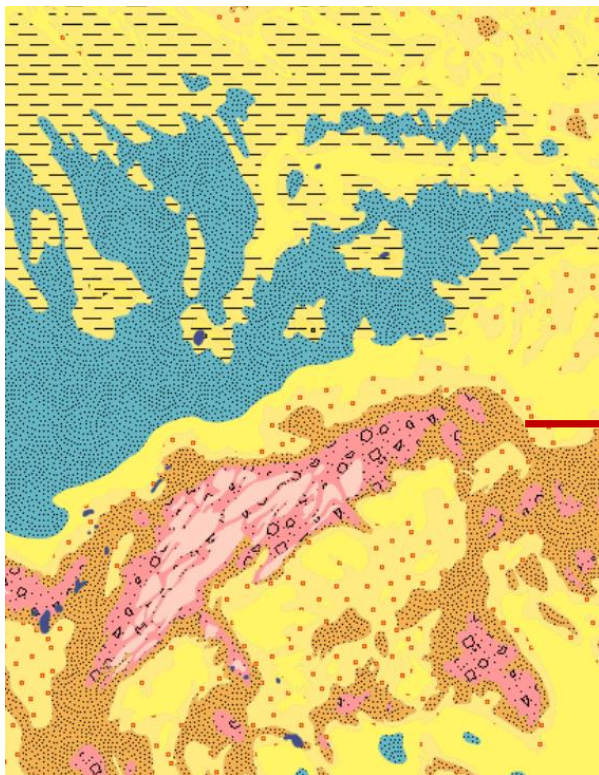
NGU



Sand og grus



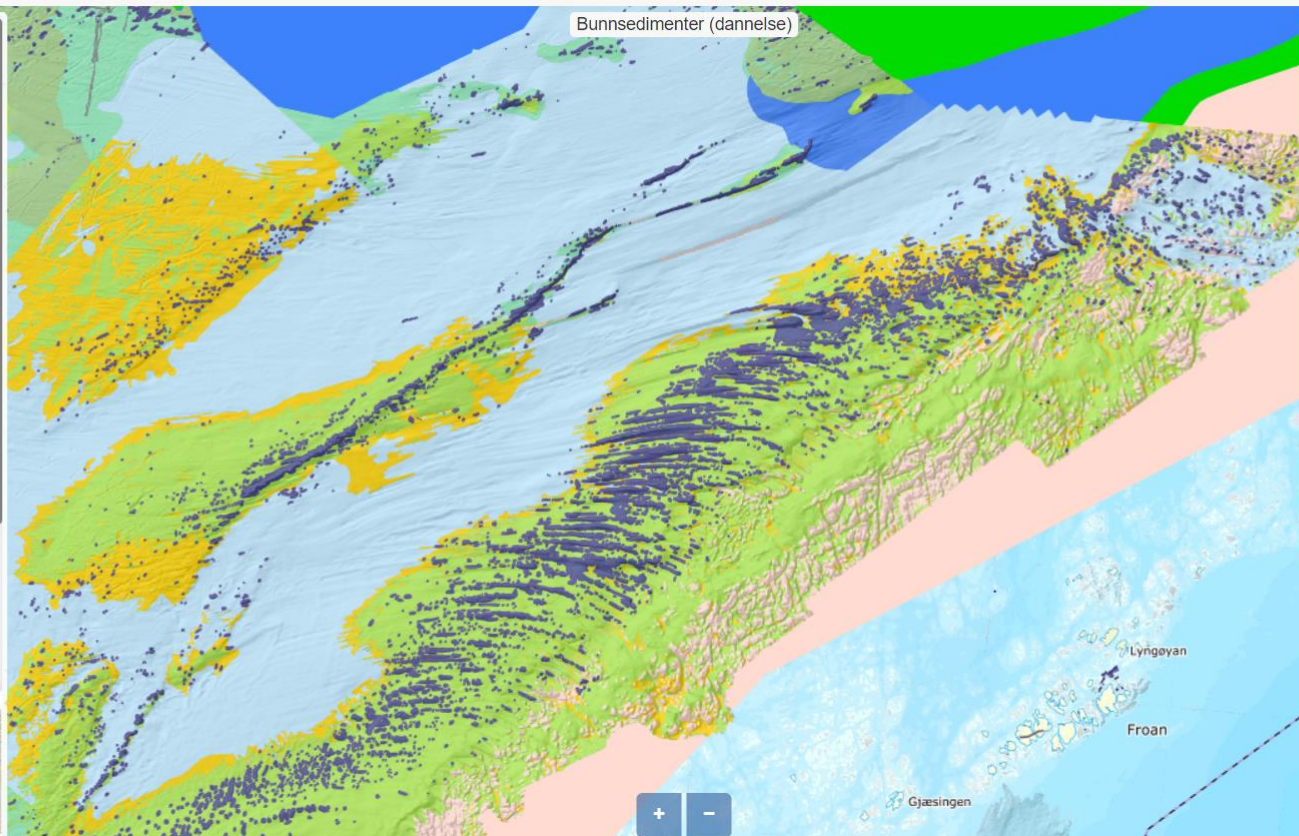
Marine kart på fiskernes kartplottere: Kunnskap bidrar til mer effektivt og bærekraftig fiske





