



Geodatastyrelsen

# Søkortproduktion for Grønland

Teknisk briefing for Folketingets  
Grønlandsudvalg 26. marts 2019

Rune Carbuhn Andersen  
Kontorchef, Geodatastyrelsen



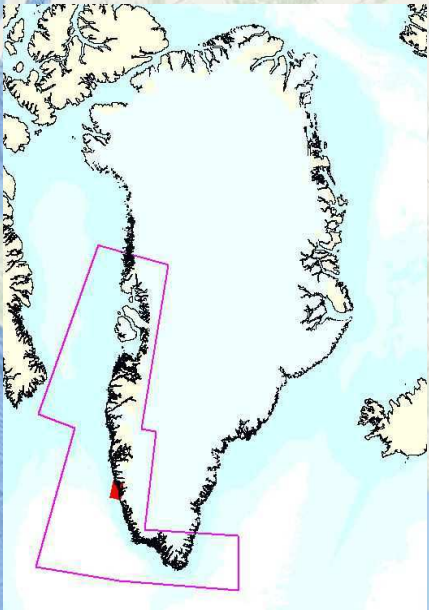
Geodatastyrelsen

## Dagsorden

- Ny produktionsplan og prioriteringsgrundlag
- Den grønlandske søkortproduktion - udvalgte væsentlige processer
- Øvrige aktiviteter og status



# Nye søkort i Grønland – Aftale med selvstyret



## Grønland og Danmark reviderer samarbejdsaftale om søkort

Publiceret 30-08-2017

**Nyhed**

Naalakkersuisut (Selvstyret) og Energi, Forsynings- og Klimaministeriet underskriver hensigtserklæring om en revideret plan for søkortlægning i Grønland.



Energi-, forsynings- og klimaminister Lars Chr. Lilleholt sammen med sin grønlandske kollega Naalakkersuisoq for Kommuner, Bygder, Yverdistrikter, Infrastruktur og Boliger, Erik Jensen.

Den reviderede samarbejdsaftale indebærer blandt andet, at parterne forpligter sig til at udarbejde en ny produktionsplan for de grønlandske søkort inden udgangen af 2018, ligesom der igangsættes en række aktiviteter til gavn for den maritime udvikling i Grønland.

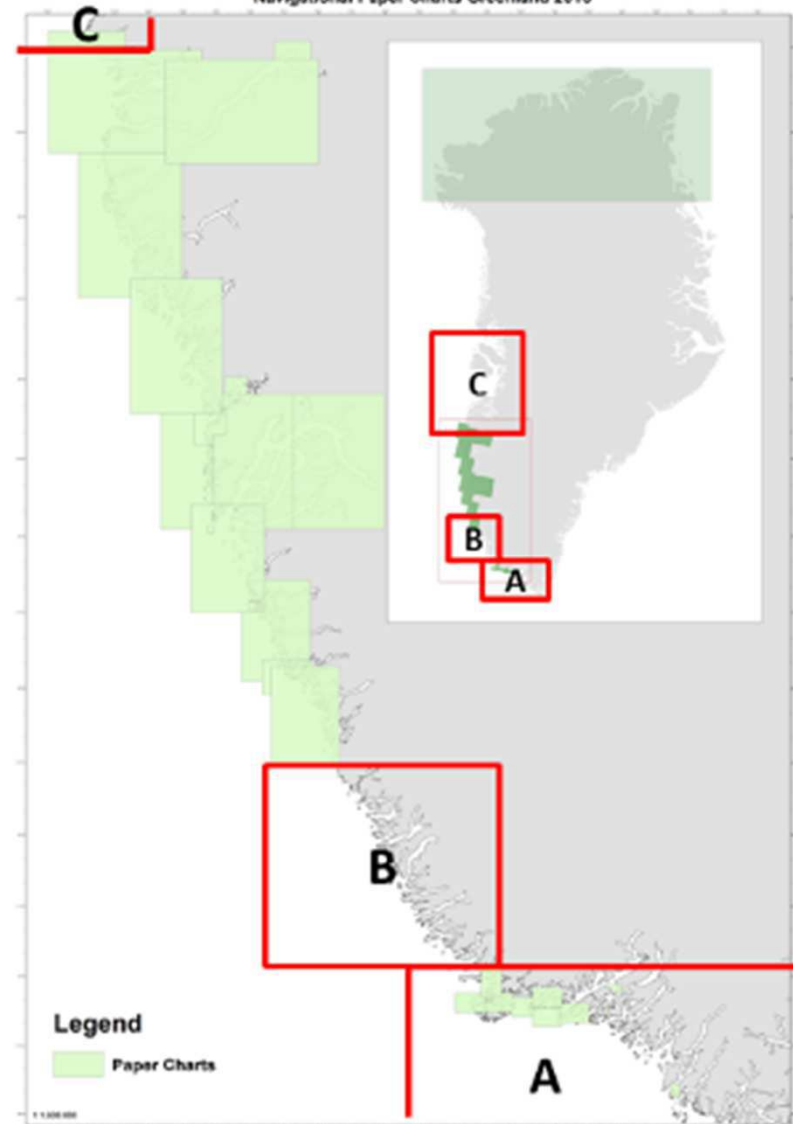
**Danmark: 105.000 km<sup>2</sup>**

**Grønland: > 2.000.000 km<sup>2</sup>**



# Ny produktionsplan for grønlandske søkort

Navigational Paper Charts Greenland 2016



År	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Planlagt årlig Søkort-produktion	0	2	3	4	6	6	6	6	6	2
Planlagt i alt - akkumuleret	32	34	37	41	47	53	59	65	71	73

## Prioriteringsgrundlag efter aftalen...

- Mulig mineprojekt i område A.
- Ubehandlede dybdedata.
- Arbejde områdevis – sejladsikkerhed & effektivitet.
- Først søkort i bedste målestok.
- ENC og papirkort produceres samtidig.

