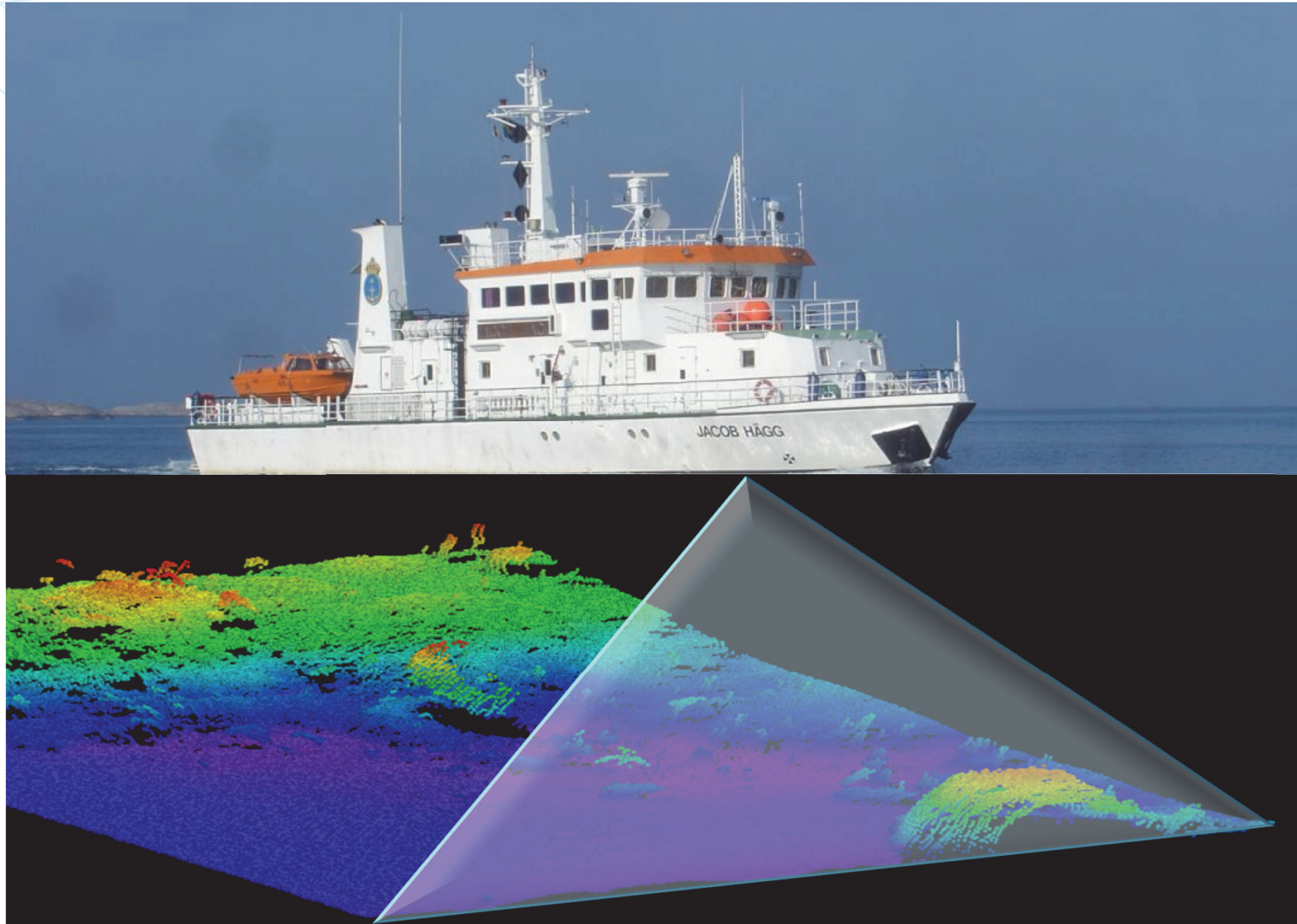


SJÖMÄTNING OCH MILJÖFARLIGA VRAK



SJÖMÄTNING FÖR NAUTISK KARTERING

Sjömätning för nautisk kartering kräver modern teknik och erfarenhet av moderna metoder för att kunna uppfylla internationell standard.

Sveriges internationella åtaganden vad gäller **sjökartering på svenskt vatten** är beskrivet i **internationella konventioner och överenskommelser** som Sverige anslutit sig till. Svenska nationella realiseringar av dessa står att finna i lagar och förordningar samt i Regeringens propositioner. **Sverige genom Sjöfartsverket har skyldigheter att se till att sjömätningar utförs samt att relevanta sjökort och andra nautiska publikationer ges ut och hålls uppdaterade för att tillgodose den nautiska säkerheten i svenska farvatten.**

Den internationella standard som normalt används för nautisk kartering är **IHO S44**, edition 5, februari 2008, som är realiserad för Finska och Svenska vatten i **FSIS44**, 21 december 2010.

I Sverige är det Sjöfartsverket och i Finland är det Finish Transport Agency som gemensamt tagit fram FSIS44.

IHO: International Hydrographic Organisation

FSIS44: Finish and Swedish joint Implementation of S44

Sjömättningsstandard FSIS44

Djupens;

-Horisontella noggrannhet

-Vertikala noggrannhet

- Objektdetektion

-Fyrrar, kajer

-Boj/prick

-Strandlinje

-Full bottentäckning

-Farledsområde

-Djupområde

-Ramningskrav

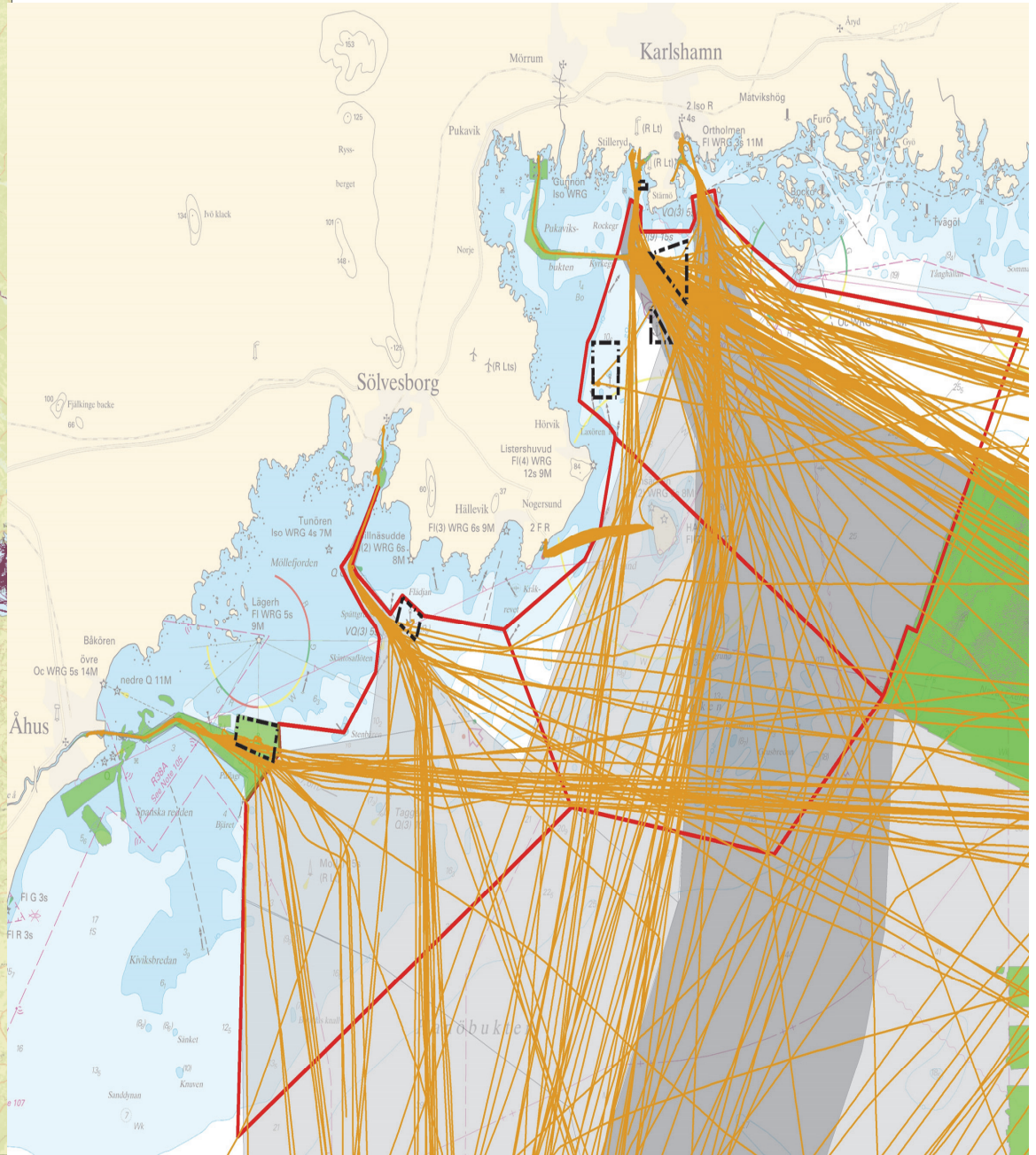
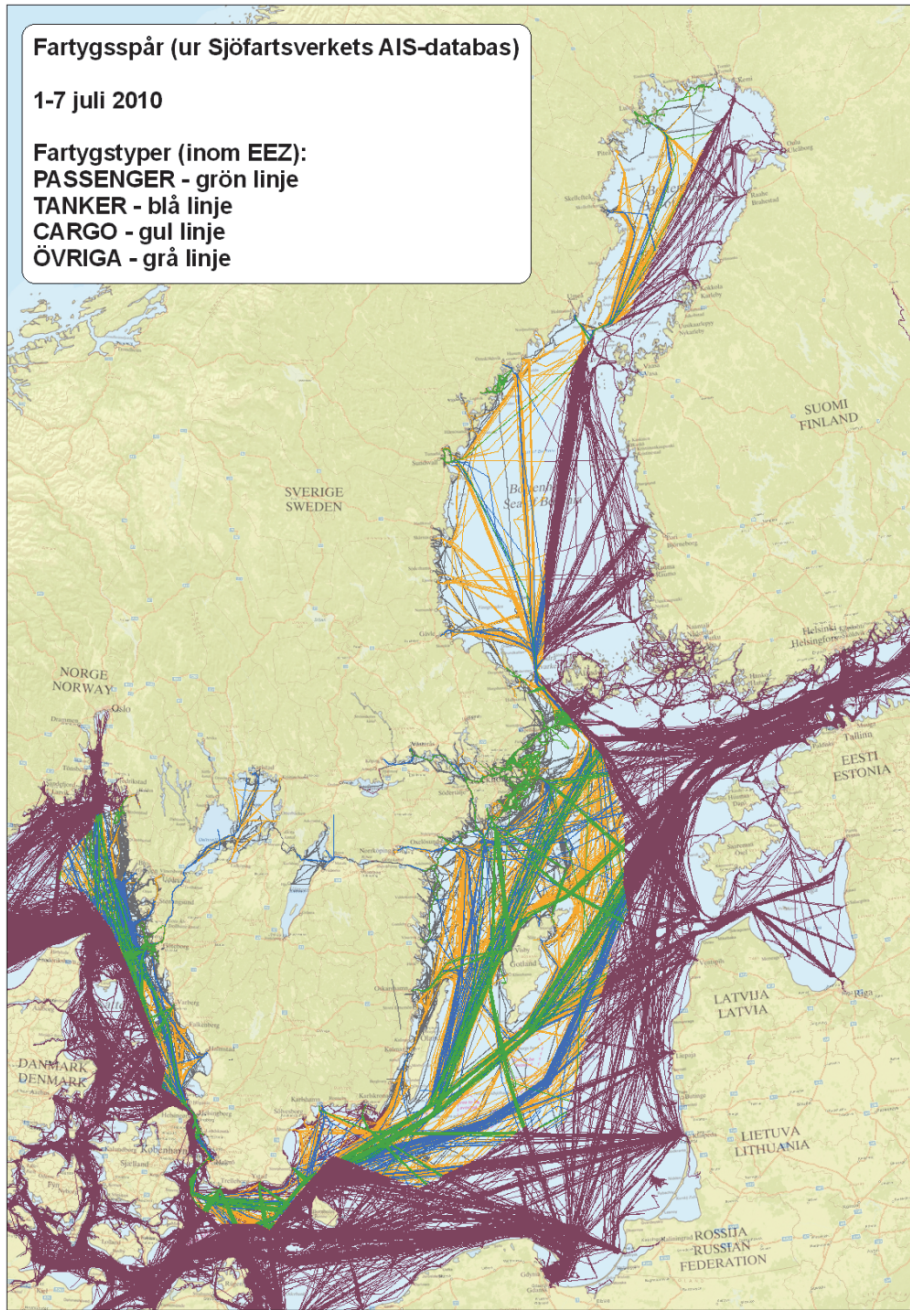
-95% konfidensintervall

