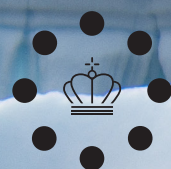




Den grønlandske Lods

Generelle oplysninger om Grønland

Ajourført til SKR 5/2020



Geodatastyrelsen

Den grønlandske Lods

Generelle oplysninger om Grønland



Geodatastyrelsen

Forord

"Den grønlandske Lods – Generelle oplysninger om Grønland" er udarbejdet på baggrund af oplysninger i "Den grønlandske Lods – Generelle oplysninger om Østgrønland" og "Den grønlandske Lods I, Vestgrønland" samt oplysninger fra grønlandske og danske myndigheder, institutioner, stedkendte enkeltpersoner m.v.

Indsamling af nøjagtige oplysninger vedrørende den de grønlandske kyststrækninger er meget vanskelig, og nogle steder er beskrivelsen derfor ikke fyldestgørende, men supplerende oplysninger samt oplysning om eventuelle mangler modtages med tak af Geodatastyrelsen.

Alle positioner og højdeangivelser i teksten er omtrentlige, og stammer fra forskellige dataindsamlingsmetoder. De har til formål at vejlede de søfarende ved sammenhold mellem bogen og de relevante kort. Det er dog Geodatastyrelsens håb, at denne udgave må være til hjælp under besejlingen af Grønland.

Publikationen indeholder oplysninger om emner og forhold, der er nødvendige at have kendskab til i forbindelse med sejlads i grønlandske farvande.

Vedr. sejladsanvisninger for Østgrønland og Vestgrønland se hhv. "Den grønlandske Lods – Sejladsanvisninger for Østgrønland" og "Den grønlandske Lods – Sejladsanvisninger for Vestgrønland".

I bogen er grønlandske stednavne skrevet med ny grønlandsk retskrivning. I kortene, der dækker de østgrønlandske farvande, er stednavne skrevet med gammel grønlandsk retskrivning. I kortene, der dækker de vestgrønlandske farvande, er stednavne skrevet med gammel grønlandsk retskrivning i de gamle kort. I nye kort anvendes ny retskrivning. Forskellen på ny / gammel retskrivning kan ses i publikationen "Den grønlandske Lods – Forklaringer til stednavne", der kan læses og hentes på www.gst.dk, og her findes en liste med dansk oversættelse / forklaring til de i denne bog forekommende grønlandske stednavne.

Med udgivelsen af "Den grønlandske Lods – Generelle oplysninger om Grønland" er "Den grønlandske Lods – Generelle oplysninger om Østgrønland" annulleret.

Rettelser til denne publikation offentliggøres i Søkortrettelser på www.gst.dk.

Ophavsret

Geodatastyrelsen (GST) har ophavsret til sine søkort, havneplaner og nautiske publikationer. GST's ophavsret omfatter også enhver rettelse af dette materiale som angivet i nærværende publikation.

Ophavsretten omfatter enhver hel eller delvis gengivelse af materialet, herunder ved kopiering og tilgængeliggørelse i oprindelig eller ændret form.

Rettelserne i nærværende publikation må benyttes af den enkelte sejler/navigatør med henblik på opdatering/rettelse af vedkommendes retmæssige eksemplarer af søkort, havneplaner og nautiske publikationer fra GST.

Al øvrig benyttelse af rettelserne i nærværende publikation kræver en forudgående skriftlig tilladelse fra GST. Anmodning herom sendes til sfo@gst.dk.

Denne udgave af ”**Den grønlandske Lods – Generelle oplysninger om Grønland**”
er ajourført til SKR 5/2020.

Geodatastyrelsen
Lindholm Brygge 31
9400 Nørresundby
e-mail sfo@gst.dk

Geodatastyrelsen 7. februar 2020.

Indholdsfortegnelse

Indledning	2
KAPITEL 1	
GST's udgivelser	6
KAPITEL 2	
Farvandsbenævnelser ved Grønland	23
KAPITEL 3	
Generelle oplysninger om Grønland	26
KAPITEL 4	
Kursanvisninger for sejladsen langs Grønland	29
KAPITEL 5	
Råd for sejlads med mindre skibe i grønlandske farvande	33
KAPITEL 6	
Dybdeforhold ved Grønland	57
KAPITEL 7	
Overfladestrømme omkring Grønland	61
KAPITEL 8	
Tidevand	65
KAPITEL 9	
Is	69
KAPITEL 10	
Klimaforholdene ved Grønland	94
Appendiks	111
Illustrationer	158

KAPITEL 1

GST's udgivelser

Søkort, publikationer, vedligeholdelse og ajourføring

Officielle danske søkort over og nautiske publikationer vedrørende danske, grønlandske og færøske farvande udgives af GST og kan købes hos GST's distributør Rosendahls, Vandtårnsvej 83A, 2860 Søborg, tlf. 4322 7300, e-mail: distribution@rosendahls.dk, www.rosendahlsboghandel.dk.

Udgivelser

GST udgiver endvidere følgende publikationer, der kan hentes gratis på GST's hjemmeside:

- Produktkatalog med indeksskort over søkortene
- Kort 1 – INT 1 med symboler, forkortelser og begreber i søkort
- Bag om søkortet som omhandler opmåling, pålidelighed og anvendelse
- Søkortrettelser (SKR)
- Den danske Lods – Generelle oplysninger
- Den grønlandske Lods – Generelle oplysninger om Grønland
- Den grønlandske Lods – Sejladsanvisninger Østgrønland
- Den grønlandske Lods – Sejladsanvisninger Vestgrønland
- Den grønlandske Lods – Forklaringer til stednavne

Følgende publikationer udgives af GST og forhandles af Rosendahls, se www.rosendahlsboghandel.dk:

- Den danske Lods II med farvandsbeskrivelser
- Den færøske Lods
- Havneoplysninger for Færøerne
- På www.danskehavnelods.dk findes ajourførte informationer om de danske erhvervs- og lystbådehavne samt broer.
- På www.gronlandskehavnelods.dk findes ajourførte informationer om grønlandske byer, bygder og stationer.

Oplysning om gældende udgave af søkort og seneste optryk af disse bringes løbende på www.gst.dk. Meddelelser om udgivelse af nye udgaver, ajourførte optryk og nye søkort mv. bringes i SKR. Ajourførte optryk annullerer ikke tidligere tryk af samme udgave, men af hen-syn til det løbende rettelsesarbejde tilrådes det brugerne at rekvirere de ajourførte optryk. Ved større ændringer af søkortene udsendes disse i en ny udgave, der annullerer den tidligere. Da ajourførte søkort er afgørende for en sikker sejlads, anbefales det brugerne at holde deres søkort rettede og altid kun at benytte de seneste udgaver. Annullerede søkort og publikationer bør ikke anvendes, da EfS, SKR og tillæggene til bøgerne kun henviser til seneste udgave. Opmærksomheden henledes i denne forbindelse på, at rettelselser til søkort må udføres af brugeren selv.

Ajourføring

GST udgiver ugentligt SKR, der beskriver de nødvendige rettelser for vedligeholdelse af gældende søkort og publikationer. SKR findes på www.gst.dk. EfS bringer oplysninger om forhold af betydning for skibsfarten, herunder meddelelser af foreløbig og midlertidig karakter. En del af disse meddelelser kan have betydning for søkort og publikationers indhold og bør derfor tilføjes disse som rettelse eller som bemærkning. EfS udgives af Søfartsstyrelsen og kan findes på deres hjemmeside.

Brugere af SKR med adgang til internettet kan gratis kopiere publikationen til egen pc eller udskrive rettelserne fra GST's hjemmeside. De digitale udgaver af Søkortrettelser udkommer hver fredag.

Oplysning om fejl og mangler i søkort og nautiske publikationer modtages gerne. Oplysninger bedes sendt til Geodatastyrelsen, Lindholm Brygge 31, 9400 Nørresundby, e-mail sfo@gst.dk.

Forklaring

Højder og dybder er angivet i meter, afstande i meter (m) eller sømil (M).

1 sømil er 1852 meter.

Temperaturer er angivet i Celsius (°C).

Kurser, retninger og pejlinger er angivet retvisende i grader fra 000° til 359° regnet fra nord om ad øst.

Fyrvinkler angives set fra søen, og grænserne regnes med solen. Ved fyrvinkel forstås den vinkel, hvori fyret er synligt. Fyrenes lysevne (optiske synsvidde) er angivet i sømil og gælder ved klart vejr, der svarer til en sigtbarhed om dagen på 10 sømil.

Bredde og længdeangivelser er omtrentlige, da angivelsen nærmest er beregnet på at vejlede ved sammenhold mellem bogen og søkortene. Længden er regnet fra Greenwich meridian.

Strøm og tidevand betegnes som N-gående, S-gående osv. efter den retning, hvori den løber. Strømmens fart er angivet i knob (sømil i timen).

Vinde beskrives ud fra den retning, fra hvilke de blæser.

Symboler, forkortelser og begreber i søkort og bøger i henhold til Kort 1 – INT 1.

Forkortelser anvendt i Den grønlandske Lods:

Retninger:

N	Nord	S	Syd
NNE	Nord nordøst	SSW	Syd sydvest
NE	Nordøst	SW	Sydvest
ENE	Øst nordøst	WSW	Vest sydvest
E	Øst	W	Vest
ESE	Øst sydøst	WNW	Vest nordvest
SE	Sydøst	NW	Nordvest
SSE	Syd sydøst	NNW	Nord nordvest

Enheder:

hPa	hectopascal	m/sec	meter pr. sekund
km	kilometer	UTC	Universal Time Coordinated
kn	knob	°C	grader Celsius
M	sømil		

Forkortelser

DGHL	Den grønlandske Havnelods
CHS	Canadian Hydrographic Service
DGHL	Den grønlandske Havnelods
DGL	Den grønlandske Lods
DMI	Danmarks Meteorologiske Institut
EfS	Efterretninger for Søfarende
Efs	Etterretninger for sjøfarende, NO
ECDIS	Elektronisk Kortvisnings- og informationssystem
AKO	Arktisk Kommando
GST	Geodatastyrelsen
LAT	Laveste astronomiske tidevand
LORAN	LOng RAnge Navigation
NOTMAR	Notice to mariners, CA
SFS	Søfartsstyrelsen
SKR	Søkortrettelser
WMO	World Meteorological Organization

Grønlandske stednavne

Generelt om grønlandske stednavne

De fleste grønlandske stednavne er mere en beskrivelse af art eller udseende af det pågældende sted end et egentligt navn for stedet. Man genfinder derfor også de enkelte stednavne i så godt som alle beboede områder ved de grønlandske kyster, og ofte så tætliggende, at det kan have sin vanskelighed at skelne mellem stederne med samme navn og forklare, hvilket af dem man netop mener i det givne tilfælde.

Til gengæld kan man af et grønlandsk stednavn undertiden få oplysning om den navngivne lokalitets udseende samt særegenhed og derigennem hjælp til at orientere sig ud for en del af den udstrakte grønlandske kyst, til hvilken man muligvis forud ikke har noget indgående personligt kendskab. For at kunne udnytte denne hjælp ved besejlingen, der således kan ligge i de i kortene anførte grønlandske stednavne, se publikationen "Den grønlandske Lods - Forklaringer til stednavne".

Ændringer af stednavne

I en overgangsperiode må det forventes, at DGL anvender stednavne stavet på såvel gammel som ny grønlandsk retskrivning. Et evt. dansk stednavn bibeholdes i parentes fx Nuuk (Godthåb) eller der tilføjes et grønlandsk stednavn fx Orsiivik (Polaroil), Tuttut Nunaat (Renland), Aqissip Kangertiva (Rypefjord), Nannut Qeqertaat (Bjørneøer), Kangertittivaq (Scoresby Sund), Kangikajik (Kap Brewster).

Endvidere må det forventes, at der i nye kort over områder, der i dag ikke er dækket af søkort, vil forekomme nye stednavne, som ikke findes i DGL. Det kan ligeledes forventes, at der i DGL kan findes stednavne, der ikke forekommer i kortene.

I de kommende år ændres navnene officielt på bl.a. store fjord-, kyst- eller landområder langs Grønlands kyster fra dansk til grønlandsk. Kronprins Christian Land bliver fx til Nuna Kronprins Christian, og Kejser Franz Josef Fjord bliver til Kangerluk Kejser Franz Josef.

Eksempler på østgrønlandske stednavne anvendt i kort og publikationer:

Grønlandsk, ny retskrivning	Grønlandsk, gammel retskrivning	Dansk
Anoritoq	Anoritôq	Hvor det blæser meget
Ikaasak	Ikâsak	Sundet
Ikeq	Ikeq	Bugt, bredning, sund
Ikertivaq	Ikertivaq	Den store havbugt
Ikkatteq	Íkáteq	Det grunde
Immikkeerteq	Ingmíkêrteq	Øen
Immikkeertikajit Martik	Ingmíkêrtikajît martik	De to slemme øer
Immikkeertikajik	Immikkêrtikajik	Den slemme ø
Isertoq	Isertoq	Den uklare, grumsede
Kangeq	Kangeq	Forbjerg, næs

Kangerluk, Kangertiva *)	Kangerluk, Kangertiva *)	Fjord
Kangertivit *)	Kangertivit *)	
Kattertooq	Kagtertôq	Hvor der er megen blåis
Nigertuluk	Nigertuluk	Hvor der blæser slem NE
Nuiarteq	Nuiarteq	Den, der dukker lidt op, dvs. et skær
Nuna, Nunat, Nunaa *),	Nuna, nunat, nunâ *),	
Nunap *)	nunap *)	Land, lande
Nuuk	Nûk	Næs
Qeertaartivit	Qêrtârtivit	De små øer
Qeertartivaq	Qêrtartivaq	Den store ø
Qeqertaq	Qeqertaq	Ø
Qeqertarsuaq	Qeqertarssuaq	Storø
Qeqertat	Qeqertat	Øer
Sarfaq, sarfat	Sarfaq, sarfat	Strøm, strømme
Sarpaq	Sarpaq	Strømmen
Seeraq	Sêraq	Sandet
Sermilik	Sermilik	Bræfjorden
Tini	Tini	Lavvande

Eksempler på vestgrønlandske stednavne anvendt i kort og publikationer:

Grønlandsk, ny retskrivning	Grønlandsk, gammel retskrivning	Dansk
Ikeq, Ikerup *)	Ikeq	Bugt, bredning, sund
Ikerasak, Ikerasaa *)	Ikerasak	Sund
Ikersuaq		Stor bugt, bredning, sund
Ikkanneq, Ikkannera *)		Banke
Ikkarluit	Íkardluit	Skærene
Ikkarluk, Ikkarlui *)	Íkardluk, íkardlue *)	Skær
Ikkarlunnguaq	Íkardlúnguaq	Lille skær
Ikkarlussuaq	Íkardlugssuaq	Det store skær
Ikkattoq	Íkátoq	Det grunde
Imaq, Imaa + Imartaq *)	Imaq, Imâ *)	Hav
Imarsuaq	Imarssuaq	Stort havområde
Imartuneq	Imartuneq	Bredning
Inussuk	Inugsuk	Varde
Isortoq	Isortoq	Det grumsede
Itineq, Iterna *)		Dyb (havdyb)
Kangaarsuk	Kangârssuk	Forbjerg
Kangeq	Kangeq	Forbjerg, næs
Kangerluarsuk	Kangerdluarssuk	Mindre fjord
Kangerluk, Kangerlua *)	Kangerluk, Kangerlua *)	Fjord
Kangerlussuaq	Kangerdlussuaq	Stor eller lang fjord
Kingittoq	Kingigtoq	Den knejsende
Kinngaq	Kíngaq	Fjeld

Kuuk	Kûk	Elv
Kuussuaq	Kûgssuaq	Stor elv
Marraq	Marraq	Ler
Nuna, Nunat, Nunaa *),	Nuna, nunat, nunâ *),	Land, lande
Nunap *)	nunap *)	
Nuuk	Nûk	Næs
Nuussuaq	Nûgssuaq	Stort næs
Qaqqaq	Qáqqaq	Fjeld
Qeqertaq	Qeqertaq	Ø
Qeqertarsuaq	Qeqertarsuaq	Storø
Qeqertat	Qeqertat	Øer
Sarfaq, sarfat	Sarfaq, sarfat	Strøm, strømme
Sarfarsuaq	Sarfarsuaq	Stærk strøm
Sineriak		Kyst
Sioraq	Sioraq	Sand
Talittarfik, talittarfiat *)		Kaj
Tini	Tine	Lavvande
Umiarsualivik, Umiarsualivia		Havn
*)		

*) Eksempler på anvendelse i sammensatte forbindelser, Vest- og Østgrønland.

Qaarsup Ikerasaa, Qaarsup ikerasâ
 Sioqqap Sioraata Ikkannera (Ravns Banke), Qeqertarsuup Ikkannera (Disko Banke),
 Ikerup Ikkannera
 Simiutarsuup Ikkarlui (den store props skær)
 Avannaata Imaa (Baffin Bugt), Issittup Imaa (Arktiske Hav), Attup Imaa, Agtup imâ
 Iviangiusat Imaat, Iviangiussat imât
 Allumersat Sioraata Iterna (Danas Dyb)
 Nuup Kangerlua, Nûp kangerdlua (Godthåbsfjord)
 Ammassaliip Kangertiva (Ammassalik Fjord), Kangertivit Anginersaat (Storefjord)
 Kangerluk Kejser Franz Joseph
 Isaarutip Nunaa, Isârutip nunâ (Hollænderø)
 Ujuaakajiip Nunaa, Ujuâkajîp nunâ (Danmark Ø), Nunat Dronning Margrethe II
 Nunap Isua (Kap Farvel)
 Kangerlussuup Umiarsualivia [tidl. Camp Lloyd, Søndre Strømfjord]
 Sineriak Lauge Koch (Lauge Koch Kyst)
 Immikkeertikajiit Martik (Murray Ø og Reynolds Ø)
 Sarfap Qeqertaarsua
 Umiarsuaaqqat Talittarfiat
 Palasip Qassuserfia (Stedet, hvor præsten sætter garn)
 Kitaata Sineriaa (Vestkyst)
 Tunup Sineriaa (Østkyst)

Sund (definition på grønlandsk)

1) Ikeq = En fjords fortsættelse ud gennem skærgården.

2) Ikerasak = Mellem en eller to øer og fastlandet, eller mellem to øgrupper eller kyster.

Papirsøkort

Sejlads har i tidernes morgen baseret sig på overleveringer af vigtige sejladsmæssige informationer fra navigatør til navigatør. Det var verbale beskrivelser med oplysning om afstande fra havn til havn, kysternes udseende, kendelige punkter og beliggenheden af farlige grunde. De første nedskrevne sejladsanvisninger stammer fra ca. 500 år før vor tidsregning.

Sejladsanvisninger blev i 1200-tallet suppleret med de første søkort (portolankortene også kaldet havnefinderkortene), som hovedsagelig viste Middelhavet og Sortehavet. Først i 1462 viser et portolankort en nogenlunde acceptabel Nordsø-kyst.

Gerhard Mercator (1512-1594) konstruerede i 1569 et verdenskort "for søfareren til brug for navigation over de store have" i en speciel projektion. Kortprojektionen har siden båret navnet "Mercators Projektion" og er i dag den mest anvendte til fremstilling af søkort.

Grønlandsk søkorthistorie

Grønland har altid haft en særstilling i både historie, opmåling og kartografi. Søkort-Arkivet udgav i 1825 et søkort over den grønlandske NW-kyst. Dette var nærmest et skitsekort optaget af W.A. Graah (1793-1863). Kortet var ledsaget af nogle havnebeskrivelser fra det samme område. Da Den Kongelige Grønlandske Handel havde statsmonopol, var sejladsen på kolonierne ikke givet fri. Dette indebar, at kort over kolonihavnene og sejløbene dertil ikke var offentligt tilgængelige helt op til ca. 1930.

Opmålingen af Grønlands kystfarvand blev først rigtigt organiseret efter fremkomsten af radiostedbestemmelsessystemerne.

Fra slutningen af 1940-erne til 1953, fra 1959 til 1980 og fra 1989 til 2014 har der hvert år været udrustet opmålingsskibe i grønlandske farvande.

Omkring 1960 begyndte man at nytegne de grønlandske søkort. Man udnyttede luftfotograferingerne af kysten og en moderne teknik i kortfremstillingen. Dette sammen med en skyggelægning af fjeldene gav en ny serie søkort, som både havde et smukt udseende, samtidig med at denne "plastiske" fremstilling var til stor hjælp for navigatørerne.

Mange områder, såvel udenskærs som indenskærs, er blevet opmålt gennem de sidste 60 år, men der findes stadig store områder kun med enkelte lodskud, som er optaget under passage-sejlads.

Love og regler vedr. papirsøkort

Ifølge internationale og danske regler på søfartsområdet skal alle skibe have opdaterede søkort og nautiske publikationer om bord for at være sødygtige.

Skibskatastrofen i 1912 hvor "Titanic" sank, satte gang i mange ting. Bl.a. blev den internationale konvention om sikkerhed til søs (SOLAS – Safety of Life at Sea) vedtaget i 1914.

Siden dannelsen af IMO (International Maritime Organization) har SOLAS og navigations-sikkerhed hørt under IMO's ansvarsområde. I SOLAS er krav om og til nautiske kort og nautiske publikationer om bord i skibe således anført i kapitel 5 om "Safety of navigation".

Konventionen er gennemført i dansk lov.

Nedenstående er uddrag af "Meddelelser B - Teknisk forskrift for skibes bygning og udstyr m.v." fra SFS, nærmere bestemt kapitel 5 om "Sejladsens betryggelse".

I regel 2 om definitioner findes bl.a. følgende definition: Nautisk kort eller nautisk publikation er et specielt fremstillet kort eller bog eller en specielt udarbejdet database, hvorfra et sådant kort eller bog kan uddrages, som er udstedt officielt af eller efter bemyndigelse fra en regering, et autoriseret hydrografisk kontor eller en anden relevant regeringsinstitution, og som er udarbejdet med henblik på at opfylde kravene til maritim navigation.

I regel 19 om krav til skibsbaserede navigationssystemer og udstyr anføres bl.a., at alle skibe uanset størrelse skal have:

Nautiske kort og nautiske publikationer til at planlægge og vise skibets rute på den planlagte rejse og til at plotte og registrere positioner under hele rejsen; et Elektronisk Kortvisnings- og informationssystem (ECDIS) kan anerkendes at opfylde kravene til kort i denne bestemmelse. Et backup-arrangement til at opfylde de ovennævnte funktionelle krav, såfremt denne funktion helt eller delvist opfyldes ved hjælp af elektroniske hjælpemidler.

I regel 27: Nautiske kort og nautiske publikationer, såsom sejlhåndbøger, fyrlistes, efterretninger for søfarende, tidevandstabeller og enhver anden nautisk publikation, som er nødvendig for den påtænkte rejse, skal være fyldestgørende og opdaterede.

Af de tre ovennævnte regler kan det endelig udledes, at kravene om og til søkort i skibe kan opfyldes ved at have følgende om bord:

officielle og opdaterede papirsøkort, eller

et typegodkendt elektronisk kortvisnings- og informationssystem (ECDIS), som anvender officielle og opdaterede elektroniske søkort (ENC), samt et passende backup arrangement.

De nautiske kort og nautiske publikationer, som lever op til definitionen i regel 2, benævnes ofte "officielle" søkort og publikationer. Alle andre søkort og publikationer er pr. definition ikke officielle. De benævnes ofte som private søkort og publikationer og opfylder ikke lovgivningens krav, hvorfor de ikke må anvendes til navigation om bord i skibe.

Kategorier af papirsøkort

Da 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. En lille fejl ved afsætning af skibets position er af langt større betydning i et kort i lille målestoksforhold end i et kort i stor målestoksforhold. Ved navigering i snævre farvande og på ankerpladser får dette især betydning.

Søkort findes i flere kategorier, som benævnes:

Oversejlingskort

Kort i målestoksforhold mellem 1:2 500 000 og 1:400 000.

Disse kort dækker meget store områder. Kortene anvendes kun til navigation i åben sø og sejladsplanlægning. De navigatoriske og hydrografiske oplysninger er derfor stærkt forenklet eller helt udeladt i områder tæt på land.

Gennemsejlingskort

Kort i målestoksforhold 1:80 000 og 1:100 000.

Disse kort indeholder detaljerede navigatoriske og hydrografiske oplysninger, således at hovedfarvandene og de vigtigste gennemgående sejlløb kan gennemsejles.

Besejlingskort

Kort i målestoksforhold 1:40 000 og 1:50 000.

Det tilstræbes, at disse kort indeholder tilstrækkeligt mange navigatoriske og hydrografiske oplysninger, således at havnene vist i kortet kan besejles. I tæt beskrevne områder eller i områder, der er dækket af et specialkort, kan der være foretaget en forenkling af oplysningerne.

Specialkort

Kort i meget stort målestoksforhold (større end 1:40 000 og 1:50 000). De viser områder, der kan være vanskelige at besejle, fx snævre løb, havne eller ankerpladser.