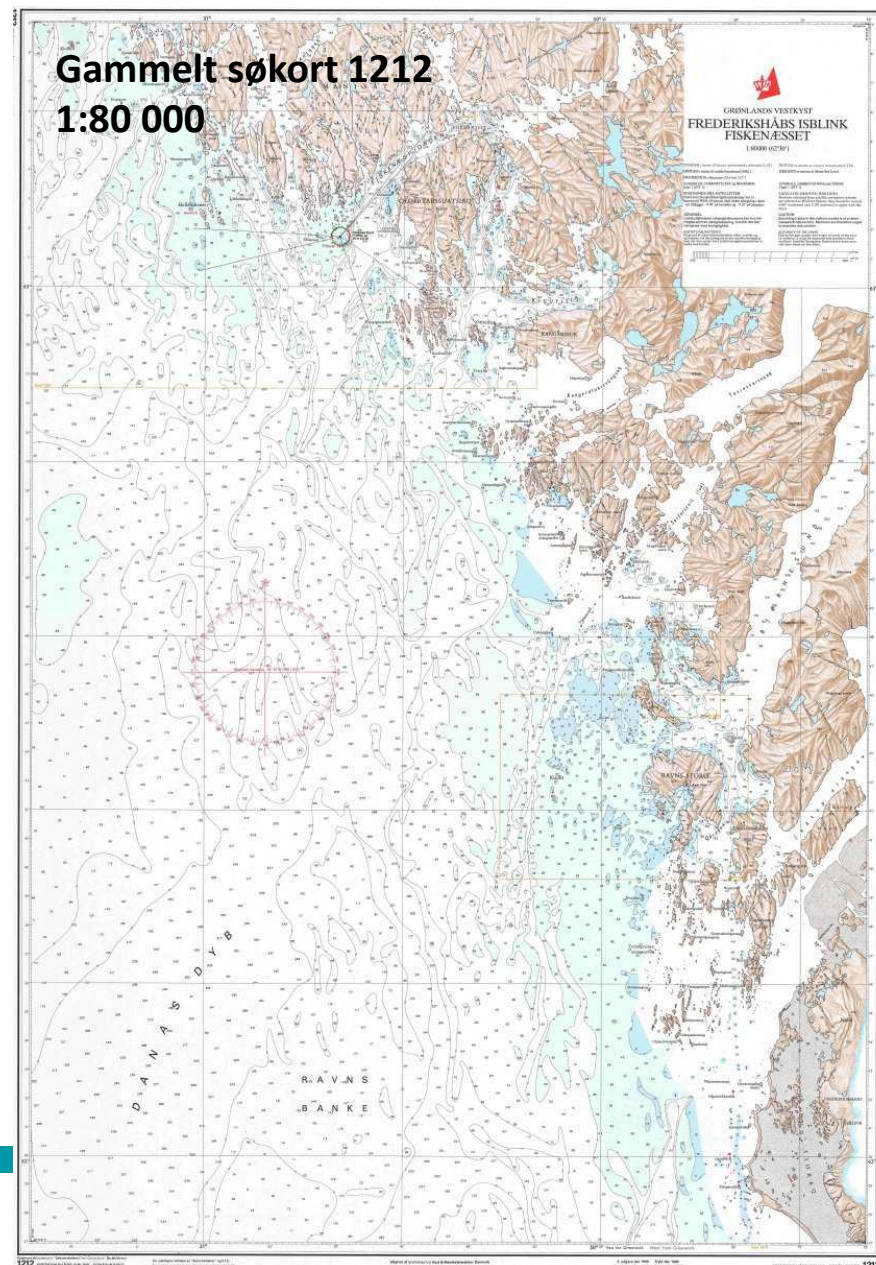
3 kort planlagt i 2019

01-04-2019

4

# Sikker sejlads på gamle søkort

- Der eksisterer søkort over hele det område, der er dækket af samarbejdsaftalen.
- De gamle papirsøkort har en relativ god nøjagtighed ift. hvor de enkelte øer og skær er placeret korrekt i forhold til hinanden.
- Søkortene kan bruges med traditionelle navigations-metoder f.eks. landkending, sømærker, radar, ekkolod, pejling og kompas.
- Søkortene er udgivet før man havde GPS
  - Ikke egnet til moderne positionering
- De er forsvarlige at sejle efter, indtil de oprettede og digitaliserede søkort er produceret og udgivet.