	Exclusive order	Special order	Order 1a	Order 2
Aids to navigation and significant topography ³	0.5	1.0	2.0	5.0
Coastline and topography less significant to navigation horizontal uncertainty (m)	5	10	20	20
Depth horizontal uncertainty ⁴ (m)	2.0	2.0	5.0 + 5% of depth	20 + 10% of depth
vertical uncertainty $\pm\sqrt{a^2 + (b \cdot d)^2}$ (m)	a = 0.15 b = 0.004 d = depth	a = 0.25 b = 0.0075 d = depth	a = 0.50 b = 0.013 d = depth	a = 1.0 b = 0.023 d = depth
Cubic feature detection capability ⁵	> 0.5 m >0.2m (bar sweeping)	> 0.7 m >0.3m (bar sweeping)	at least > 2 m or 10% of depths	> 10% of depths
"Full sea floor search"	required	required	required	required
Fairway areas ⁶ Other depth areas ⁷	Exclusive decision Exclusive decision	0 - 20 m -	20 - 100 m 0 - 100 m	100 m - 100 m -

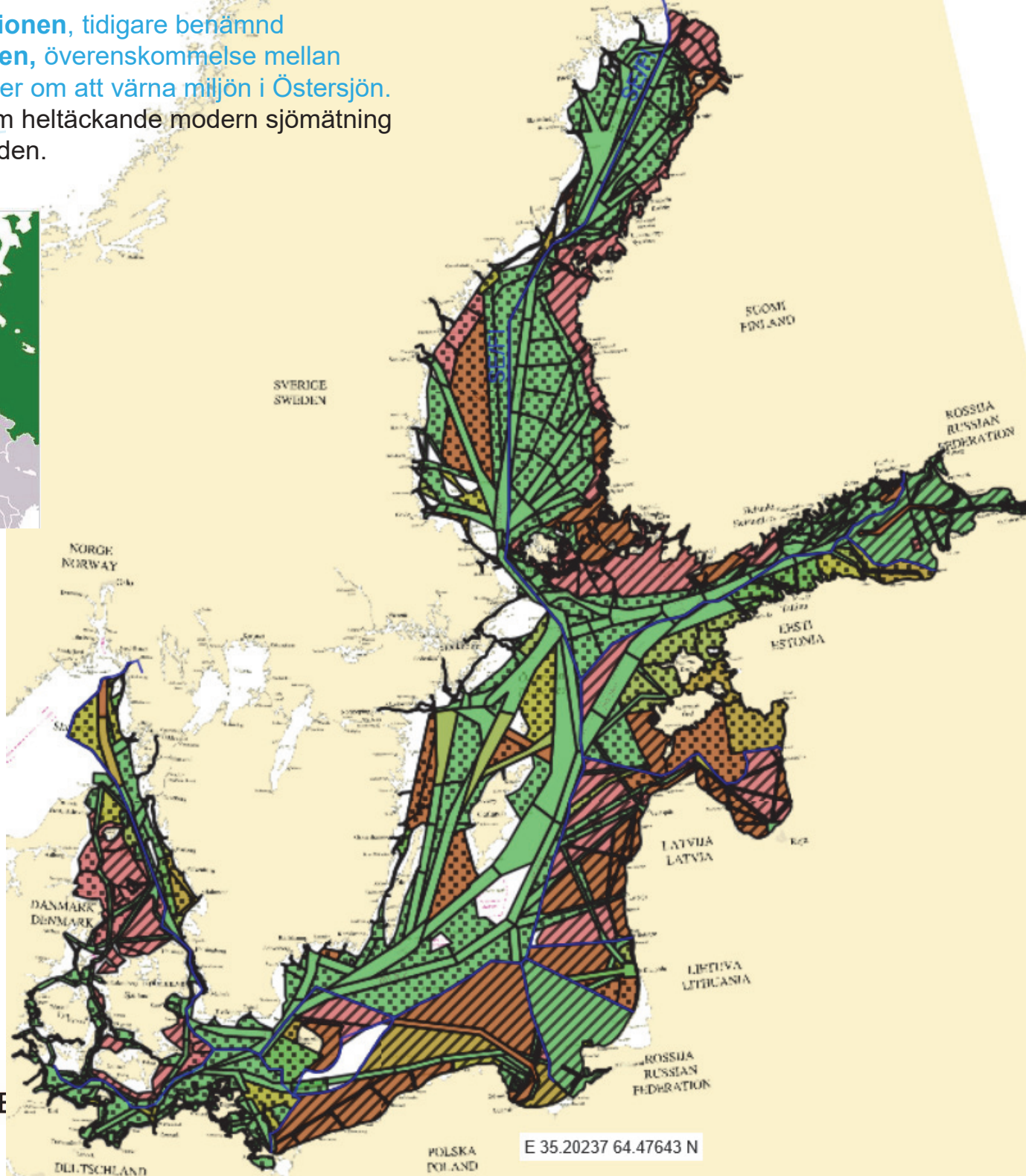
Example; maximum uncertainty of depth, 95% level of confidence distribution

Depth of reference	Horizontal uncertainty (m) × depth uncertainty (m)			
6 m	2.0 π 0.15	2.0 π 0.25	5.3 π 0.51	20 π 1.01
10 m	2.0 π 0.16	2.0 π 0.26	5.5 π 0.52	21 π 1.03
20 m	2.0 π 0.17	2.0 π 0.29	6.0 π 0.56	22 π 1.10
50 m	2.0 π 0.25	2.0 π 0.45	7.5 π 0.82	25 π 1.52
100 m	-	-	10 π 1.39	30 π 2.51
400 m	-	-	-	60 π 9.25

PLANERING SJÖMÄTNING



Helsingforskonventionen, tidigare benämnd Östersjökonventionen, överenskommelse mellan Östersjöns strandstater om att värna miljön i Östersjön. Överenskommelse om heltäckande modern sjömätning i Cat I, II och III områden.



Map Layers

Nautical chart

- Responsibility areas
- Significant harbors

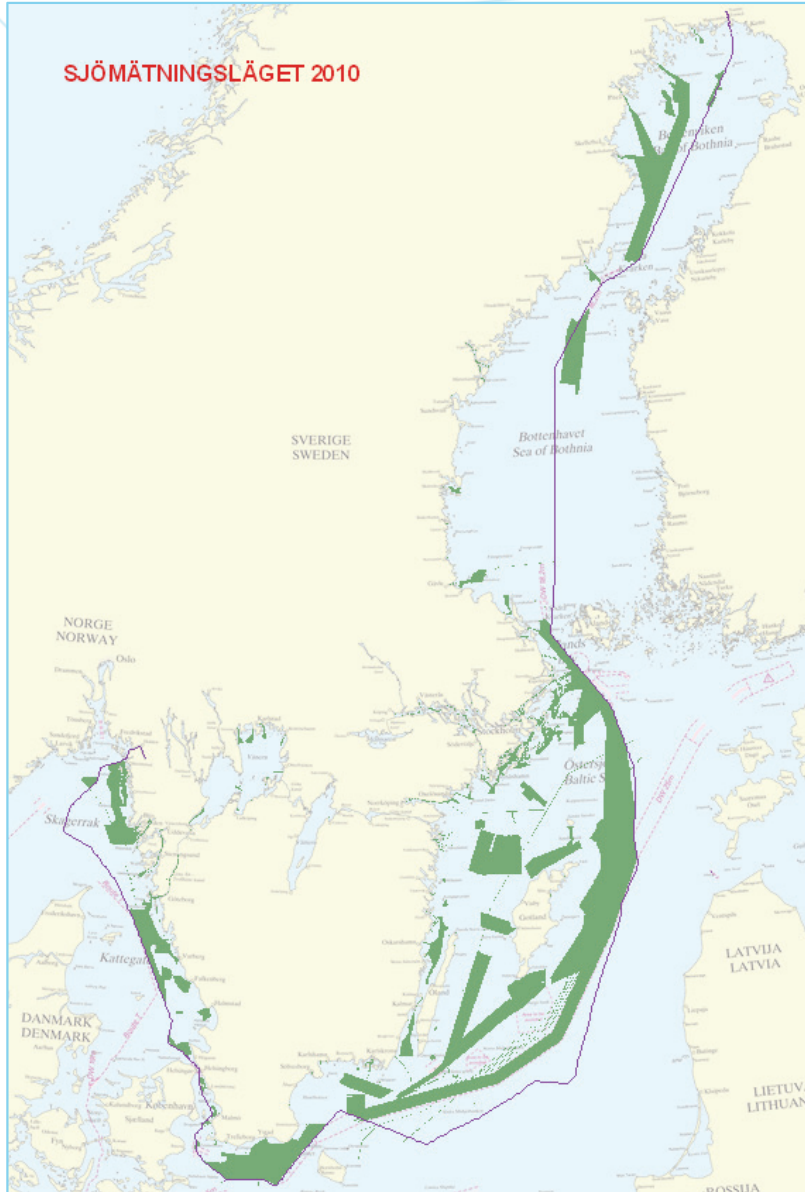
Legend

- Not Started
- In Progress 1-20%
- In Progress 21-40%
- In Progress 41-60%
- In Progress 61-80%
- In Progress 81-99%
- Finished
- Unknown

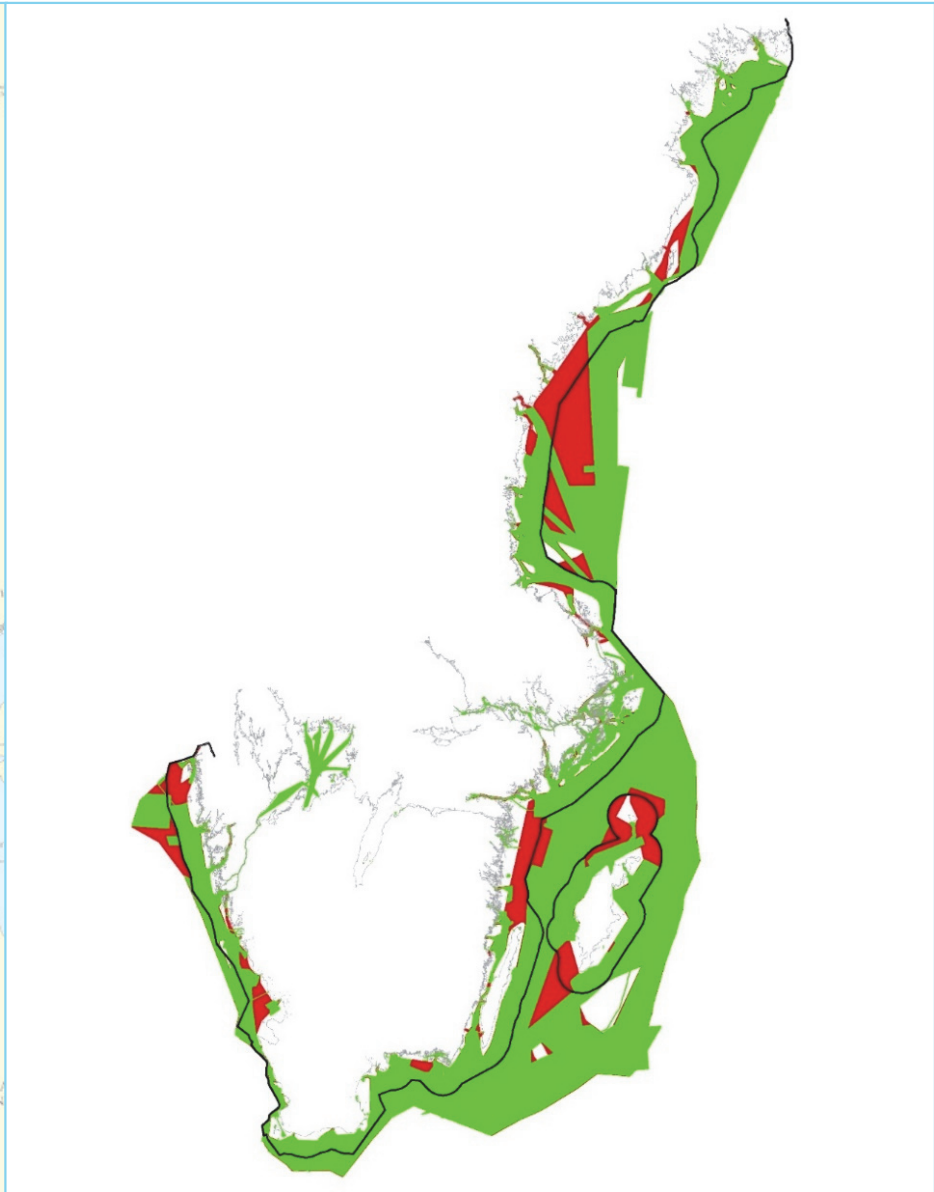
Legend Category

- CAT I
- CAT II
- CAT III

Kartering av Svenska vatten, HELCOM CAT I o II



2010: ca 25% moderna sjömätningar



2018: ca 65% moderna sjömätningar
Rött: återstående Helcom Cat I o II ytor 2018
(2019: ca 68%)