Bunnsedimenter (dannelse)

- Marin suspensjonsavsetning
- Glasimarin avsetning
- Strandavsetning, sammenhengende
- Grunnmarin avsetning
- Marin bunnstrømsavsetning
- Konturittavsetning
- Kanalavsetning
- Breelavsetning
- Morenemateriale, uspesifisert
- Morenemateriale, tykt dekke
- Morenemateriale, tynt dekke over
- Randmorenerygg/Randmorenebe
- Iskontaktavsetning
- Morene med tynt dekke av glasim
- Morene med tynt dekke av finkorr
- Debrisstrømsavsetning
- Lagdelt sediment over debrisstr
- Skredmateriale, ikke inndelt i mek
- Skredmateriale, sammenhengende
- Skredmateriale, usammenhengende
- Skredmateriale, dekket av yngre se
- Skredmateriale, delvis dekket av yr
- Skredmateriale og hemipelagiske i
- Bioklastisk avsetning
- Marin gytje
- Karbonatskorper
- Harde sediment eller sedimentæ



Temakart

- Marine bunnsedimenter
 - ☐ Bunnsedimenter (kornstørrelse)
 - ☒ Bunnsedimenter (dannelse)
 - ☐ Sedimentasjonsmiljø
 - ☐ Bioklastiske sedimenter
 - ☐ Relativ bunnhardhet
- Sedimentmektighet
- Marine landskap og landformer
- Marine grunnkart
- Marine naturtyper
- Tungmetaller og andre miljøelementer
- Marine geofarer
- Undersjøiske skred
- Seismikklinjer og prøvepunkter
- ☐ Skyggelagt dybdekart
- ☐ PDF MAREANO-kart