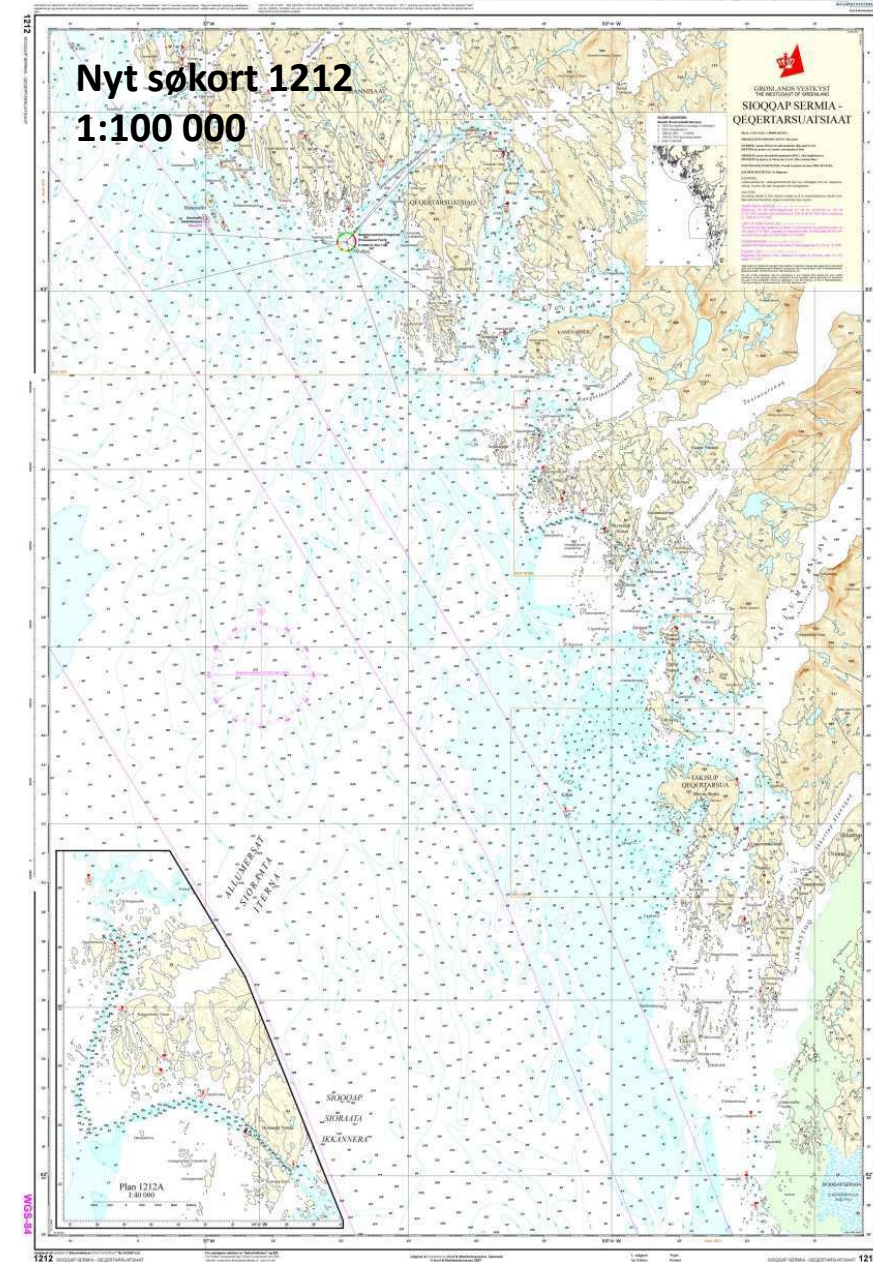


# Den grønlandske søkortproduktion –

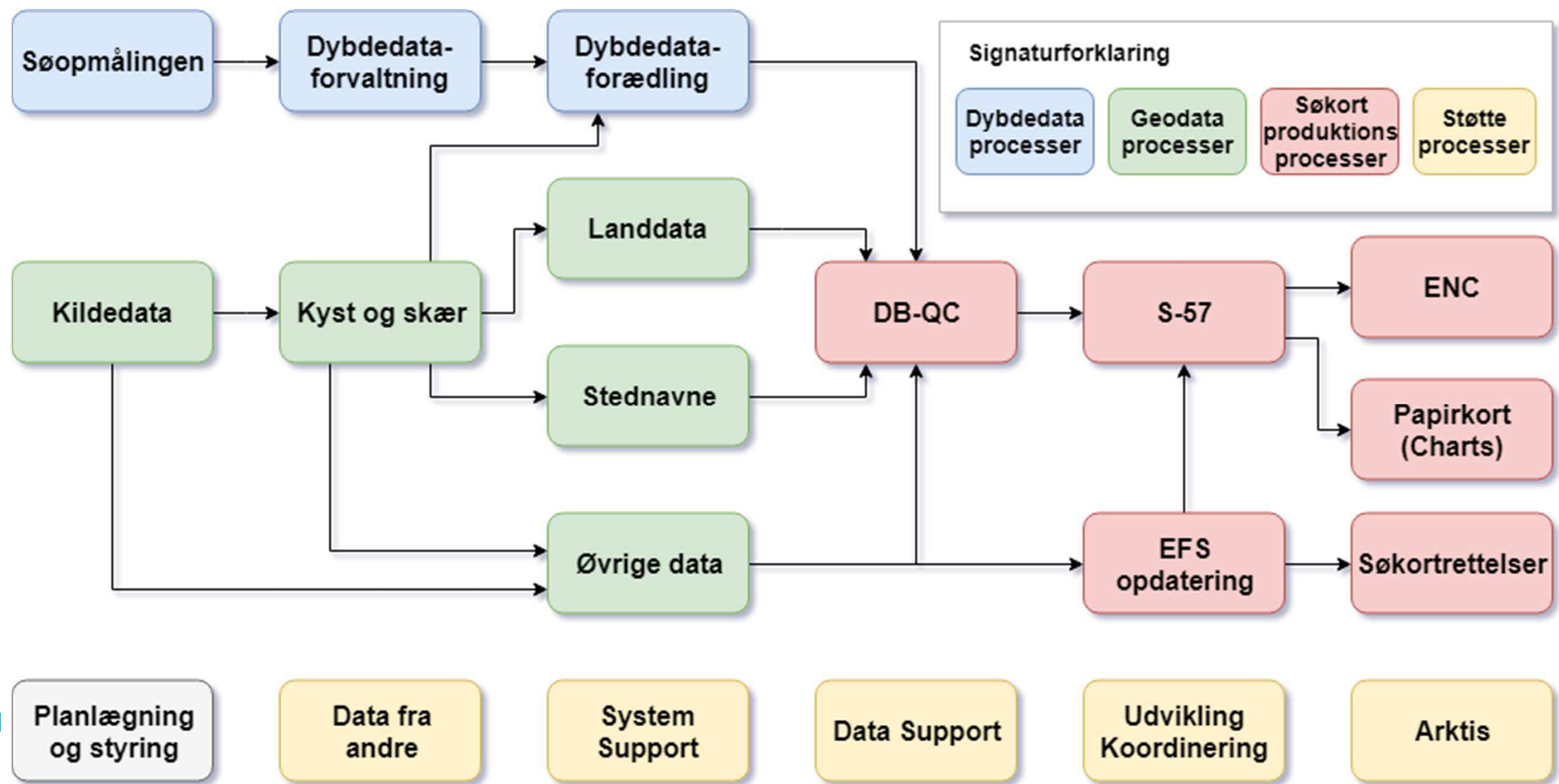
## Et grønlandsk søkort

- Et søkort indeholder rigtigt mange hydrografiske, navigatoriske og topografiske oplysninger.
- Mængden af disse informationer afhænger af kortets målestoksforhold.
- Søkort i stort målestoksforhold giver flest detaljerede oplysninger, og da rettelser ofte foretages mest nøjagtigt og lettest i søkort i stort målestoksforhold, skal man altid stræbe efter at anvende disse kort.
- Udvalger de bedst mulige data til hver enkelt målestok – skal til enhver tid være lettest læseligt.

Eksempel til højre: Kort 1212 indeholder nyeste standarder, indsatte planer, kildedagram, Ny topografi, Ny kystlinje mm.



# Den grønlandske søkortproduktion - Mange komplekse processer





# Søopmåling i Grønland

- Gennemføre søopmåling jf. opmålingsdirektiv.
- Ajourføring af registre med vrug og skær.
- Levere kvalitetssikrede og korrigerede dybde data til dybde dataforvaltningen.
- Afprøve nye metoder til dataindsamling.

