

# Nordpolen på skrump

## - dækket af "tynd" vinteris

Af Rasmus Tonboe, Leif Toudal Pedersen, Gorm Dybkjær, Jon Saabye, Center for Ocean og Is, Danmarks Meteorologiske Institut

Siden man begyndte at kortlægge havisen i Polhavet med satellitdata, har Nordpolen både sommer og vinter været dækket af flere år gammel og 3-4 m tyk is – også kaldet polaris. Polarisen dækkede før i tiden næsten hele Polhavet med undtagelse af havet nord for Alaska, Bering Strædet og de Sibirske shelfområder. I løbet af februar 2008 hændte det så, at et usædvanligt stort område med is dannet denne vinter (vinteris) fra Bering Strædet og Sibirien for første gang, mens man har målt, nåede helt hen over Nordpolen. Vinteris bliver typisk ikke mere end 2 m tykt i løbet af en hel vinter i Polhavet.

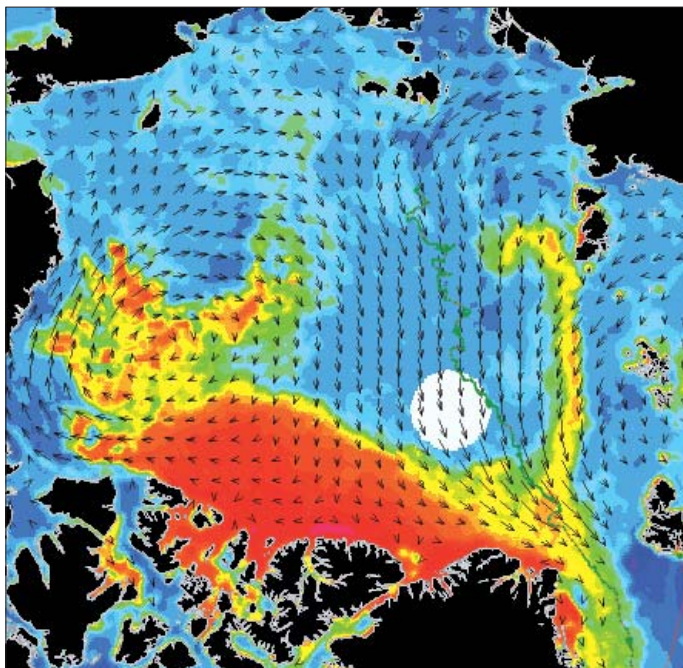
Det store vinteris-område er frosset i det åbne vand, der blev blotlagt ved den rekordstore afsmeltning og sammenpresning i løbet af sommeren 2007. Afsmeltningen reducerede polaris-arealet til det hidtil mindste, man har målt. Genfrysning af det store åbentvandsområde gjorde, at grænsen mellem vinteris og polaris allerede i starten af vinteren lå tæt på Nordpolen. I løbet af vinteren er grænsen mellem vinteris og polaris yderligere trykket ned mod Fram Strædet mellem Grønland og Svalbard med den transpolare isdrift. Isdriften var noget, man lagde mærke til ombord på Tara.

### Tara

I begyndelsen af september måned 2006 sejlede Tara ind i pakisen i mellem det Østsibiriske hav og Laptev havet, lige inden den arktiske vinter satte ind og frøs skibet fast. Dette blev indledningen på en ca. 2.800 km lang rejse drivende med isen hen over Polhavet. Rejsen sluttede den 21/1 2008, da Tara sejlede ud af isen et stykke nede i Grønlandshavet.

At isen i Polhavet driver fra de Sibirske shelfer over Nordpolen, igennem Framstrædet og ned langs Grønlands østkyst, har man vist længe. I 1893-1896 foretog Nansen

Den amerikanske radar-satellit QuikSCAT fra marts 2008. Pilene viser den gennemsnitlige isdrift om vinteren. Isen driver dels fra de sibirske shelfområder over Nordpolen mod Framstrædet, dels cirkulerer den i det vestlige Polhav med "Beaufort Gyre". Taras drift mod Grønlandshavet fra sep. 2006 til jan. 2008 er markeret med grøn. (Grafik: Forfatterne og [www.seaice.dk](http://www.seaice.dk))



den første transpolære ekspedition med det norske skib Fram. Det var Nansens plan at blive den første, der nåede Nordpolen. Fram drev øst om Nordpolen, og det lykkedes desværre ikke for Nansen at komme til Nordpolen. Derimod fungerede Fram som et flydende laboratorium, og der blev løbende indsamlet meteorologiske og oceanografiske data fra et område, hvor der aldrig havde været mennesker. Det var et væsentligt fremskridt for vores viden om Polhavet og havisen.

Planen med Tara var, ligesom med Fram, at skibet skulle fungere som et flydende laboratorium, som skulle indsamle data i Det Arktiske ocean. Tara er en del af Damocles-projektet, der er EU kommissionens bidrag til det internationale polarår (IPY), der løber netop nu (2007-2009). I Damocles-projektet deltager også forskere fra DMI, der bl.a. været med til at definere måleprogrammet for sne og is. Målingerne er løbende blevet foretaget af Taras besætning.