Bunnsedimenter (dannelse)/kvartærgeologi – øverste 1-2 m av havbunnen

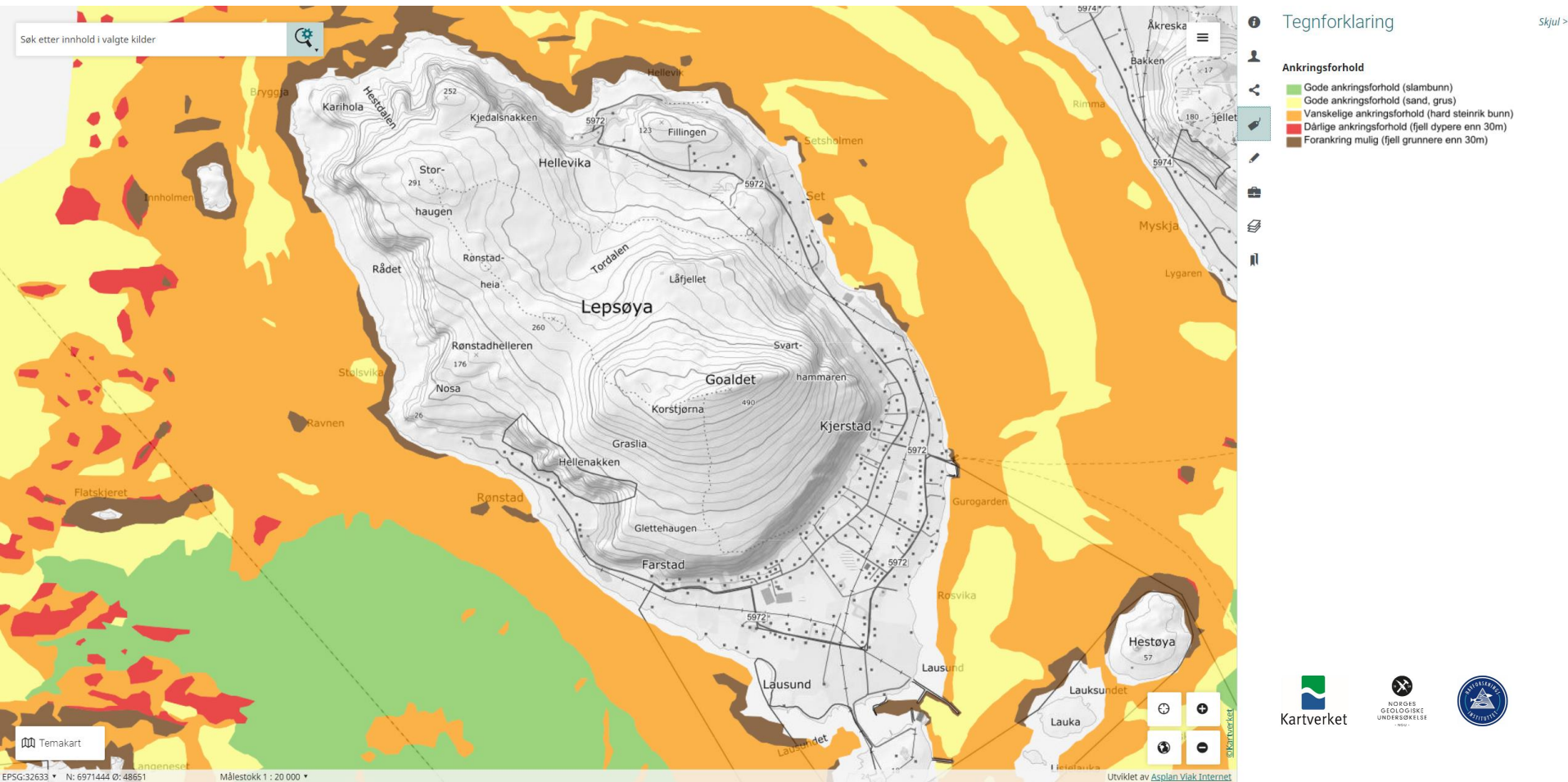




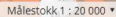
Sedimentasjonsmiljø – havbruksindustrien viktig bruker