**Overordnet mål: At indsamle nye dybde data for at øge sejladsikkerheden i Grønland.**



**Søopmålingen er ikke påvirket af udflytningen af GST.**



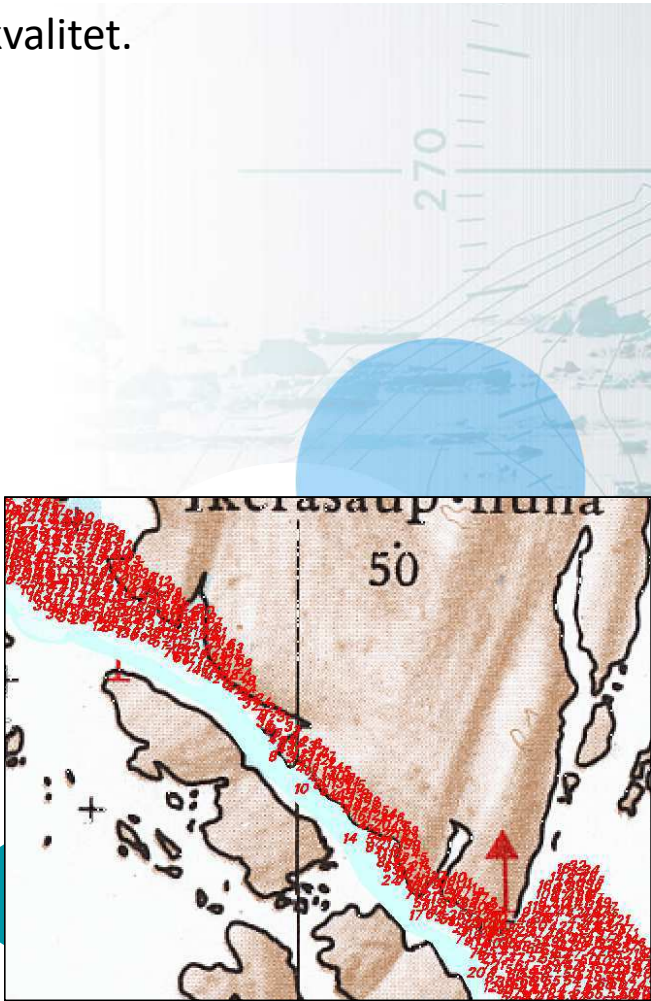
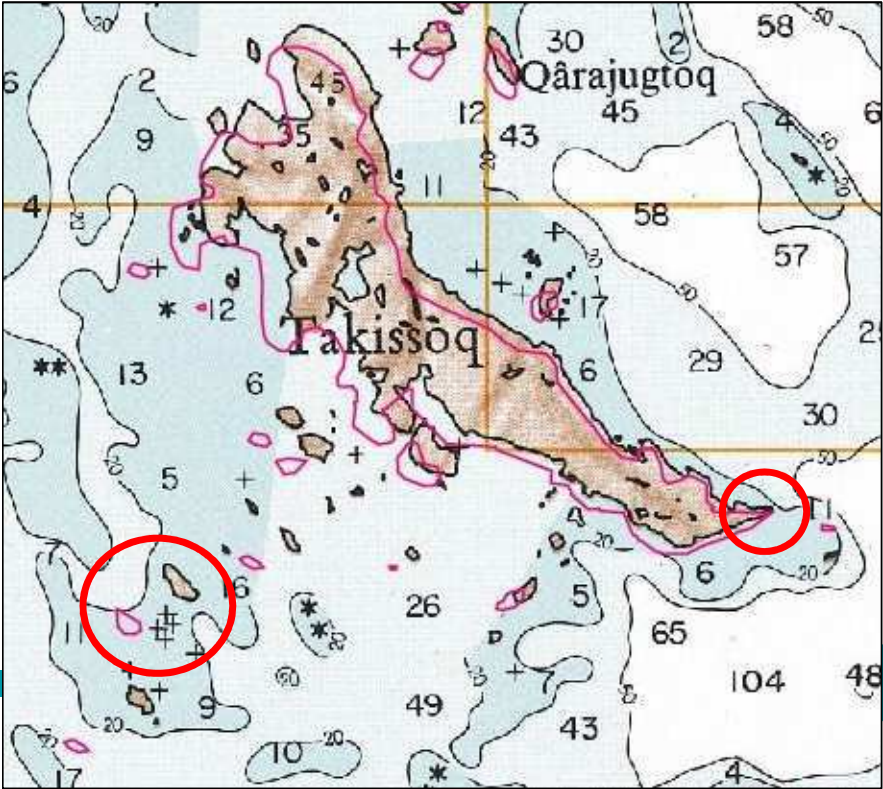
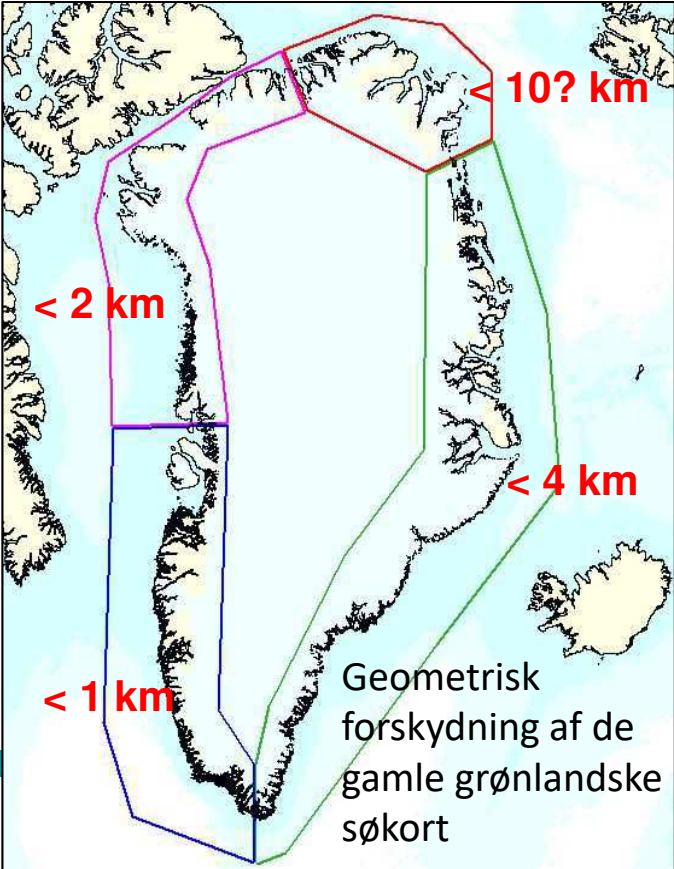
# Den grønlandske søkortproduktion - Historien

M/S Hans Hedtoft 1959



Foto: Arktisk Kommando - uofficiel hjemmeside

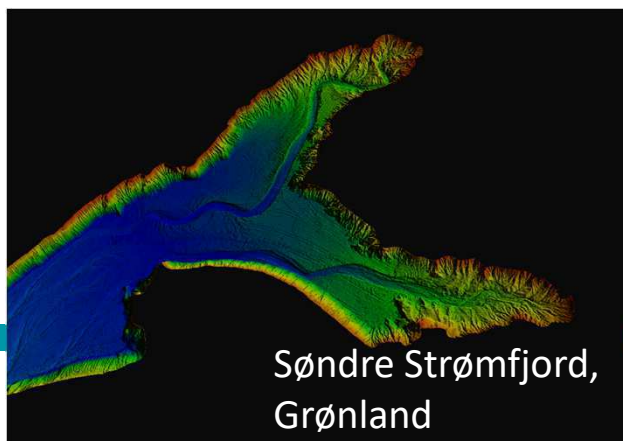
- Kystlinje mm - Geodætisk opmåling fra 1940-50'erne.
- Dybdeinformation: Alt tilgængeligt materiale i 60'erne.
- God relativ kvalitet – utilstrækkelig absolut kvalitet.
- Uegnet til GPS navigation.
- Uegnet til at indlægge ny opmåling.



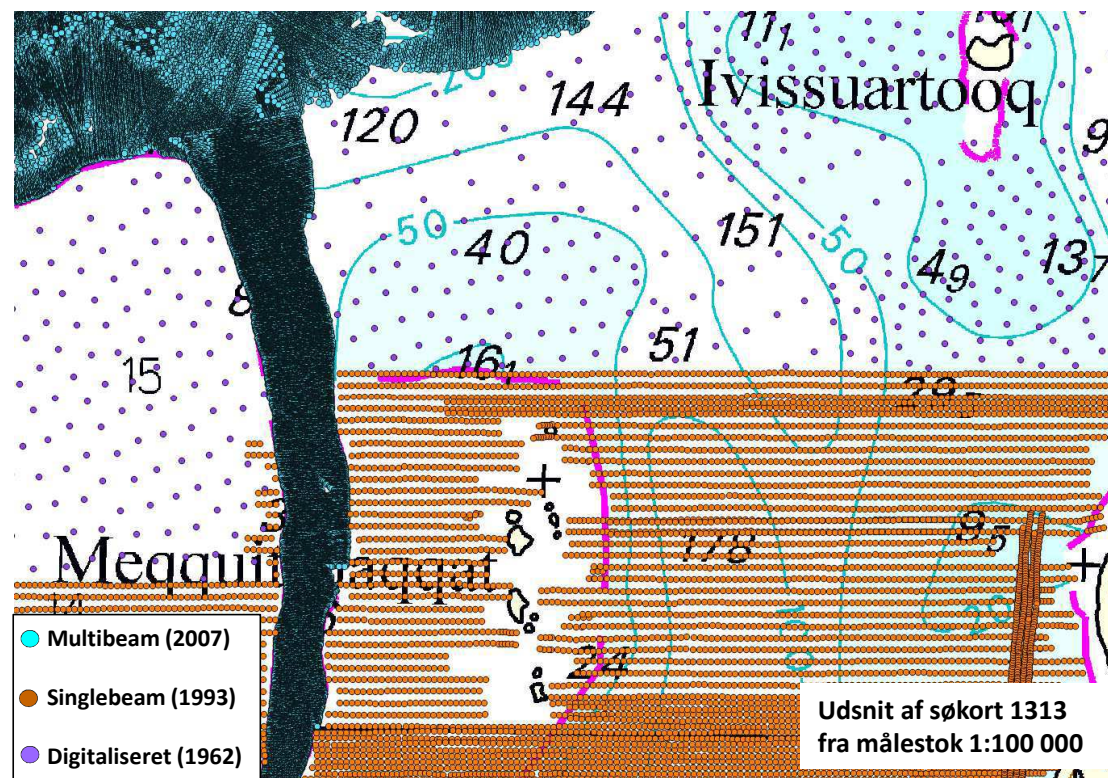


# Den grønlandske søkortproduktion - Dybdebehandling

- **Stor variation og kompleksitet i datatætheden** (alt efter alder på data).
- Det er kun få data punkter, der ender i søkortet.
- Forskellige data kvaliteter mht. datatæthed og nøjagtighed.
  - ❑ Multibeam
  - ❑ Singlebeam
  - ❑ Digitaliseret fra opmålingsblade
  - ❑ Digitaliseret fra søkort