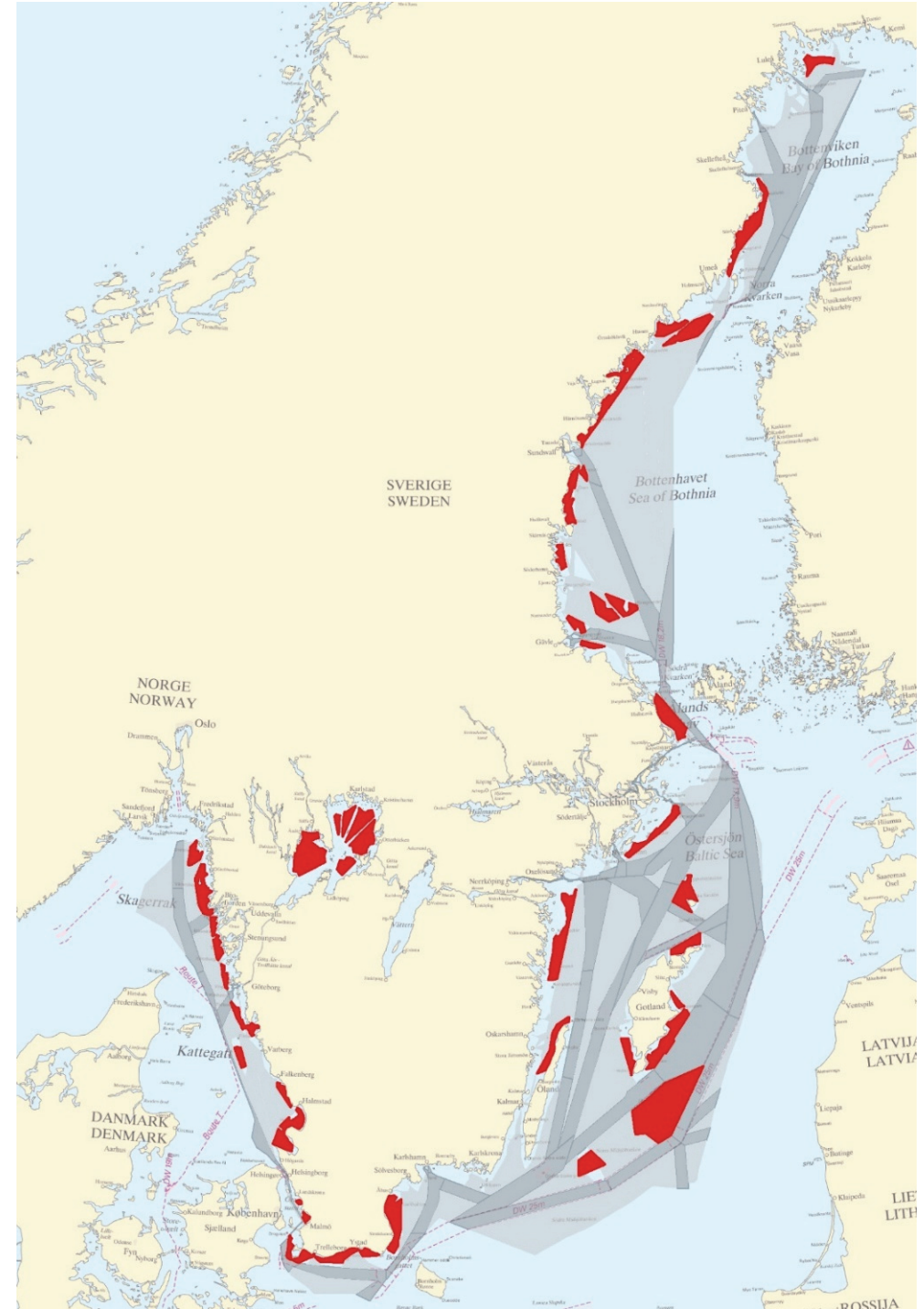
Kartering av Svenska vatten, HELCOM CAT III

HELCOM CAT III ytor utomskärs (röda områden)

- **High Priority**, med stöd av AIS-spår
- Totalt ca 14000 km²
- Ca 10-12 år med ett kustsjömättningsfartyg

HELCOM CAT III ytor inomskärs

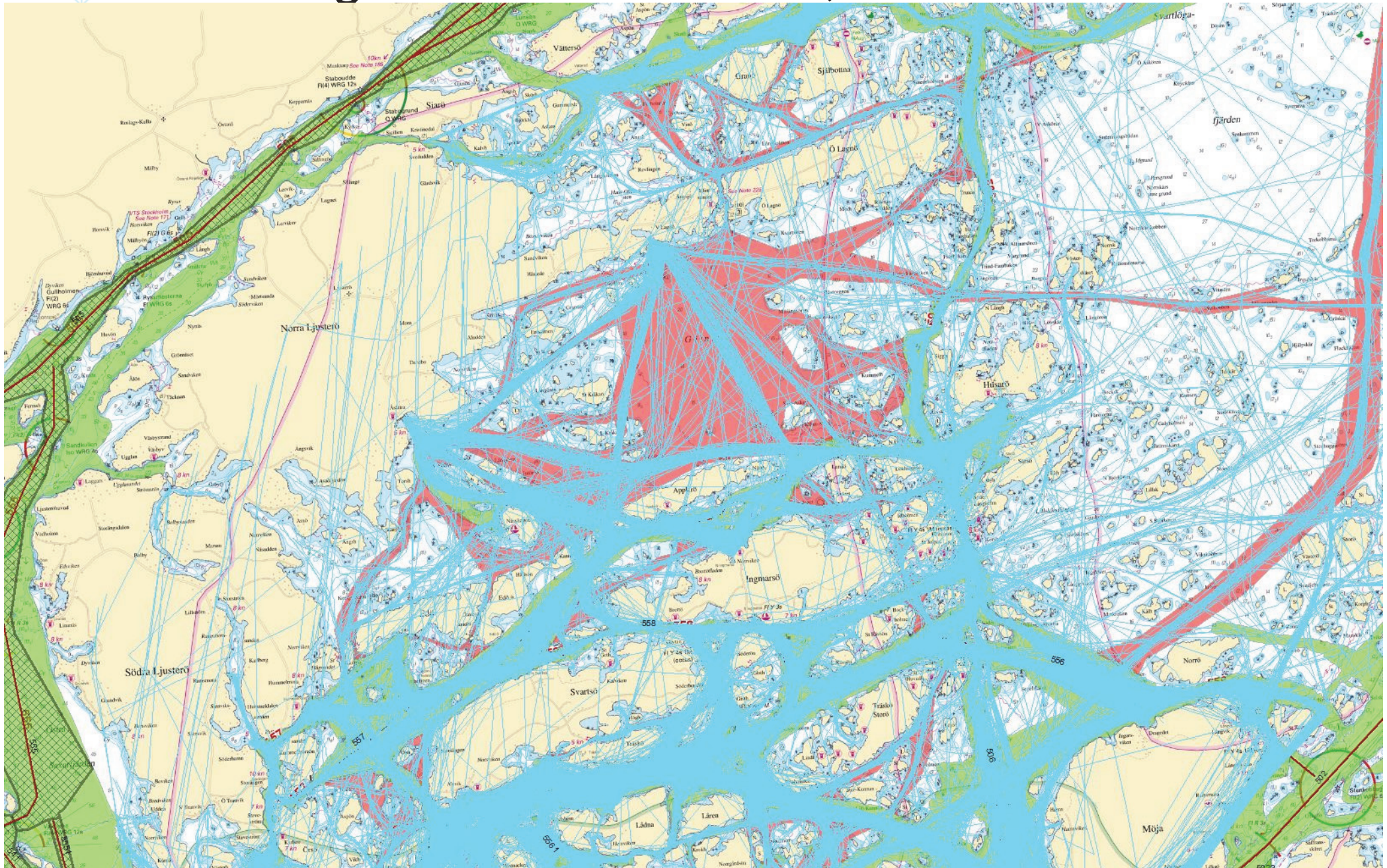
- **High Priority**, resterande farleder, Farledsklass 1-5
- Ca 15 år med ett skärgårdssjömättningsfartyg
- **Medium Priority**, ytor som kan trafikeras av mindre handelsfartyg, passagerartrafik och annan nyttotrafik
- Ca 15 år med ett skärgårdssjömättningsfartyg
- **Low Priority**, ytor som normalt endast utnyttjas för fritidsaktiviteter men som är viktiga för samhällets havsplanering
- Nationellt program för kust- och strandzonskartering



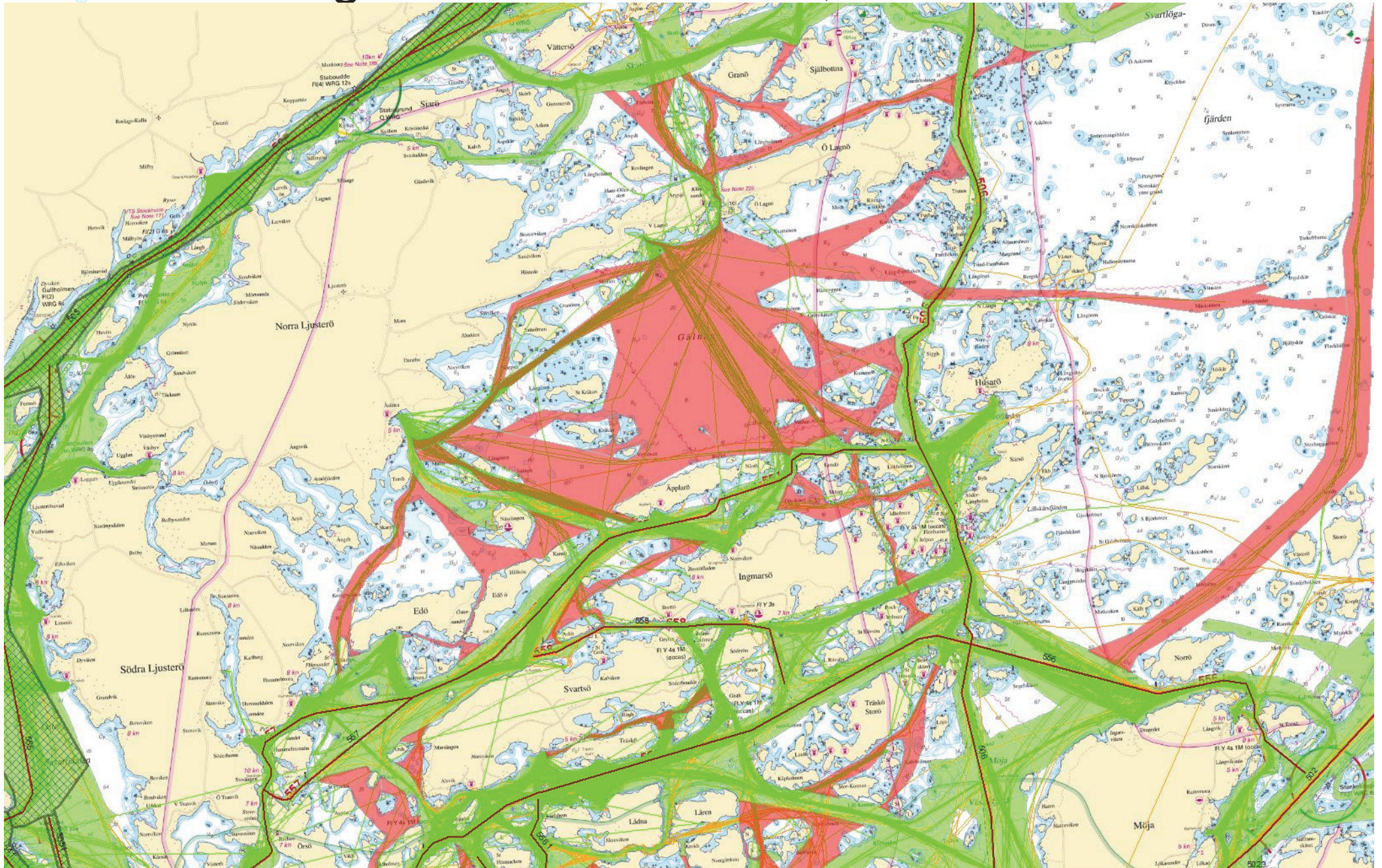
Kartering av Svenska vatten, HELCOM CAT III