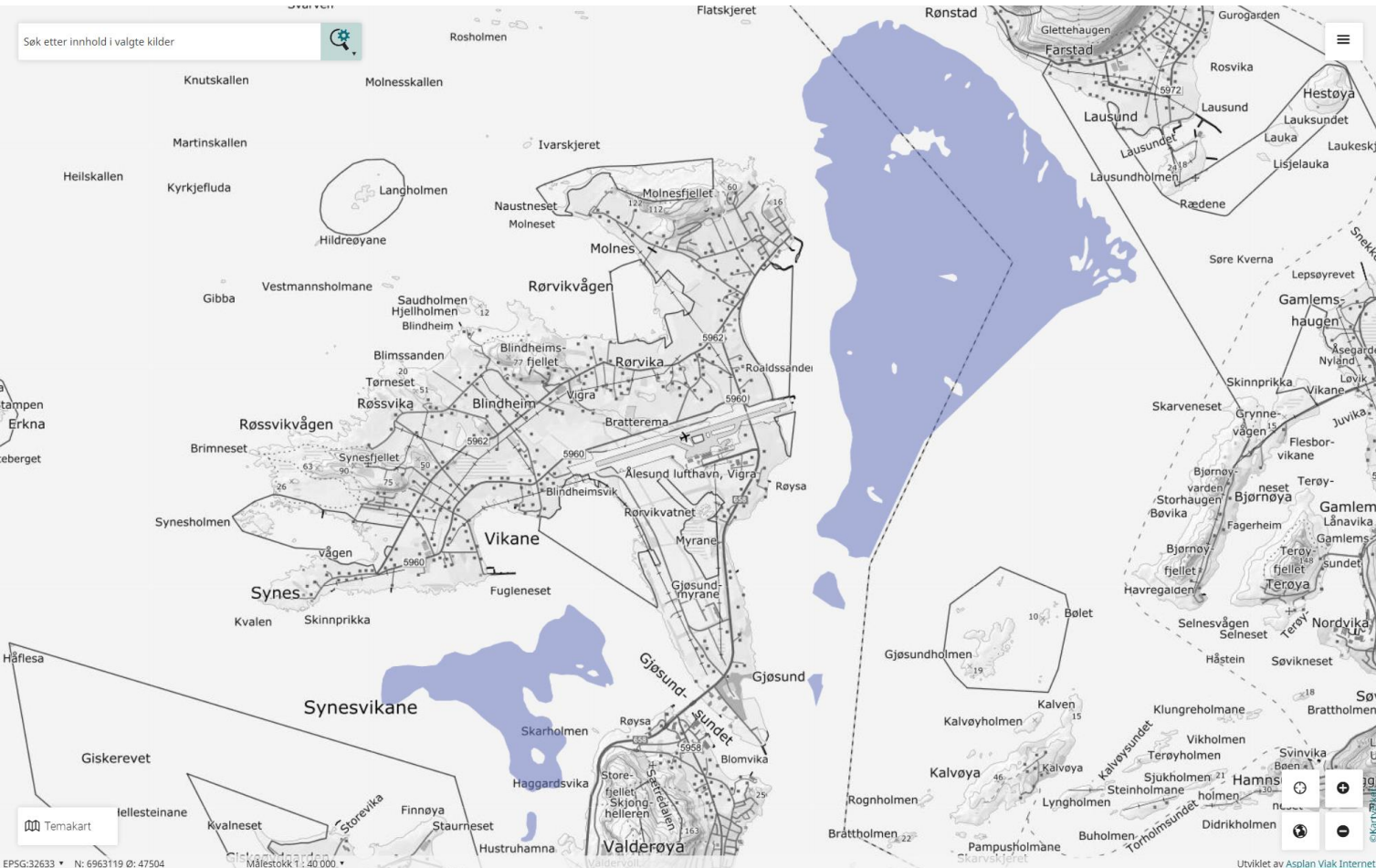
Ankringsforhold – oppdrettsanlegg, nødankring ved skipsforlis



Skjul



Bunnefellingsområder



Temalagsvelger

Skjul >

Alle temalag

ag Sorter temalag

▶ ☐ Referansedata

- ▶ ☐ Planer og reguleringer

► ☐ Naturtyper

► ☐ Fare- og hensynssoner

► ☐ Miljøtilstand

► ☐ Naturvern

► ☐ Menneskelig påvirkning

▲ ☒ Geologi og bunnforhold

☐ Bunnssedimenter (kornstørr... txt

☐ Bunnsedimenter (kornstørr...