Mens det tog ca. 3 år for Fram har Taras drift over Polhavet kun taget ca. 1,5 år. Netop under Taras drift over Polhavet har forholdene været højest usædvanlige, dels oplevede man i sommeren 2007 den hidtil laveste isudbredelse, man har målt nogensinde, og dels har den transpolære isdrift, som Tara og Fram drev med, været specielt

kraftig i 2007. Den usædvanligt kraftige transpolære isdrift i 2007 skyldes specielt to forhold, nemlig:

- 1) Sammenpresningen af polaris nord for Grønland blev drevet af et usædvanligt vedholdende højtryk over Beauforthavet i løbet af sommeren og
- 2) Det forhold at tyndere is driver med

### Også vandværkerne har brug for at lade idéerne gro

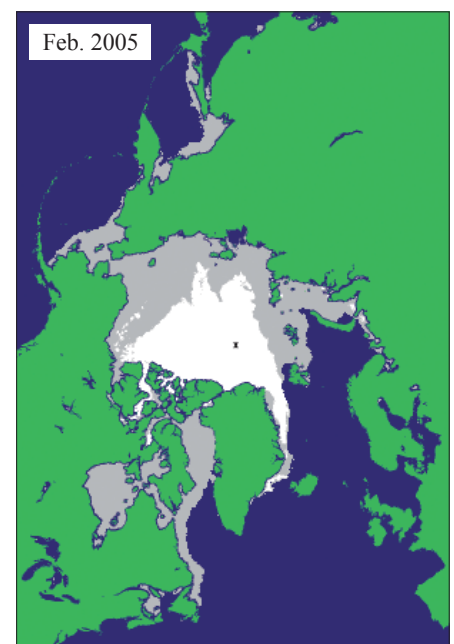
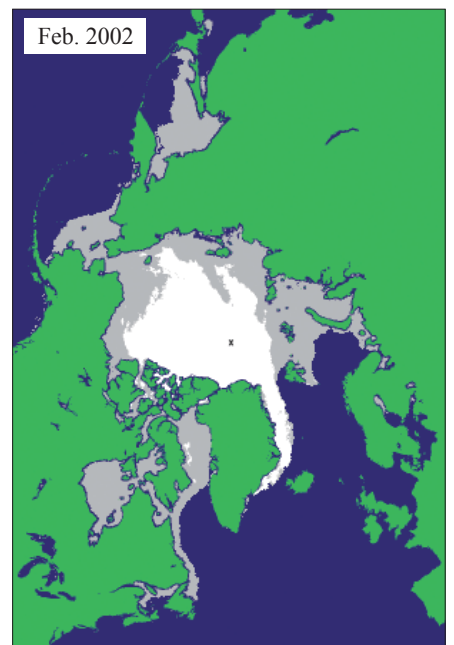
Gode idéer der udspringer af erfaring og ekspertise fører frem til frugtbare løsninger. Vand-Schmidt har specialiseret viden inden for:

- Vandforsyningsanlæg
- Brøndboring
- Ledningsanlæg
- Projektering/rådgivning
- Service

- ring og få gode råd og uforbindende tilbud



**Vand-Schmidt a/s**  
Jernbanegade 5 • 6070 Christiansfeld  
Tlf. 74 56 11 11 • Fax. 74 56 32 69



Billedserien viser fordelingen af tyk polaris i Polhavet med hvid signatur og tyndere vinteris med grå signatur siden februar 2000. Billederne er lavet på baggrund af QuikScat-satellitdata. (Grafik: Forfatterne)

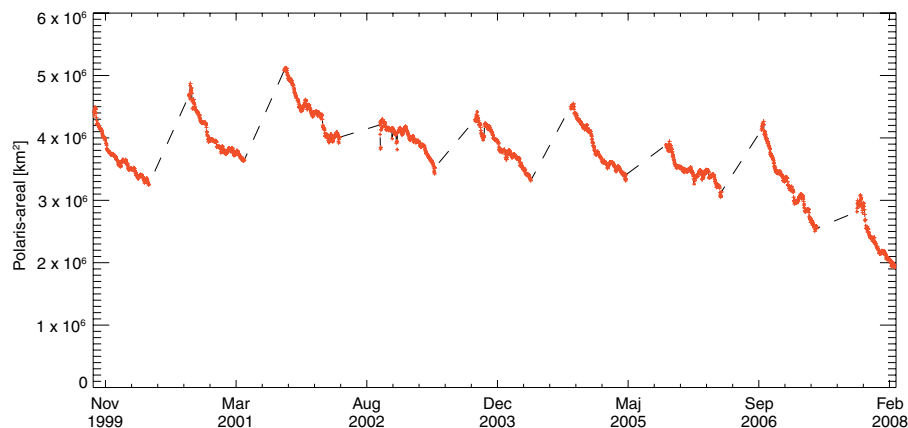
mindre friktion end tyk is og desuden lettere skrues sammen. Om vinteren er hele Polhavet dækket af is. Eventuelle åbninger og sprækker bliver dækket af nyis i løbet af få timer. Omvendt hvis der er konvergens i isdriftfeltet, bliver isen skruet sammen. Langs svaghedszoner bryder isen sammen og stables enten over eller under isen. Nord for Grønland kan kølen på isskruninger nå ned i 30-40 m dybde.)