Kartering av Svenska vatten, HELCOM CAT III



Kartering av Svenska vatten, HELCOM CAT III



Nationellt program för kust- och strandzonskartering

HELCOM CAT III Low Priority "Övrigt vatten"



Exploatering



Kulturskatter



Miljöräddning



Rekreation



Undsättning



Klimatanpassning

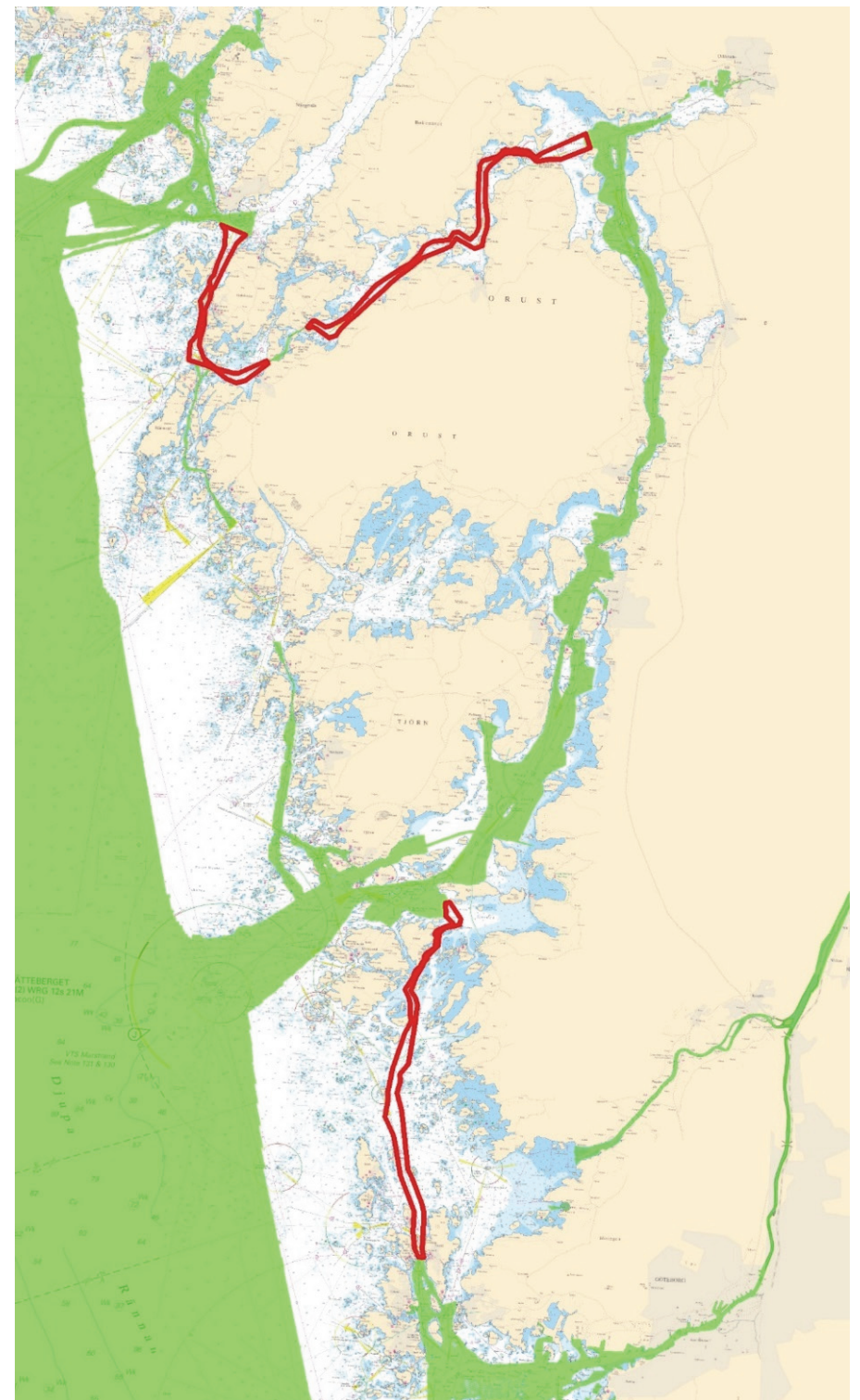
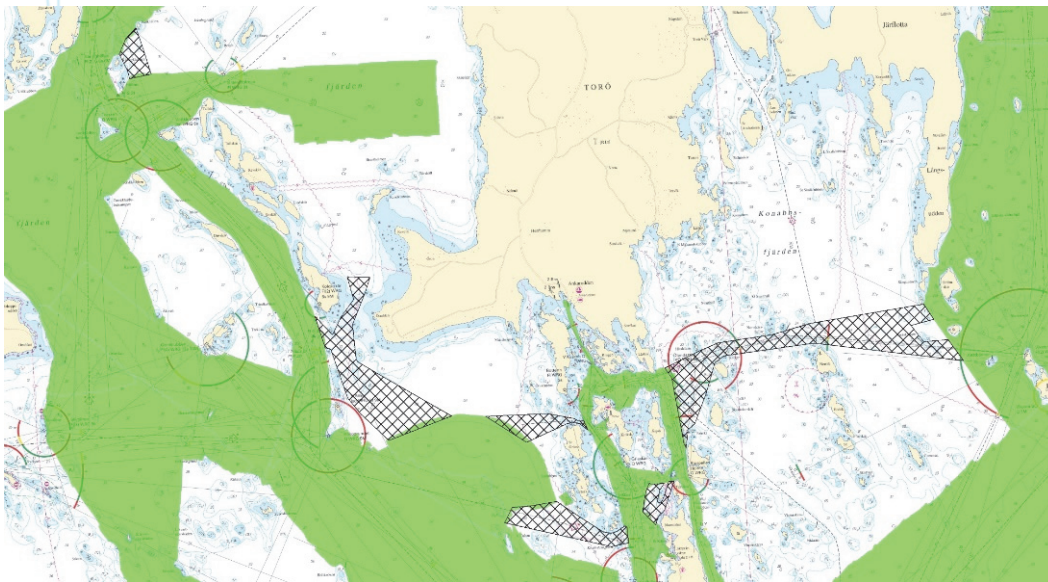
Inre Vatten Vägar (IVV)

Det "5:e" Trafikslaget

Skyddade skärgårdsleder med ca 5 meters djup
för fartyg byggda för inlandssjöfart

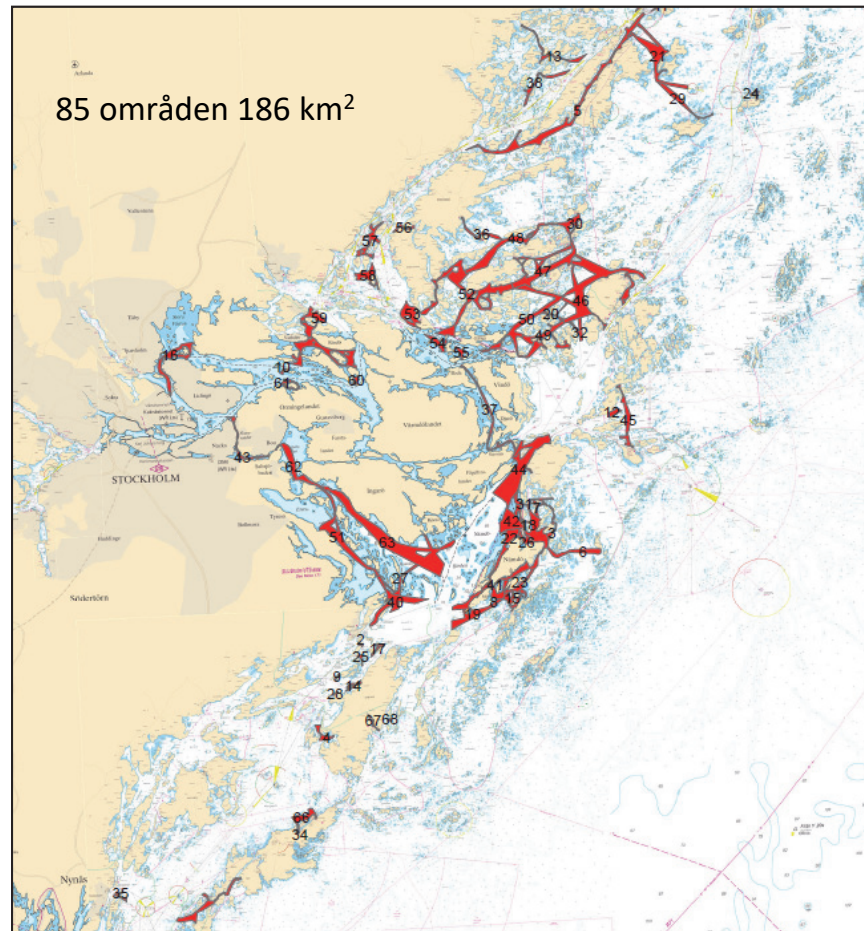
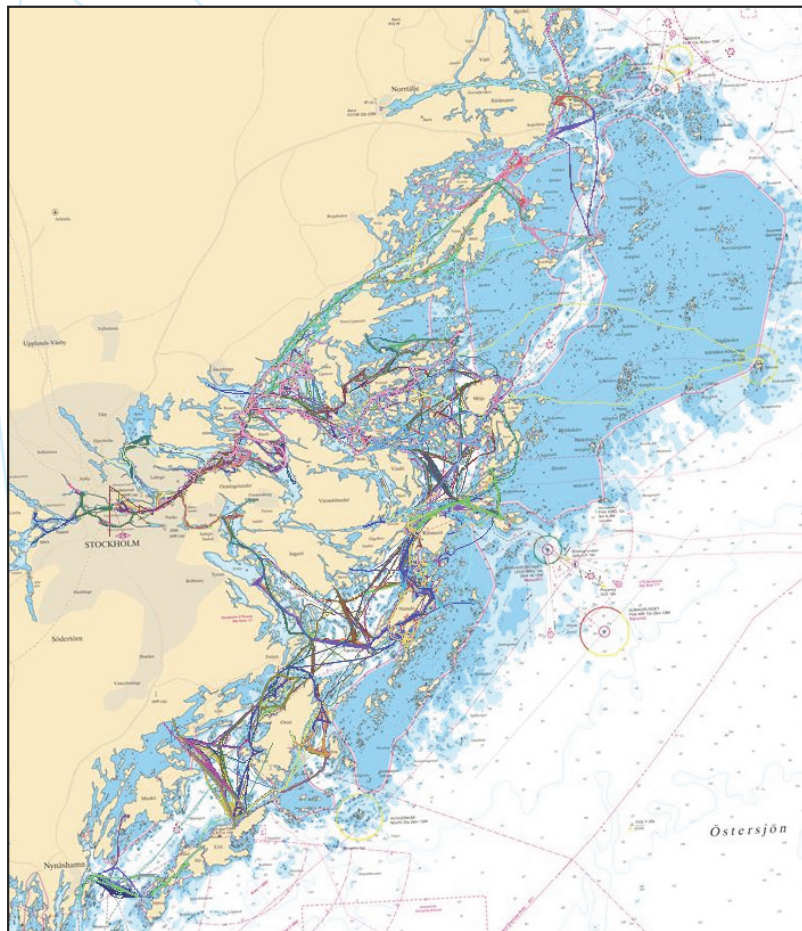
"Orust-Tjörn" Göteborg-Lysekil
Sjömätning juni och september 2019.