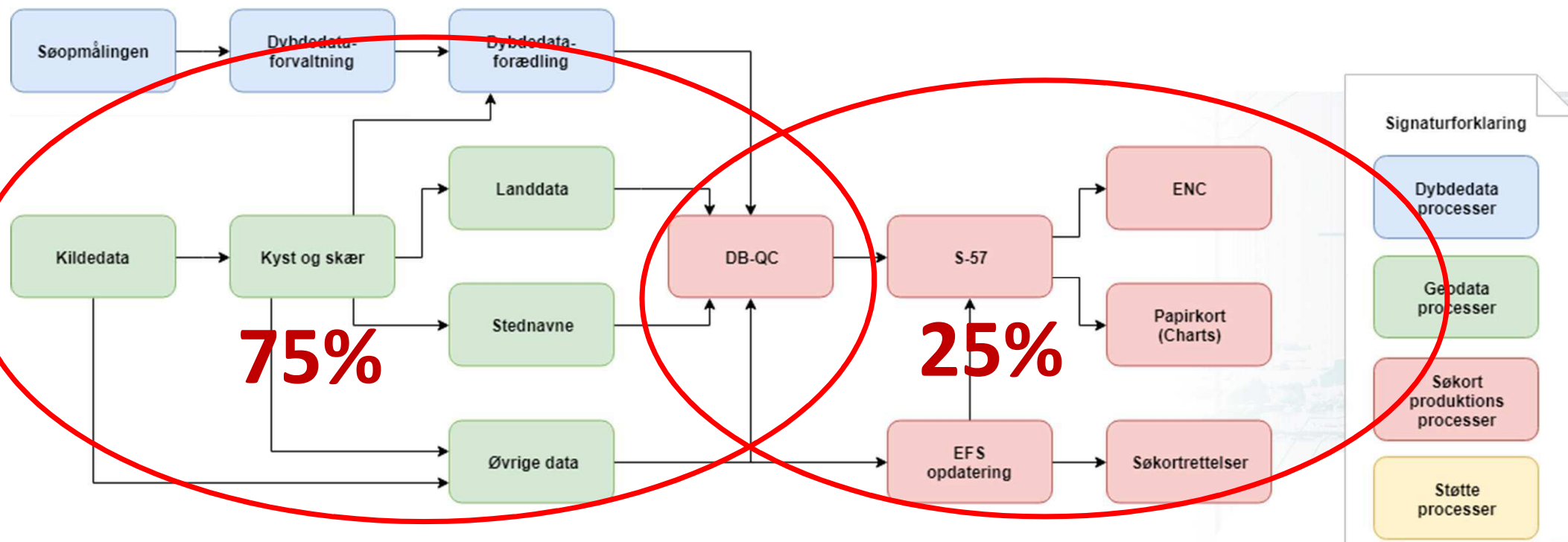
01-04



- 1947 Systematisk søopmåling i Grønland ved lodlinjer. 1-10 km mellem linjer (tidligere: Håndlod).
- Medio 60'erne: bedre positionsbestemmelse  $\approx 50$  m.
- 1989 Enkeltstråle-ekkolod (Singlebeam).
- 1992 GPS til positionsbestemmelse (0,5 m) på hovedbåd, lokal tidevandsopmåling.
- 2001 Multibeam – total dækning, og mere effektiv i drift.



# Den grønlandske søkortproduktion



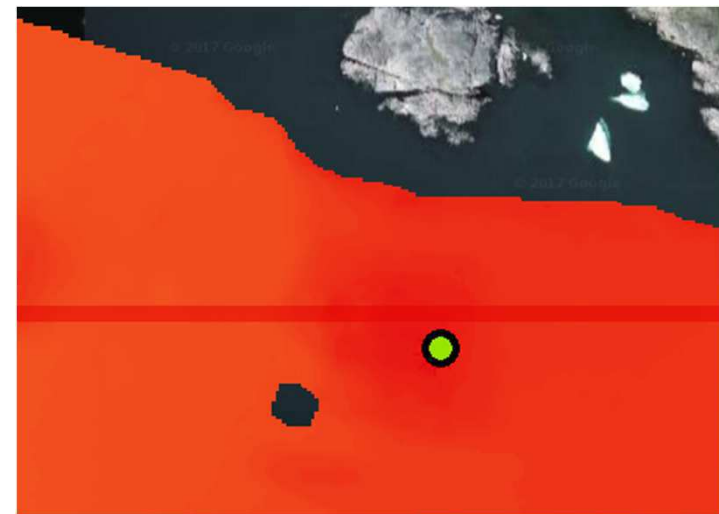
- **GST ejer kun dybde-data.**
- GST er afhængig af at hente data fra andre styrelser.
  - SDFE, SFS m.fl.
  - Sprogsekretariat, ASIAQ og mange andre grønlandske myndigheder.
  - Disse data er generelt utilstrækkelige til at indgå direkte i søkortproduktion.

**Vi genbruger data fra gamle søkort og reproducerer selv nødvendige datasæt efter behov.**

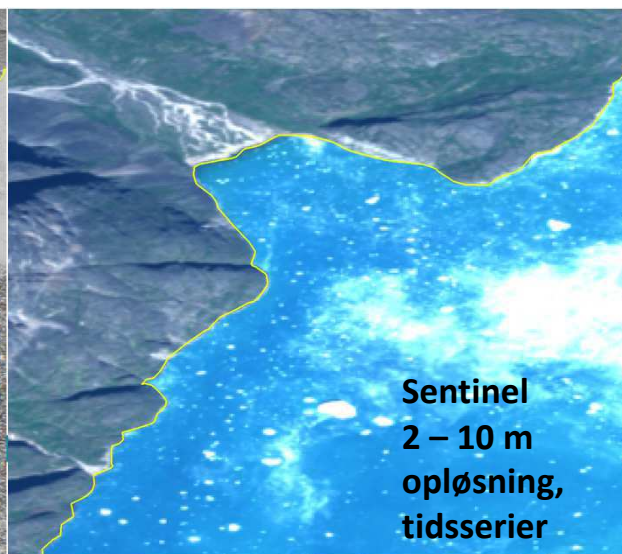
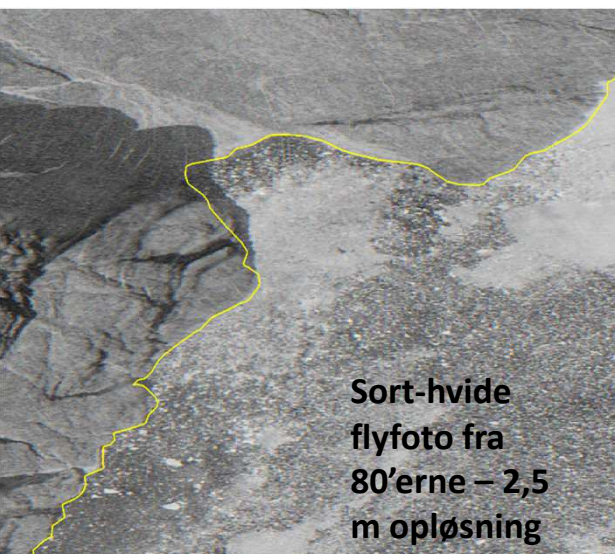
# Den grønlandske søkortproduktion - Kyst & Skær processen