Havneplanskort

Planer i meget store målestoksforhold (større end 1:40 000). De viser områder, der kan være vanskelige at besejle, fx snævre løb, havne eller ankerpladser.

Storcirkelkort

Kort i en projektion, som lader storcirklen fremstå som en ret linje. Kortene dækker meget store havområder og kan kun anvendes til planlægning, hvor storcirkelsejls er af væsentlig betydning, da kortene ikke indeholder oplysninger af nautisk eller hydrografisk art.

Indhold i papirsøkort

Et søkort indeholder topografiske, hydrografiske og navigatoriske oplysninger. Mængden af disse informationer afhænger af kortets målestoksforhold. Jo større målestoksforhold des flere informationer.

Topografiske oplysninger i papirsøkort

Ved topografiske oplysninger forstås kystlinjer, isbræer, veje, byer og lignende. Ligeledes vil en lang række kendelige punkter, som kan anvendes i forbindelse med navigationen, være vist i kortet. Det kan fx være kirker, antennemaster, tårne og markante skorstene.

Hydrografiske oplysninger i papirsøkort

De hydrografiske oplysninger er bl.a. dybder, bundarter og sejladshindringer i form af grunde, sten og vrug.

Søkortenes informationer om vanddybde er indsamlet gennem en meget lang tidsperiode. Enkelte oplysninger i danske søkort er endnu baseret på målinger med blylod og loddesor eller -stage, foretaget omkring år 1900. Positioneringen af de målte lodskud blev foretaget ved dobbeltvinkelmåling eller en anden form for manuel stedbestemmelse.

Dybderne i søkortene refererer til et såkaldt kortnul (Chart Datum). Kortnul for danske søkort, dækkende farvande inden for Skagen¹⁾, er middelvandstand, MSL.

I danske søkort uden for Skagen¹⁾ (herunder Grønland) angives dybderne til Laveste astronomiske tidevand (LAT). Dog må man være opmærksom på, at i ekstreme vejr-situationer kan man opleve såvel større som mindre vanddybde end angivet i kortet på grund af højvande (opstemning) eller lavvande forårsaget af vindpres og strømretning.

Dybdekurver er linjer tegnet gennem dybder af samme værdi og tjener til at lette oversigten over dybdeinformationer. Dybdekurverne er tegnet med forskelligt interval, og kortets målestoksforhold vil være afgørende for hvilke dybdekurver, der vises. Der er dog det forbehold, at der kan være forhold, som GST ikke har kendskab til og, at førnævnte vejr-situationer kan gøre, at vanddybden har ændret sig midlertidigt.

Navigatoriske oplysninger i papirsøkort

De navigatoriske oplysninger er oplysninger om fyr, båker, flydende afmærkning, maritime grænser, ruter, misvisning m.m. Alle anvendte symboler og forkortelser er forklaret i publikationen Kort 1 – INT 1.

Positioner

Alle positioner i danske søkort over Grønland, udgivet af GST, er enten i Qornoq 1927, WGS-84 datum eller uden datum i Østgrønland. Se i øvrigt kortets titelfelt. Man bør læse mere om horisontale og vertikale datums i publikationen Bag om søkortet.

1) Udenfor Skagen defineres ved en linje, der forbinder Skagen fyr på positionen 57°45,0'N 010°35,8'E langs med breddeparallel 57°45'N til den svenske kyst.

Noter

Der kan forekomme oplysende eller advarende noter i kortene. Disse noter kan have stor betydning for navigatøren, der her bliver gjort opmærksom på trafikforhold, magnetiske forstyrrelser, specielle sejladsanvisninger, dybdeforhold, kabler og rørledninger samt strømforhold.

Pålidelighed

Selvom GST bestræber sig på at sikre nøjagtigheden af informationerne i søkortene og de nautiske publikationer, må navigatøren være opmærksom på, at informationerne ikke altid er fuldstændige, fuldt opdaterede eller positioneret i henhold til moderne opmålingsstandard.

Intet søkort er ufejlbarligt

Indholdet i søkortet kan af forskellige årsager afvige fra virkeligheden. Dette kan skyldes at:

- 1) dybdeinformationen kan være ufuldstændig og/eller unøjagtig på grund af tidligere tiders opmålingsmetoder,
- 2) dybdeinformationen kan have ændret sig pga. råstofudvinding, sandvandring og lignende,
- 3) flydende afmærkning kan være drevet eller trukket ud af position,
- 4) bygge- og anlægsarbejder i eller i nærheden af havne mv. kan være påbegyndt.
- 5) Punkt 1) og 2) må navigatøren altid være opmærksom på, især når der navigeres i lægt og eller snævert farvand.

Punkt 3) og 4) skal navigatøren selv holde sig orienteret om ved at læse (P) og (T) meddelelser i EfS og ved at følge med i navigationsadvarsler, udsendt via radio, Navtex eller satellit. Det påhviler til enhver tid navigatøren at vurdere pålideligheden af de informationer, han/hun er i besiddelse af med henblik på at sikre sejladsen mest muligt.

En detaljeret beskrivelse af søkortets nøjagtighed og pålidelighed findes i publikationen "Bag om søkortet".

Søkortenes pålidelighed afhænger først og fremmest af opmålingen. Jo ældre opmålingen, der danner grundlaget for kortet, er, desto mindre pålideligt er kortet, dels er nemlig hjælpemidlerne til opmåling i tidens løb blevet mere fuldkomne, og dels er havbunden mange steder underkastet forandringer. Jo tættere lodskudslinjerne ligger ved hinanden, desto pålideligere kan dybdeforholdene angives i kortet. Dog må man erindre, at selv den omhyggeligste opmåling ikke udelukker, at der kan findes sten og puller med mindre dybder mellem de enkelte lodskudslinjer.

Man skal derfor så vidt muligt undgå at gå over grunde og flak med lægt vand, selv om der efter kortet er større dybde end skibets dybgående.

I søkortene er der for bedre oversigts skyld kun anført en større eller mindre del af de ved opmålingen tagne lodskud.

Er lodskuddene spredt og ujævnt fordelt, er det tegn på, at opmålingen er udført mindre detaljeret.

Steder, der er fuldstændig blottet for lodskud, må betragtes som ikke værende undersøgt.

Er de omgivende dybder store og jævne, kan man dog formode at træffe dybt vand på disse

steder, men er de omgivende dybder små, eller det i øvrigt fremgår af kortet, at der i de pågældende farvande findes rev, banker eller skær, bør man undgå disse steder eller kun besejle dem med største forsigtighed.

Man bør absolut undgå steder, hvor der findes isolerede lodskud, der er lægere end de nærmest omgivende dybder.

Hvor der i nærheden af land, særlig ved fremspringende klippepynter, kun findes enkelte lodskud, bør man ikke lade sig forlede til at tro, at der ikke findes lægere vand end det, lodskuddene angiver. Thi sådanne steder har ikke været nøje undersøgt. Man bør holde sig i rigelig afstand fra sådanne kyster, og navnlig bør man ikke runde for tæt om pynter, men vel erindre, at enhver kyst må betragtes som uren, når det ikke fremgår af kort og beskrivelser, at den er ren.

Jo mere besejlet et farvand, en havn eller ankerplads er, desto pålideligere er kortet i det mindste i det afmærkede farvand, da puller, sten eller andre hindringer, der ikke er fundet ved opmålingen, kan antages senere at være fundet af skibsfarten og derefter straks tilført kortene.

Brug altid søkort i den største målestok

Da kort i stor målestok giver bedre oplysninger end kort i mindre målestok, bør de første altid benyttes.

Trykning og opdatering

Som omtalt på side 12 er det ifølge dansk og international lov enhver skibsførers pligt at holde skibets søkort opdaterede.

Trykning af søkort

Oplysning om udgivelse af nye kort, nye udgaver eller ajourførte optryk bringes i SKR. Oplysninger om gældende udgave af et kort kan ses på nederste højre hjørne af søkortet samt på www.gst.dk.

Nye søkort

GST fremstiller og udgiver et nyt kort, hvis ændringer i sejladsmønstret, ændringer i kravet til kortets dækning/skala eller lignende gør det nødvendigt. Et nyt kort kan enten erstatte et eksisterende kort eller supplere kortsamlingen. 2-3 måneder før forventet udgivelse af det nye kort varsles dette i SKR.

Nye udgaver

Ved udgivelsen af en ny udgave annulleres den tidligere udgave af kortet. 2-3 måneder før forventet udgivelse af en ny udgave varsles dette i SKR.

Ajourførte optryk

Et ajourført optryk af et kort udgives, når antallet af rettelser til et kort nødvendiggør dette, eller kortet er ved at være udsolgt.

Et ajourført optryk indeholder alle rettelser, der er offentliggjort i SKR. Ved udgivelse af et ajourført optryk annulleres tidligere tryk med samme udgavenummer ikke, da brugeren løbende har kunnet opdatere søkortet via SKR. Det tilrådes dog brugerne, af hensyn til det løbende rettelsesarbejde, at købe de ajourførte optryk. 5-6 uger før forventet udgivelse af et ajourført optryk varsles dette i SKR.

Opdatering

Ved anskaffelse af søkort skal opmærksomheden henledes på, at rettelser, der er fremkommet efter udgivelsesdatoen, skal udføres af brugeren selv. Søkort er ved udgivelsen rettet til og med det nr. af SKR, der er angivet i søkortets nederste venstre hjørne.

Rettelse af papirsøkort

Rettelser bør straks indføres i søkortene.

Når man retter i søkortet, er det vigtigt at være påpasselig og ikke sløre eller ændre i andre oplysninger end dem, rettelsen vedrører. Dårligt udførte rettelser kan i værste fald genere navigatørens overblik så meget, at det kan være til fare for skibets sikkerhed.

Alle rettelser, der bliver offentliggjort i SKR er permanente rettelser. Disse skal indføres i kortet, og nederst til venstre i kortet anføres årstal og nummer for rettelsen. Der skal benyttes de

samme kartografiske symboler som dem, der er trykt i kortet eller i Kort – 1 (INT 1).
Rettelser af midlertidig karakter - fx (P) og (T) meddelelser i EfS - indføres i kortet, og tages ud igen, når de ikke længere har relevans.

Datum og indekskort

Datum i de W-grønlandske kort er for det meste Qornoq 1927, mens nye kort fremstilles i WGS-84 datum. Noter i kortene oplyser, hvordan positioner afsættes i kort, når der skiftes til kort med andet datum.

Note. Alle E-grønlandske kort er uden angivelse af datum.

Datum for de enkelte kort fremgår af kortets titelfelt og af Produktkatalog.

Indekskort Grønland kan ses på http://www.danskehavnelods.dk/indexkort_gronland/gronlandskesoekort.html samt i Produktkatalog.

Anvendelse af søkort

Båker i Grønland

I Vestgrønland anvendes båker som sideafmærkning. Båkerne er opstillet på klipperne, længst ud mod det farvand, de afmærker og fremstår med gul stamme og rød topbetegnelse med dagslys flourescerende materiale.

Båkerne er forsynet med 3 eller 4 individuelle sorte tal og/eller bogstaver på gul bund, som også fremgår af søkortet.

Båker, der skal holdes om styrbord for indgående:

Farve: Gul stamme med sorte tal og/eller bogstaver.

Topbetegnelse: 1 rød trekant med spidsen opad.

Refleks: 2 vandrette grønne bånd.

Båker, der skal holdes om bagbord for indgående:

Farve: Gul stamme med sorte tal og/eller bogstaver.

Topbetegnelse: 1 rød cylinder.

Refleks: 2 vandrette røde bånd.

Bemærk, at alle båker er vist i kortene med rød farve.



Fig. 1.1 – Nukariit (Tre Brødre)



Fig. 1.2 - Bagbords båke med nummer

Tidevandsstrøm

Ved sejlads i farvande, hvor der er stor tidevandsforskel, må man have sin opmærksomhed henvendt herpå, men ved hjælp af farvandsbeskrivelser og tidevandstabeller eller nautiske årbøger kan man altid under normale forhold finde en omtrentlig vandstandsrettelse.

Havnetid

er det antal timer og dele af timer, der skal adderes til månens kulminationsklokkeslæt på stedet for at give klokkeslættet for højvandes næste indtræden.

Misvisning

Denne er altid anført i kortene, ved at der på forskellige steder i kortene er anbragt kompasrosen. Den i kortene angivne misvisning svarer imidlertid til et bestemt år. Da misvisningen er underkastet en særlig forandring, der er forskellig på forskellige steder af jorden, må man tage hensyn hertil. I søkortene er altid anført, for hvilket år den angivne misvisning gælder, samt hvor stor den årlige forandring er.

Magnetiske forstyrrelser

Mange steder bliver et skibs magnetkompas pludselig genstand for abnorm påvirkning, og kompasnålen kan gøre et større eller mindre udslag. Dette skyldes påvirkninger fra havbunden. I reglen strækker disse magnetiske forstyrrelser sig kun over et lille areal, medmindre der findes mange centre for magnetiske forstyrrelser tæt ved hinanden. Søkort eller farvandsbeskrivelser indeholder oplysninger om de steder, hvor man ved, at sådanne magnetiske forstyrrelser kan forekomme.

Bemærkninger til de af GST udgivne kort, farvandsbeskrivelser m. m.

Søkortene er på enkelte specialkort nær konstrueret i Merkators projektion. De på kortene opgivne målestoksforhold svarer til en bestemt bredde.

Som grundlag for søkortene tjener for landets vedkommende Geodætisk Instituts målebordsblade og for søens vedkommende det fra opmålingsskibene og kommunale autoriteter m.fl. indsamlede kortmateriale.

I nederste, venstre hjørne af kortene anføres det sidste nr. af SKR, efter hvilke de er rettet, således at enhver væsentlig forandring, der har været bekendtgjort i EfS som værende trådt i kraft til og med det sidst anførte nr., er tilføjet kortene.

Sejlhåndbøger

Nye udgaver af kort og bøger samt annullering af tidligere udgaver bekendtgøres i SKR.

Annulerede kort og bøger må ikke anvendes, da tilføjelser og rettelser kun henviser til sidste udgave.

Ved al sejlads, ikke mindst i grønlandske farvande, bør altid benyttes søkort i størst mulig målestok.

GST har for at lette navigatørens arbejde i ovennævnte serier 1, 2 og 3 indtrykt rammerne med brun eller magenta farve for de søkort i nærmest større målestok, der findes i området, eller hvor det har vist sig mest praktisk blot angivet kortets nummer.

På samme måde vil man kunne finde oplysning om de tilsluttende kort anbragt i kortrammen. På grund af manglende oplysninger fremtræder en stor del af disse søkort med få dybdeangivelser, og sådan vil de antagelig forblive i adskillige år fremover for flere områders vedkommende.

Da oplysningerne i kortene oftest er kommet fra rekognosceringer eller måske fra ældre indberetninger, hvori pladsbestemmelsen har været mindre god, må de tages med et vist forbehold, hvilket i øvrigt vil fremgå af en advarselsnote i kortene.

Til gengæld er oplysningerne om landet i de nyere kort så gode, som det er muligt at fremskaffe dem, idet de er udtegnet efter de bedste metoder efter luftfotografier, og det vil derfor være muligt at bestemme skibets plads ved hjælp af pejlinger og afstande til kanter af øer o.l. I disse søkort er landet tillige forsynet med højdeangivelser for fremtrædende fjelde og øer, og der er indtegnet højdekurver, desuden er landet udstyret med en topografisk skyggelægning. Alt dette skulle tjene til at gøre det lettere for navigatøren at orientere sig og samtidig være en hjælp under radarnavigation.

Opmærksomheden henledes dog på, at selv om GST ved fremstillingen af nye kort over grønlandske farvande gør disse så fyldestgørende og nøjagtige som muligt, må der stadig regnes med enkelte fejl.

Eksempelvis kan nævnes, at det kan være vanskeligt på luftfoto at skelne små øer fra is, hvilket indebærer, at helt små øer eller skær kan mangle eller fejlagtigt være medtaget i søkortene.

GST modtager med tak alle oplysninger om fejl og eventuelle unøjagtigheder, og det er en selvfølge, at jo mere udtømmende oplysningerne er, jo bedre, men også omtrentlige pladsbestemmelser er af stor værdi for opmålinger, der fremover vil blive søgt gennemført.

Indberetning om fejl ved fyrbelysning mv.

Skibe, fartøjer o.l. som måtte observere fejl ved fyrbelysning i Grønland, væltede eller manglende båker samt fejl i søkort anmodes om efter omstændighederne at give oplysning/meddelelse til Arktisk Kommando, Nuuk (Godthåb).

For søkorts vedkommende anmodes man om at angive oplysningerne, der er trykt i kortets nederste venstre hjørne, det vil sige: Kortets nummer, hvornår det er trykt samt det sidste nummer af SKR, til hvilket det er rettet.

KAPITEL 2

Farvandsbenævnelser ved Grønland

2.1 Østgrønland

Den østgrønlandske kyst grænser op til følgende farvande (regnet fra N):

2.1.1 Issittup Imaa (Arktiske Hav) beliggende N for Grønlandshavet.

2.1.2 Grønlandshavet, der begrænses af følgende:

Mod N: En linje fra det N-ligste punkt i Grønland til det N-ligste punkt på Spitsbergen.

Mod E: Vestkysten af Vestspitsbergen.

Mod SE: En linje fra det S-ligste punkt på Spitsbergen til det N-ligste punkt på Jan Mayen, langs vestkysten af denne til Gerpír på Ísland 65°05'N 013°30'W.

Mod S: Den islandske kyst fra Gerpír til Straumnes på Ísland, 66°26'N 023°08'W. Mod SW: En linje mellem Straumnes og Kap Nansen på Blosseville Kyst, 68°15'N 029°30'W.

2.1.3 Danmark Stræde, der begrænses af følgende:

Mod N: En linje mellem Straumnes på Ísland, 66°26'N 023°08'W, og Kap Nansen på Blosseville Kyst, 68°15'N 029°30'W.

Mod E: Den islandske kyst fra Straumnes til Bjargtangar.

Mod S: En linje mellem Bjargtangar, 65°30'N 024°30'W og Naajanngivit (Kap Dan) 65°31'N 037°10'W.

Mod W: Den grønlandske kyst fra Kap Nansen til Naajanngivit (Kap Dan).

2.1.4 Irmingerhavet, der begrænses af følgende:

Mod N: En linje mellem Bjargtangar, 65°30'N 024°30'W og Naajanngivit (Kap Dan) 65°31'N 037°10'W.

Mod E: Den islandske kyst fra Bjargtangar til Reykjanes.

Mod S: En linje mellem Reykjanes, 63°48'N 022°41'W og Nunap Isua (Kap Farvel), 59°46'N 043°53'W.

Mod W: Den grønlandske kyst fra Naajanngivit (Kap Dan) til Nunap Isua (Kap Farvel). Irmingerhavet udgør en del af det N-lige Atlanterhavs W-lige del.

2.2 Vestgrønland

Den vestgrønlandske kyst grænser op til følgende farvande (regnet fra N):

2.2.1 Issittup Imaa (Aktiske Hav) beliggende N for Imartaq Lincoln (Lincoln Hav).

2.2.2 Imartaq Lincoln (Lincoln Hav), der begrænses af følgende:

Mod N: En linje fra Kap Morris Jesup til Cape Columbia (Ellesmere Island).

Mod S: Nordkysten af Grønland fra Kap Morris Jesup til Kap Bryant, derfra en linje til Cape Sheridan (Ellesmere Island) og N-kysten af Ellesmere Island til Cape Columbia.

2.2.3 Nares Stræde mellem Ellesmere Island og Grønland, der kan inddeles i Robeson Kanal, Hall Bassin, Kennedy Kanal, Ikersuaq (Kane Bassin) og Smith Sund. Nares Stræde begrænses af:

Mod N: En linje mellem Kap Bryant og Cape Sheridan.

Mod E: Den grønlandske kyst til Ullersuaq (Kap Alexander).

Mod W: Ellesmere Island kyst til Cape Isabella, 78°19'N 075°03'W.

Mod S: En linje fra Cape Isabella til Ullersuaq (Kap Alexander).

Hele Nares Stræde indgår overordnet i Avannaata Imaa (Baffin Bugt).

2.2.4 Avannaata Imaa (Baffin Bugt), der begrænses af:

Mod N: En linje fra Cape Isabella til Ullersuaq (Kap Alexander).

Mod E: Den grønlandske kyst til 70°00'N.

Mod S: 70°00'N-br. mellem Qeqertarsuaq (Disko) og Baffin Island.

Den NE-lige del af Avannaata Imaa (Baffin Bugt) benævnes Qimusseriarsuaq (Melville Bugt).

Fra Avannaata Imaa (Baffin Bugt) udgår mod SE Nordostbugten mellem halvøerne Sigguk (Svartenhuk) og Nuussuaq og Sullorsuaq (Vaigat).

2.2.5 Ikersuaq Davis (Davis Stræde), der begrænses af:

Mod N: 70°00'N-br. mellem Qeqertarsuaq (Disko) og Baffin Island.

Mod E: Af Grønlands W-kyst.

Mod S: 60°00'N-br. mellem Grønland og Labrador

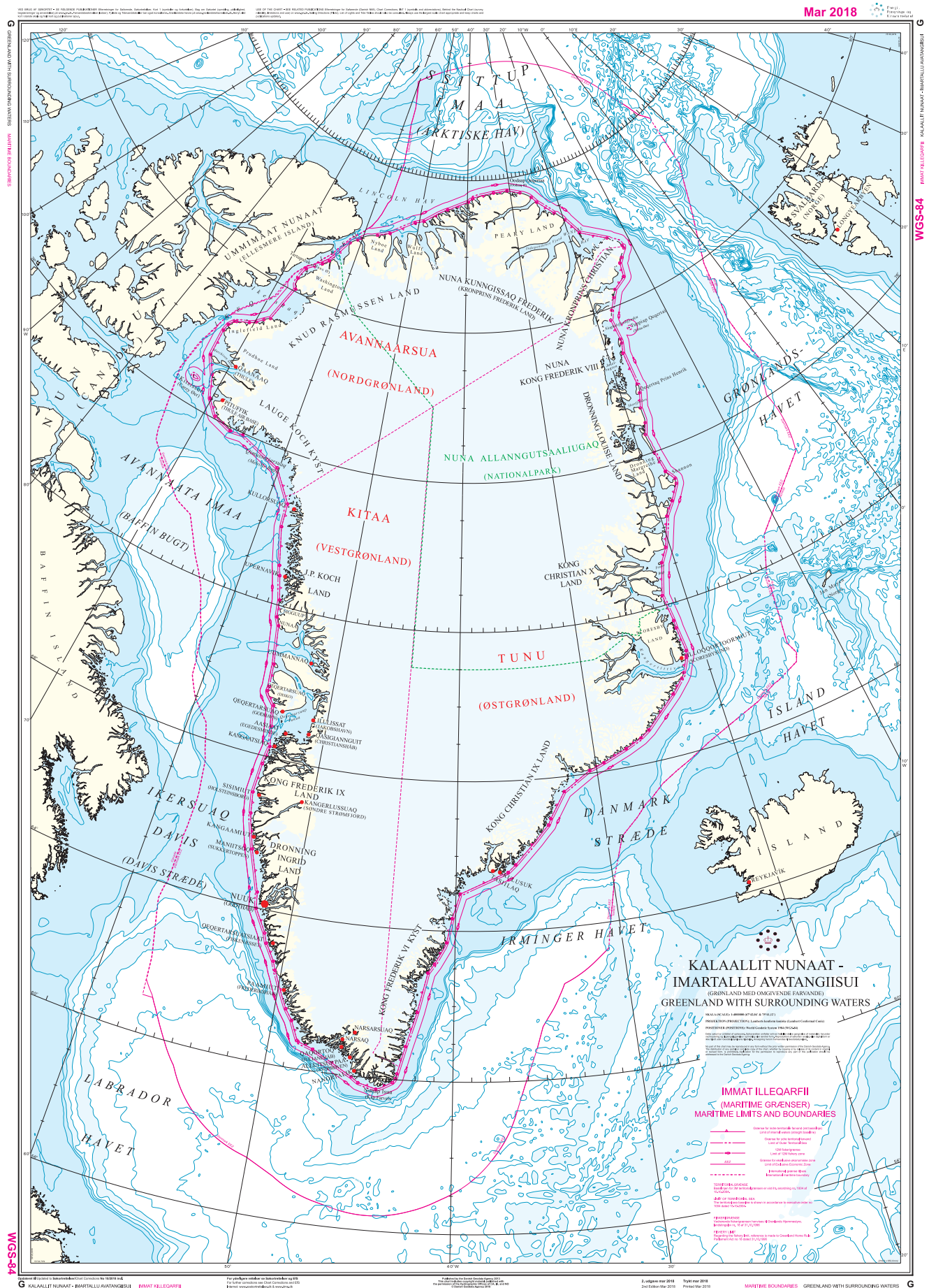
Mod W: Af Baffin Island E-kyst.

2.2.6 Labrador Havet, der begrænses af:

Mod N: 60°00'N-br. mellem Grønland og Labrador.