"Herrhamraleden" Norvik (Nynäshamn) -Södertälje
Sjömätt mars 2019.



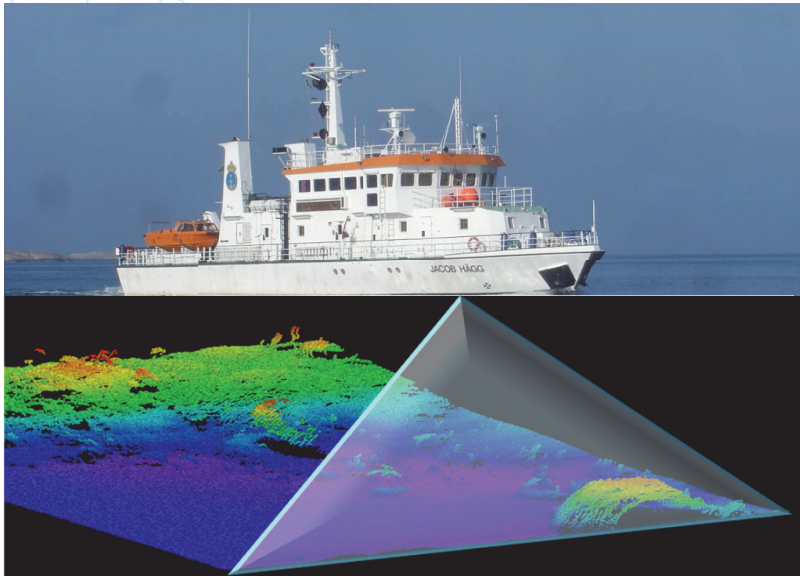
Sjömätning av passagerarbåtsfarleder i Stockholms skärgård

ADAPT EU-projekt, Partners: Sjöfartsverket, Stockholms läns landsting, Ålands landsskapsregering

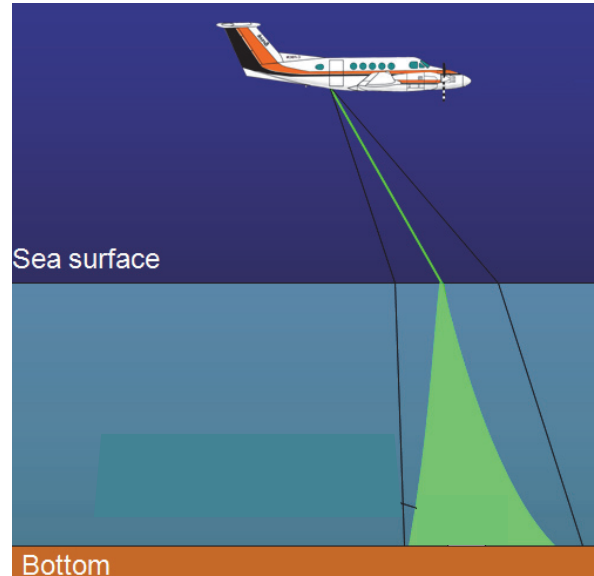


Tot budget 2,2 M Euro Interreg Central Baltic finansierar 1,6 M Euro. Projektet genomfördes 2016-17

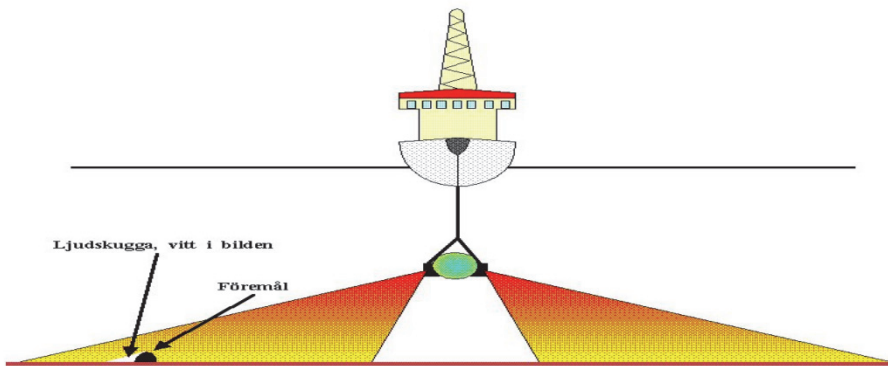
Sjömättningsmetoder



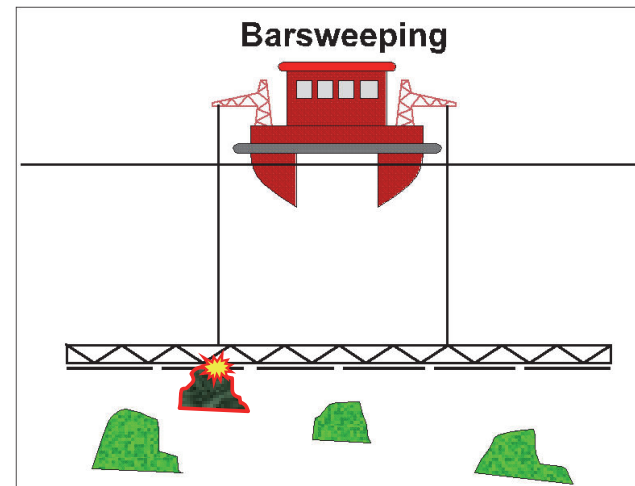
Multibeam ekolodning



Laserbatymetri



SideScanSonar



Ramning

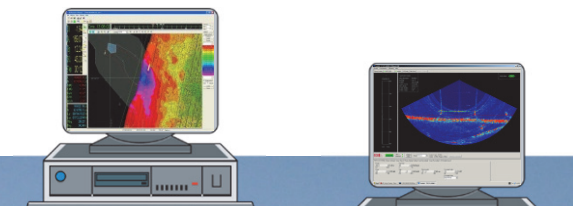


Handlod

Vattenståndsmätare Hydrotide III



GNSS-antenn
Topcon PG-A1



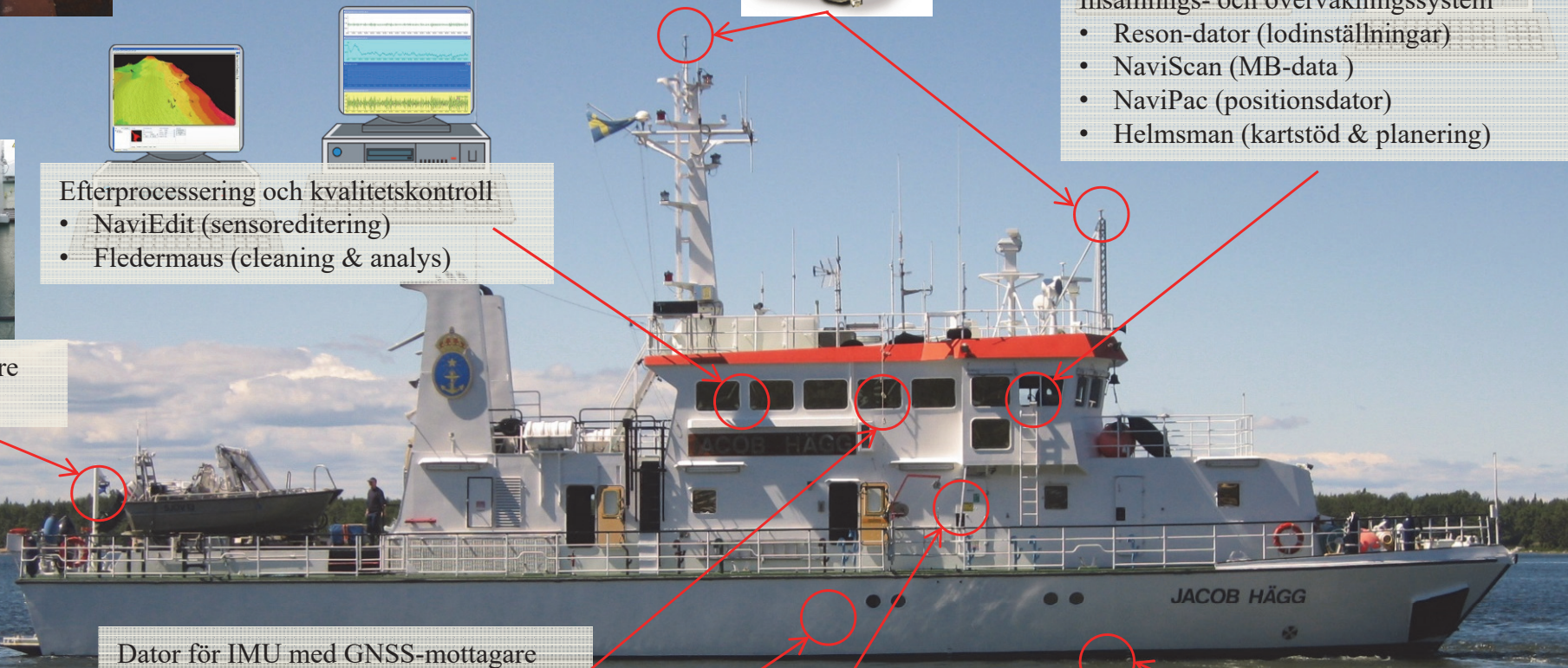
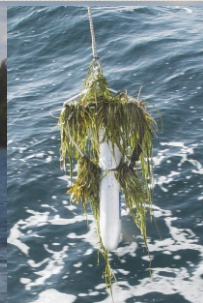
Insamlings- och övervakningssystem

- Reson-dator (lodinställningar)
- NaviScan (MB-data)
- NaviPac (positions dator)
- Helmsman (kartstöd & planering)

Efterprocessering och kvalitetskontroll

- NaviEdit (sensoreditering)
- Fledermaus (cleaning & analys)