Kilder til at kortlægge kyst og skær:

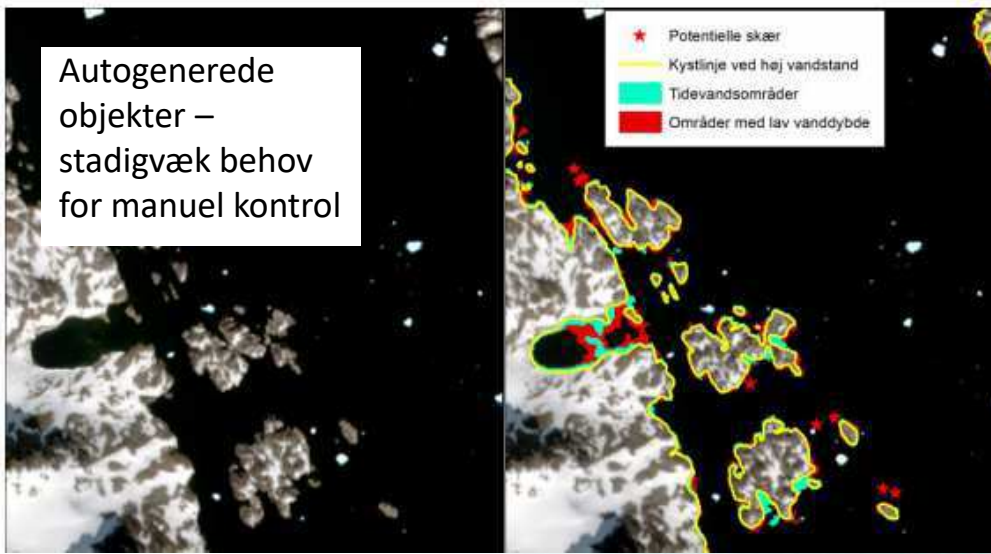
- Eksisterende søkort.
- Multiplex med ældre registreringer af opmålinger og kyst og skær.
- Tidligere indberetninger af skær og vrage.
- Nye søopmålinger.
- Sort-hvid flyfoto fra 1980'erne.
- Satellitbilleder (tidsserie) for udvalgte områder (højtopopløsning og nøjagtighed).



Fra sort-hvide flyfoto til satellitbilleder



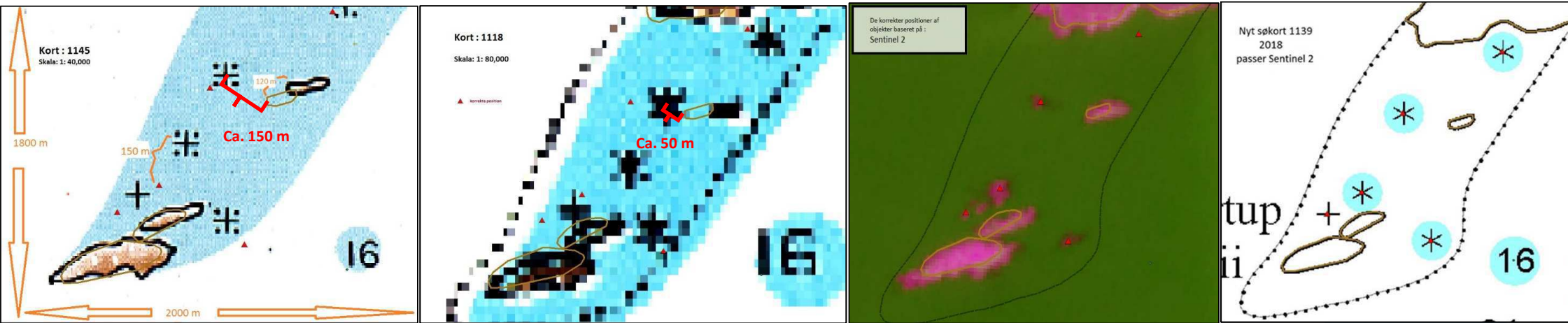
Automatisering ved satellitbilleder





# Den grønlandske søkortproduktion - Kyst & Skær processen

Eksempel A:



Eksempel B:



# Den grønlandske søkortproduktion - Papirsøkort og Elektroniske søkort (ENC)

Et stort puslespil af fragmenterede og opsplittede datasæt

- Føder de fleste data på ny!