☐ Marine bunnsedimenter (kornstørrelse) ... ⚙

☐ Bunnssedimenter (dannelse)

☐ Sedimentasjonsmiljø ☐ Marine landskap ☐ Marine landformer 

☐ Ankringsforhold

☐ Ankringsforhold (Sunnmøre, No...   ☐ Graybarhet ☒ Bunnfellingsområder ☐ Bunnfellingsområder (Sunnmøre, N...

Data og karttjenester

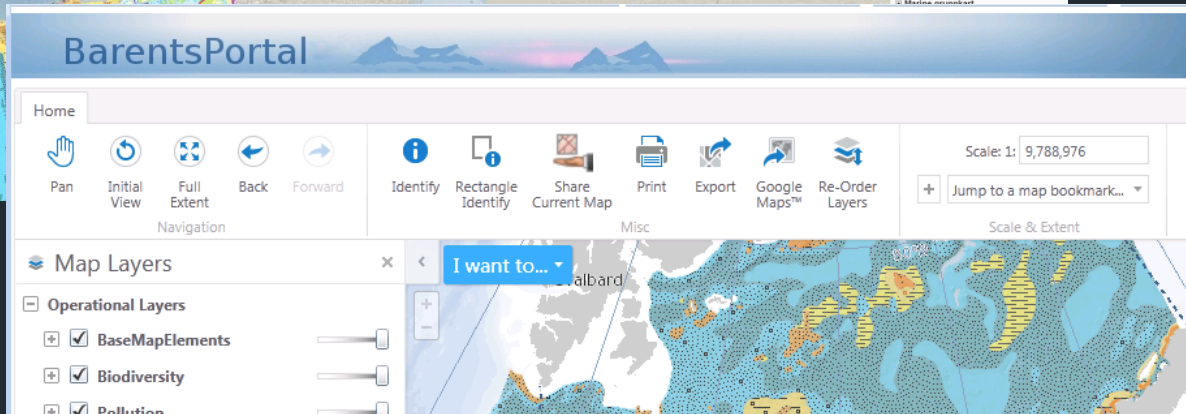
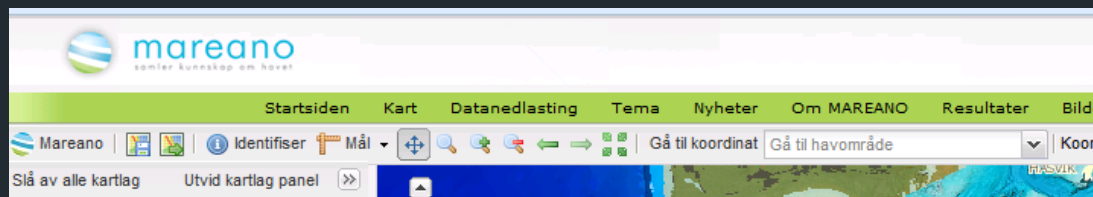
www.ngu.no