Mod SE: En linje fra Nunap Isua (Kap Farvel) til Cape St. Francis, 47°45'N 052°27'W (Newfoundland).

Mod W: Af Newfoundland- og Labrador E-kyst.



KAPITEL 3

Generelle oplysninger om Grønland

Grønlands territorium ligger mellem breddeparallelleerne 59°46'N og 83°39'N samt mellem meridianerne 011°39'W og 073°08'W, idet det S-ligste punkt er Nunap Isua (Kap Farvel), det N-ligste Oodaap Qeqertaa (Oodaaq Ø), det W-ligste Ullersuaq (Kap Alexander) og det E-ligste Nordostrundingen. Grønlands samlede areal er 2.127 600 km², hvoraf 1.833 900 km² dækkes af indlandsisen, hvis tykkelsen ved ismidten er beregnet til ca. 2700 m.

Det isfri område langs kysterne udgør ca. 341 700 km². Indlandsisen er på sit højeste ca. 2000 – 3000 m over havet og skråner jævnt ud mod kysterne, hvor en næsten uafbrudt isfri bjergkæde omkranser den. Det højeste punkt er Gunnbjørn Fjeld (3700 m) som ligger på Grønlands SE-lige kyst mellem Tasiilaq og Ittoqqortoormiit (Scoresbysund).

Grønlands E-kyst er meget indskåret og her findes Grønlands længste fjord, Kangerluk Kong Oscar samt den næststørste ø, Ilimanangip Nunaa (Milne Land), 3800 km².

Grønlands W-kyst er udpræget skærgårskyst og den største ø er Qeqertarsuaq (Disko) (8700 km²). På W-kysten mellem Upernavik og Innaanganeq (Kap York) ligger Qimusseriarsuaq (Melville Bugt), hvor kysten er en næsten ubrudt væg af is med kun høje fjeldtoppe. De S-ligste 2/3 (900 M) af Vestgrønland fra Nunap Isua (Kap Farvel) til Upernavik har mange fjorde, en af de længste, Kangerlussuaq (Søndre Strømfjord), strækker sig 90 M ind i landet.

Selve indlandsisen er en uhyre stor iskappe, som fylder området mellem kystfjeldene og mange steder også dækker selve fjeldene. Kun toppen af fjeldene stikker flere steder i det indre af landet gennem iskappen. Indlandsisen har to forhøjninger, der begge ligger E for centerlinjen gennem landet. Den ene forhøjning ligger på ca. 65°N og når en højde af ca. 2500 m, den anden på ca. 75°N og når en højde af ca. 3000 m. Herfra skråner iskappen i begyndelsen jævnt ud mod kysterne, men efterhånden falder den mere stejlt af. Ved de yderste områder af indlandsisen, hvor den er forholdsvis tynd, stikker de nøgne klippetoppe mange steder gennem iskappen. Disse toppe kaldes "nunatakker". Langs kystområdet er iskappen mange steder stærkt spaltet og yderst farlig at færdes på, og dette gælder især, hvis man er uden tilstrækkelig kendskab til den teknik, der anvendes under færdsel på indlandsisen.

Indlandsisen vokser ved nedbør og skyder formentlig en til nedbørsmængden svarende del ud ved hjælp af gletsjere, smeltevand og fordampning. De isfrie kystområder langs Grønlands E-kyst varierer i bredde fra ca. 1 – 120 M. Der er mange øer og af varierende størrelse langs denne kyst, som i øvrigt er mindre tilgængelig end den Vestgrønlandske, fordi Den østgrønlandske Strøm fører store mængder af pakis og storis med sig.

Den største del af befolkningen i Grønland bor i de S-ligste 2/3 af Vestgrønland. De største byer i Vestgrønland er, Nanortalik, Qaqortoq (Julianehåb), Narssaq, Paamiut (Frederikshåb), Nuuk (Godthåb), Maniitsoq (Sukkertoppen), Sisimiut (Holsteinsborg), Aasiaat (Egedesminde), Qasigiannnguaq (Christianshåb), Ilulissat (Jakobshavn), Qeqertarsuaq (Godhavn), Uummannaq og Upernavik.

Byer i Østgrønland Ittoqqortoormiit (Scoresbysund) og Tasiilaq.

Se i øvrigt Den grønlandske Havnelods.

3.1 Generelle oplysninger om Østgrønlands kystområde

Fra Nunap Isua (Kap Farvel) forløber Grønlands E-kyst på en strækning af ca. 375 M i NNE-lig retning til området ved Tasiilaq, og derfra fortsætter kystlinjen i NE-lig retning på en strækning af ca. 450 M til området ud for Kangertittivaq (Scoresby Sund).

Fra Kangertittivaq (Scoresby Sund) drejer kystlinjen mod N og forløber i denne retning til farvandet ved Nordostrundingen, en strækning på ca. 660 M, og derfra til Kap Morris Jesup er dens forløb nærmest i NW-lig retning. Langs hele denne kystlinje findes et isbælte, der altid er i bevægelse, og som kommer med strømmen fra henholdsvis Issittup Imaa (Arktiske Hav) og den sibiriske N-kyst; dette isbælte kaldes den østgrønlandske is, og dets bredde og tæthed varierer noget med årstiderne. Nogle af disse farvandsområder er det meste af året tilfrosne og utilgængelige for almindelig skibsfart, og der forefindes stadig meget store områder, hvor intet skib endnu har været, hvorfor en del af de tilgængelige oplysninger er indsamlet under ekspeditioner, hvor deltagerne i små fartøjer og motorbåde har sejlet i landvandet mellem kystområdet og drivisen, under luftrekognosceringer, samt på slæderejser over havisen langs kysten. I det hele taget er oplysningerne sparsomme og må som følge deraf anvendes under fornøden hensyntagen hertil.

Kystlandet mellem Nunap Isua (Kap Farvel) og Tasiilaq (Kong Frederik VI Kyst) er karakteristisk ved at have mange relativt små og korte fjorde samt mange små øer. Langs denne kystlinje findes et smalt stykke isfrit land, og længere ind i landet rejser indlandsisen sig hurtigt til en højde af mellem 2000 og 3000 m. Kystlandet mellem Tasiilaq og Ittoqqortoormiit (Scoresbysund) (Kong Christian IX Land) kan inddeles i tre ret forskellige afsnit, nemlig området mellem:

3.1.1 Tasiilaq og Kangerlussuaq

Vidt forgrenede fjorde skærer sig dybt ind i landet og danner mange uregelmæssige halvøer og øer, der er adskilt ved smalle løb. Landet er overvejende bjergigt med mange toppe, hvoraf flere når en højde over 1525 m.

3.1.2 Kangerlussuaq og Blosseville Kyst

Kysten består af stejle forbjerger og fjorde, hvis inderste del nås af aktive isbræer, der skyder sig ned fra indlandsisen. Her ligger Gunnbjørn Fjeld (3700 m).

3.1.3 Blosseville Kyst

Indlandsisen skyder sig helt ud til kystområdet, der kun er lidt indskåret, og hvor der relativt tæt til kysten ligger nogle få øer.

3.2 Tidszoneindeling i Grønland

Hele Grønland har fællestid, nemlig GMT ± 3 timer, med undtagelse af Ittoqqortoormiit (Scoresbysund)-området, der har GMT ± 2 timer. Endvidere anvendes ved Pituffik (Thule Air Base) GMT ± 4 timer.

KAPITEL 4

Kursanvisninger for sejladsen langs Grønland

4.1 Østgrønland, kursanvisninger

4.1.1 Generelt

Langs kystområdet mellem Nunap Isua (Kap Farvel) og Tasiilaq har drifisen normalt ikke nogen større udstrækning i E-W-lig retning, idet den næsten altid ligger ret tæt til kysten. Selv kraftig fralandsvind formår ikke at fjerne isen mere end 1 – 2 M fra kysten. På grund af dette isbælte er det normalt vanskeligt at nærme sig kystområdet det meste af året, men isbæltets bredde varierer dog ret meget med årstiden samt fra år til år. Denne kyststrækning andrues normalt bedst i tiden medio august til medio oktober.

NE for Tasiilaq ligger drifisen som regel noget længere fra kystlinjen, end den gør længere mod S, men sejlads her vanskeliggøres undertiden af de mange isfjelde, der skydes ud fra fjordene i dette område. Denne kyststrækning er meget vanskelig at nærme sig fra søen, fordi pakisen her har tendens til at blive presset ind mod kysten, og yderligere hindringer opstår ved, at den stærke strøm forårsager kraftige isskruninger. N for Ittoqqortoormiit (Scoresbysund) ligger den østgrønlandske is hele året, men ved hjælp af isforstærkede skibe, har det været muligt at besejle Østgrønland og levere forsyninger ad søvejen til vejrstationer, der ligger så N-lig som Danmarkshavn.

Station Nord på Nordostrundingen kan ikke besejles og forsynes derfor ad luftvejen via Pituffik (Thule Air Base).

4.1.2 Anduvning

Anvisninger for anduvning af Grønland gennem Østgrønlandsisen kan kun gives i store træk. Ud for den S-lige del af Østgrønland forekommer undertiden ganske åbent vand, men N for Danmark Stræde må man imidlertid regne med at skulle passere et mere eller mindre bredt bælte af pakis, før man når kysten, og sejladsen må da tilrettelægges efter de øjeblikkelige isforhold, hvorom oplysning i besejlingssæsonen bedst fås fra DMI's Istjeneste, hvor indsamling af is- og vejrmeddelelser samt skibspositioner finder sted.

Erfaringsmæssigt ved man, at der findes enkelte steder ud for kysten, hvor passagemulighederne i isen er bedre end andre steder, og hvor der, når den sværeste del af isbæltet er passeret, er mulighed for at finde landvand eller lettere iskoncentration, og således nå frem til steder, ud for hvilke der normalt ikke findes mere sammenpakket is end man kan gennemsejle. Også tidspunktet, hvor det er mest hensigtsmæssigt at passere isen, varierer ud for de forskellige dele af kysten. For hele den N-lige dels vedkommende gælder det, at der, omend kun sjældent, er forekommet år, hvor isforholdene har været af en sådan art, at enkelte eller flere skibe har måttet opgive deres forsøg på at trænge frem til kysten. Det sted på den N-lige del af østkysten, hvor der tidligst på året har været muligt at nå land, er strækningen

mellem Germania Havn og Gael Hamke Bugt (ca. $74^{\circ}30'N$ $74^{\circ}00'N$). Allerede i begyndelsen af juni plejer der her at være passagemuligheder, som normalt stadig forbedres i løbet af den følgende måneds tid.

Ved at anduve iskanten på $74^{\circ}30'N$, vil man som regel få den mindste iskoncentration, og der plejer her at være mulighed for at finde rendesystemer W-efter gennem det 120 M brede isbælte, der driver mod S langs med kysten. Forinden sejladsen gennem isbæltet påbegyndes, bør man altid gennem DMI' Istjeneste søge oplysning om, hvor isens koncentration er mindst, og hvor isbæltet lettest gennemsejles. Såfremt oplysning om isen ikke kan opnås, må man på stedet orientere sig om øjeblikkelige gennemsejlingsmuligheder på grundlag af isens art, isbæltets bredde, fordeling af vandhimmel over isen. Efter passage af isbæltets ydre del på ca. $74^{\circ}30'N$ træffes ofte mellem $017^{\circ}30'W$ og $016^{\circ}00'W$ et bælte af sværere is, inden for hvilket der atter findes mindre iskoncentration eller landvand.

Besejling af Danmarkshavn foretages bedst i august måned. Det synes her at være hensigtsmæssigt at anduve iskanten ved fra punktet $74^{\circ}35'N$ $005^{\circ}00'W$ at holde mod Danmarkshavn og derpå søge videre frem i denne retning under hensyntagen til isforhold og vandhimmel. Under besejling af såvel Daneborg som Danmarkshavn må det absolut tilrådes at indhente oplysning om isforholdene gennem DMI' Istjeneste, forinden der holdes ind i isen.

Besejling af Ittoqqortoormiit (Scoresbysund) foretages lettest fra primo juli til medio september.

Det er almindeligt at møde pakisen på $68^{\circ}40'N$ $018^{\circ}00'W$ eller lidt nærmere Kangikajik (Kap Brewster), men isen træffes ofte mere end 100 M fra kysten, og isbæltets bredde varierer meget.

Besejling af Tasiilaq kan normalt foregå fra medio juni til medio oktober. I oktober begynder nyisen at virke generende i de indre farvande, og endvidere vanskeliggøres sejladsen da af de allerede på dette tidspunkt lange og mørke nætter, så besejlingsmulighederne er bedst i august og september.

På hvilket sted man bedst kommer igennem isen ud for Tasiilaq, såfremt der er megen is i farvandet, er vanskeligt at sige, og det må tilrådes at kontakte Grønlands Istjeneste, DMI. Det var tidligere en god regel at søge ind i isen på Naajanngivit (Kap Dan)'s bredde, $65^{\circ}3'N$, og hvis man så fik ufrivillige stop, blev man ført med pakisen mod SSW. Denne regel er imidlertid ikke ufejlbarlig, og det hænder, at der ud for Naajanngivit (Kap Dan) ligger et bredt bælte af sammenpakket is, medens der S fra er temmelig åbent vand ind til Tasiilaq, og dette skyldes formentlig udstrømning af smeltevand fra Sermilik. Normalt vil det, når der er megen is i farvandet, være bedst at anduve Tasiilaq fra S.

4.2 Vestgrønland, kursanvisninger

4.2.1 Passage af Nunap Isua (Kap Farvel)

Den afstand, i hvilken man kan passere S om Grønland, afhænger af storisen, hvis middelgrænse har sin største udstrækning mod S i maj måned, nemlig til lidt S-ligere end $59^{\circ}00'N$. I årets øvrige måneder findes denne middelgrænse enten på $59^{\circ}00'N$ eller N-ligere. I den største del af besejlingsperioden kan sejladsen til Grønland langs stercirklen E fra derfor

lægges an på at passere Nunap Isua (Kap Farvel) længde på 59°00'N, såfremt man ikke i forvejen fra DMI's Istjeneste, har modtaget oplysninger om usædvanlige isforhold. Under rejsen W over bør man ved hjælp af de daglige, meteorologiske vejrmedlinger holde sig ajour med vejrforholdene ved Grønlands S lige del, hvor stærke N-lige vinde kan drive isen langt S over, enten som en tunge fra iskanten eller som en fra den øvrige del af pakisen isoleret del (en "ø"). Har sådanne vinde blæst i nogen tid, må man ofte efter passagen af 040°00'W styre noget S-ligere for at passere Nunap Isua (Kap Farvel) i større afstand.

Isbæltet S for Grønland kan i maj og juni blive ca. 100 M bredt, dvs. nå til 58°00'N. Isfjelde er observeret 240 M SE for Nunap Isua (Kap Farvel) og erfaringsmæssigt har det vist sig, at det kan være en fordel at holde så langt S på som muligt.



Fig. 4.1 - Nunap Isua (Kap Farvel) set fra W.

4.2.2 Passage langs Vestgrønland

Efter passage af Nunap Isua (Kap Farvel) afhænger skibets videre kurs af, hvorvidt det er bestemt til:

- 4.2.2.1 Ikersuup Sioraa (Julianehåb Bugt)
- 4.2.2.2 Ilorput (Arsuk Fjord), Paamiut (Frederikshåb)
- 4.2.2.3 Kysten N for Paamiut (Frederikshåb)
- 4.2.2.4 Upernavik – Innaanganeq (Kap York)

4.2.2.1 Ikersuup Sioraa (Julianehåb Bugt)

Afhængigt af is- og sigtbarhedsforholdene kan man efter passage af Nunap Isua (Kap Farvel) enten:

- a) i sigtbart vejr følge iskanten eller kysten W og N efter eller
- b) styre W indtil 046°00'W og derpå holde N på eller mod Nunakuluut. Om anduvning og besejling af Ikersuup Sioraa (Julianehåb Bugt), se i øvrigt DGL – Sejladsanvisninger Vestgrønland.

4.2.2.2 Ilorput (Arsuk Fjord) eller Paamiut (Frederikshåb)

Fra Nunap Isua (Kap Farvel)s længde styres W indtil 046°00'W derefter ændres kursen mod 60°00'N 049°00'W.

Fra dette punkt styres (såfremt isforholdene tillader det) N over, indtil landkending fås ved Nunakuluut eller landet omkring Ilorput (Arsuk Fjord) eller muligvis endnu N-ligere, idet man holder godt klar af Kitsissut (Ydre Kitsissut) og Kitsissunnguit (Indre Kitsigsut) W for Nunakuluut.

Om anduvning og besejling af Ilorput (Arsuk Fjord), se i øvrigt DGL – Sejladsanvisninger Vestgrønland.

Er man bestemt til Paamiut (Frederikshåb), holdes, efter at have fået landkending, langs kysten N efter. Om anduvning og besejling af Paamiut (Frederikshåb), se i øvrigt DGL – Sejladsanvisninger Vestgrønland.

4.2.2.3 Kysten N for Paamiut (Frederikshåb)

Fra Nunap Isua (Kap Farvel) længde styres W indtil 046°00'W. Derefter holdes mod 60°00'N 050°00'W fra hvilket punkt kursen sættes mod Fyllas Banke.

Under sejladsen videre N over i Ikersuaq Davis (Davis Stræde) holder man sig - afhængig af bestemmelsessted - over bankerne i 10 – 30 M afstand fra land. N for Sisimiut (Holsteinsborg) kan man imidlertid tidligt på året, såfremt vestisen ligger langt E over, blive tvunget til at måtte holde sig i kort afstand fra land. Om passage af strækningen Sisimiut (Holsteinsborg) – Aasiaat (Egedesminde), se i øvrigt DGL – Sejladsanvisninger Vestgrønland..

4.2.2.4 Upernavik – Innaanganeq (Kap York)

Den sædvanlige rute fra Upernavik til Qimusseriarsuaq (Melville Bugt) S-lige del går uden-skærs i 2 – 3 M afstand fra de yderste synlige øer og skær. Øgruppen Kingittortallit på ca. 73°00'N og Kitsissorsuit (Edderfugleøer) på 74°00'N kan passeres ret tæt. Isen kan dog her pludselig sætte ind mod land, hvis det frsker fra SW eller W.

Skal man fra Upernavik til Innaanganeq (Kap York), sættes kursen normalt fra en position klar af øerne ud for Upernavik direkte mod Innaanganeq (Kap York). Mødes isvanskeligheder undervejs, søger man at omsejle disse ved at holde W over. Se i øvrigt DGL – Sejladsanvisninger Vestgrønland.

KAPITEL 5

Råd for sejlads med mindre skibe i grønlandske farvande

5.1 Sejlads, generelt

Sejlads i Grønlands indre farvande skal finde sted iht. SFS bekendtgørelse nr. 1697, 11/12 2015, ved anvendelse af lods eller kendtmand. Kendtmand er defineret som en person med kvalifikationer, der svarer til kravene i SFS bekendtgørelse nr. 1697.

Se i øvrigt SFS bekendtgørelse nr. 1697 i appendiks.

Tvinges man ind i ukendt skærgårdsfarvand - gå langsomt - hav ankeret affiret til ca. 15 m, hold loddet gående, hold skærpet udkig fra stævnen eller endnu bedre fra tøndens. Vær klar til hurtige manøvrer. Gå såvidt mulig ind med stigende vande. Send om muligt båd i forhånd med håndlod, hold godt klar af lave næs, hellere nærmere til bratte, stejle affald. Dønning og sø vil ofte afsløre de blinde skær (grunde), og man skal gå af vejen for bråd eller uregelmæssig sø.

5.2 Sejlads i is

Udvis størst mulig forsigtighed under sejlads i farvand, hvor der forekommer is, hold skærpet udkig og gå med reduceret fart.

Drej af selv for små isskoser, de er større end man tror.

Gå aldrig for nær til isfjelde.

Gå aldrig med fuld fart ind i fastis, selv om den ser ud til at være tynd. Man bliver ofte ubehageligt overrasket.

Ikke alene i mørke og usigtbart vejr, men også i dagslys under uheldige belysnings- og vejrforhold kan det være vanskeligt at få øje på isskoser af de dimensioner, man ikke bør komme i berøring med. I frisk vejr med bråd på søen og under særlige belysningsforhold kan mindre isskoser være uhyre vanskelige at se. Blåis (den glasklare bræis) kan endog selv ved højlys dag og under gunstige belysningsforhold, være vanskelig at se.

Under rolige forhold, flovt vejr og ingen dønning, og med en pålidelig mand i istønden, kan man næsten altid finde vej frem, selv i nogenlunde tæt pakis (storis). Men i dønning bør man ikke gå ind i isen, medmindre den er meget åben, så åben, at man kan navigere uden at komme i berøring med isen.

Dønningen kan stå både 5 og 10 M ind i et isbælte.

Vær forsigtig med at gå ind i "lommer".

Man skal ikke løbe an på "landvand" inden for isen.

Fastis ses ikke langt, men dukker pludselig op.

Sejlads i snævert strømfarvand med storsis kan være et meget hasarderet foretagende. Isen kan opføre sig på de mærkeligste og mest uberegnelige måder. Størst mulig agtpågivenhed kræves. Sådan sejlads bør helst undgås.

Føler man sig indespærret i storsisen så lad være med i blinde at foretage planløse angreb på isen – stop – afvent – rekognoscér fra tøndens. Der viser sig da næsten altid en udvej.

Med hensyn til drivis (pakis – storsis) kan situationen hurtigt ændre sig (et farvand, som findes spærret, kan i løbet af få timer åbne sig for sejlads).

Samling af større isfjelde er som regel tegn på mindre vanddybde (grund, banke, isfjelds-banke) o.l.

5.3 Ankring

Under optrækkende uvejr bør man hellere stå til søs frem for at søge usikker ankerplads (læ). Undgå så vidt mulig at "trække" ankeret under opankring, da ankeret herved tit er udsat for at blokeres med søgræs, tang ol. og derved mister evnen til at bide sig fast.

Ankrer man med ét anker, hav altid det andet anker klar til brug.

Til ankers: Bjærg eventuelle søsatte fartøjer om natten, hav maskinen klar til øjeblikkelig brug, gør skibet søklart, hav så vidt muligt en projektør klar og hav et håndlod klar på dækket. Hold øje med barometeret, selv om det ofte kræver særlig erfaring at tyde visningen rigtigt.

5.4 Forskellige anvisninger

5.4.1 Pladsbestemmelse ved pejling og horisontal vinkelmåling

Ved pladsbestemmelse ved pejling og horisontal vinkelmåling må der udvises megen omhu; dette gælder navnlig i Nordgrønland, hvor sigtbarheden oftest tillader måling på lange afstande.

Man må erindre, at sigterne er storcirkler, medens de i søkortet udsættes som kompaslinjer. Den rettelse (merkatorrettelse), der skal anvendes på storcirkelpejlingen for at få pejlingen ad kompaslinjen, er på:

60°N Br.: 0,43 x L

70°N Br.: 0,47 x L

80°N Br.: 0,49 x L

hvor L er længdeforskellen mellem skibets gissede plads og det pejlede punkt.

Når pejlingen angives fortløbende fra N gennem E (0°-360°), er rettelsen positiv, hvis punktet ligger E-ligere end skibet, og negativ, hvis punktet ligger W-ligere end skibet.

For horisontal vinkelmåling gælder en rettelse, der kan udtrykkes ved samme formel som for pejlingers vedkommende, idet dog L i dette tilfælde betyder længdeforskellen mellem de to punkter, til hvilke der måles. Rettelsen er her positiv, hvis venstre punkt ligger W-ligst, og negativ, hvis venstre punkt ligger E-ligst.

5.4.2 Ankring og fortøjning

Under ankring i havne eller fjorde må man nøje forvisse sig om, at ankeret (ankrene) holder; flere steder findes svær bevoksning af store tangplanter, der vanskeliggør det for ankrene at bide sig fast i bunden.

Fortøjning i de havne (byer), hvor der ikke findes kajplads med tilstrækkelig dybde, foregår på den for hver enkelt havn mest hensigtsmæssige måde. I almindelighed kan siges, at der, så snart ankeret er faldet, bør være fartøj klar langs skibssiden til at sætte en manila- eller nylon-trosse ind til fortøjningsstedet. Der benyttes altid motorbåd til trosseføring. Efter fastgørelse af trossen i land og indhivning i denne, sættes wirer/trosser ind til de forhåndenværende ringbolte eller stabler agten for skibet, eventuelt også fortøjninger forfra. Man står sig ved straks at sætte så megen fortøjning ind, at skibet kan ligge trygt under en storm. Stormene i Grønland kan komme pludseligt, og skal man først efter uvejrets indtræden sætte mere fortøjning i land, kan dette undertiden vise sig at være umuligt og vil altid være forbundet med stort og besværligt arbejde. Større skibe bør så vidt muligt sætte de enkelte fortøjninger ind til hver sin ringbolt eller stabel. Det er sket, at ældre ringbolte, hvortil der var fortøjet, er brækket under storm. Fortøjes til ringbolte, bør der endvidere sættes fast om selve bolten og ikke i den svagere ring.