## Forudsætninger:

Stor domæneviden om

- Søkortanvendelse
- Standarder
- Kvalitetssikring

**Mindst 5 års erfaring på de sværeste processer**

Automatiserer  
Systematiserer  
Standardiserer  
Regelbaseret

Manuelt  
Håndholdt  
Undtagelser  
Erfaringsbaseret

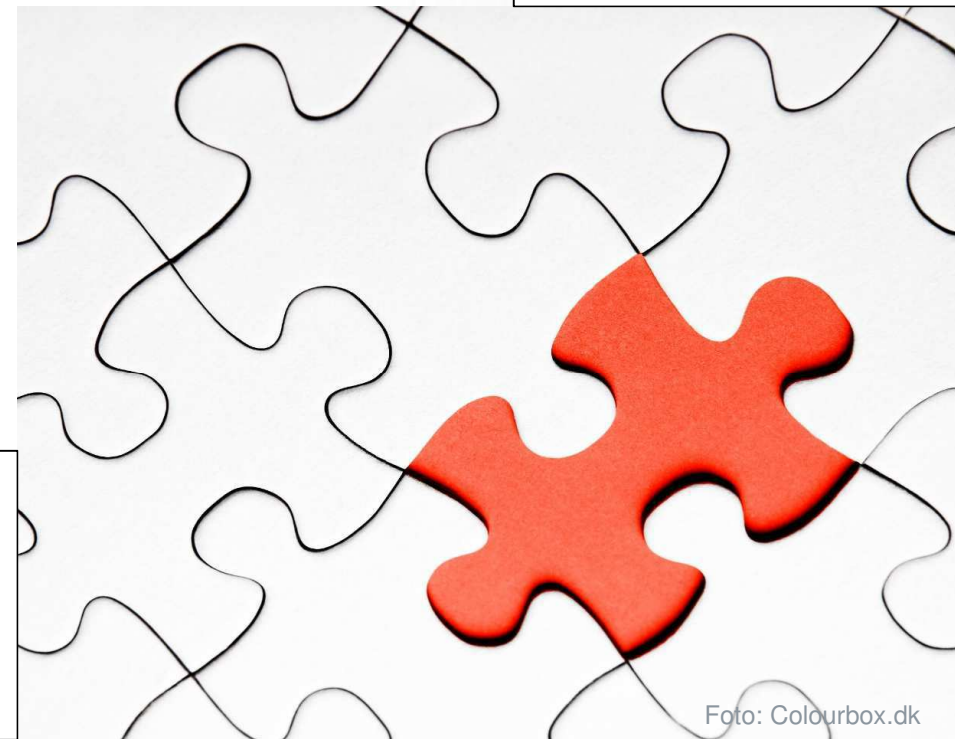


Foto: Colourbox.dk



## Øvrige aktiviteter

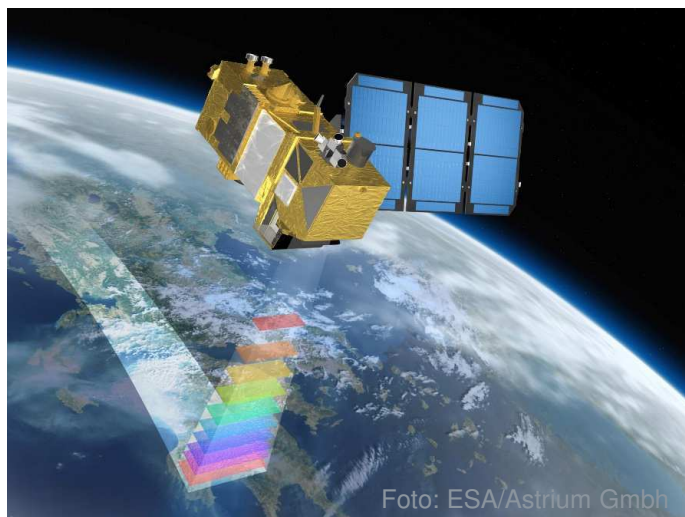
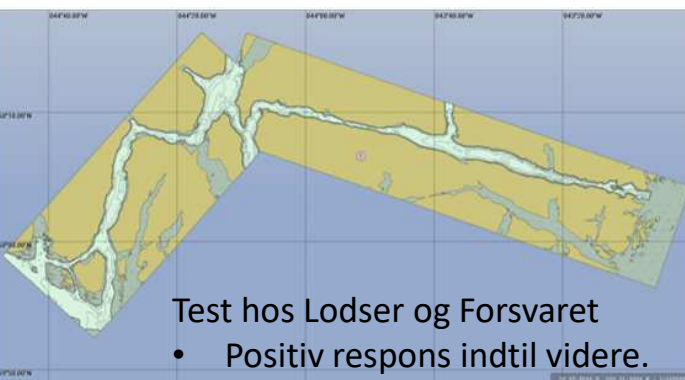


Foto: ESA/Astrium GmbH

- Nye teknologier – LiDAR Bathymetri og Satellit Bathymetri.
- Bedre dialog med brugerne:
  - Nautisk Udvalg – ny prioritering af rækkefølge?
  - Samarbejde med Grønlands Maritime Center om undervisning og undervisningsmateriale.
  - Projektidé: Søkort ambassadører – Lokale ambassadører regionalt fordelt i Grønland.
- Råstofstyrelsen – aftale om data og samarbejde.
- ENC Simple – simplificeret ENC kun med nyopmåling og kyst.
- Nyt søkortproduktionssystem.



Test hos Lodser og Forsvaret

- Positiv respons indtil videre.

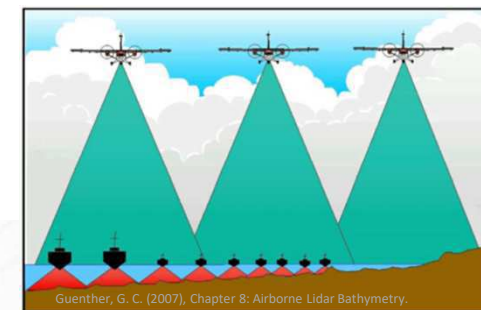
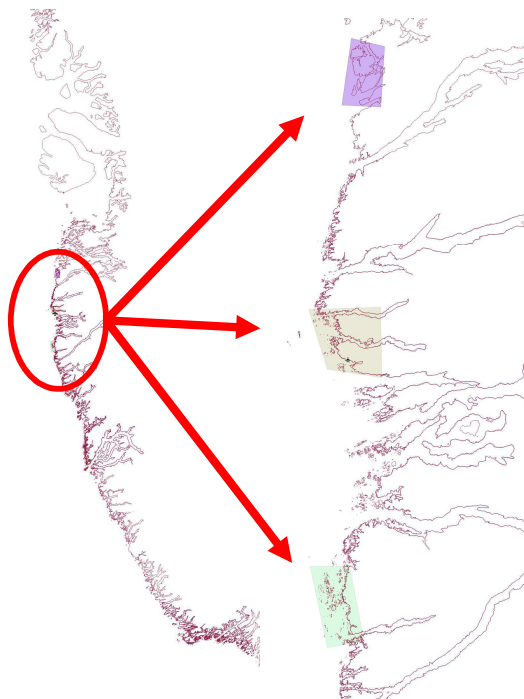
# Nye teknologier - LiDAR Bathymetri

## Status på GST studier og forsøg:

- 1) Vidensindsamling om teknologi og anvendelse – herunder erfaringer fra hydrografiske kontorer **DONE / ONGOING**
- 2) Simpel "Business case" for LiDAR testprojekt i Grønland **ONGOING**
- 3) Kortlægge udfordringer **ONGOING**
- 4) Kigge på potentielle områder **ONGOING**
- 5) Finde samarbejdspartnere **ONGOING**

## Mål:

- Etablere en robust projektplan for et LiDAR pilotprojekt i Grønland ultimo 2019.



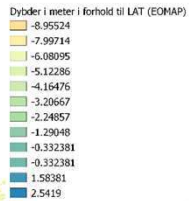
- **Hvad er LiDAR?**  
Opmålingsteknik, der anvender laserstråler til afstandsmåling.
- **Hvad er potentialet?**  
Kan muligvis supplere den traditionelle dataindsamling til søkortproduktion.
- **Hvad er begrænsningerne?**  
Bathymetrisk LiDAR kan ikke erstatte den traditionelle dataindsamling, som foretages fra skib.
  - Kan kun bruges på lavt og klart vand.
  - Enkelt objektgenkendelse.
  - Logistik i Grønland



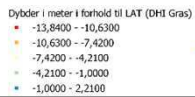
# Nye teknologier – Satellit Bathymetri Forsøgsresultater – foreløbig