### Fremtid

Ændringer i isforholdene i det arktiske ocean kan have betydning for det globale klima. Havisen på Nordpolen er nemlig i sommert månederne med til at reflektere langt størstedelen af den indkomne solenergi i modsætning til det åbne hav, der absorberer store dele af den indkomne solenergi.

Den tyndere is i Polhavet er i sig selv ikke noget problem for varmekraften om vinteren. Forskellene i varmekraften igennem et 1 meters isdække og et 3 meters isdække er ret små sammenlignet med fluxen fra åbentvandsprækker, som forekommer i både vinteris og polaris. Problemet opstår først til sommer, hvor isen begynder at smelte væk. Den tyndere vinteris smelter langt hurtigere væk end polaris, og er det reflekterende isdække først væk, absorberes solens indstråling i havet. Størstedelen af solindstrålingen foregår i juni-juli, et par måneder før isudbredelsesminimum i september. Derfor, hvis isen forsvinder tidligere på sæsonen, vil der være store isfrie områder, når solindstrålingen er høj. Albedo-feedback'en giver endnu mere varme til at smelte endnu mere is, og der er tale om så store tal, at det også påvirker den globale temperatur. Arealet af polaris afhænger dels af sommerens afsmeltning og dels af sammenpresning og isdriftsmønstret.

En stor del af polaris driver sydpå igennem Fram Strædet, hvor den gradvist smelter i Grønlandshavet og længere ned langs Grønlands østkyst. Smeltesæsonen, der begynder i starten af juni i nordpolsområdet, er afgørende for, hvor meget af vinterisen der kan blive til ny polaris og erstatte



Figuren viser arealet af polaris i det Arktiske Ocean set med den amerikanske radarsatellit QuikScat fra 1999, hvor den er sendt op indtil i dag (februar). Det er kun muligt at kortlægge polarisen om vinteren, hvilket er angivet med orange punkter (imellem 1. oktober og 30. april). Stigningen af den stiplede linje angiver, hvor meget af vinterisen der har overlevet afsmeltningen og er blevet til polaris i løbet af sommeren. Arealet af polaris afhænger både af sommerens afsmeltning og også af isdriftsmønstret og isens deformation, dog er mængden af vinteris, der overlever sommeren, meget vigtig for isudbredelsen i september. Læg mærke til somrene 2002, 2005 og 2007, hvor den stiplede linje stiger relativt lidt. Disse år havde alle rekordlav isudbredelse i slutningen af sommeren. (Grafik: Forfatterne)

den del, der er drevet sydpå eller smeltet. Denne erstatning af polaris er meget vigtig for isudbredelsen i slutningen af sommeren.

Hvornår smeltesæsonen begynder, vil derfor give os et hint om, hvordan situationen bliver til september.

## Ordforklaringer

**Albedo-feedback:** Åbent vand absorberer omkring 90 % af solindstrålingen, mens snedækket havis reflekterer omkring 80 %. Det betyder, at jo mindre is der er, jo mere varme kan absorberes, hvilket igen kan smelte mere is.

**Vinteris:** Is dannet i samme vintersæson. Typisk er de sibirske shelfer, dele af Beauforthavet, Baffinbugten, Hudson Bay dækket af vinteris. Vinteris er mindre end 2 m tykt, har en relativt høj salinitet (omkring 7 ppt) og en lav porøsitet.

**Polaris:** Is der har overlevet mindst én

smeltesæson. Den dækker det centrale Arktiske Ocean og driver i øvrigt med den østgrønlandske strøm langs Grønlands østkyst. Polaris er typisk 3-4 m tyk og har på grund af smelteprocesserne en lavere salinitet (omkring 3 ppt) og højere porøsitet. Netop forskellene i salinitet og porøsitet er afgørende for, at man kan kortlægge de to istyper med radar og mikrobølge-radiometer-satellitter.

**Transpolar isdrift:** Isdrift fra de sibirske shelfområder over Nordpolen mod Framstrædet (figuren s. 18).

# Vi borer over hele landet..!

- Kerneboringer
- Hulsneglsboringer
- Højslevboring
- Tørboring
- Luftslylleboring
- Skylléboring

- ring og hør nærmere...



POUL CHRISTIANSEN A/S  
Brønborer- &  
Ingeniørfirma  
7840 Højslev  
Tlf. 97 53 52 22

100 år

- din sikkerhed for erfaring og kompetence...