5.4.3 Vandfyldning

Vandfyldning i Grønland foregår hovedsageligt direkte fra slange i land. For mindre skibe kan vand desuden fyldes fra elve samt i isfyldte farvande ved det N-ligste Vestgrønland og ved Østgrønland fra smeltevandssøer på iskosser og flager.

Under vandfyldning direkte fra en elv må enkelte forhold iagttages:

1. Kun elve med rigeligt vand bør benyttes.
2. I nærheden af en vandfyldningselv må der ikke findes bebyggelse. Elven må heller ikke være et sådant sted, hvor hunde eller (i Sydgrønland) får til stadighed færdes.
3. Vandfyldningsslangen (forsynet med sejldugstragt) sættes godt op over højvands mærket på klipperne.
4. Foregår vandfyldningen ved faldende vande, må man passe, at vandfyldningsfartøjet stadig holdes flydende og ikke bliver hængende på klipperne.

5.4.4 Ultraviolet lys. Sneblindhed

Ultraviolet lys forårsager sneblindhed, idet øjets hornhinde beskadiges. Man skal beskytte øjnene mod det ultraviolette lys, der reflekteres fra sne og is, ved at bære solbriller med UV-filter så længe solen er fremme. I nødstilfælde kan et par effektive briller fremstilles af pap eller karton eller andet materiale. I materialet skæres to smalle, vandrette øjenspalter og brillerne kan holdes på plads med en strop eller elastik.

Nogen beskyttelse kan også opnås ved at farve ansigtet sort omkring øjne, næse og kinder med jord, trækul eller sod. Man kan blive sneblind i overskyet eller skyet vejr lige så let som i direkte sollys, idet ultraviolet lys altid findes. Et angreb gør modtagelig for et andet. Symptomerne indtræffer efter nogen tid. Der dannes bittesmå blærer som brister og efterlader små sår. Disse sår er meget smertefulde, men læges igen i løbet af et par døgn. I den periode er bedst at opholde sig i mørke.

Se iøvrigt solvarsel (UV-indeks for Grønland) på: <http://www.dmi.dk>

5.4.5 Hundegalskab

Hundegalskab er i perioder epidemisk opstået blandt hundene i Grønland. Smitten stammer fra rævebestanden. Andre dyr kan i princippet smitte, således bl.a. ulve, moskusokser, rensdyr, heste og katte. På grund af forskellige forhold er rævene mere kontaktsøgende med bopladserne end tidligere og derfor farligere. Ræve angrebet af hundegalskab er aggressive også over for mennesker. Hvis et menneske er bidt af en ræv eller en hund mistænkt for hundegalskab, må der straks søges læge.

5.4.6 Overisning og foranstaltninger derimod

Overisning er altid et alvorligt problem, idet overisning kan medføre risiko for skibet, og under besejling af Grønland i vintermånederne kræver problemet såvel rederes som skibsføreres opmærksomhed.

Risikoen for overisning er størst i månederne november til marts, hvor luftens temperatur er lav. Det er dog sjældent, at overisning fører til en virkelig farlig situation, idet de skibe, der anvendes i sejladsen på Grønland, sædvanligvis er i besiddelse af ekstra fribord (reservebæreevne) og derfor normalt også har tilstrækkelig stabilitet til at kunne klare en forholdsvis kraftig overisning.

Overisning af skibenes redningsmateriel, især redningsbåde og redningsflåder med davider og taljer, rummer den fare, at man under kraftig overisning muligvis ikke er i stand til at sætte redningsbåde/-flåder i vandet under en nødsituation.

5.4.7 Forholdsregler mod overisning

Til dato synes der ikke at være tilvejebragt noget effektivt middel mod overisning, men det kommer i øvrigt i tilfælde af overisning meget an på, om føreren kender sit skib og ved, hvorledes det bedst kan lægges i søen for at tage mindst muligt vand over dæk og luger. Hvis det er muligt, bør redningsmateriel holdes rent for is, idet besætningen med passende mellemrum frigør det for is, men det kan være og er som regel meget vanskeligt arbejde i dårligt vejr. Oppustelige redningsflåder synes i disse farvande at være mere hensigtsmæssige som redningsmateriel end både, idet flåder ikke er så tilbøjeligt til at overise og tillige under opustningen har en betydelig kraft, der er i stand til at sprænge et forholdsvis tykt lag is. Ved iagttagelse af fornuftige sømandsmæssige forholdsregler kan risikoen ofte begrænses så meget, at den ikke bliver en alvorlig hindring for forsvarlig sejlads året rundt. Da overisning som regel opstår under storm eller kuling med lav luft- og vandtemperatur, har det med held været praktiseret at holde skibet op mod vind og sø med så ringe fart, at det netop kan styre. Kan dette ikke lade sig gøre, må skibet drejes til med vind og sø ca. 30°-45° ind på siden, men her ser det ud til, at risikoen for overisning til gengæld er størst, idet sprøjtet fra søen her har den største flade af skibet at sætte sig fast på. Er vejret så dårligt, at overisning i større omfang ikke kan undgås ved at holde skibet op mod søen, bør der med mindst mulig styrefart lænses for vejret, idet søsprøjt herved reduceres til et minimum. Er det ikke muligt at begrænse overisningen, og såfremt det frygtes, at skibets stabilitet forringes i en sådan grad, at der opstår fare for skibet, kan man måske forøge stabiliteten ved at fylde tomme bundtanke, men dette må da gøres i god tid, idet stabiliteten under tankenes fyldning forringes af de frie væskeoverflader i tankene. I øvrigt kan man under lastning af skibet tage lastens fordeling i

betragtning og sørge for, at så meget tungt gods som muligt lastes i bunden af skibet under vinterrejserne.

5.4.8 Observerede svære overisninger

Det rapporteres således, at et skib den 25. januar er blevet overiset under en NW-lig orkan 200 M ESE for Kap Farvel. Luftens temperatur var ca. $\pm 4^{\circ}$ til $\pm 8^{\circ}$ C, og der faldt næsten uafbrudt snebyger. Søsprøjt forårsagede overisning af hele skibet, og der måtte drejes under, idet farten holdtes så langt nede, at skibet netop kunne styre en kurs, der lå mellem 30° - 40° fra vinden.

Efter 2 døgn forløb aftog vindstyrken til omkring 14-20 m/s, og det blev forsøgt at forøge farten, men herved forøgedes overisningen, og farten måtte igen nedsættes til styrefart. Efter nogle døgn, hvorunder overisning stadig havde fundet sted, kunne stabilitetsforandring tydeligt mærkes, og man anslog vægten af den dannede ismængde til ca. 250 tons. Det blev derefter besluttet at sejle med vinden agterind SE efter, indtil man kom ned i varmere vand, hvor afisning kunne foretages.

Det er også forsøgt at stoppe maskinen og lade skibet drive, men i dårligt vejr vil vandet da stadig ryge over skibet, og i grønlandske farvande er det på grund af is også nødvendigt, at man hurtigt kan manøvrere.

Medio marts har et skib på positionen $59^{\circ}24'N$ $037^{\circ}45'W$ ligeledes været udsat for overisning i svær grad, men det lykkedes da også at begrænse overisningen, så stabiliteten ikke forringedes på farlig måde. Luftens temperatur var under overisningen ca. $\pm 5,5^{\circ}$ C.

I Danmark Stræde har det under en overisning været nødvendigt at vende rundt og gå styrefart med vind og sø agterind i 24 timer. Risikoen for overisning er nok også mindst, hvis man om vinteren kan holde sig klar af den kolde havstrøm fra Danmark Stræde, med andre ord godt klar S om Nunap Isua (Kap Farvel), men der kan ikke gives sikre regler, da skibets bestemmelsessted jo også må tages i betragtning, og den enkelte fører må selv skønne over forholdene i hvert enkelt tilfælde.

Farvandet ved Nunap Isua (Kap Farvel) besejles i vintermånederne ikke af mange andre handelsskibe end de, der skal til grønlandske byer og pladser, men der er ofte en del større udenlandske fiskefartøjer og store trawlere i farvandet.

Besejlingen af byer og vejrstationer i Østgrønland N for Tasiilaq foregår kun i sommermånederne, og på denne årstid forekommer der ikke overisning af betydning. Overisning af et skib som følge af søsprøjt forekommer i øvrigt sjældent inde i pakisen, hvor søen ikke når nogen stor højde.

Kuldeindeks – Afkølingsindeks – Windchill factor															
Temperatur C			10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
Vindhastighed															
Km/t	M/s	Kn													
0	0	0	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
7	2	4	9	3	-2	-8	-14	-20	-26	-32	-37	-43	-49	-55	-61
14	4	7	8	2	-4	-10	-17	-23	-29	-35	-41	-47	-53	-60	-66
22	6	11	7	1	-5	-12	-18	-25	-31	-37	-44	-50	-56	-63	-69
29	8	15	7	0	-6	-13	-19	-26	-32	-39	-45	-52	-58	-65	-71
36	10	19	6	0	-7	-14	-20	-27	-34	-40	-47	-53	-60	-67	-73
43	12	22	6	-1	-8	-14	-21	-28	-35	-41	-48	-55	-61	-68	-75
50	14	26	5	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-70	-76
58	16	30	5	-2	-9	-16	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78
65	18	33	5	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79
72	20	37	5	-2	-9	-16	-23	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80
79	22	41	4	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-67	-74	-81
86	24	44	4	-3	-10	-17	-24	-32	-39	-46	-53	-60	-67	-74	-82
94	26	48	4	-3	-10	-18	-25	-32	-39	-46	-54	-61	-68	-75	-82
101	28	52	4	-3	-11	-18	-25	-32	-40	-47	-54	-61	-69	-76	83
108	30	56	4	-4	-11	-18	-26	-33	-40	-47	-55	-62	-69	-77	-84
115	32	59	4	-4	-11	-19	-26	-33	-41	-48	-55	-63	-70	-77	-85

Kuldeindeks	Ved vedvarende påvirkning og korrekt påklædt
0 til -27	Lav til moderat risiko, men risiko for forfrysning ved længere ophold
-28 til -39	Tiltagende risiko, lettere forfrysning af blottet hud indenfor 10-30 min.
-40 til -54	Tiltagende fare, forfrysning af blottet indenfor 2-10 min.
-55 og koldere	Stor fare, forfrysning af blottet hud i løbet af mindre end 2 min.

Fig. 5.1 – Kuldeindeks.

5.5 Sejlads i isregioner

Approximate Finnish-Swedish regulations (Baltic classes) and other ice classes correspondence.					
Classification Society	Ice Class				
Finnish-Swedish Ice Class Rules	IA Super	IA	IB	IC	Category II
Russian Maritime Register of Shipping (Rules 2007)	Arc 5	Arc 4	Ice 3	Ice 2	Ice 1
Russian Maritime Register of Shipping (Rules 1995)	UL	L1	L2	L3	L4
Russian Maritime Register of Shipping (Rules 1999)	LU5	LU4	LU3	LU2	LU1
American Bureau of Shipping	IAA A1	IA A0	IB	IC	D0
Bureau Veritas	IA SUPER	IA	IB	IC	ID
CASPPR, 1972	A	B	C	D	E
China Classification Society	Ice Class B1*	Ice Class B1	Ice Class B2	Ice Class B3	Ice Class B
Det Norske Veritas	ICE-1A* ICE-10	ICE-1A ICE-05	ICE-1B	ICE-1C	ICE-C
Germanischer Lloyd	E4	E3	E2	E1	E
Korean Register of Shipping	ISS	IS1	IS2	IS3	IS4
Lloyd's Register of Shipping	1AS	1A	1B	1C	1D
Nippon Kaiji Kyokai	IA Super	IA	IB	IC	ID
Registro Italiano Navale	IAS	IA	IB	IC	ID
Polski Rejestr Statków	L1A	L1	L2	L3	L4
IACS Polar Rules	PC6	PC7			

Fig. 5.2 – Tabel for isklasse.

5.5.1 Isnavigation

Sejlads i de polare farvande har en særlig karakter, idet isens udbredelse og til tider svære dimensioner, stiller store krav til skibets beskaffenhed og navigatørens kendskab til de enkelte farvandsområder og årstidernes indflydelse på isen og dens udbredelse.

Navigatøren bør tilegne sig et indgående kendskab til strøm- og vejrforholdene.

I de grønlandske farvande er der hele året is i større eller mindre omfang, isen har forskellig oprindelse og benævnes som hhv. isfjelde, bræis, polaris (storis) samt vinteris og vestis (øst-canadisk vinteris).

Det bør tilstræbes at planlægge sejladsen således, at man undgå unødvendig kontakt med isen, ofte er det muligt at omsejle denne.

Isens dimensioner i de grønlandske farvande er for almindelige skibstyper umulig at bryde. For skibe med tilstrækkelig isforstærkning og maskinkraft er det muligt at bryde isen i visse farvandsområder og på bestemte årstider.

Sejladsen i isen skal lægges an på, at finde og udnytte åbninger og rendesystemer mellem isskoser og isflager for at nå frem til bestemmelsesstedet.

Isen i de grønlandske farvande er under stadig forandring pga. vind- og strømforhold. De skiftende forhold må navigatøren vurdere og opfatte for at udnytte dem i planlægningen af den sikre sejlads.

Hvis skibets fremdrift stoppes pga. isens sammenpresning, skal skibet sikres på bedst mulige måde ved at udnytte bugter og våger i isen, hvor is presset er mindst muligt. Bliver ispreset så stærkt, at der opstår fare for skibets sikkerhed, skal alle hjælpemidler tages i brug for at redde besætning og passager.

Sejlads i grønlandske farvande kræver navigatørens absolutte fortrolighed med de forekommende vejr- og isforhold samt et indgående kendskab til skibets manøvreegenskaber og begrænsninger.

5.5.2 Kendskab til isen

Som en vigtig del af sejladsplanlægningen, førend skibet sejler ind i isfyldt farvand, bør navigatøren indhente oplysninger om vejr, strøm og is forholdene. Især iskort er af vital betydning for planlægningen og gennemførelsen af en sikker og hensigtsmæssig sejlads. Iskort vil bidrage til at give navigatøren et overblik over isens udbredelse og koncentration, samt hvor det kan være mest fordelagtigt at sejle ind i isen i forhold til skibets bestemmelsessted.

Navigatøren bør benytte alle tilgængelige oplysninger (is- og vejrkort, farvandsudsigter m.m.) til planlægningen af sin sejlads.

5.5.3 Klargøring til sejlads i isfyldt farvand

Førend skibet sejler ind i isfyldt farvand bør forepeaktankene, såfremt det er muligt, fyldes for at give forskibet en ekstra styrke hvis isen tørnes.

Isprojektørene bør klargøres.

Om vinteren, hvor der er mulighed for overisning, bør der tages de nødvendige forholdsregler, fx overdækning af fortøjnings/ankerspil, bankning af is på især vertikale overflader, samt dræning af brandledninger på yderdæk.

Der bør udvises den størst mulige forsigtighed og udkigstjenesten bør skærpes ved ugunstige vejrforhold, da især mindre isskosser kan være vanskelige at detektere selv med nye moderne radarsystemer.

5.5.4 Sejlads i is med forskellige skibstyper

De mest almindelige skibstyper, der anvendes til sejlads i grønlandske farvande er helsvejsede stålskibe, træskibe samt glasfiberfartøjer. Et stålskib, der ikke er specielt forstærket til ishavssejlads, bør ikke komme i kontakt med især polaris. Et sådant skib kan navigeres igennem farvande med små iskoncentrationer af de forekommende istyper med forsigtighed.

Ved større koncentrationer af især polaris og vinteris skal skibet have en tilstrækkelig isforstærkning for at undgå skader på skibets skrog, skrue og rør.

Et stærkt bygget træskib er mere elastisk end et stålskib. Hvis det desuden er forsynet med isforhudning (plader af kobber eller jern i vandlinjen), er det særligt velegnet til ishavssejlads, idet det i langt højere grad tåler at blive udsat for stød og ispres end et stålskib. Glasfiberfartøjer skal navigeres under hensyntagen til de samme forhold som de øvrige skibstyper.

Glasfiber er et flexibelt materiale, som tåler stød og ispres.

For alle skibstyper gælder, at sammenstød med flager og isskosser selv med ringe fremdrift i skibet kan forårsage indtrykninger af skibssider og spanter.

5.5.5 Et skibs mest udsatte steder

er i regelen agterenden samt skibssiderne ud for maskin- og kedelrummene. På agterenden, der normalt er konstrueret svagere end forstævnen, har isen let ved at gøre skade, blandt andet ved at ødelægge skrue og ror. I skibe, der skal gå i is, bør derfor skrue og ror sidde dybt og godt beskyttet. Fyldige vandlinjer i agterskibet vil medvirke til at beskytte ror og skrue; is, der støder mod skibets agterende eller glider forbi denne under skibets fart fremover, skal kunne vises af i så stor afstand som muligt fra skruen og roret. I ishavsskibe var skruen tidligere som regel af støbejern, men i moderne ishavsskibe oftest af kobber/nikkel/aluminium eller rustfrit stål i en speciel legering. Til sikring af skrue og krumtapaksel kan i en af flangekoblingerne på skrueakslens indenbords del benyttes sprængbolte, der er tilpasset således, at disse vil skæres over, før skrue og krumtapaksel beskadiges.

Et skibs maskinrum er ofte svagere over for tværskibs tryk end den øvrige del af skibet, hvilket må tages i betragtning i tilfælde af ispres eller skruning, hvor man først og fremmest må søge at lette istrykket ud for denne del af skibet.

5.5.6 Ishavsskibe

Er konstrueret og udstyret specielt til de særlige forhold som er gældende i isfyldte farvande. Skibets skrog er konstrueret så solidt, at det kan modstå store ydre påvirkninger. Ligeledes tilstræbes det at udforme skibets skrog så det frembyder så få sårbare områder som muligt. Et velegnet ishavsskib er kort og bredt med skrue og ror dybt i vandet. Et sådant skib har størst chance for at klare de varierende isforhold og kan lettere manøvreres mellem isflager og isskoser.

For at beskytte skrue og ror er skibet udstyret med isknive til at afvise isen med. Et moderne ishavsskib har stor maskinkraft. Dieselmaskineri er det mest anvendte fremdrivningsmiddel enten direkte eller som diesel-elektrisk kraftoverføring til skruen. Til at forbedre manøvre-regenskaberne er skibene udstyret med regulerbar skrue, samt bovpropeller og eventuelt sternpropeller.

Stævnen på et ishavsskib er fremfaldende, så skibet kan glide op over isen og udnytte skibets vægt til at bryde isen, samt medvirke til at reducere isens påvirkninger på skroget når skibet tørner isen.

Ishavsskibe er ofte udstyret med faciliteter til håndtering af helikopteroperationer.

Ishavsskibe kan være udstyret med en istønde, der er anbragt på en mast så højt i skibet som muligt. Istønden er lukket og udstyret, så det er muligt at manøvrere skibet derfra.

5.5.7 Istønden

En vigtig del af ishavsskibets udstyr er istønden, der anbringes på en mast så højt som muligt. Medens udsynet fra broen over den skruede is er begrænset til de nærmeste flager og skoser, kan man i klart vejr fra en højt anbragt istønde overse isen i betydelig længere afstand og derved bedre udnytte render og slæk i isen. Under sejlads i mangelfuldt opmålt farvand, eller tæt på land giver udsynet fra istønden mulighed for, hvis vandet er klart, at opdage skær og grunde så betids, at grundstødning kan undgås. Det vil ligeledes være muligt fra istønden at følge den is, der befinder sig ret for stævnen samt i nærheden af skrue og ror. I tæt is bør et skib så vidt muligt dirigeres fra istønden.

En ideel istønde er anbragt så højt som muligt og er bygget som et lukket hus med store vinduer hele vejen rundt, så udsynet er uhindret, desuden bør den være opvarmet. I tønden er anbragt alle nødvendige kontroller for skibets manøvrering, kompas med pejldiopter, samtaleinstallation til bro og maskinrum samt andre for navigeringen nødvendige instrumenter. I nyere skibe kan man udføre alle manøvrer direkte fra tønden.

5.5.8 Forskelligt udstyr

Af særligt udstyr, som et ishavsskib under forskellige forhold må/skal være forsynet med, kan nævnes: Søgelys, isprojektører, isankre, ishakker, isøkser, i små fartøjer lange bådshager og stager, i alle fartøjer gode wirer til forhaling i isen, kunstig horisont, transportabel pumpe med lange slanger til vandfyldning fra isen, våben og ammunition til jagt og forsvar mod bjørne, rygsække eller lignende med nødproviant, soveposer, vindtætte vanter og huer samt en eller flere lette både til at tage med ud på isen, hvis skibet skal forlades. Reserveskrue bør altid medføres ligeledes materialer til oprigning af nødror. En vandkikkert er praktisk til besigtigelse af ror og skrue. Tidligere anbefaledes issave, sprængstof og isbor; men sprængstof og issav har ringe virkning i svær polaris, i forhold til moderne polarskibes maskinkraft, derimod kan små fartøjer muligvis få gavn af save og sprængstof.

5.5.9 Møde med isen

Under sejladsen mod isen er det muligt, at man først ser denne, når skibet er tæt inde på den, da vejret ved iskanten som oftest er tåget og usigtbart. Med radar vil man i stille vejr kunne få ekko fra iskanten i nogle få M afstand (2-4 M).

Under gunstige vejrforhold er det muligt visuelt om dagen at observere dravis og fastis i en afstand af 4-6 M, hvorimod de større isfjelde kan observeres så langt borte som 10-20 M. I urolig sø og ved kraftige regn/snebyger, med meget SEACLUTTER / RAINCLUTTER, kan isen til tider være yderst vanskelig at se på radaren.

Afrundede og malflydende iskosser samt skosser af blåis er ligeledes yderst vanskelige at observere både visuelt og med radar.

Ikke kun i mørke og usigtbart vejr, men også i dagslys under uheldige belysnings- og vejrforhold kan det være vanskeligt at få øje på iskosser. Man bør undgå at styre direkte mod en blændende solstribе, og tilsvarende om natten en blændende månestribе, men styre et par grader til en af siderne.

Omkring isfjelde vil der ofte optræde områder med mindre og større kalvisskosser forårsaget af kalvning.

Det er vigtigt at udvise stor forsigtighed og dreje af for selv små iskosser, de er ofte større end man umiddelbart vurderer. Reducér farten efter forholdene, løb aldrig med fuld fart ind i fast is, selv om den ser ud til at være tynd. Man bliver ofte ubehagelig overrasket.

Tegn på, at der er is i nærheden, er følgende:

1. Tåge, der som før nævnt, sædvanligvis findes ved iskanten.
2. Et lyst skær på himlen, isblink, som er lysets tilbagekastning fra ismarkerne, og som ses i retning af isen.
3. At der i en frisk brise ikke opstår søgang eller bevægelse i vandet, hvilket tyder på, at der er is (eller land) i den retning, hvorfra vinden blæser.

4. Aftagende luft- og vandtemperatur. Lufttemperaturen aftager ved isen, men ofte først i umiddelbar nærhed af denne. Vandtemperaturens aftagen kan være tegn enten på møde med is eller på en kold havstrøm. Selv om temperaturforringelsen således ikke er et ubedrageligt tegn på isens nærhed (man har endog i visse tilfælde fundet, at vandtemperaturen steg svagt tæt ved isen), bør man dog, når man nærmer sig et isbælte, følge med i temperaturforandringerne ved hyppig aflæsning af luftens og vandets temperatur.
5. Havet skifter farve. Vandet kan i nærheden af smeltende is få en hvidlig farve, der sandsynligvis stammer fra den mellem havisen drivende gletsjeris.
6. Tilsynekomst af flokke af sæler, fugle og andre dyr, der lever på og ved isen. I nærheden af is, der er under smeltning, er havet, på grund af de i isen værende bestanddele, rigt på dyre- og botanisk plankton, og fisk, fugle, sæler, hvaler og bjørne søger til iskanten efter føde. Derfor er tilsynekomsten af disse dyr altid et tydeligt tegn på, at isen er i nærheden. Uden for issmeltningsperioden er der derimod praktisk talt intet liv ved iskanten, hverken på selve isen eller i vandet i nærheden deraf.
7. Plasken eller brusen i vandet. Nærmer man sig isen i tåge, vil i stille vejr ofte dønningernes brusen mod isskosterne ofte kunne høres, inden man får øje på isen selv eller på det hvidlige skær, der ligger over skosterne.

I klart vejr uden luftspejling ses havisen i kimingsafstand som en hvid, ofte takket stribe i kimingen. Isfjelde i isen ses betydeligt længere, fra broen i reglen på 10 – 12 M afstand. Man er tilbøjelig til at overvurdere afstanden til observerede isfjelde, da man gerne tror at kunne se længere, end man i virkeligheden kan.

5.5.10 Oplysninger fra radar

Under visse forhold kan man ikke forvente at konstatere tilstedeværelsen af is ved hjælp af radar, da glat "afslidt" is fremtræder på skærmen som de omgivende vandmasser. Ligger isfjeldene tæt op ad hinanden, kan de let forveksles med landmasser, da de på skærmen vil smelte sammen. Radar giver ikke altid sikker oplysning om tilstedeværelse af små isfjelde, da is kun dårligt reflekterer radarstråler, og da disse ofte bøjes opad af den varme luft over områder med spredt is.