www.mareano.no

www.kartverket.no

www.geonorge.no

+++



WMS, WFS, Shape,
Sosi, Raster –
mange format



GEOLOGICAL
SURVEY OF
NORWAY
· NGU ·

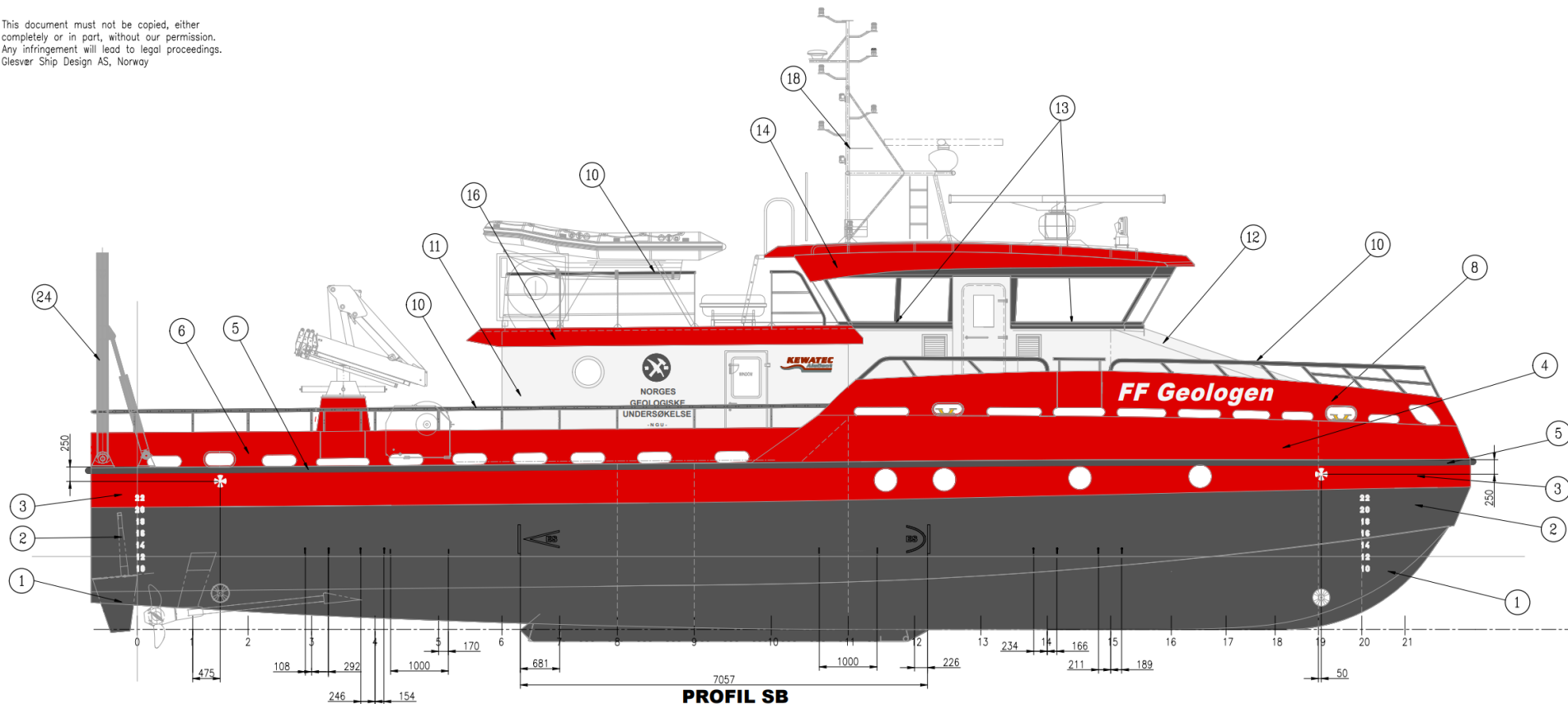
FF Geologen





NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
- NGU -

This document must not be copied, either completely or in part, without our permission. Any infringement will lead to legal proceedings. Glesver Ship Design AS, Norway



FF Geologen

Survey 2400-Hybrid

LOA	23.9 m
Lenght -PP	22.6 m
Lenght -WL -Lwl	23,0 m
Widht -mid.	6.0 m
Draft	1.2 m
Weight (light)	65 t
Deck cargo	10 t
Fuel	8,0 m3
Fresh water	1,5 m3
Crew	2 p.
Passengers	7 p.

Vitenskapelig utstyr

EM 712 multistråleekkolodd
EM 2040 multistrådleekkolodd
Topas PS40 sedimentekkolodd
Sparker seismikkutstyr
Hipap posisjonering
Argus mini ROV
Videorigg
Dynamisk posisjonering (DP)
DP follow track
Grabbprøvetaker
Boksprøvetaker
Gravitasjonsprøvetaker
Multicorer
Gravimeter



NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
- NGU -





NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
- NGU -





NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
- NGU -





NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE

- NGU -

Takk for meg



Foto: Reidulv Bøe