Ljudhastighetsmätare MVP-30



Dator för IMU med GNSS-mottagare
Applanix POS MV 320



Rörelsesensor och gyro
Applanix POS MV 320



Ljudhastighetsmätare
Reson SVP-15

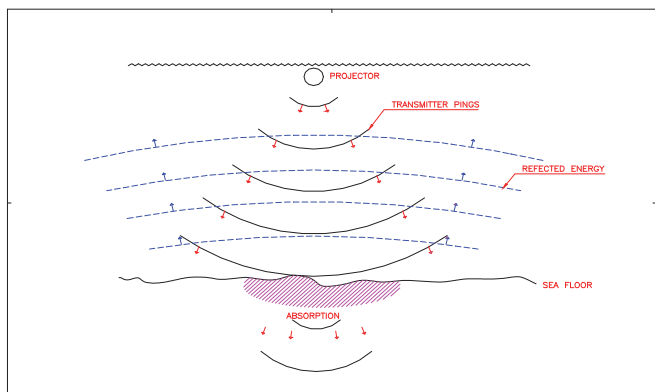


On-line ljudhastighetsmätare
Reson SVP-70



Multibeam-ekolod
Reson 7125 200/400 kHz

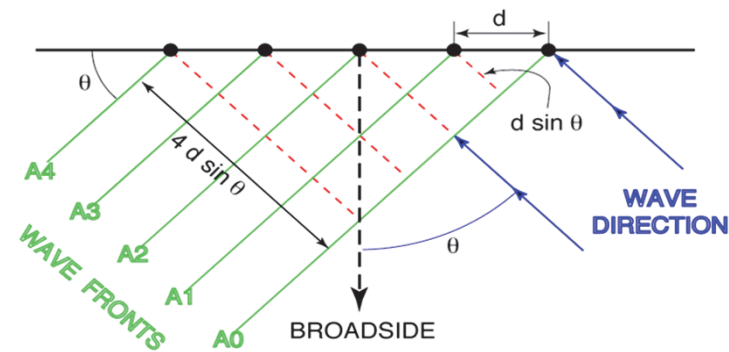
Ekolod



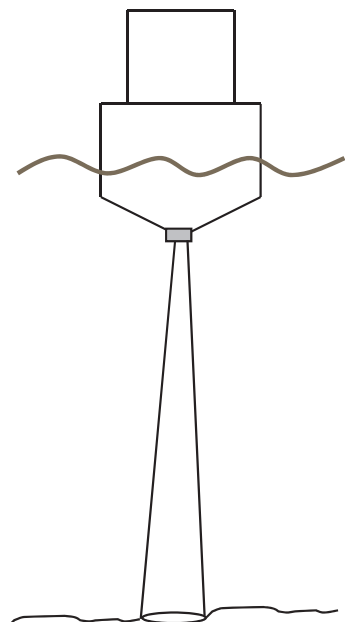
soundpulse



Multibeam transmitter/receiver
Reson 7125 SV2



Time difference between received pulse
between the individual elements => angle

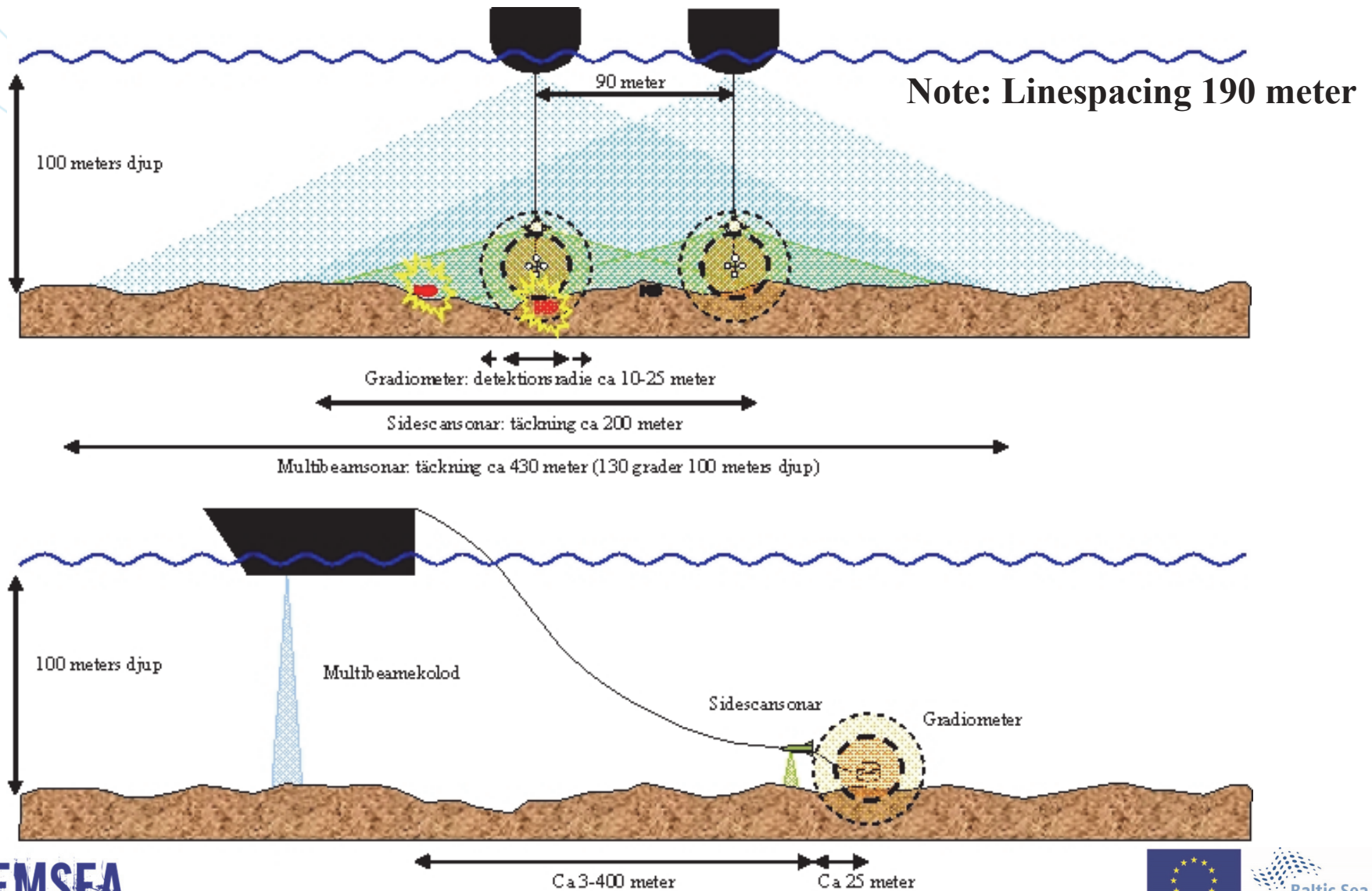


Singelbeamlod "Enkelstråleekolod"



Multibeamlod "Flerstråleekolod"

Sökmeter, SideScanSonar



Autonoma sjömättningsfarkoster, Autonomous Surface Vessel (ASV)

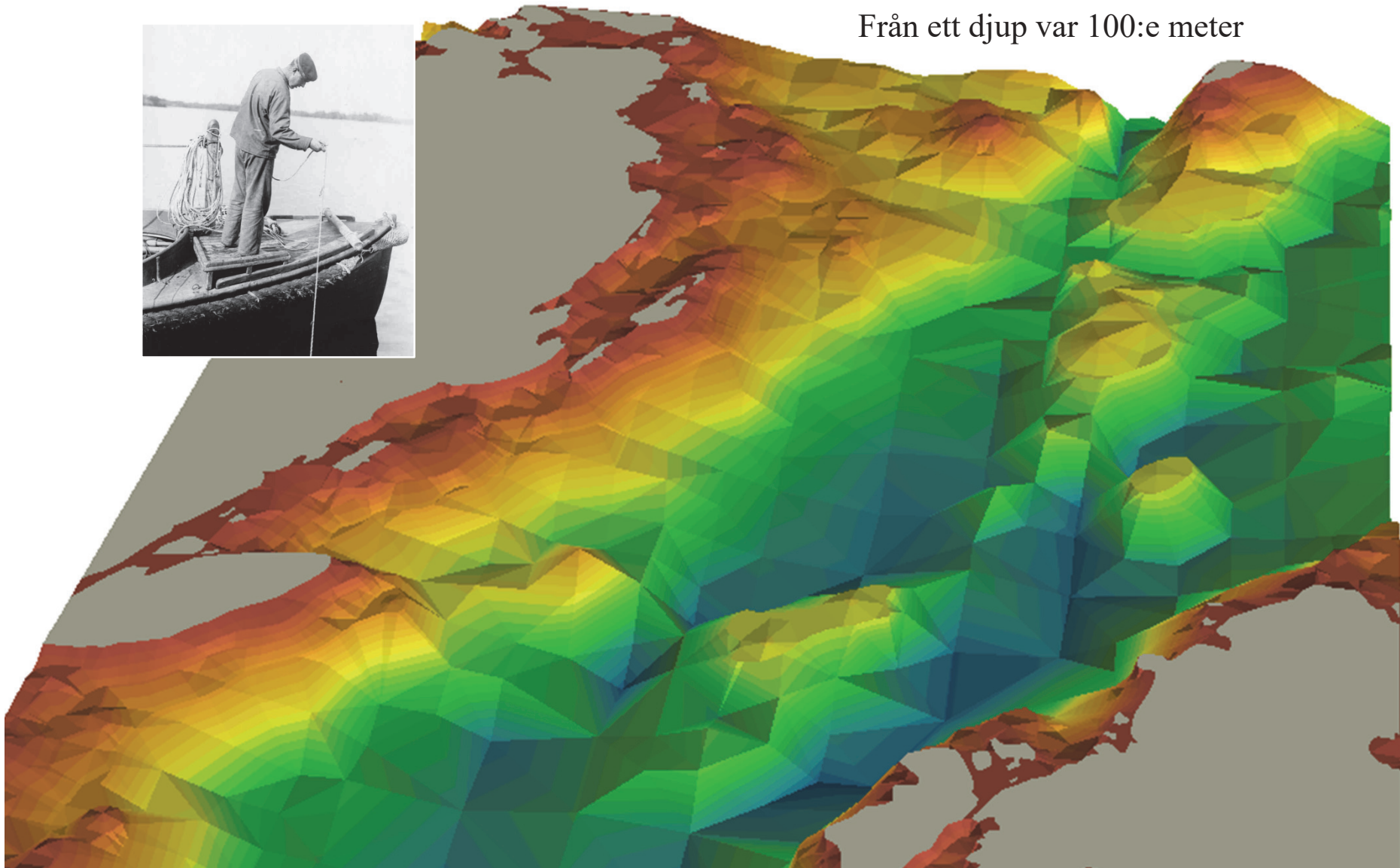
- Storlek från ca 1x0,5 meter upp till 8x2 meter
- Enkel eller avancerad mätutrustning