5.5.11 Forholdsregler før man står ind i isen

Før man går ind i svær is, må det stå klart for en, at man under issejlads altid må være forberedt på, at skibet kan blive skruet ned med kort varsel. Man bør derfor have udarbejdet lister over besætningens fordeling til fartøjerne, over disses forsyning med proviant, vand, primusapparater med brændstof samt tændstikker i vandtæt pakning, rifler med ammunition, kompas, kikkert, tågehorn, beklædningsgenstande osv., hvad der af dette altid skal bero i fartøjerne, og hvad hver enkelt af besætningen i påkommende tilfælde skal hente og medbringe. Endvidere bør der, medens man er i isen, på dækket være klargjort sådan proviant og andet gods, som ved skibets eventuelle nedskruning kan beregnes at ville flyde op, eller som nemt kan flyttes ind på isen, om nedskruningen kommer til at tage noget længere tid.

Man bør som regel altid stræbe efter at komme så langt som muligt i åbent vand. Selv om man derfor tvinges til at gøre en omvej, vil denne ofte tage betydelig kortere tid end en direkte kurs, der går gennem is. I usigtbart vejr betaler det sig næsten altid at holde af for isen, selv om denne synes åben.

5.5.12 Isblink og vandhimmel

Før man går ind i isen, må man undersøge dennes tilstand så langt indefter som muligt med henblik på gennemsejlingsmuligheder. På skyerne langt ude over isen ses, som tidligere nævnt, et lyst skær, det såkaldte isblink, som frembringes ved lysets tilbagekastning fra den hvide is. Dette skær træder tydeligt frem på dage med klar luft og med et let og jævnt skydække over hele himlen og i særdeleshed, når der netop er faldet sne. Over steder, hvor der ingen is findes, eller hvor isen er spredt, forekommer ingen eller langt ringere tilbagekastning af lyset mod himlen. Skyerne beholder derfor her deres normale eller næsten normale farve og fremtræder som mørk kontrast, den såkaldte vandhimmel, til det lyse isblink. Af fordelingen og intensiteten af vandhimmel over isen kan man således under gode omstændigheder danne sig et udmærket begreb om fordeling af vand og is i pakisen, undertiden så langt som 40 M ind i isen, og man bør da søge videre i de retninger, hvor himlen fremtræder mørkest. Vandhimmel er et af isnavigatørens vigtigste midler til at finde frem gennem isen, idet fænomenet ligesom giver et kort over isens beliggenhed.

Er himlen skyfri, vil der ikke være noget egentligt isblink og derfor heller ingen vandhimmel, men der kan da muligvis være luftspejling, som hæver kimingen og gør det muligt at se isen langt borte. Isen vil da måske synes at være tættere, end den i virkeligheden er, og enkelte dele kan fremtræde omvendt og samtidigt svævende i luften, men hvor der er åbent vand, vil dette fremtræde med mørk, blå farve.

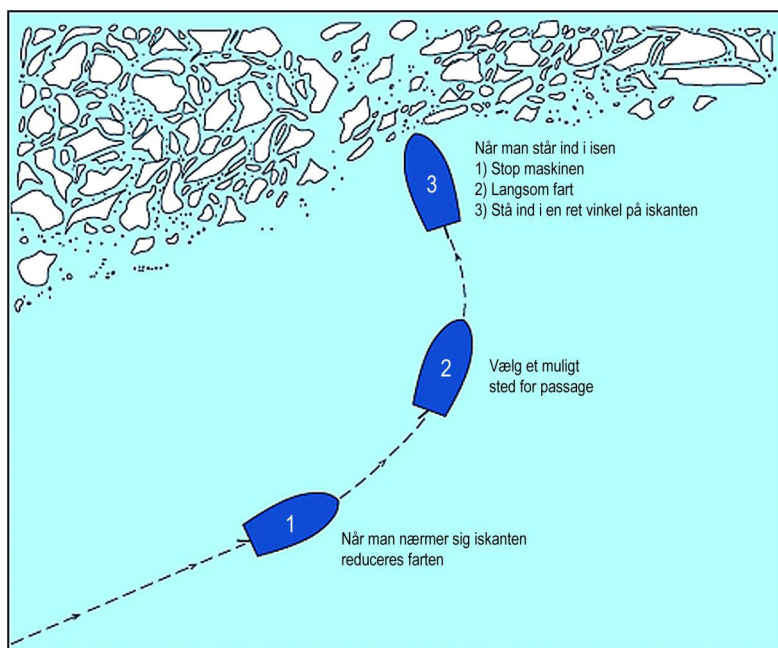


Fig. 5.3 – Anduvning af iskanten.

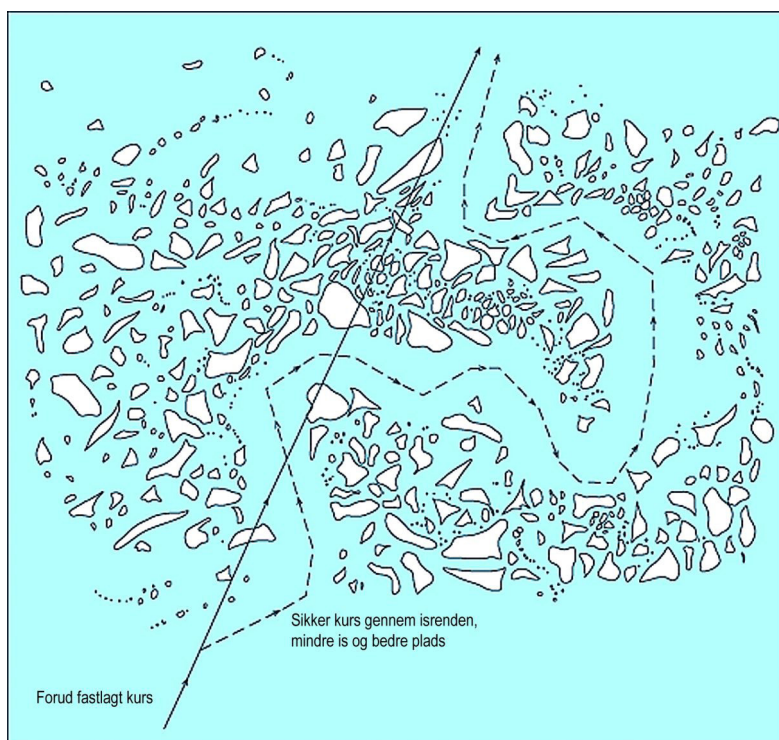


Fig. 5.4 – Ruten gennem isen.

5.5.13 Tåge ved iskanten

Hvis tågen ved iskanten er vedholdende, men ikke alt for tæt, vejret i øvrigt roligt, og man har indtryk af, at isen ligger nogenlunde spredt, kan man dog altid prøve på at gå så langt indefter, at man uden vanskelighed kan komme ud igen. Man har da den mulighed, at tågen bliver lettere et stykke inde i isen, eller at den måske helt forsvinder derinde. Under uroligt vejr bør man dog tålmodigt søge at holde sig uden for isen, indtil man kan se, hvad man vil komme ind i.

5.5.14 Med kuling eller storm ind på isen

er iskanten vanskelig og farlig at passere. Ligger iskanten tæt sammenpresset med store skosser imellem, vil intet skib have chance for at klare sammenstødet med ismasserne, som tumles voldsomt op og ned i dønningen, mens søerne bryder over dem som over et koralrev. Isen kan dog under sådanne vejrforhold også være ret åben, men er skibet ikke særligt egnet til issejlad, må det under de omstændigheder alligevel ikke gå ind i isen; det kan være fristende nok at forsøge herpå, for allerede en kort distance inde i isen er dønningerne aftaget betydeligt. Med et stærkt ishavsskib kan man derimod håbe at slippe uskadt ind mellem de omtumlede isstykker, men man må passe på sin skrue og være omhyggelig med at bedømme afstand og øjeblik, før man holder indefter.

5.5.15 Dønning i isen

kan være farligere end isskruning; som nævnt taber dønningen sig hurtigt indefter i isen. Stærk dønning kan dog i spredt is mærkes i en afstand af indtil 60 M fra det åbne hav, medens den i tættere is kun kan nå en fjerdedel så langt.

5.5.16 Passage af iskanten for udgående

Skal man være varsom under passage af iskanten når man går indefter, gælder dette i endnu højere grad, når der i kuling søges ud af isen, idet man under de roligere forhold inde i isen har sværere ved at bedømme voldsomheden af dønning og sø ved kanten.

5.5.17 Passagested

Ofte er der ved iskanten større eller mindre bugter ind i isen, enten åbne eller beskyttet ved en smal bræmme småis eller ved en istunge, som man kan drage nytte af for at finde bedst læ før dønningen under passagen. Er iskanten tæt, søger man ved passagen heraf, ligesom under passager af sammenblæste isrevler inde i isen, at finde det svageste sted, hvor isen åbner sig lettest og yder mindst modstand mod skibets gennemtrængen.

5.5.18 Føringen af skibet gennem isen

Som tidligere nævnt manøvreres skibet gennem isen fra styrehuset eller i nogle tilfælde fra istønden. Af hensyn til sejladsikkerheden bør en person være afsat til at foretage manøvre og en anden til at navigere skibet herunder betjene radar, radio og ekkolod m.m.

Når et skib føres gennem isen, må man under hele sejladsen nøje følge med i isens udvikling, således at ingen forandring i isens bevægelse og koncentrationer undgår navigatørens opmærksomhed.

Forholdene i drivisen kan forandre sig meget hurtigt på grund af havstrømme og vindskift.

Tidevandsstrømmen får som regel isen til at tætnes og slække to gange i døgnet.

Tidevandsstrømmen har sin kraftigste indvirkning på isen ud for fjordmundingerne, især omkring springtid.

Under gunstige is- og vejrforhold, må situationen straks udnyttes. Hvis forholdene er ugunstige, er det ikke nødvendigvis tidsspilde at overveje situationen og afvente bedring i is- og vejrforholdene.

Navigatøren bør afvente gunstigere isforhold, hvis der er mulighed for, at skibet kommer i beset og mister styringen.

Skibet bør så vidt muligt holdes under styring, så man bedre kan bringe sig ud af en kritisk situation.

Under sejlads gennem drivisen, må navigatøren konstant søge efter de områder med mest slæk i isen og de områder med de mindste isflager og isskoser. Det gælder frem for alt om at afpasse farten efter forholdene, og undgå at hækken og dermed ror og skrue kolliderer med de forbipasserende isskoser.

Voldsomme bak- og undvigemanøvrer bør undgås.

Under bakmanøvrer skal roret holdes midtskibs.

Der forekommer næsten altid isfjelde og store skoser af bræis sammen med drivisen.

Isfjeldenes bevægelsesretning og fart er ikke altid den samme som drivisens, man bør derfor holde godt klar af de isfjelde, som man møder i drivisen. Hvis det bliver nødvendigt, at komme tæt på skoser og isfjelde, må navigatøren hele tiden være opmærksom på, ikke at kolliderer med eller oversejle en evt. isfod.

Navigatøren skal vær opmærksom på, at grunde og undervandsskær ofte viser sig som slæk i isen eller isfrie områder.

Under natsejlads og i nedsat sigtbarhed må navigatøren hovedsagelig støtte sig til radarbilledet. I tæt dravis kan radarbilledet se noget kaotisk ud, men ved at vælge en passende lav "range" og en passende "sea-clutter" vil navigatøren kunne få et overblik over den is, som ligger tæt på skibet. Særlig opmærksomhed skal henledes på, at et isfjeld som ligger i dravisen ofte kaster skygger på radaren, som ligner åbent vand, eller slæk i isen. Sådanne "falske" åbentvandsområder vil altid vise sig på radaren som en del af en radie.

Da der optræder mange ekkoer på radarskærmen under sejlads i is, bør navigatøren have sin opmærksomhed henledt på, at et ekko kan være et andet skib eller fartøj, samt at der kan være mulighed for, at et skib eller fartøj "skjuler" sig bag et isfjeld.

Såfremt et skib er udstyret med 2 radaranlæg bør det ene af disse indstilles som ovenfor nævnt, på en passende lav range og det andet på en passende højere range. Dette vil give navigatøren et maksimalt overblik og mulighed for, at orientere sig og søge efter områder med lav iskoncentration og evt. åbentvandsområder.

Normale radaranlæg "slår" iskanten i en afstand af 3–5 M.

Under natsejlads i isen er det nødvendigt at anvende en isprojektør, som har en bred lysvinkel. Man har herved mulighed for at holde øje med at skibet ikke svinger ind i store skosser og isfjelde, som passerer tæt forbi skibet.



Fig. 5.5 – Storis 7-9/10. Østgrønland.

Under sejlads i dravis, vil man ofte komme ud for at isen begynder at presse under påvirkning af tidevandet, opfriskende vind eller havstrømme. Isen kan presse så hårdt, at det er umuligt at komme frem. I sådanne situationer er det kun at vente, til isen slipper sit pres.

Under opfriskende vind, kan det være en fordel at stævne op i vinden med langsom fart, så man rammer isen med stævnen og ikke med læ side. Alle moderne skibe driver hurtigere end isen.

Sejlads i snævert strømfyldt farvand med dravis kan være et meget hasarderet foretagende, idet isen kan opføre sig på de mærkeligste og mest uberegnelige måder. Størst mulig

agtpågivenhed kræves. Føler man sig indespærret i drivisen bør man undgå i blinde at foretage planløse angreb på isen – stop – afvent – rekognoscér. Der viser sig næsten altid en udvej.

Sejlads i fastisen vil som regel ikke volde problemer for isforstærkede skibe. Hvis skibet ikke kan bryde isen, kan det blive nødvendigt at stoppe op og bakke, evt. give skibet et tilløb (stange).

Roret skal holdes midtskibs under bakmanøvren og navigatøren skal være opmærksom på, at agterskibet ikke svinger ind over den faste iskant.

Det kan være en fordel at stoppe skibet medens det stadig er i lidt drift fremover. Således kan det undgås, at skibet "sætter sig". Hvis skibet har sat sig, vil det næsten altid komme fri igen, ved at trimme med heelingtankene eller køre en tung byrde fra side til side (med bom eller kran) medens maskinen kører fuld bak.

I fastisen vil der næsten altid være isskruninger, som er meget tykkere end fastisen.

Såfremt det ikke er muligt at omsejle isskruningerne, må man forsøge at sejle vinkelret på isskruningen.

Det kan ofte være nødvendigt med indtil flere "tilløb" for at komme gennem en isskruning. Man kommer ofte ud for, at isen presser hårdt i isskruningerne.



Fig. 5.6 – Storis. Umiivik, Østgrønland.

5.5.19 Tåge

I isen kan klart vejr og tæt tåge skifte pludseligt. Man må altid være agtpågivende over for tågens tilsynekomst, og hvor isen ikke er meget spredt, må man, når tågen nærmer sig, hurtigt udsøge sig en isflage, der rager godt op over vandet, og som helst er væsentligt større end de omkringliggende, og så fortøje skibet i læ af denne. Jo højere flagen er, desto mere dybtgående vil den også være; den driver som følge heraf ikke så hurtigt som de lavere, mindre dybtgående flager, og der holder sig derfor stadigt åbent vand i læ af den. Findes der i nærheden ikke

en flage, der er væsentligt anderledes end de andre, kan man muligvis finde en flage med en indskæring eller med et par fremspring, som danner en slags naturlig havn; man kan så fortøje skibet i denne, hvor det vil ligge nogenlunde i ro. Der er i al fald mulighed for, at anden is, der driver ned mod dette sted, vil lægge an mod flagens fremspring og ikke nå skibet.



Fig. 5.7 Tåge i storisen, Sydgrønland.

5.5.20 Fortøjning i isen

Skal man fortøje i isen, sættes stævnen mod isflagen, og man holder derpå maskinen langsomt i gang, medens en mand sættes ned på isen og anbringer isankeret, hvori fortøjningswiren er fastgjort. Et isanker er i realiteten en svær jernkrog, eller helst en dobbeltkrog med to arme, således at det ikke så let vælter om på siden og lægger sig fladt hen ad isen. Krogen (eller krogene) sættes fast i en revne eller bag en opstående kant et passende stykke inde på flagen eller, hvilket er det sædvanligste, i et hul, der frembringes i flagens overflade med isøkse eller ishakke.

Ligger man således fortøjet, er det imidlertid en selvfølge, at man stadig må være agtpågivende og på kort varsel må kunne bruge sin maskine. Flagen kan under driften dreje sig, hvorfor det kan blive nødvendigt at forhale langs dens kant for at følge med "kølvandet" i isen, eller den kan drive ned mod en endnu større og mere dybtstikkende flage eller ismark, som driver langsommere end ens egen flage, eller mod et isfjeld.

5.5.21 Yderligere oplysninger og forholdsregler i isen

Selv om man ligger uvirksom og afventende, er det ofte rigtigst af isnavigatøren at blive i is-tønden eller i hvert fald hyppigt at opholde sig deroppe i nogen tid, medens man er fortøjet.

Selv i den tætteste tåge kommer med blot den ringeste vind af og til en lille rift mellem tågebankerne, igennem hvilken man, medens riften passerer skibet, kan få et udsyn over den nærmeste is.

Tåge er altid ubehagelig til søs, men er i isen værre end andre steder, da man her på lang afstand må undersøge løbene mellem ismarkerne for at vælge den vej, der fører helt igennem. Kan man ikke det, risikerer man ved at fortsætte at komme ind i en bugt eller et blindt løb og må så spilde tid og brændstof på at gå tilbage igen, hvis man da ikke sidder fast. I mørke i isen gælder det samme: Hellere vente, end rode sig ind i noget.

Er man i tåge eller mørke på steder med spredt is eller i åbent vand, hvor man dog kan vente is, og det samtidig blæser stift, kan det være praktisk at stævne lige mod vinden med styrefart, så man ved møde med havis forude så hurtigt som muligt kan dreje af. Det er nemlig af betydning snarest at komme bort fra læsiden af isen, da flagerne under disse omstændigheder i reglen driver hurtigere for vinden, end selve skibet ville gøre det med stoppet maskine. Alt synes at skifte udseende i tåge. Det størrelsesindtryk, flagerne gør på en, forandres, da alle konturer er uskarpe, og man savner sammenligningsmuligheder. En lille skosse kan således synes at være et isfjeld og en lille åbning en bred rende. Går man i let tåge i spredt is, har man fra istønden indtrykket af at befinde sig i næsten åbent vand, idet man, trods den begrænsede sigtbarhed, dog synes, at det er forholdene helt ud til kimmingen, man har for sig ligesom i fuldt sigtbart vejr. Klarer det pludseligt op til sol fra skyfri himmel, er det første umiddelbare indtryk, man får af isforholdene, at alt er lukket omkring en, idet synet først hæfter sig ved den tilsyneladende tætliggende og stærkt skinnende is i kimmingen.

Har man solen lige i øjnene, og den står over en spejlblank havflade med spredte isstykker, synes disse at gå i ét og danne én sammenhængende ismasse, og skal man under sådanne forhold holde lige op mod solen, vanskeliggøres styring og orientering i høj grad, selv når man benytter solbriller; radar kan da være til stor hjælp.

5.5.22 Sejlads i nærheden af fastis

Kommer man, medens man er i pakisen, i nærheden af fastis langs land, skal man passe på zonen mellem denne og den drivende is. Med dravis udenfor bør man ikke presse skibet forbi fastisen, så længe der blæser pålandsvind, men hellere holde op i vinden og vente. Overraskes man ved fastisen (som jo flere steder kan ligge langt ud til søs), kan man søge tilflugt bag et af de fremspring i fastiskanten, som ofte findes i den eller bag et grundstødt isfjeld, eller man kan selv save og hugge sig en dok i iskanten. Skulle fastiskanten brække op under dravisens påvirkning, må man forsøge at save sig længere ind. Er fastisbæltet ikke særligt bredt, er det under sådanne omstændigheder et farligt sted, om ikke vindforholdene hurtigt bedres.

5.5.23 Udregning af bestik

Under sejlads i isen er det nødvendigt at udregne sit bestik med størst mulig nøjagtighed. At få bestikket fuldstændig til at stemme, er ikke at vente, når man må sno sig på de mærkeligste måder mellem flagerne; men netop på grund af de mange fejlkilder, der kan opstå, er det af yderste vigtighed, at hver forandring af kurs og fart, selv de ubetydeligste, straks bliver noteret på broen, samt at skibets plads omhyggeligt afsættes i kortet.

Passerer man strækninger, hvor der ligger overordentlig mange isfjelde, som fx langs

Nordvestgrønland, må man, særlig i usigtbart vejr, være opmærksom på, at man hver gang, man drejer af for et isfjeld forude, forskyder sin kurslinje et vist stykke, muligvis et par hundrede meter, til siden. Efter møde med blot 10 isfjelde, hvilke kan ske i løbet af kort tid, er man således trukket omkring 1 M til siden, hvis alle afdrejene er foretaget til samme side.

5.5.24 Manøvrering mellem isflagerne

Under manøvrering mellem flagerne skal roret ustandseligt lægges i borde fra den ene side til den anden. Både arbejdet ved roret og tjenesten i istønden kan være meget anstrengende, og der må bestå et godt samarbejde mellem personel på vagt, for at alting kan gå, som det skal.

Bakmanøvre i isen:

- a. lad først skruen vaske isen væk lige agten for skibet.
- b. lad maskinen gå bak til kort før agterstævnen rører isen.
- c. stop derefter og lad skibet drive ind i isen ved egen fart.
- d. når al isen er flydt op til overfladen, giv da et slag frem og stop maskinen igen.
- e. straks derefter gives atter bakmanøvre og dette fortsættes indtil tilstrækkelig plads er opnået for tilløb.

I et ishavsskib, der kan manøvreres fra istønden, vil manøvrerne kunne foregå hurtigere og mere præcise end i skibe, der ikke har et sådant arrangement.

5.5.25 Smalle render

Renderne mellem isflagerne er undertiden ikke bredere, end at skibet netop kan passere. Meget smalle render bør man ikke gå ind i uden tvingende nødvendighed, især hvis de ikke er meget korte, og selv da må man under ingen omstændigheder forsøge at forcere skibet igennem, såfremt isen er ved at sætte sammen, da man i så fald nemt kan blive hængende fast, hvilket under de omstændigheder er så godt som ensbetydende med at blive skruet ned. Man har kun at vente og prøve på at holde skibet klar af stedet, hvor isen vil skrue. Render, der er opfyldt af mindre isstykker, kan renses op ved at sætte forstævnen an mod en passende stor flage og lade skruen gå med passende fart frem. Med stager kan små isstykker hjælpes på vej agterover.

5.5.26 Vandring og rejse over isen

Folk, der sendes på vandring ud over isen, bør holde en bådshage eller et tokejern (tuk) vandret i hænderne som et middel imod at falde helt igennem en skjult, delvis dækket revne. En solid, lang planke trukket efter en af dem, der sendes af sted, kan være meget nyttig under passage af steder, der er for brede til, at man kan springe over dem. Selvom havis af 5 cm tykkelse erklæres for at være solid nok til at bære 1 mand, bør man dog ikke uden tvingende nødvendighed sende nogen ud på så tynd is. I praksis vil der også sjældent være grund dertil, da is af den tykkelse ikke vil være hindrende for noget skib og heller ikke vil volde afgørende vanskeligheder for passage med både. Havis under 16 cm tykkelse er i reglen ikke solid nok til at passeres med slæde; er isens

tykkelse mellem 16 og 18 cm, kan man muligvis forsvare at gøre forsøget, hvis det kun drejer sig om en kort strækning. Til rejser over længere distancer, hvor man kan risikere, at isen brydes op af vind og strøm, bør den være så tyk, at selv en mindre brudflage af isen vil kunne bære slæden med mandskab.

5.5.27 Vandfyldning i isen

Ferskvand, som kan bruges til drikkevand, m.v., findes om sommeren i smeltevandssøer på svære og høje isflager, der er mere end én vinter gamle, og som ikke driver eller har drevet for nær ved iskanten eller ved større våger i isen, hvor de under storm er blevet oversprøjtet med saltvand. Kommer man, når man skal fortøje i isen, i nærheden af en brugelig smeltevandssø (ferskvand), kan man ved hjælp af en pumpe med suger og slanger i løbet af kort tid få store mængder ferskvand om bord.

Smeltevandet på is, der er dannet den sidste vinter, er for salt til at kunne benyttes som drikkevand.

Når man fylder vand fra en smeltevandssø, må man altid forvise sig om, at der i bunden ikke er forbindelse (huller) til søen under flagen; det er ikke nok at smage på vandet, der kan være ferskt i overfladen, men salt nedenunder.

5.5.28 Brandvåge

Fryser man inde, må man sørge for at holde et vandhul åbent i isen for i tilfælde af brand om bord at kunne få vand. Denne brandvåge må hugges igennem og oprenses 1 à 2 gange i døgnet.