Vestkysten af Grønland, syd for Anders Olsen Sund

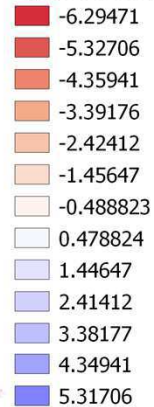
Resultat 1



Resultat 2



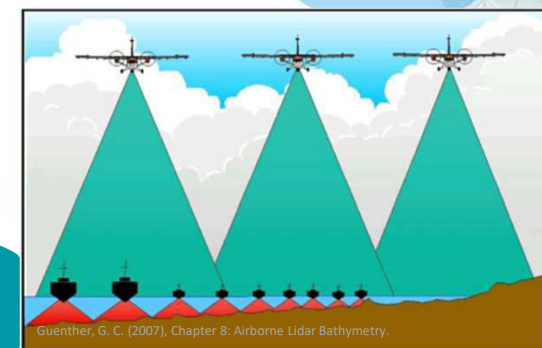
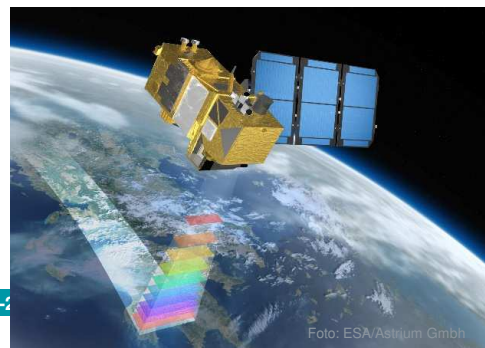
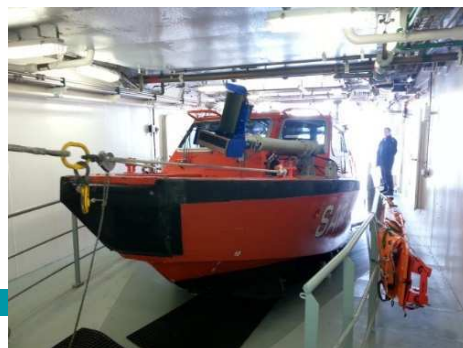
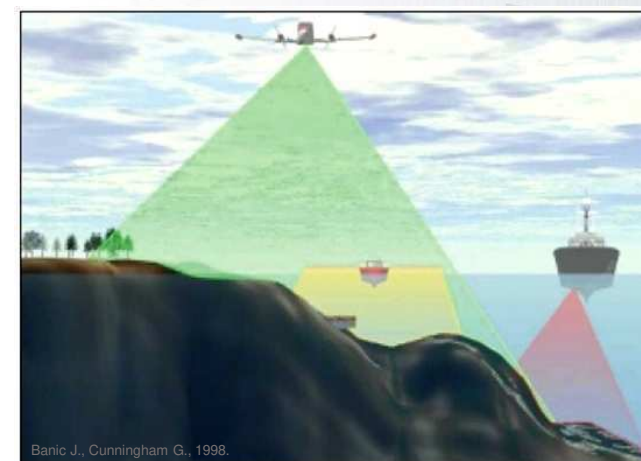
Dybdeforskelle (m) mellem leverandører



Betydelige forskelle mellem de to SDB dybdemodeller  
-Plus/minus 5 m

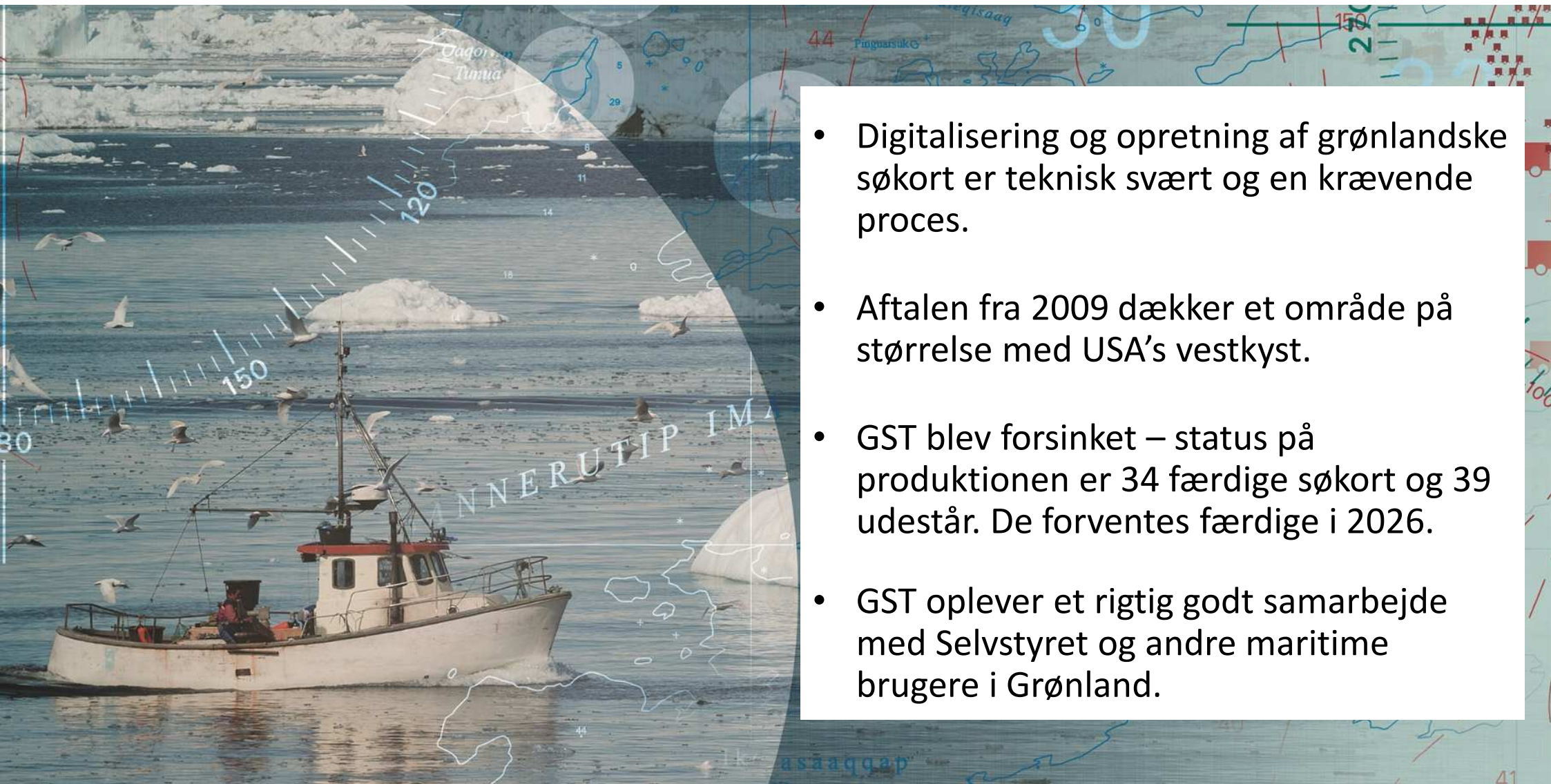
# Nye teknologier - Perspektivering

- Modenhed for de nye teknologier isoleret set i Arktis?
- GST har en bred tilgang til opmålingsteknologier.
- Potentiale for gevinstrealisering
  - Internt i produktions flowet for søkort.
  - Generelle dybdemodeller.
  - Afledte øvrige informationer f.eks. bundforhold, vegetation...





# Den grønlandske søkortproduktion - Konklusion



- Digitalisering og opretning af grønlandske søkort er teknisk svært og en krævende proces.
- Aftalen fra 2009 dækker et område på størrelse med USA's vestkyst.
- GST blev forsinket – status på produktionen er 34 færdige søkort og 39 udestår. De forventes færdige i 2026.
- GST oplever et rigtig godt samarbejde med Selvstyret og andre maritime brugere i Grønland.



# Tak for opmærksomheden