Jämförelse mellan moderna och handlodade mätningar

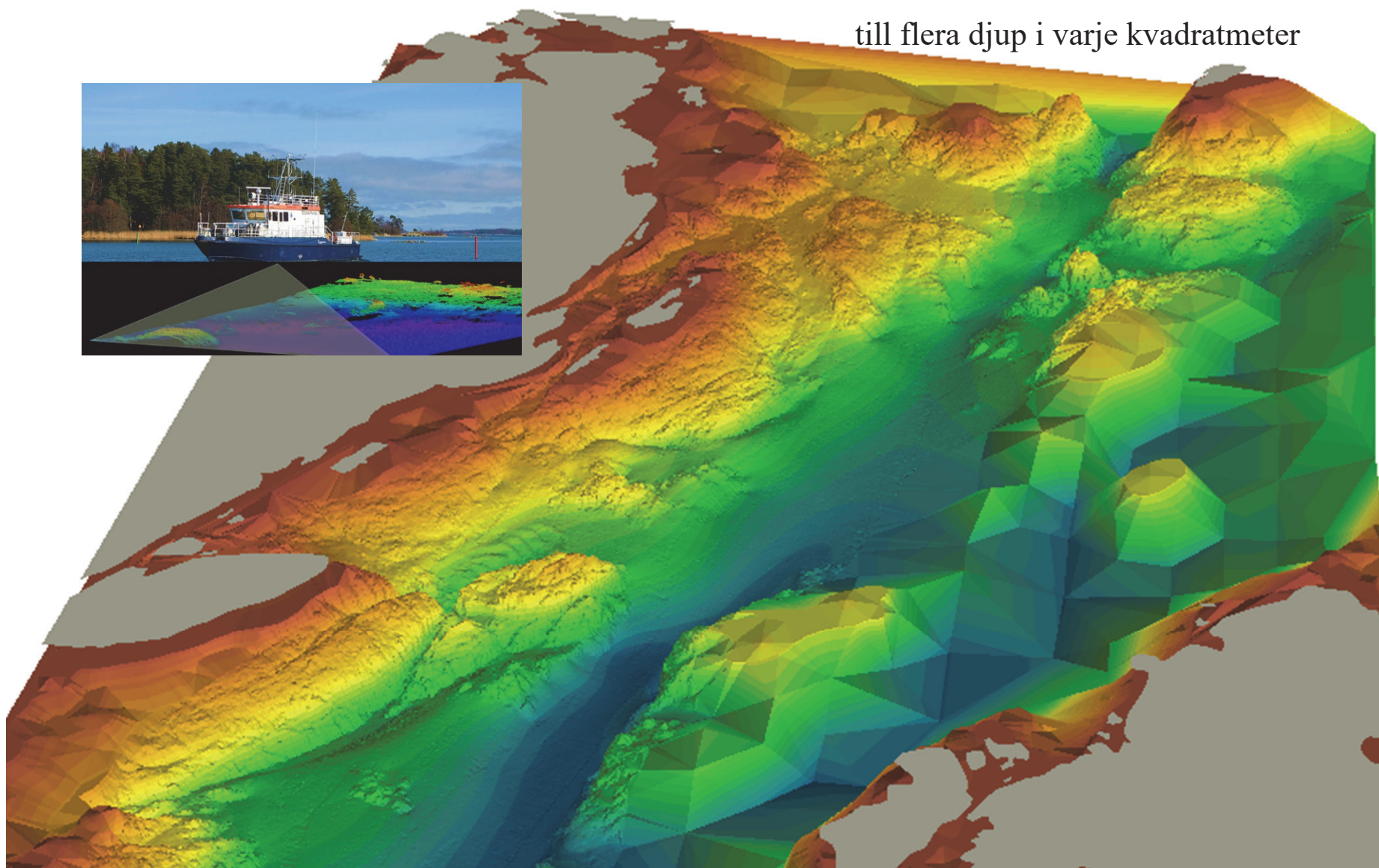


Från ett djup var 100:e meter

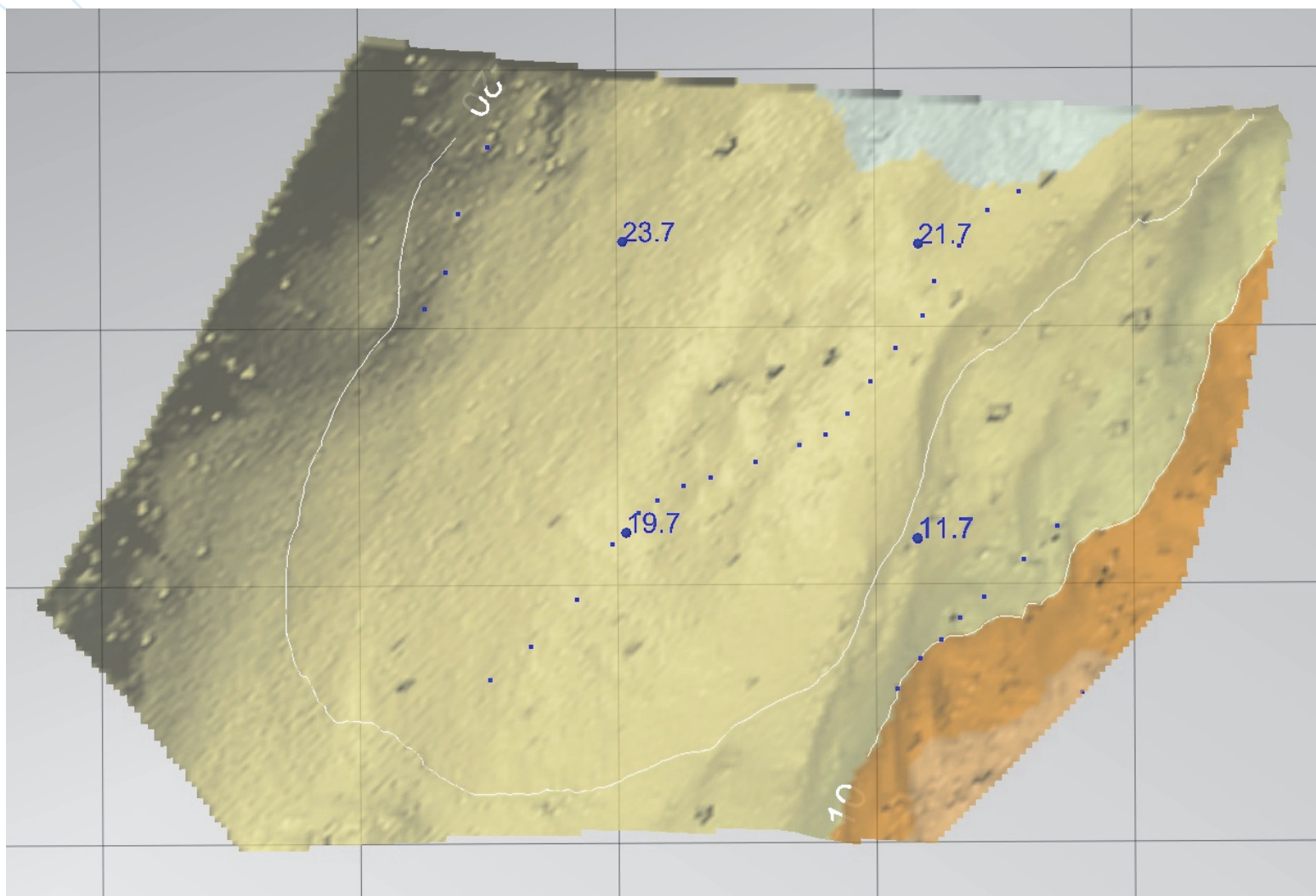


Jämförelse mellan moderna och handlodade mätningar

till flera djup i varje kvadratmeter



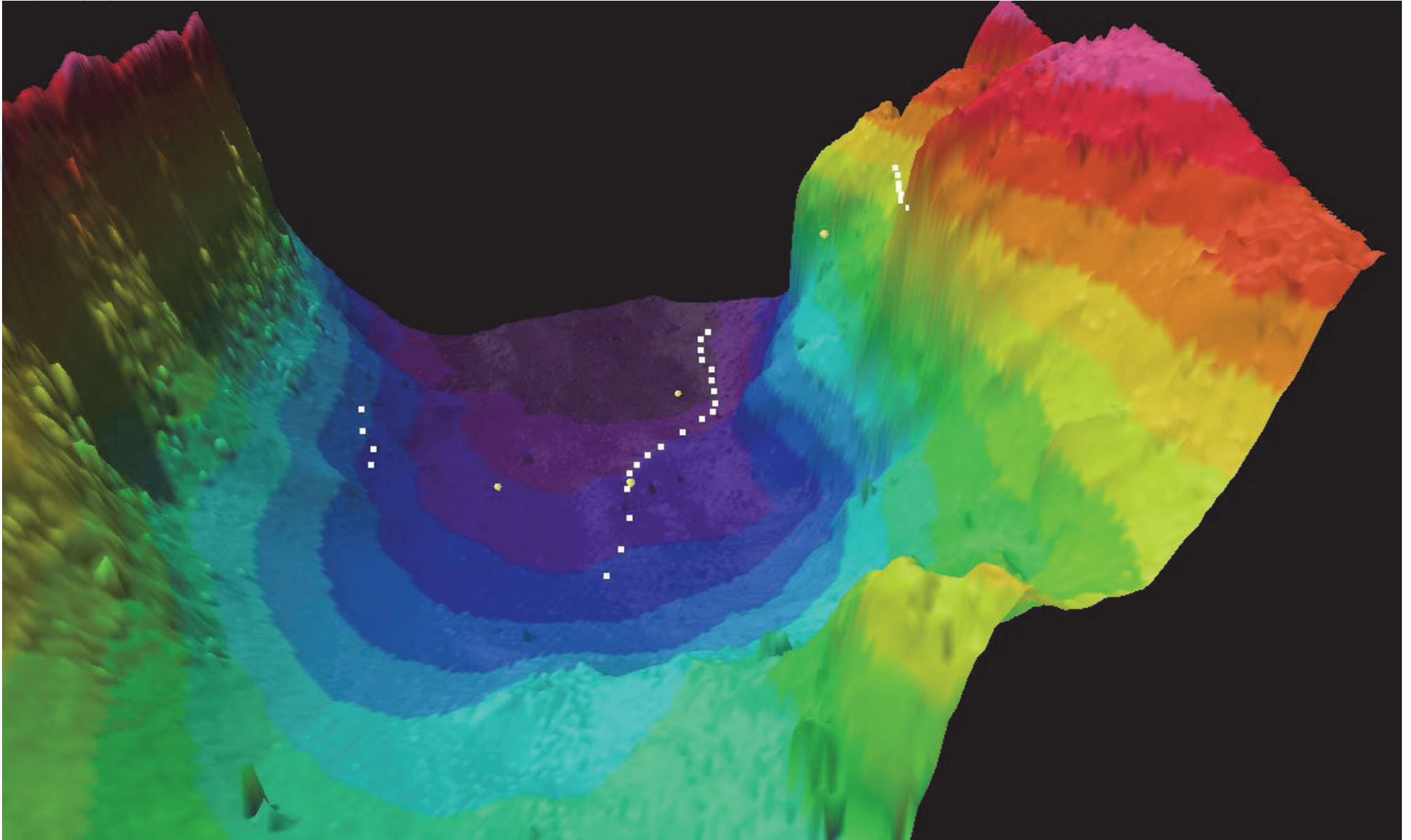
**Bild rakt ovanifrån. Nya 10m- och 20m-kurvor (vita). Gammalt data, Ran 1958: kurvor och mäta djup (blå). 50 m rutnät som bakgrund
Blå punkter och siffror är gammal data, det övriga är modern sjömätning**



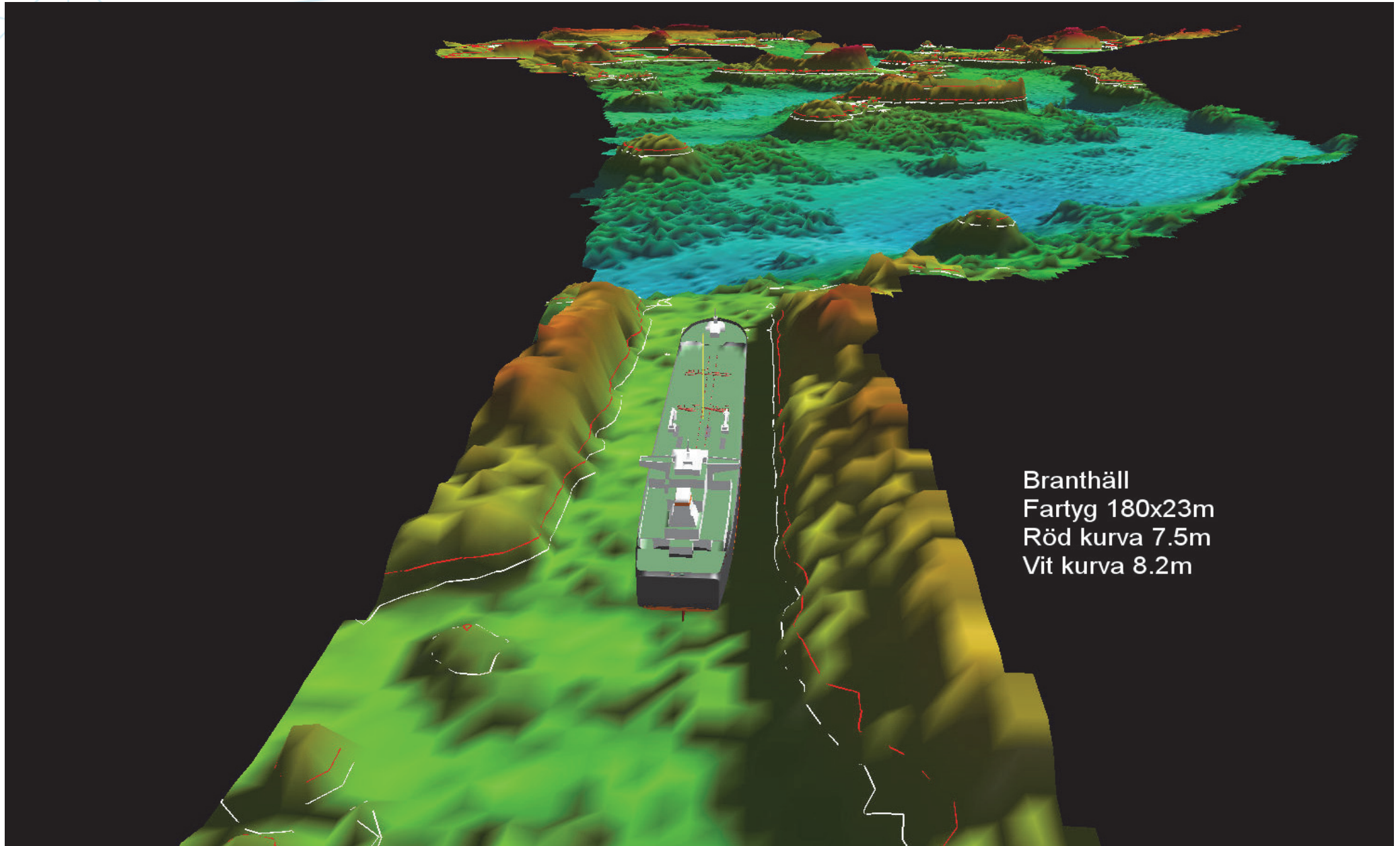
Vita punkter = äldre djupdata från enkelstråle lod