5.5.29 Benyttelse af sprængstof

I visse tilfælde kan sprængstof benyttes til sprængninger for at lette trykket på skibssiderne, når isen skruer og til at sprænge enkelte store, hårde isskoser, men normalt har krudt- og dynamitsprængninger ikke stor virkning på isen. Sprængstof må ikke detonere for tæt ved skibet, og der skal normalt, afhængig af sprængladningens størrelse, være en afstand til skibssiden på 10 m.

5.5.30 Krogede render

I krogede render skal man undertiden dreje meget skarpt; ved på passende måde med boven at tørne mod de skosser, man skal sno sig imellem, kan man med minimal drejningsradius kaste skibet 90° rundt, uden at farten tabes helt. Man må da passe på, at agterenden ikke samtidigt svinges ind på den isskosse, man netop har tørnet, samt at stævnen ikke med for stor kraft slynges mod flagen på den modsatte side af renderen. Den kraft, man kan tillade sig at tørne isen med, afhænger af skibets konstruktion og materialets styrke; jo stærkere skibet er, desto mere fart kan der holdes under manøvrerne, og desto hurtigere kan vanskelighederne passeres.

5.5.31 Tætliggende isskoser

Ligger to eller flere skosser tæt sammen og spærrer passagen, kan man ofte ved at sætte stævnen ind mellem to flager og vride skibet med skruen og roret, presse flagerne fra hinanden.

Det må dog huskes, at en sådan manøvre giver store kraftpåvirkninger på skibssiderne, når disse rammer isen, og der bøjes let nogle spanter. Det er normalt bedre at prøve at knække en af flagespidserne af ved at løbe op på den med stævnen.

5.5.32 Issejlads nær kysten

Det er farligt at være fast i pakisen nær ved kysten. Inden for kort afstand fra kysten er der risiko for at blive sat på land af vinden, og kan man her under isgang ikke slippe udefter, må man søge at komme ind i kølvandet af grundstødte isfjelde eller svære isskoser. Er der overhængende fare for at blive sat på land, bør skibet gives slagside ind mod grunden, for bedst at kunne modstå ispresset.

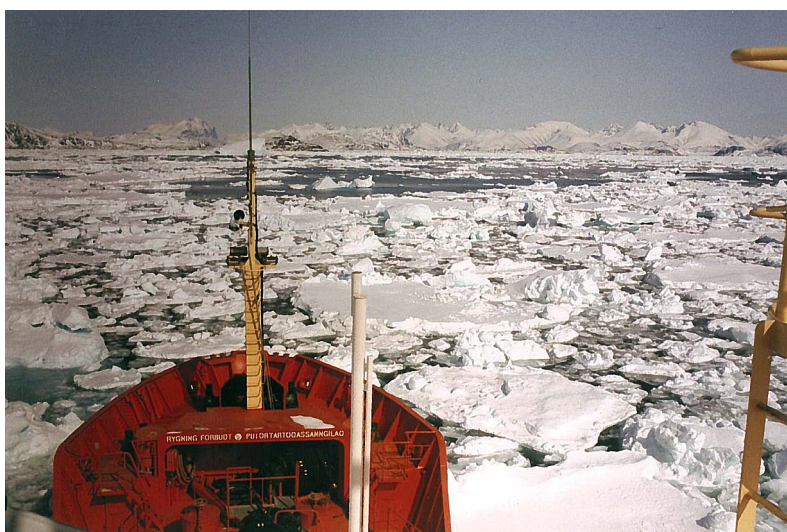


Fig. 5.8 – Storís, 4-6/10, Sydgrønland.

5.5.33 Isskruninger

Er skibet indesluttet i isen, vil man kunne mærke begyndende isskruninger som vibrationer i riggen eller som korte stød i skroget. Med et velbygget og stærkt træskib, der ikke ligger for tungt på vandet, kan man håbe, at en skruning vil arbejde sig ned under skibet og løfte dette. Efter skruningen bør man med hakker, issave og sprængstof arbejde eventuelle skruevolde langs skibssiden bort og forsøge at få skibet klart igen. Det kan herunder tænkes, at skibet fastholdes af en isfod eller en skosse, der fra isen på den ene side stikker så dybt ned under bunden, at man ikke kan komme til med hakker og økser og heller ikke tør foretage en sprængning så nær skibet. Under sådanne forhold kan det undertiden hjælpe at arbejde isen bort ved skibets modsatte side, hvor man muligvis lettere kan komme til, således at skibet herfra kan hales sidelæns bort fra den bindende isfod.

Trykkes skibet i stykker under en isskruning, vil ismarkerne, der presser mod hinanden, ofte holde det oppe, indtil skruningen og ispresset ophører; derefter vil det synke i renden. Forliser et skib på denne måde, kan der mellem den egentlige nedskruning og skibets forsvinden blive tid til at bringe i forvejen klargjort proviant etc. ud på isen.

Under en overvintring har et skib holdt åben vand i et hul i isen ved at stikke et jernrør fyldt med petroleum ned i hullet.

5.5.34 Isfjelde

I farvandene nær ved Grønland kan man uden for pakisområderne næsten overalt træffe isfjelde. Isfjelde bør man ikke komme for nær. Selv et meget lavt og fladt isfjeld, der ligner en havis-skosse, skal man ikke fortøje fast til. Et tilsyneladende ubetydeligt stykke is, der falder af dets ene side, kan få den kant, man ligger ved, til pludseligt at hæve sig flere meter op og beskadige skibet. I enkelte alvorlige situationer under isgang i pakisen kan man imidlertid blive nødt til at fortøje til et grundstødt isfjeld for at holde sin position i fjeldets kølvand, men i så fald bør man bruge så lang fortøjning, som kølvandet tillader, samt beholde begge tampe af trossen om bord, for hurtigt at kunne kaste los. Skal man passere et flydende isfjeld, bør man, hvis der er plads, altid gå til luvart af fjeldet af hensyn til kalvisstykkekerne, der driver ned i læ af det.

I sigtbart vejr om dagen ser man fra broen de større isfjelde langt borte, som tidligere nævnt i regelen i 10–12 M afstand, og da de sjældent ligger alt for tæt, frembyder de under de omstændigheder ingen vanskeligheder i åben sø. Derimod må man i mørke og i usigtbart vejr og i særdeleshed under snetykning og snestorm stadigt holde skarpt udkig efter isfjelde forude og tage sine forholdsregler for at undgå kollision med dem. Farten bør således være afpasset efter den øjeblikkelige synsvidde og ikke være større, end at man ved at bakke kan få taget farten af skibet, før man er nået hen til et forude opdaget fjeld.

I månelys kan et større isfjeld under meget gunstige omstændigheder ses i kikkert i indtil 8 M afstand og med det blotte øje i indtil 5 M afstand, hvorimod små isfjelde (samt enkelt drivende havisskoser) er vanskeligere at få øje på.

Et skib, der sent på foråret eller tidligt om efteråret i en meget klar, mørk nat går N over i retning af den lysere nordhimmel, må være forsigtig, da isfjelde og havis forude ikke vil træde så skarpt frem, som man måske kunne forvente det. Man kan derimod under disse omstændigheder lettere se isen, når man går S over, da sydhimlen på disse tider i reglen er mørk.

I tæt tåge ses et isfjeld først på 100 m afstand, såfremt solen skinner, og det viser sig da som en lysende, hvid masse. Er der ingen sol, vil man ofte først opdage fjeldet som en mørk skygge, når man er tæt inde på det. I let, lav tåge vil det, som man først lægger mærke til ved isfjeldet, hyppigt være isen og striberne ved fjeldets vandlinje samt vandets skvulpen langs denne.



Fig. 5.9 – Isfjelde, indenskærsruten Sydgrønland.

5.5.35 Brug af sirene

Under sejlads i tåge vil man ved brugen af sirene kunne få ekko fra de høje isfjelde. Ekko er under gode forhold hørt i hen imod 0,5 M afstand fra isfjelde, og på steder, hvor der kan forventes isfjelde, må man ikke undlade jævnligt at bruge sirenen; man må blot ikke stole absolut på at høre ekko fra isfjelde forude, da nogle af dem på grund af deres form ikke kaster lyden lige tilbage. I øvrigt må det her erindres, at også tågebanker er kendt for under visse omstændigheder at kunne kaste lyden godt tilbage.

5.5.36 Perifon- og sonaranlæg

Med perifonanlæg har man undersøgt mulighederne for at lytte sig til isfjelde ved horisontal ekkolodning. Forsøgene viste, at når dybden på stedet var større end 500 m, gav isfjeldene et tydeligt ekko på indtil 1400 m afstand. Var dybden mindre end 400-500 m, virkede ekkoet fra havbunden stærkt forstyrrende og ødelæggende på ekkoet fra isfjeldene. I de senere år har det også været forsøgt at anvende sonar til lokalisering af isfjelde, men man støder stadig på den kendsgerning, at visse afrundede isfjelde hverken tilbagekaster ultrasonore lydsvingninger i vand eller radiobølger fra radar tilstrækkelig sikkert til, at man kan undlade optiske isobservationer. Den falske tryghedsfølelse, som radar og sonar i sådanne situationer kan give navigatøren, kan være værre end savnet af disse ellers fortrinlige navigationshjælpemidler.

5.5.37 Afdrej for isfjelde

Under passage af strækninger, hvor der ligger overordentlig mange isfjelde, som fx langs Nordvestgrønland, må man, særligt i usigtbart vejr, være opmærksom på, at man hver gang, man drejer af for et isfjeld forude, forskyder sin kurslinje et vist stykke, muligvis et par hundrede meter, til siden. Efter møde med blot 10 isfjelde, hvilket kan ske i løbet af kort tid, er skibet således trukket omkring 1 M til siden, hvis afdrejene stadig er foretaget til samme side.

5.5.38 Forekomst af isfjelde

Tilstedeværelsen af et større isfjeld eller af spredte isfjelde vil normalt betyde, at havdybden de pågældende steder er stor. Træffer man derimod en samling tætliggende isfjelde, må man være forberedt på, at der her findes en grund eller nogle undervandsskær (en "isfjeldsfælde").

5.5.39 Radarobservation

Radaren kan give god oplysning om isfjelde og større skosser, og er således en værdifuld hjælp i farvand, hvor isfjelde og spredt is forekommer; det må dog tages i betragtning, at selv ret store isskosser kan blive overset.

I pakis og tæt dravis er radaren derimod til mindre hjælp, idet isfjelde kan kaste "skygger", der kan opfattes som åbne render, der ikke findes.

Radarobservationer må derfor anvendes med forsigtighed i farvande, hvor is forekommer, og man bør stadig have opmærksomheden henvendt på de sikkerhedsregler, der dikteres af godt sømandskab.

5.6 Sejlads i Ikeq (Nares Stræde) mellem Ellesmere Island og Grønland

Til sejlads i dette farvand henvises til brug af canadiske kort, idet danske kort ikke dækker dette farvand fuldtud. Oversigt over canadiske kort kan ses på CHS hjemmeside: <http://www.charts.gc.ca/index-eng.asp>.

Rettelser til canadiske kort findes i NOTMAR på: <http://www.notmar.gc.ca/>.

5.7 Sejlads i farvandet mellem Grønland og Svalbard

Til sejlads i dette farvand henvises til brug af norske kort, idet danske kort ikke dækker dette farvand fuldtud. Oversigt over norske kort kan ses på Statens Kartverks hjemmeside: <https://www.kartverket.no>

Rettelser til norske kort findes i Efs på: <https://www.kartverket.no>

KAPITEL 6

Dybdeforhold ved Grønland

6.1 Dybdeforhold ved Østgrønland

Fra Nordostrundingen til Svalbard går der en undersøisk højderyg, Nansenryggen. Denne ryg har et uregelmæssigt forløb, og den største dybde antages at være 1750-2000 m. Nansenryggen adskiller de store dyb i Issittup Imaa (Arktiske Hav) og Grønlandshavet fra hinanden, og i havet såvel N som S for Jan Mayen findes dybder på over 3600 m. S for Grønlandshavet findes ligeledes en undersøisk højderyg, der forløber over Danmark Stræde samt fra Island over Færøerne til Shetland Islands. Mellem Island og Grønland er den størst målte dybde over højderyggen 450 m og findes i en smal rende 90 M W for Önundarfjöður.

1000 m kurven forløber i Grønlandshavets N-lige del 160 M fra den østgrønlandske kyst og de uden for denne mellem breddeparallelle 79° og 77°N liggende øer. S for breddeparallelle 76°N nærmer 1000 m kurven sig kysten og findes 50 M E for Shannon og 70 M SE for Kap Broer Ruys. Ud for Liverpool Land ligger den 50-60 M af land og ud for munden til Kangertittivaq (Scoresby Sund) findes den 60 M E for denne. Endvidere går den i 40 M afstand fra Blosserville Kyst N-lige del og når ind i Danmark Stræde til 70 – 75 M NW for Straumnæs.

I Irmingerhavet når 1000 m kurven fra Atlanterhavet til S-grænsen af Danmark Stræde, og fra 90 M SE for Naajanngivit (Kap Dan) går den mod SW og tager derefter en noget S-ligere retning. Ca. 100 M S for Naajanngivit (Kap Dan) går den i WSW-lig retning til 35 M E for Saqqisikuik (Skjoldungen). Fra ud for Saqqisikuik (Skjoldungen) til Nunap Isua (Kap Farvel) følger 1000 m kurven i det væsentlige kystlinjens forløb, idet den dog har et ret ujævnt forløb på grund af de mange undersøiske fjorde, der på denne strækning skyder sig ind over kontinentalsoklen. Ud for øerne S for Ikerasassuaq (Prins Christian Sund) findes 1000 m kurven 25 M af land

Inden for 1000 m kurven aftager dybderne gennemgående meget hurtigt til 300 – 400 m. Kendskabet til dybdeforholdene over kontinentalsoklen langs kysten af Østgrønland er på grund af pakisstrømmens tilstedeværelse, de hyppige forringelser af sigtbarheden, manglen på elektroniske hjælpemidler til nøjagtig pladsbestemmelse yderst mangelfuld. Af de i tidens løb indsamlede spredte oplysninger synes at fremstå følgende:

6.1.1

Fra 76°30'N 007°00'W går der et dyb i NW-lig retning over kontinentalsoklen og ind over området imellem Qeqertaq Prins Henrik og den NE for denne ø beliggende Belgica Banke. Over Belgica Banke findes mindre end 100 m vand.

6.1.2

Et dyb med mere end 400 m vand går fra 75°15'N 012°00'W i W-lig retning ind mellem banke, der ligger dels E for Germania Land og Store Koldewey samt E for Shannon. Dybet fortsætter S og W om Store Koldewey og N på i Storebælt til Dove Bugt S-lige del. S-over mellem Shannon og Hochstetter Forland er dybden under 100 m.

Fra 74°30'N 017°00'W går et dyb med over 300 m vand i WNW-lig retning S om Shannon Banke og ind mellem Shannon og Bass Rock (Lille Pendulum). I området E for Germania Land og Store Koldewey findes tilsyneladende 3 isolerede banker med dybder på under 200 m, den S-ligste endog med dybder på under 100 m.

6.1.3

Fra Irmingerhavet går et dyb med mere end 400 m vand i omtrent N-lig retning til munden af Kangerlussuaq på 68°00'N 031°30'W.

6.1.4

Ammassaliip Kangertiva (Ammassalik Fjord) og Sermilik (Egede og Rothe Fjord) fortsætter mod S med to dyb med dybder på indtil 625 m og 960 m. Disse dyb når med dybder på over 500 m imidlertid ikke ud over hele soklens bredde.

6.1.5

Fra 63°30'N 038°45'W går et dyb med mere end 500 m vand i NW-lig retning mod den grønlandske kyst ved Umiivik.

For yderligere oplysning om dybdeforhold, se DGL – Sejladsanvisninger Østgrønland.

6.1.6

Østgrønlandske banker

Langs den Grønlandske E-kyst fra Nunap Isua (Kap Farvel) og N over findes følgende banker regnet S fra:

Ikkanneq Kap Walløe (Kap Walløe Banke) 60°30'N 042°45'W

Napasorsuup Ikkannera (Tordenskjold Banke) 61°46'N 040°36'W

Akorninnaap Ikkannera (Skjoldungen Banke) 62°35'N 040°38'W

Kulusuup Ikkannera 65°41'N 037°21'W

Dohrn Banke 65°55'N 029°42'W

Shannon Banke 74°50'N 014°40'W (kort 2000)

Dagny Banke 75°45'N 016°15'W (kort 2000)

Belgica Banke 79°00'N 013°30'W (kort 2000)

6.2 Dybdeforhold ved Vestgrønland

I Ikersuaq Davis (Davis Stræde) går 1000 m kurven fra Atlanterhavet N på til 64°00'N.

Kurven går endvidere 30 M S om Nunap Isua (Kap Farvel), i 45-20 M afstand fra Grønlands W-kyst og 100 M fra Labrador E-kyst.

2000 m kurven følger i få M afstand 1000 m kurven langs Grønlands W-kyst indtil 63°00'N med undtagelse af lige S for Nunap Isua (Kap Farvel), hvor den som en tunge skyder sig ud i retning 236° indtil 95 M fra landet. Langs Labrador holder kurven sig 30 M uden for 1000 m kurven.

I Avannaata Imaa (Baffin Bugt) er den hidtil største, pålideligt målte dybde 2350 m, 120 M W for Upernavik.

S fra og indtil ud for Qimusseriarsuaq (Melville Bugt) går 1000 m kurven i Avannaata Imaa (Baffin Bugt) i 140 – 100 M afstand fra Grønland. Den findes 50 M S for Innaanganeq (Kap York), men fortsætter ikke ind i Smith Sund, i hvis S-lige del største dybde sandsynligvis ikke overstiger 650 m.

I Smith Sund N-lige del tiltager dybden noget. I Kangerlussuaq (Inglefield Bredning) og Ikerssuaq (Hvalsund) findes et isoleret dyb, som har dybder på indtil 950 m, og som uden for Kangaarsussuaq (Kap Parry) sandsynligvis fortsætter 10 M S over langs Steensby Land.

6.2.1 Vestgrønlandske banker

Inden for 1000 m kurverne findes langs den grønlandske W-kyst fra Nunap Isua (Kap Farvel) til Innaanganeq (Kap York) en række banker af større eller mindre udstrækning. De vigtigste af disse er følgende, regnet S fra:

Nanortallip Ikkannera (Nanortalik Banke)

Narsallip Ikkannersua (Narsalik Banke)

Frederikshåbs Banke

Sioqqap Sioraata Ikkannera (Ravns Banke)

Danap Ikkannera (Danas Banke)

Qeqertarsuatsiaat Ikkannersuat (Fiskenæs Banke)

Fyllap Ikkannera (Fyllas Banke)

Toqqusap Ikkannersua (Toqqusaaq Banke)

Maniitsup Ikkannersua (Sukkertoppen Banke)

Lille Hellefiskebanke

Qalerallit Ikkannersuat (Store Hellefiskebanke)

Qeqertarsuup Ikkannera (Disko Banke)

Qorfiit (Kap York Isfjelds Banke)

Der findes i øvrigt en række banker fra Upernavik til Innaanganeq (Kap York), på 72°52'N 058°05'W og 74°02'N 058°42'W.

Bankerne er adskilt fra hinanden ved dybere render, der ude fra går ind mod kysten, for de flestes vedkommende i ENE lig eller NE lig retning. Inden for nogle af bankerne findes atter dybere vand, medens det læge vand på andre banker fortsætter helt ind til land.

Flere af bankerne frembyder under rolige vejrforhold gode ankerpladser. Bunden er jævn

uden undervandsskær eller andre pludselige niveauændringer. En undtagelse herfra danner dog den NE lige del af S-lige Qeqertarsuup Ikkannera (Disko Banke) med Ikkarlussuaq (W-lige Parry Skær) og Aappilattoq (E-lige Parry Skær), som ved sin meget ujævne bund adskiller sig skarpt fra de øvrige banker, samt den indre, umiddelbart ud for kysten værende del af Qalerallit Ikkannersuat (Store Hellefiskebanke), hvor der findes flere skær, og som må opfattes som en overgang mellem den jævne banke udenfor og skærgården indenfor. Et yderligere område med toppet bund i nærheden af sejlruten langs landet findes i retning 281° fra Nunakuluut W-pynt. 32 M i retning 281° fra samme pynt findes et isoleret område med dybder under 200 m, der i N S lig retning har en udstrækning af godt 7 M, og over hvilket mindste dybde er 81 m.

For yderligere oplysning om dybdeforhold, se DGL – Sejladsanvisninger Vestgrønland.

KAPITEL 7

Overfladestrømme omkring Grønland

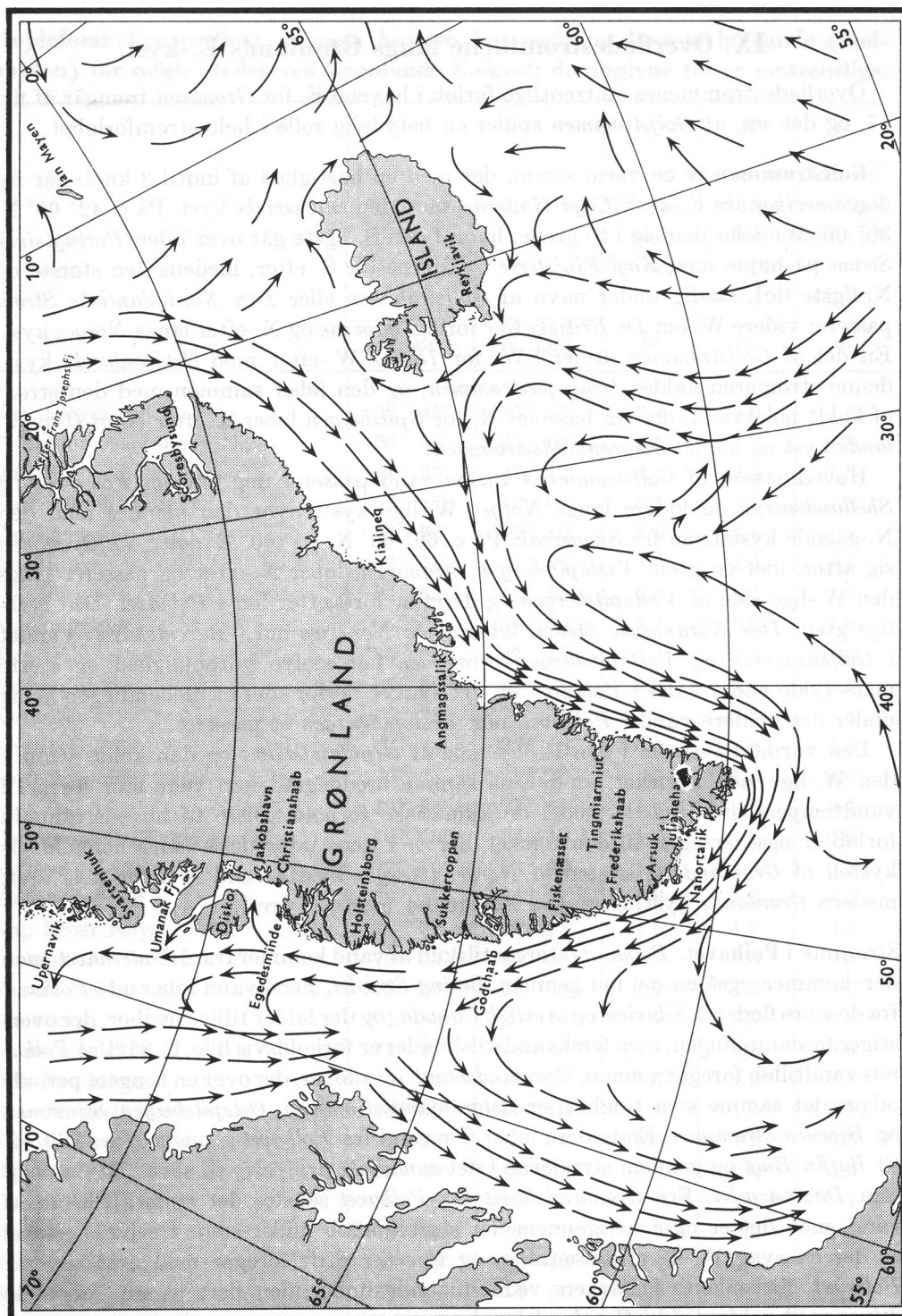


Fig. 17. Overfladestrømmene langs Grønlands kyster.

Fig. 7.1 viser overfladestrømmenes forløb i store træk omkring Grønland S for 73° N.

7.1 Overfladestrømmene langs Grønlands E-kyst

Overfladestrømmenes omtrentlige forløb i havene E for Grønland fremgår af fig. 7.1, og det ses, at Golfstrømmen spiller en betydelig rolle i hele strømforløbet.