Färgat data = modernt multibeamdata

Djupskalan överdriven 5 ggr



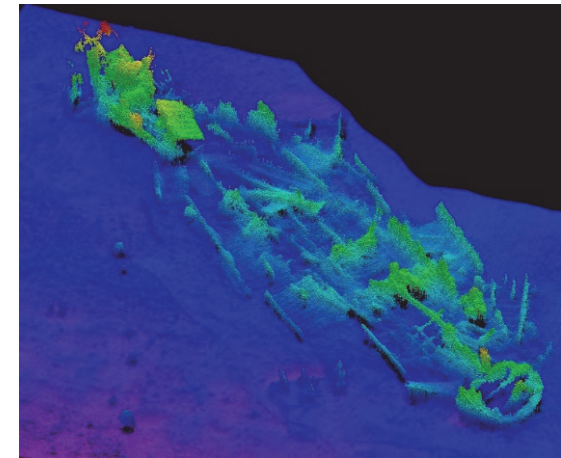
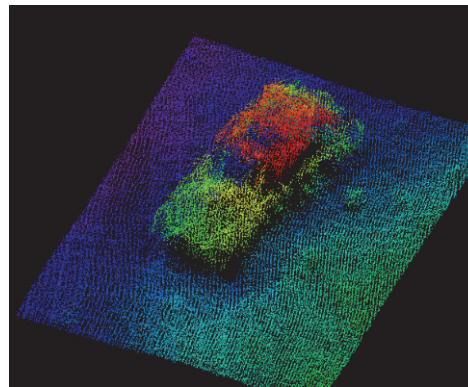
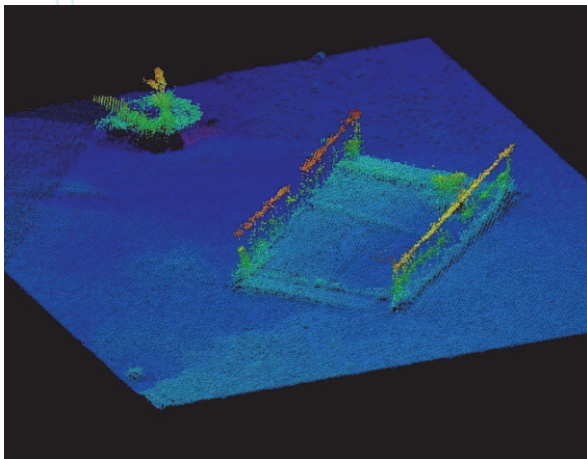
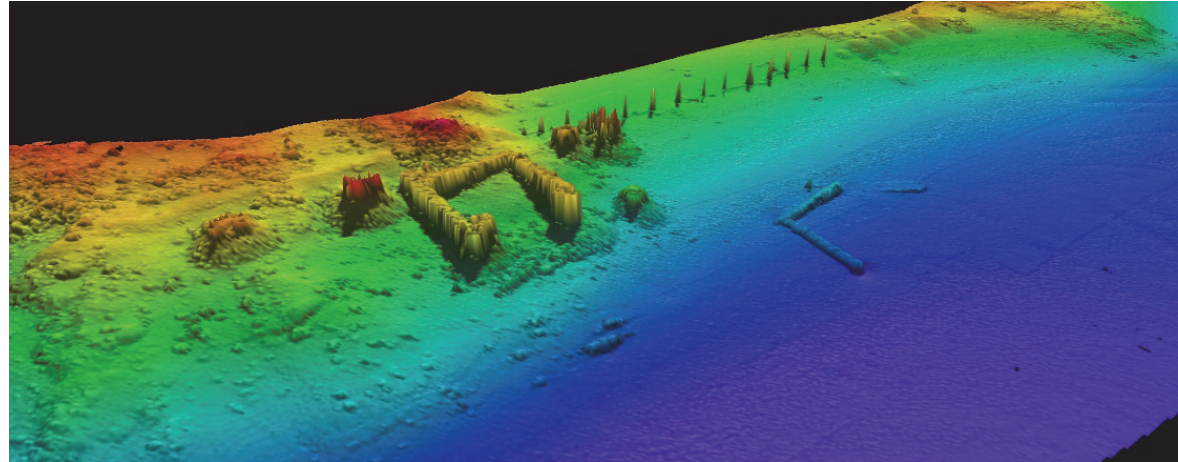
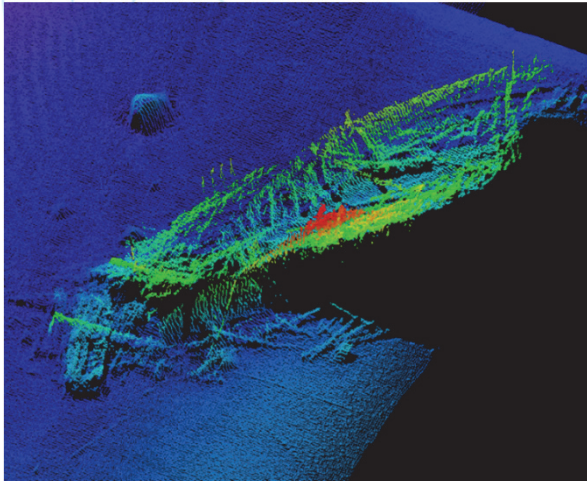
3-D Navigering



Branthäll
Fartyg 180x23m
Röd kurva 7.5m
Vit kurva 8.2m

Vrakdatabas

Heltäckande sjömätningar med moderna metoder innebär att vi kommer att hitta de flesta objekt och vrak i våra farvatten



Vrakdatabas

Vrakuppgifter skickas in till RAÄ och läggs i den gemensamma vrakdatabasen SJÖMIS

Regeringsuppdrag Miljörisker sjunkna vrak

Uppdrag 2009-2011

Inventering, utsortering och riskanalys av de vraklämningar som bedöms kunna utgöra ett miljöhot i form av last eller bunker.

Arkiv/Källor:

- Sjöhistoriska Museet
 - Sjöfartsverket
 - Riksantikvarieämbetet (bl.a. Fornsök)
 - Kustbevakningen
 - Försvarsmakten
 - Dykklubbar (bl.a. riktat brev)
 - Dykskolor
 - Internetregister
 - "Vrakforskare"
 - Andra myndigheter och museer
-
- 17000 vrak reduceras till 2700 – ålder, position, funktion, typ etc.
 - 2700 reduceras till 316 – noggrann genomgång, framdrivning. 316 potentiella miljörisker
 - 316 reduceras till 31 – kompletterande faktainsamling. Dessa 31 vrak innehåller sannolikt någon form av miljöskadande substans

Regeringsuppdrag Miljörisker sjunkna vrak

Undersökning av 3-5 vrak urval från uppdrag 2009-2011

- Ta fram undersökningsmetoder
- Undersök Miljöaspekter
- Validering av riskbedömningsmodellen "VRAKA"

Förutsättningar:

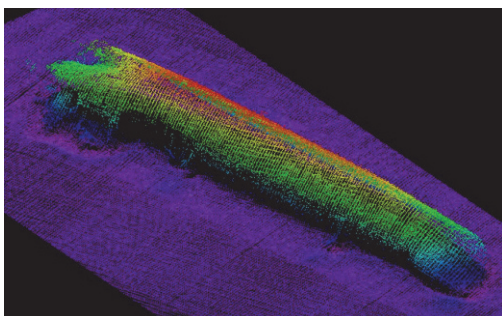
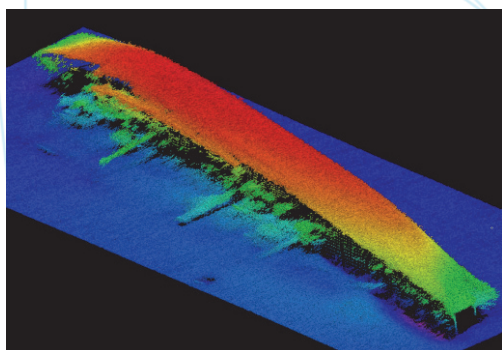
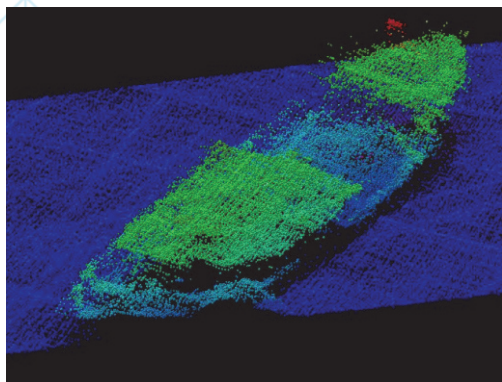
- Tillgänglighet
- Dykdjup
- Informationstillgång

Deltagande myndigheter och organisationer:

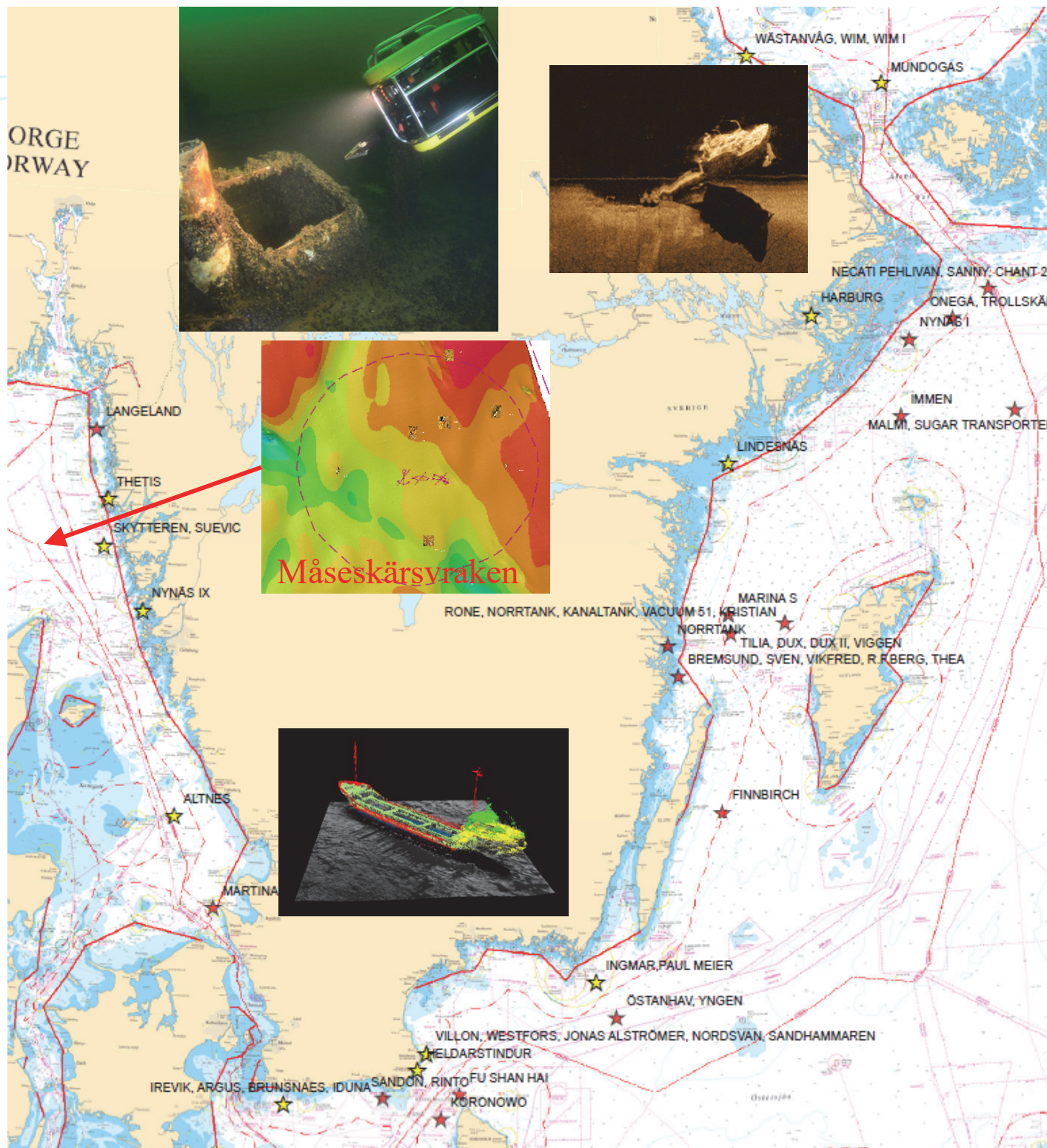
- Sjöfartsverket
- Kustbevakningen
- Havs- och vattenmyndigheten
- Statens maritima museer
- FOI
- Chalmers



Miljöfarliga vrak



Totalt 31 st utpekade



Frågor?