7.2 Golfstrømmen

er en varm strøm, der med en hastighed af indtil 3 kn går fra den amerikanske E-kyst (Cape Hatteras) mod den europæiske kyst. På 42°00'N 030°00'W deler den sig i to grene, hvoraf den S-ligste går over i Den portugisiske Strøm på højde med Capo Finisterre og fortsætter S efter, medens den største og N-ligste del, stadig under navn af Golfstrømmen eller Den Nordatlantiske Strøm passerer videre W om De Britiske Øer forbi Føroyar og N-efter langs Norges kyst. En del af Golfstrømmen drejer SW for Ísland W-efter mod Østgrønlands kyst. Denne strømgren kaldes Irmingerstrømmen, og den løber sammen med den strøm af koldt polarvand, der fra bassinet N for Svalbard løber S efter langs Østgrønlands kyst og kaldes Den østgrønlandske Strøm.

Hovedmassen af Golfstrømmens varme vand passerer dog mellem Føroyar og Shetland Islands og videre langs Norges W-lige kyst, hvor den blandes med den N-gående kyststrøm fra Skagerrak. På 69°00'N 010°00'E deler Golfstrømmen sig atter, idet en gren, Vestspitsbergen Strømmen, løber N-efter og passerer langs den W-lige side af Svalbard og derefter fortsætter ind i Issittup Imaa (Arktiske Hav). Den NE-lige gren, Den Nordnorske Strøm, løber forbi Nordkap ind i Barentshavet. Vandet i Golfstrømmen og Vestspitsbergen Strømmen har større saltholdighed og større massefylde end vandet i Issittup Imaa (Arktiske Hav), og det synker derfor som et mellemliggende lag under det koldere vand i Issittup Imaa (Arktiske Hav), når Svalbard er passeret.

Den varme havstrøm i den E-lige side af Grønlandshavet og den kolde strøm i den W-lige side bevirker, at der på samme breddegrad kan være stor forskel i vandtemperaturen, og dermed i de klimatiske forhold. Disse to hovedstrømmes forløb er også årsagen til den forskel, der er i isens udbredelse langs henholdsvis kysten af Grønland og kysten af Norge. (Norges kystfarvand er isfrit hele året, medens Grønlands kystfarvand er isfyldt det meste af året).

7.3 Strømme i Issittup Imaa (Arktiske Hav)

Issittup Imaa (Arktiske Hav)s største tilskud af vand kommer fra Atlanterhavet, men der kommer også en del ind gennem Bering Strædet. Ferskvand løber ud i Issittup Imaa (Arktiske Hav) fra de store floder i Sibirien og Arktisk Canada, og der falder tillige nedbør, der overstiger fordampningen, men ferskvandstilskuddet er forholdsvis lille. Ca. 85 % af Issittup Imaa (Arktiske Hav)s vandtilløb foregår gennem Grønlandshavet, og afløbet, der over en længere periode udgør det samme som tilløbet, er Den østgrønlandske Strøm, Østspitsbergen Strømmen og Bjørneø Strømmen.

Endvidere løber der vand fra Issittup Imaa (Arktiske Hav) gennem Ikeq (Nares Stræde) til Avannaata Imaa (Baffin Bugt) og gennem stræderne i det canadiske arkipelag til såvel Avannaata Imaa (Baffin Bugt) som Ikersuaq Davis (Davis Stræde). Fra Grønlandshavet får Issittup Imaa (Arktiske Hav) således det største tilskud af vand, men det er også herigennem det største afløb finder sted. I selve Issittup Imaa (Arktiske Hav) er der en svag W-lig strømsætning

og isøernes drift foregår med uret rundt i Issittup Imaa (Arktiske Hav), for enkelte ismarkers vedkommende undertiden flere gange, inden de driver med pakisen ud i Grønlandshavet.

7.4 Den østgrønlandske Strøm

er en meget kold strøm, som med en hastighed på gennemsnitlig 0,5 kn løber fra Issittup Imaa (Arktiske Hav) langs kysten af Østgrønland, gennem Danmark Stræde, passerer rundt Nunap Isua (Kap Farvel) og følger derefter kysten N-efter i Ikersuaq Davis (Davis Stræde) med en hastighed af gennemsnitlig ca. 1 kn. Strømhastigheden langs kysten af Østgrønland er størst tæt uden for 200 m kurven og aftager ind mod kysten.

Mellem 75°00'N og 70°00'N sætter strømmen i perioder ud fra eller ind mod det store fjordkompleks i dette område. Strømsætningen bort fra kysten finder sted i juni og juli og skyldtes antagelig smeltevand fra sneen i dette område, samt den NW-lige vind. Efter at denne udgående strøm ophører, finder der en strømsætning sted i modsat retning, og denne strømsætning kan næsten blokere fjorde og bugter i dette område. Den østgrønlandske Strøm opfylder det meste af Danmark Stræde, men en gren af den varme Irmingerstrøm løber N-efter langs den W-lige kyst af Island, og ydergrænsen for denne strøm er beliggende i nærheden af 200 m kurven, og i nærheden af 200 m kurven ligger derfor skillelinjen mellem den varme N-gående og den kolde S-gående strøm. Den østgrønlandske Strøms hovedretning er langs kysten, men på grund af de på kontinentalsoklen forekommende banker med mellemliggende store dyb, kan der forekomme større eller mindre lokale afvigelser. Imellem Kangertittivaq (Scoresby Sund) og Danmark Stræde synes der at finde en afbøjning sted mod SE og E af den yderste del af strømbæltet, som fortsætter NE om Island som en del af Den østislandske Strøm.

7.5 Irmingerstrømmen

I området omkring 58°00'N og 015°00'W til 022°00'W drejer en gren af den varme Golfstrøm (Irmingerstrømmen) N-efter mod S-kysten af Island, og tæt SW for Island deler den sig, så hovedstrømmen går mod W og forener sig med Den østgrønlandske Strøm S for Danmark Stræde, medens en mindre gren går mod N langs W-kysten af Island og fortsætter E-efter langs den N-lige kyst af Island og derefter mod S. Der er således en ikke navngiven strøm, der går med uret rundt om Island.

7.6 Den vestgrønlandske Strøm

Den W-gående strøm S for Nunap Isua (Kap Farvel), der under navn af Den vestgrønlandske Strøm drejer N over langs Grønlands W-kyst, er en fortsættelse af de ud for det S-ligste Østgrønland parallelt løbende to strømme, nemlig Den østgrønlandske Strøm, der er kold, fra Grønlandshavet og den varmere Irmingerstrøm fra Irmingerhavet.

De variationer, som disse sidstnævnte to strømme er underkastet, både hver for sig og i forhold til hinanden, videreføres følgelig på Den vestgrønlandske Strøm, som forandringer i strømmens hastighed, bredde og vandtemperatur samt i strømmens retning, hvilke sidste væsentligst synes at give sig til kende i strømbæltets yderste dele. I almindelighed kan der om Den vestgrønlandske Strøm siges, at hastigheden i strømbæltet aftager udefter fra land.

Strømmen er kraftigst udviklet i sin S-lige del, indtil Ilorput (Arsuk Fjord). Derfra aftager hastigheden noget mod N til Nuuk (Godthåb).

Mellem Nuuk (Godthåb) og Sisimiut (Holsteinsborg) bøjer hovedparten af Den vestgrønlandske Strøms vandmasser mod W langs S-skråningen af ryggen mellem Baffin Island og Grønland og forener sig med Den canadiske Strøm, som ud for Hudson Strait bliver til Labradorstrømmen. N for Sisimiut (Holsteinsborg) er den N-gående strøm langs kysten kun svag. Også med de forskellige årstider optræder forandringer i strømforholdene ved Vestgrønland. Den vestgrønlandske Strøm synes at være svagest i oktober. Om sommeren vil smeltet vandet fra landet samt det solopvarmede kystvand forøge kyststrømmen N over. Ud for Qeqertarsuup Tunua (Disko Bugt), over hvis munding strømmene fra Ikarsuaq Davis (Davis Stræde) om forsommeren synes at passere uden at trænge ind i selve bugten, bøjer den forøgede kyststrøm E over langs bugtens S-side og fortsætter endnu senere på sommeren helt igennem Qeqertarsuup Tunua (Disko Bugt), og Sullorsuaq (Vaigat).

Om strømforholdene i Qeqertarsuup Tunua (Disko Bugt), se i øvrigt DGL – Sejladsanvisninger Vestgrønland.

Strømmene i Avannaata Imaa (Baffin Bugt) er omtalt under afsnittet 9.3.2.1 Strømisforhold i Vestis-området, da det har størst interesse i forbindelse med udredning af isforholdene.

KAPITEL 8

Tidevand

8.1 Østgrønland

I Danmark Stræde kan den største flodhøjde være 3 – 4 gange så stor som den mindste, men den er forskellig ved de forskellige steder. Ud for fremspringende pyntes samt i farvande, der indsnævres af øer og skær, løber tidevandsstrømmen stærkest, og dens fart kan sådanne steder blive indtil 5 – 7 kn ved springtid, men i nogen afstand fra sådanne fremspringende pynter aftager strømmen hurtig til 2 – 3 kn, og ud for de åbne kyster, hvor tidevandsstrømmen ikke møder hindringer, er dens maksimale fart ca. 3 kn.

På dage med ny- og fuldmåne indtræffer tidevandsbølgen ved SW-Ísland ca. 4½ time og ved Tasiilaq ca. 6 timer efter månens meridianpassage.

Flodbølgen i Atlanterhavet kan blive op til 5 m, men den udviser stor afvigelse i tid fra det teoretiske tidevand, hvilket skyldtes, at der i Atlanterhavet forekommer en tidevandsbølge, hvis hovedretning er fra S til N. Denne tidevandsbølge er opstået af tidevandsbølgen fra Det indiske Hav, idet en del af denne, når Afrikas S-spids er passeret, drejer N-efter og fortsætter op gennem Atlanterhavet, og den vil her optræde som en fri bølge, der er uafhængig af den lokale månebølge. For hver ca. 12½ time - altså en halv månedag - forplanter en sådan ny bølge sig N-efter, og det viser sig, at når én tidevandsbølge har passeret Afrikas S-spids, er den foregående nået op til breddeparallellellens gennem Madeira, medens den næstforegående har nået Den engelske Kanal. Ved Ísland forløber tidevandsbølgen med uret rundt, og ved Íslands W-lige kyst forplanter den sig med en hastighed på ca. 80 kn. Den største flodhøjde på E-kysten af Grønland forekommer ved de S-lige steder og er ca. 3,5 m. Ved Kap Morris Jesup er den kun ca. 0,4 m.

I fig. 8.1 er for en del lokaliteter givet en oversigt over de variationer af vandstanden, der forekommer inden for et månedøgn som følge af tidevandet, dvs. højdeforskellen mellem døgnets højeste højvande og laveste lavvande. Tabellen omfatter (A) den største højdeforskel, der kan forekomme, (B) den gennemsnitlige højdeforskel ved springtid samt (C) den gennemsnitlige højdeforskel ved niptid.

Springfloden indtræffer 1½ – 2½ døgn efter ny- og fuldmåne. Tabellen, fig. 8.1 kan benyttes til en grov orientering om tidevandsforholdene langs E-Grønlands kyst.

En nøjere beregning af tidevandsforholdene på de forskellige lokaliteter kan foretages ved hjælp af Tidevandstabeller for Grønland.

Sted	Position		A Maks. flodhøjde	B Gennem- snitlig flodhøjde springtid	C Gennem- snitlig flodhøjde niptid
	N	W	m	m	m
Nunap Isua (Kap Farvel)	59°46'	043°53'	3,4	3,0	1,6
Ikerasassuaq (Prins Christian Sund)	60°04'	043°02'	3,5	3,1	1,6
Qulleq	61°32'	042°17'	3,5	3,1	1,8
Kangeq (Kap Daniel Rantzau)	61°47'	042°05'	3,5	3,1	1,8
Timmiarmiut	62°32'	042°10'	3,5	3,1	1,8
Saqqisikuik (Skjoldungen)	63°14'	041°27'	3,0	2,6	1,2
Finnsbu	63°23'	041°18'	2,8	2,4	1,0
Tasiilaq	65°37'	037°38'	2,8	2,0	1,0
Kulusuk (Kap Dan)	65°34'	037°11'	3,1	2,3	1,3
Kuummiit	65°52'	037°01'	3,3	2,5	1,5
Kulusuk Mittarfik (Flyveplads)	65°35'	037°09'	3,3	2,8	1,8
Aputiteeq	67°48'	032°16'	3,3	2,8	1,8
Ittoqqortoormiit (Scoresbysund)	70°28'	021°58'	1,5	1,0	0,6
Ujuaakajjip Nunaa (Danmark Ø) (Hekla Havn)	70°25'	026°10'	1,7	1,3	0,6
Nyhavn	72°16'	023°57'	1,7	1,3	0,6
Eleonore Bugt	73°27'	025°22'	1,6	1,2	0,5
Kap Broer Ruys	73°32'	020°23'	1,6	1,2	0,5
Jackson Ø	73°55'	020°00'	1,7	1,3	0,6
Finsch Øer	73°59'	021°08'	1,7	1,3	0,6
Daneborg	74°18'	020°14'	1,7	1,3	0,6
Germania Havn	74°32'	018°50'	1,7	1,3	0,6
Lille Pendulum	74°40'	018°30'	1,6	1,2	0,5
Kap Philip Broke	74°50'	017°40'	1,8	1,4	0,7
Kap Børgen (Shannon)	75°26'	018°03'	1,6	1,2	0,5
Maroussia Ø	76°40'	018°34'	2,2	2,0	0,9
Danmarkshavn	76°46'	018°46'	1,8	1,4	0,7
Mørkefjord	76°56'	020°27'	2,2	2,0	1,3
Nordostrunden	81°36'	012°10'	1,0	0,6	0,3
Kap Morris Jesup	83°38'	032°35'	0,4	0,3	0,2

Fig. 8.1 – Højdeforskellen mellem døgnets højeste højvande og laveste lavvande (flodhøjden) for nogle steder ved Grønlands E-kyst. De angivne tal er omtrentlige.

8.2 Vestgrønland

Langs kysten af Vestgrønland fra Nunap Isua (Kap Farvel) til Kennedy Kanal er tidevandet meget udpræget og flodhøjden anselig, i særdeleshed på strækningen mellem Orsiivik (Polaroil) og Sisimiut (Holsteinsborg) og i Smith Sund. Den største flodhøjde, der kendes på Grønlands W-kyst og NW-kyst, forekommer i Nuuk (Godthåb), hvor flodhøjden kan nå op på 5,1 m. N for Ikersuaq (Kane Bassin) aftager flodhøjden betydeligt, og ved Grønlands N-kyst er tidevandsbevægelsen kun ringe.

I løbet af et månedøgn optræder to højvande og to lavvande, men de to højvande, henholdsvis lavvande, er som regel ikke lige store. Denne daglige ulighed er størst på strækningen fra Sisimiut (Holsteinsborg) til Sigguk (Svartenhuk). S for Sisimiut (Holsteinsborg) og N for Talittarfissuaq (North Star Bugt) er den daglige ulighed noget mindre.

Sted	Position		A Maks. flodhøjde	B Gennem- snitlig flodhøjde springtid	C Gennem- snitlig flodhøjde niptid
	N	W	m	m	m
Nanortalik	60°08'	045°15'	3,5	3,0	1,5
Qaqortoq (Julianehåb)	60°43'	043°02'	3,2	2,8	1,4
Narsaq	60°54'	046°01'	3,6	3,0	1,6
Kangilinnguit (Grønnedal)	61°13'	048°07'	3,3	3,0	1,6
Orsiviik (Polaroil)	63°42'	051°33'	4,0	3,6	2,0
Nuuk (Godthåb)	64°11'	051°45'	5,1	4,4	2,1
Maniitsoq (Sukkertoppen)	65°24'	052°53'	4,8	4,2	2,0
Sisimiut (Holsteinsborg)	66°56'	053°45'	4,4	3,8	2,0
Uummannaq (Rifkol)	67°55'	053°50'	3,3	2,9	1,6
Aasiaat (Egedesminde)	68°43'	052°53'	3,1	2,6	1,5
Kitsissut (Kronprinsens Ejland)	68°59'	053°21'	3,0	2,4	1,3
Qeqertarsuaq (Godhavn)	69°15'	053°33'	2,9	2,4	1,4
Qaamarujuk	71°08'	051°23'	2,3	2,0	1,3
lita (Etah / Port Foulke)	78°18'	072°40'	4,3	3,8	2,0
Rensselaer Bugt	78°38'	070°56'	4,1	3,6	1,7
Thank God Harbour	81°37'	061°40'	2,2	1,9	0,9
Kap Bryant	82°21'	054°30'	0,7	0,6	0,3

Fig. 8.2 – Højdeforskellen mellem døgnets højeste højvande og laveste lavvande (flodhøjden) for nogle steder ved Grønlands W- og N-kyst. De angivne tal er omtrentlige.

I fig. 8.2 er for en del lokaliteter givet en oversigt over de variationer af vandstanden, der forekommer inden for et månedøgn som følge af tidevandet, dvs. højdeforskellen mellem døgnets højeste højvande og laveste lavvande. Tabellen omfatter (A) den største højdeforskel, der kan forekomme, (B) den gennemsnitligste højdeforskel ved springtid samt (C) den gennemsnitlige højdeforskel ved niptid.

Springfloden indtræffer 1½ – 2½ døgn efter ny-og fuldmåne.

Tabellen, fig. 8.2, kan benyttes til en grov orientering om tidevandsforholdene langs Grønlands W-kyst.

8.3 Meteorologiske forholds indvirkning på tidevandet

Som en rettesnor for de meteorologiske forholds indvirkning på såvel tidevand som tidevandsstrøm, kan følgende 3 grove regler nævnes:

1. Vandstanden hæves i den retning, hvori vinden blæser, og sænkes i den retning hvorfra den blæser.
2. Den af vinden forårsagede strøm vil i åbent farvand være rette noget til højre, når man vender ryggen til vinden. (Dette gælder kun på den N-lige halvkugle, idet afbøjningen på den S-lige halvkugle vil være til venstre).
3. Lav barometerstand løfter vandstanden, medens en høj barometerstand sænker den. (Efter teorien modsvarer en ændring i barometerstanden på 10 millibar en ændring i vandstanden på 10 cm).

Tidevandstabeller for Grønland findes hos DMI: http://ocean.dmi.dk/Tides/tides_grl.php

KAPITEL 9

Is

9.1 Den i havet forekommende is består af havis og gletsjeris (isfjelde)

9.1.1 Havis

I alle farvande inden for polarområdet dannes is om vinteren, og næsten alle steder forekommer havis året rundt i vekslende mængde. Hver sommer afsmelter store masser inden for de forskellige farvandsafsnit, og andre masser føres bort med havstrømmene til andre egne. I Issittup Imaa (Arktiske Hav) har isen fx således sin mindste udstrækning omkring slutningen af september og begyndelsen af oktober, hvorefter vinterisdannelsen sætter ind. Denne foregår i begyndelsen langsomt, da havvandet først må afkøles tilstrækkeligt for at nå frysepunktet. Isdannelsen når derfor først sin maksimale hastighed i februar og marts; efter denne tid hæmmes yderligere dannelse af is noget af solens indvirkning, men fortsættes dog indtil begyndelsen af maj måned, hvorefter ismængden atter formindskes. Denne formindskelse foregår hurtigst i juli og august.

Så snart vinterafkølingen begynder, bliver havvandets øvre lag gradvis koldere og derfor tungere og vil som følge heraf synke og erstattes med vand fra de underliggende, endnu ikke afkølede vandlag. Derved opstår vertikalstrømninger, som kan nå ned til større eller mindre dybder, afhængigt af fordelingen af vægtfylde i vandlagene og afkølingens intensitet. Jo mindre dybde disse vertikalstrømme behøver at udvikle sig ned til, des hurtigere vil afkølingen af overfladevandet til dettes frysepunkt foregå.

Derfor dannes isen først på steder med relativt lægt vand, som fx nær ved kysten eller over grunde banker samt på steder, hvor de øverste vandlag er betydelig mindre saltholdige end de underliggende lag, hvilket forhold særligt forekommer ud for udløbet af floder/elve eller i udprægede smeltevandsområder.

I områder med dybt vand, særlig hvor forskellen i saltholdighed mellem de øvre og de dybere liggende vandlag ikke er stor, vil isdannelsen begynde meget sent.

I områder med stærk strøm vil den stadige fornyelse af vandmasser på stedet hindre isdannelsen, og nylig dannet is vil på disse steder i begyndelsen hurtigt blive ført bort. Da strømmen søger udenom banker i havet, vil isdannelsen også af denne grund foregå hurtigere over disse end over det dybere vand.

I almindelighed foregår dannelsen af nyis på havets overflade. Sker afkølingen af vandet imidlertid meget hurtigt, i stærk kulde og under skyfri himmel samt under en hurtig vertikalcirculation og opblanding af vandlagene, kan den første isdannelse finde sted ligegyldigt hvor i hele den således afkølede vandmasse.

Hvis denne opblandingsproces strækker sig helt ned til bunden, vil der dernede kunne dannes is (bundis) omkring sten og lignende. Sådan is vil flyde op til overfladen, så snart dens opdrift bliver større end vægten af den genstand, hvorefter den er dannet.

Dannelsen af is under overfladen kan også ske på steder, hvor næsten fersk overfladevand (fx smeltevand) glider hen over saltvand, der er afkølet til en temperatur, der ligger under overfladelagets frysepunkt (tallerkenis).

9.1.1.1 Havisens hårdhed og saltholdighed

Is, der nyligt er dannet på havet, indeholder salt og har derfor fysiske egenskaber forskellige fra ferskvandsis.

Den temperatur, hvortil havvandet skal afkøles, før isdannelse begynder, er afhængig af dets saltholdighed og er fx for vand med 25 ‰ saltholdighed $\pm 1,35^{\circ}\text{C}$ og med 35 ‰ $\pm 1,91^{\circ}\text{C}$. Når isdannelsen begynder, udvikler der sig først krystaller af ganske fersk is, idet de egentlige vandmolekyler skiller sig ud fra de i havet opløste salte. Iskrystallerne samler sig som oftest i et net af fine nåle og lange prizmer, der udbreder sig nedefter, til siderne og ind imellem hinanden som stråler og plader. Den af havvandet ved vandmolekylernes frysning tilbageblevne saltopløsning vil på grund af den større vægtylde søge at synke nedefter, men hindres mere eller mindre af det stadigt voksende net af iskrystaller. Jo hurtigere isdannelsen foregår, desto mere salt indesluttet i den dannede is. Tilstedeværelsen af disse mange små celler, fyldt med saltlage, gør havisen i denne form mindre hård end ferskvandsis.

Så snart havfladen er dækket af is, fortsætter isdannelsen på undersiden af den allerede dannede is, men i et stadigt langsommere tempo på grund af isens ringe varmeledningsevne. Som følge heraf er nyisens saltindhold størst nær isens overside, hvor isdannelsen er foregået hurtigst, og aftager herfra nedefter i isen. Denne saltfordeling vedvarer hele vinteren. Når luftens temperatur om foråret og sommeren stiger, vil flere og flere af de indesluttede saltpartikler atter smelte, og efterhånden som afkøling og opvarmning afvekslende sammentrækker og udvider cellerne og porerne i isen, vil saltlagen langsomt kunne sive ned gennem isen fra flagernes højest liggende dele, som lidt efter lidt kommer til at ligne ferskvandsis. Isflager, der er skruet op over hinanden i flere lag, og skruevolde opnår på denne måde hurtigt en høj grad af udferskning.

9.1.1.2 Forskellige former af havis

Havismasserne kan deles i fastis og drivis.

9.1.1.2.1 Fastis

I de arktiske have dannes hvert år uhyre mængder fastis fra kysterne og ud over det læge vand, langs disse samt i sunde, fjorde og bugter, hvor betingelsen for isdannelse er særlig gunstig. De to største områder for fastisdannelse i nordpolare egne er den brede nordsibiriske kontinentalsokeel ud mod Issittup Imaa (Arktiske Hav) og sundene i Det nordamerikanske Arkipelag. Ved Grønland dannes fastis i de talrige beskyttede fjorde og bugter. Jo længere man kommer mod N, desto større udstrækning og tykkelse får fastisen ved landet. Qeqertarsuup Tunua (Disko Bugt) og Ummannap Kangerlua (Uummannaq Fjord) kan fryse til hver vinter, og over Qimusseriarsuaq (Melville Bugt) lægger isen sig i reglen ud til en bue fra Kiatassuup Nuua (Wilcox Head) til Innaanganeq (Kap York), 30 – 40 M ud fra kysten.

Fastisen når i vinterens løb en tykkelse på 60 – 100 cm ved Nordvestgrønland og en tykkelse af ca. 2 m i det N-ligste Grønland. Dens udstrækning fra kysten reguleres af havets og de deri drivende ismassers ødelæggende indvirkning på dens yderkant.

Fastisen når således i reglen sin maksimale horisontale udstrækning allerede i december, men fortsætter med at tiltage i tykkelse indtil maj måned.

Det inderste, smalle bælte af fastisen, som fryser fast til kysten, uhindret af bølge- og tidevandsbevægelsen, kaldes Isfoden (Icefoot). Den er i reglen betydeligt tykkere end den øvrige fastis, hvilket i forbindelse med den op- og nedadgående bevægelse af den ud over søen liggende del af ismassen resulterer i dannelsen af først en og siden flere tidevandsrender i nærheden af og parallelt med kysten.

Fastisen er ikke alene den form for is, der først bliver dannet om efteråret. Den er tillige den is, der normalt tidligst forsvinder, i hvert fald som fastis. Når solen om foråret atter får magt, strømmer forholdsvis varmt smeltevand sammen med sand og mudder fra kysterne ud på isen, hvis inderste del hurtigt opløses. Den ydre ismasse, der således løsgøres fra land og efterhånden brækkes op af vind og sø, vil komme i drift og forene sig med den i havet drivende is.

I beskyttede fjorde ud mod Issittup Imaa (Arktiske Hav) under forhold, der vanskelig- eller umuliggør isens afsmeltning om sommeren, og som bevirker, at den sjældent eller aldrig bryder op, bliver isen i løbet af 10 – 25 år ganske fersk og får tillige en så kornet struktur, at den ikke kan skelnes fra gletsjeris.

Ved pålejring af mange års sne, omdannet til is, kan denne istype nå tykkelser på 20 – 30 m. Sådanne isområder benævnes efter løsrivelse isøer, der ofte har et areal på flere km².

9.1.1.2.2 Drivis

Drivis er et sammenfattende udtryk, der omfatter enhver form for drivende havis, uanset udseende og fordeling. I drivisen kan der findes systemer af render og løb mellem ismarkerne. Helt inde ved kysten kan der på grund af fralandsvind, tidevand og smeltevand fra land dannes et bælte af åbent vand og spredt is, det såkaldte landvand.

Alt efter den lethed, hvormed det er muligt at passere isen, siges denne at være mere eller mindre åben, og man skelner mellem nedennævnte koncentrationer givet i tiendedele af isdækket havoverflade:

Drivisens tæthed		
Kompakt is	(10/10)	Der ses intet vand
Sammenfrosset is	(10/10)	Flagerne er frosset sammen
Meget tæt is	(9/10)	Mindre end (10/10)
Tæt is	(7/10-8/10)	Flagerne er for det meste i berøring med hverandre
Åben is	(4/10-6/10)	Mange render og våger. Flagerne er generelt ikke i kontakt med hinanden
Meget åben is	(1/10-3/10)	Vand dominerer over isen

Fig. 9.1 – Drivisens tæthed

Drivisens udbredelse afhænger af årstiden, men kan inden for samme måned være underkastet store forandringer fra år til år, ligesom dens udbredelse og koncentrationer i løbet af ganske få timer kan ændre sig betydeligt.

9.1.2 Gletsjeris (isfjelde)

Gletsjeris dannes på land og består af fast, kornet is, dannet af sne, der ikke når at smelte, men ophobes fra år til år. Under sneens omdannelse til is indesluttet en stor mængde luft i isen, således at denne af struktur bliver forskellig fra almindelig ren is.

Gennemsnitlig 10 % af isens rumfang er luft. Under påvirkning af det store tryk, som navnlig ismassens nedre dele udsættes for, presses luften i de talrige fine blærer stærkt sammen og vil under isens smeltning frigøre sig med små knald.

9.1.2.1 Isfjelde

Isfjeldene er sjældent af helt ensartet is. Oftest er de gennemkrydset af blå eller grønne striber, der består af frossent smeltevand, som en gang fra bræens overside er løbet ned i revner i isen. Denne rene smeltevandsis, der ofte træffes i nærheden af isfjelde som ret store kalvisstykker, skal man vogte sig for. Den er betydelig hårdere end den egentlige isfjeldis og vanskelig at se, da den er næsten glasklar og ligger dybt i vandet som følge af sin større vægtfylde.

9.1.2.2 Isfjeldenes dybgående

På grund af de forskelligheder i vægtfylde, som skyldes den uensartede fordeling af luft i isen og isens art, er der ved alle flydende isfjelde ikke det samme forhold mellem den del af isfjeldets masse, der stikker op over vandet, og den del, der er under vandet. Dette forhold, der gennemsnitligt kan sættes til 1/7, har i øvrigt kun ren teoretisk interesse, da isfjeldene så godt som altid breder sig mere ud under vandet end over vandfladen og i øvrigt har så uregelmæssige former, at man alene på grundlag af et isfjelds højde over vandfladen ikke kan danne sig et skøn over dets dybgående. Ved imidlertid at opstille en skala for isfjeldenes udseende, der går fra de mere enkle, massive isfjelde til de gennemhullede, over vandfladen delvist afsmeltede isstykker, er man på grundlag af direkte målinger af grundstødte isfjelde kommet til følgende værdier, hvor det udtrykte forhold mellem isfjeldets højde over vandet og isfjeldets dybgående varierer med isfjeldenes form:

Isfjeldenes dybgående		
1	Blokformede isfjelde med bratte sider	1/5
2	Afrundede isfjelde	1/4
3	Lettere, kløftede (maleriske) isfjelde	1/3
4	Stærkt kløftede isfjelde med slanke spir	1/2
5	Isfjelde og isstykker i sidste stadium før afsmeltning, forvaskede og udhulede	1/1

Fig. 9.2 – Isfjeldenes dybgående

Det ses, at isfjelde har et noget mindre dybgående end almindeligt antaget, noget man må være klar over, når man fx nærmer sig et sted med grundstødte isfjelde.

9.1.2.3 Isfjeldenes opløsning

Så snart et isfjeld er løsrevet fra bræen, begynder dets opløsning. Hastigheden af denne proces er i regelen ringe, så længe det opholder sig i arktiske farvande, men forskellige

omstændigheder kan også her samvirke til dets tilintetgørelse. Medens solvarmen over vandet kan frembringe rislende vandfald langs fjeldets sider, angribes dets nedre del af det omgivende saltvand, særligt ved vandlinjen af det solopvarmede overfladevand og af bølgeslaget. Ved udhuling i vandlinjen kan stykker af fjeldets sider falde af. Sådanne kalvisstykker kan plumpe dybt ned i vandet for derefter med stor fart atter at skyde op til overfladen og langt ud til siden fra fjeldet. Over vandlinjen fremskyndes afsmeltningen, hvor der findes slam, ler eller andre urenheder på isen. Efterhånden som isfjeldets ødelæggelse skrider frem, kan dets ligevægt forstyrres, og det vælter da over, indtil stabiliteten er genoprettet. Under dette kan yderligere store dele løsrive sig. Til sidst kan fjeldet være så ødelagt ("råddent"), at en videre forstyrrelse af ligevægten, særligt hvis det er grundstødt, er ensbetydende med dets fuldstændige søndersplittelse. Et stort isfjeld vil på denne måde i løbet af få minutter under stor larm kunne blive forvandlet til mængder af tæt småis og større og mindre isstykker, der med rivende hast skyder ud til alle sider og dækker havet i vid omkreds. Man kan i regelen se på isfjeldene, om de er rådne. Dybe revner, løse nedfaldne blokke, stærkt kløftede former og mange gennemgående huller er tegn herpå. Større kalvninger forudsiges i regelen et par minutter forinden af mindre kalvninger eller af stærkt vuggende bevægelse af isfjeldet og af en iørefaldende brusen.

9.1.3 Vindens indvirkning på isen

9.1.3.1 Havis

Havisens drift er i langt højere grad bestemt af vinden end af havstrømmene. At driv-/pakisen alligevel i det store og hele følger Den østgrønlandske Strøm samt strømmene langs Baffin Island og Labrador og ikke forekommer spredt over hele havet, beror dels på, at vind-driftens retning de pågældende steder hovedsageligt falder sammen med strømretningen, dels på den omstændighed, at havisen hurtigt smelter, hvis den drives væsentligt uden for koldtandsstrømmene.

9.1.3.2 Omgruppering af isflager

Medens drivisflagerne, om de alene var under strømmens indflydelse og havde ensartet dybgående, ville blive ført ret jævnt af sted og med nogenlunde den samme indbyrdes placering af de enkelte flager og marker, forårsager vinden en stadig omgruppering af disse og gør isen mere eller mindre åben eller pakker den sammen.

Drivisens overflade er i reglen uhyre ujævn. De utallige sammenskubbede isstykker, skruevolde og andre ujævnheder, der er fordelt over driv-/pakisens udstrakte overflade, virker som lige så mange små sejle, hvori vinden kan tage fat og føre ismassen af sted med betydelig fart. Den retning, i hvilken isen drives af vinden, ligger ca. 45° til højre for den retning, hvori vinden blæser. Ligger isen forholdsvis spredt over et stort område i havet, vil vinden drive flagerne sammen i kæder, vinkelret på driftretningen. Når vinden skifter, brydes kæderne, og andre dannes efter den nye vindretning.

Storm, der blæser fra en fastiskant, fejer drivisen bort fra denne.

Vind, der blæser mod en kyst eller mod fastis, formindsker mængden af åben vand i isen, og hvis den er stærk nok, giver den anledning til skruringer.

9.1.3.3 Isskruning

Når isen skruer, skydes flagerne over og under hinanden i flere lag, eller kanterne af de mod hinanden pressede marker knuses i større eller mindre stykker, som tårnes op i volde, der ved voldsomme skruninger kan blive 8-10 m høje. Isskruninger er i regelen svagere om sommeren end om efteråret og vinteren. Dels er der om sommeren mest vand mellem ismarkerne, dels er selve isen ved den højere sommertemperatur ikke så hård som om vinteren.

9.1.3.4 Isflager med forskellig dybgående

Både strøm og vind bevirker, at isflager med forskellig dybgående ikke driver med samme fart, idet de dybtstikkende marker oftest driver langsommere end lettere flager. Ved en større, svær ismark, der driver sammen med tætliggende, lettere isflager, vil der derfor som regel på en af dens sider danne sig ligesom et kølvand i isen, som imidlertid på grund af isens omdrejende bevægelser under driften efterhånden kan forandre beliggenhed i forhold til ismarken.

9.1.3.5 Isfjelde

Egentlige isfjelde har i modsætning til havis et stort dybgående. Den under vandet værende del yder derfor stor modstand mod bevægelse, frembragt af vindens tryk mod den op over vandet ragende mindre del af isfjeldet. Større isfjelde påvirkes således ikke synderligt i deres drift af vinden. Mindre isfjeldrester og kalvisstykker, der ligesom havisen ikke når ned under den strøm, som af en jævnt stærk vind frembringes i de øverste vandlag, driver derimod hurtigere og anderledes end de store isfjelde. Derfor ses også kalvisstykker drivende i læ fra det isfjeld, hvorfra de er faldet.

9.1.3.6 Vindens indvirkning på forskellige typer af isfjelde

Efter observationer og beregninger er man kommet til følgende omtrentlige resultater af vindens indvirkning på forskellige typer af isfjelde (jfr. følgende tabel: Isfjeldenes dybgående).

1) Større, svære isfjelde der flyder på vandet i forholdet:

Isfjeldets højde over vandet divideret med isfjeldets dybgående = $1/5$ til $1/3$, drives i retning 40° til højre for retningen, hvori vinden blæser, med følgende fart:

1. Vindstyrke 4-5 Beaufort: 2,8 M pr. døgn
2. Vindstyrke 6-7 Beaufort: 4,3 M pr. døgn

2) Små, lette isfjelde og isstykker (flydeforhold $1/2$ eller $1/1$) drives i retning 54° til højre for vindretningen med følgende fart:

1. Vindstyrke 4-5 Beaufort: 6,7 M pr. døgn
2. Vindstyrke 6-7 Beaufort: 10,2 M pr. døgn

9.1.3.7 Isfjelde i driv-/pakisstrøm

Som følge af det foregående vil isfjelde, der driver sammen med driv-/pakisen, drive anderledes end denne, i stille vejr pga. forskellen mellem overfladestrømmen og strømmen i de underliggende vandlag (strømhastigheden aftager som regel nedefter i havet, og strømmen

har muligvis en anden retning i de dybere lag), og når det blæser, på grund af vindens forskellige indvirkning på isfjelde og driv-/pakisflager. Indesluttet i pakisen kan man således risikere at blive drevet ned på isfjeldene. Omvendt kan man under isgang drage nytte af det kølvand, der som regel dannes i læ af isfjeldene, der virker som store isbrydere i pakisen.

9.2 Ebbe og flod

Det er en gammel erfaring blandt ishavsfarere, at isen gerne tætnes to gange i døgnet og slækker op to gange og stærkest ved springflod. Indimellem er fænomenet, der skyldes tidevandsbølgens passage, kun mærkbart en enkelt gang i døgnet. Disse bevægelser i isen er størst i dennes yderkanter, medens man i Issittup Imaa (Arktiske Hav)'s centrale del ikke mærker væsentligt hertil.

Ligger isen tæt, kan tidevandsbevægelsen frembringe stærke skruninger. Disse tidevands-skruninger optræder særligt ved måneskifterne og er hyppigst og stærkest ved nymåne.

9.3 Isarter i de grønlandske farvande

Den i farvandene omkring Grønland forekommende is kan groft inddeles i følgende hovedtyper: Storis, vestis, vinteris og isfjelde.

Storisen (polarisen) [sikorsuit][1] er meget svær havis, der er dannet i Issittup Imaa (Arktiske Hav) gennem mere end én vinter og er hen imod eller mere end 3 m tyk. Ved sammenskruninger og påfølgende sammenfrysning opnås betydeligt større istykkelser. Isen er meget lidt saltholdig og er næsten fri for luftblærer, hvorfor den er både hård og tung. Fra Issittup Imaa (Arktiske Hav) udtømmes størstedelen af isen før eller senere i farvandet mellem Grønland og Svalbard.

Vestisen [Kitaata sikua] er den ved Ellesmere Island og Baffin Island dannede havis, der af havstrømmene føres ud i den centrale del af Avannaata Imaa (Baffin Bugt) og Ikersuaq Davis (Davis Stræde). Da den normalt kun dannes gennem én vinter og på en S-ligere breddegrad end polarisen, er den ikke så svær som denne.

Vinterisen er den is, der dannes om vinteren i fjorde [kangerluup sikua] og langs kyster. Den er etårig og når i Vestgrønland sjældent tykkelser over 0,70 m.

Isfjelde [ilulissat][2] dannes ved kalvning af gletsjere (landis) i haveniveau.

9.3.1 Storisen

9.3.1.1 Storisens udbredelse langs Grønlands E-kyst

Hovedmassen af udstrømmende is (Storis) fra Issittup Imaa (Arktiske Hav) passerer mellem Svalbard og Grønland. Mindre mængder går rundt om den S-lige del af Svalbard samt mellem Grønland og Ellesmere Island og noget går endvidere gennem sundene i Det nordamerikanske Arkipelag. På grundlag af isdrifter af isøer, skibe, vragsdele og bøjer over Issittup Imaa (Arktiske Hav) regner man, at den gennemsnitlige alder for polarisflagerne, når de føres bort fra Issittup Imaa (Arktiske Hav), er 4 – 5 år. Storisen føres af Den østgrønlandske Strøm S over langs med Østgrønlands kyst til Nunap Isua (Kap Farvel) og videre N-over langs Grønlands SW-kyst.

[1] Af grønlandsk siku (is på havet eller en sø)

[2] Flertal af grønlandsk iluliaq, Ilulissat (Jakobshavn)

Den hastighed, hvormed isen føres S over langs Østgrønland, er resultanten af strømmenes sætning og de overvejende N-lige og NE-lige vindes befordrende kraft. Strømhastigheden beregnes til 5 – 12 M pr. døgn i strømmens E-lige (yderste) del med aftagende hastigheder længere mod land. Isdriftens gennemsnitshastighed S over kan således med N-lige vinde blive noget større, nemlig indtil 14 M pr. døgn i isbæltets ydre del og 4 – 5 M pr. døgn i dets indre del. Mellem Tasiilaq og til Nunap Isua (Kap Farvel) regnes med en gennemsnitsfart af isen på 9 M pr. døgn.

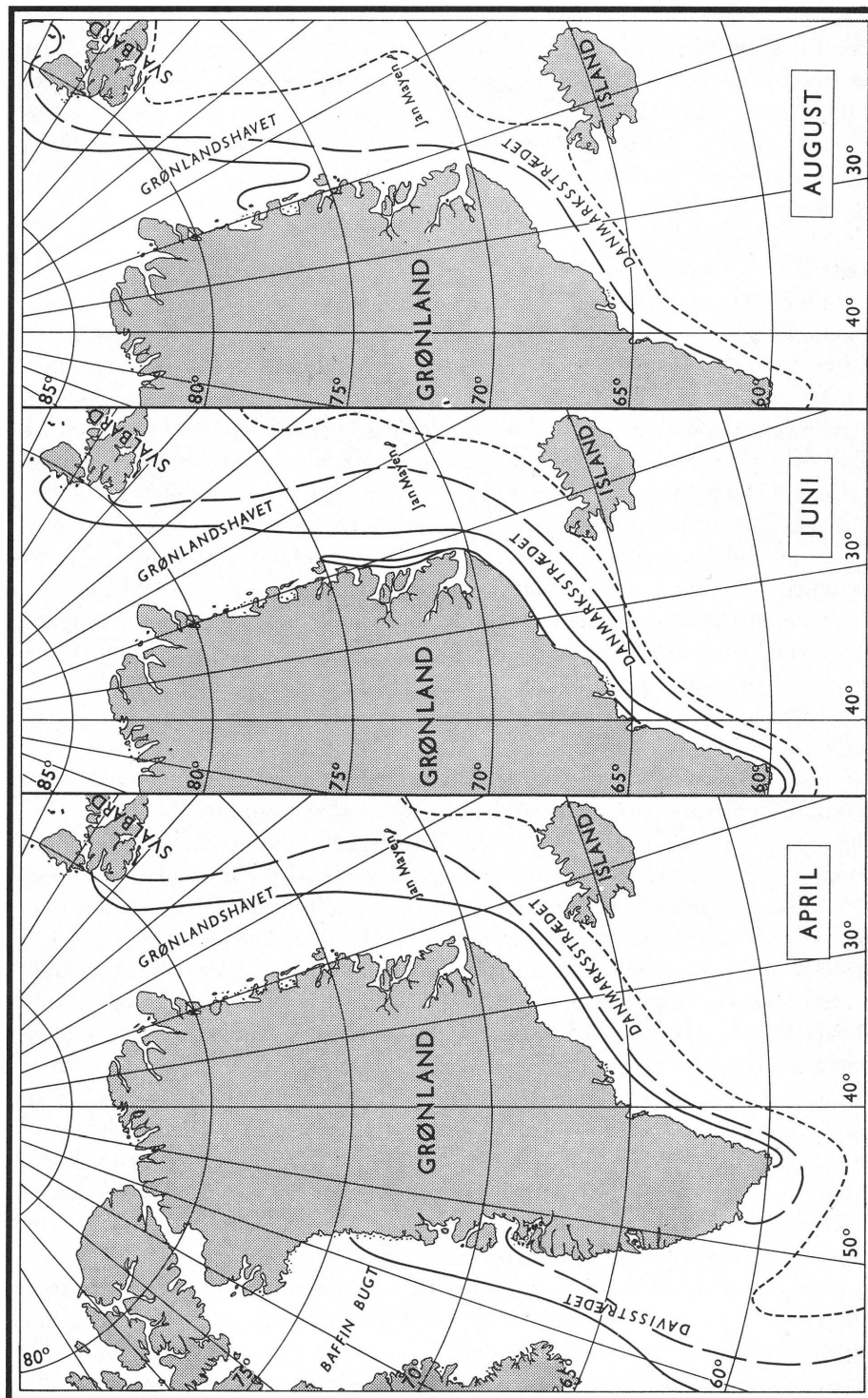


Fig. 9.3 – Isudbredelse i Danmark Stræde og Grønlandshavet.

Signaturforklaring:

- Inden for linjen næsten 100% sandsynlighed for drivis
- -- Inden for linjen næsten 50% sandsynlighed for drivis
- - - - Uden for linjen meget ringe sandsynlighed for drivis (bortset fra isfjelde)

Driften i isbæltets centrale og indre del foregår meget uregelmæssigt. Vinden har her stor andel i driftens uperiodiske ændringer og i isskruningerne.

Storismængden veksler med årstiden. Ved vinterens komme forøges den, idet store mængder svær is driver N fra ind i Grønlandshavet, hvor de i løbet af de følgende måneder sammen med den lokalt dannede is efterhånden trænger S over langs Østgrønlands kyst, ud for hvilken isbæltets bredde da stadigt vokser. Om foråret er Danmark Stræde N-lige del normalt mere eller mindre isfyldt, medens isen i strenge isår på denne årstid kan ligge helt ind til Íslands N-kyst og S over langs Íslands E-kyst. Isgrænsen har N for Ísland altid en karakteristisk tendens til at sprede sig E efter, sandsynligvis under indflydelse af Den østislandske Strøm. Den første del af den ved vinterens begyndelse fremtrængende forøgelse af ismasserne viser sig ved Kangertittivaq (Scoresby Sund) i oktober, ved Tasiilaq i begyndelsen af november og ved Nunap Isua (Kap Farvel) i sidste halvdel af januar. E-grænsen går i april-maj normalt fra Svalbards NW-pynt over Jan Mayen til lidt N for Ísland, derfra mod W over Danmark Stræde mod Tasiilaq, hvor isbæltet bliver smallere, og fortsætter derpå mod Nunap Isua (Kap Farvel), se fig. 9.3.

Ved Tasiilaq, hvor isen af strømmen på en strækning føres ud fra kysten, der her bøjer W over, kan der undertiden være så godt som isfrit allerede i juli, og gennemsnitligt er der isfrit hvert andet år i august. Oktober er på dette sted den mest isfri måned; kun i ganske enkelte år har her været is på denne tid.

9.3.1.2 Storisens ankomst til Nunap Isua (Kap Farvel)

Som nævnt passerer den første storis normalt Nunap Isua (Kap Farvel) i januar-februar, men den kan dog passere til højst forskellig tid, og der kan fra år til år være spring i ankomstdatoen på flere måneder. Inden for de 60 år fra 1900 – 1959 var den tidligste dato for passagen den 21. november (1951), og den seneste dato den 20. maj (1947). Gennemsnitsdatoen for storisens passage i de 60 år bliver den 23. januar.

En tidlig passage af storis en ved Nunap Isua (Kap Farvel) behøver ikke at medføre, at der det pågældende år vil komme til at optræde megen is i Ikarsuup Sioraa (Julianehåb Bugt). Storis en passerer nemlig ofte Nunap Isua (Kap Farvel) i portioner, og en tidlig passage af storis kan være en mindre forløber for hovedismassen, der måske først optræder langt senere.

9.3.1.3 Storisens udbredelse S for Nunap Isua (Kap Farvel)

S for Nunap Isua (Kap Farvel) vil der kunne træffes storis i alle årets måneder. Risikoen for at træffe storis en i dette område er mindst i månederne september, oktober, november og december. Isbæltet kan i maj-juni måned blive over 100 M bredt. Stærke vinde mellem N og E kan sætte isen langt ud i Labrador Havet, men der er ingen grund til at antage, at storis en nogensinde vil blive drevet tværs over farvandet fra Nunap Isua (Kap Farvel) mod Hamilton Inlet, Labrador (54°29'N 057°05'W) og forene sig med Labradorstrømmens is.

9.3.1.4 Storisens udbredelse langs Grønlands W-kyst

Som allerede omtalt driver storisen efter at have passeret Nunap Isua (Kap Farvel) op langs Grønlands W-kyst.

Den yderste del af drivisbæltet består ofte af spredte flager med små forvaskede skosser. I de centrale dele af drivisbæltet træffes større, sværere og undertiden tæt pakkede isflager, eventuelt med opskruede isvolde. Inden for området findes render og klarer i vekslende mængde og af meget varierende bredde.

Ved kysten træffes ofte det såkaldte landvand, et bælte af åbent vand. Landvandet svinger i bredden med de skiftende vindretninger og tidevandet.

De største isvanskeligheder opstår normalt i Ikersuup Sioraa (Julianehåb Bugt) der kan virke som en lomme, der opfanger storisen og i lange perioder hindrer dens videre drift mod N.

N for Nunakuluut holder isen sig ofte et stykke fra kysten, hvorved der skabes gode muligheder for at omsejle storisen; imidlertid kan W eller SW lige vinde hurtigt sætte isen ind mod kysten.

I den S lige del af Vestgrønland vil der kunne træffes stori i alle årets måneder. Der er mindst mulighed herfor i månederne september, oktober, november og december.

Storisens udbredelse mod N varierer stærkt fra år til år. I de 57 år fra 1900 til 1956 nåede storisen kun i 14 år så langt mod nord som til Nuuk (Godthåb) eller N derfor.

Et år (1947) nåede storisen kun til Nanortalik. Det var i øvrigt det år inden for perioden, hvor isen kom senest til Nunap Isua (Kap Farvel). Gennemsnittet af den N-ligste udbredelse i perioden 1900 – 1956 ligger ved Qeqertarsuatsiaat (Fiskenæsset).

Den N-ligste udbredelse nås ofte i maj, juni eller juli, men er undertiden indtrådt så tidligt som i marts eller så sent som i august.

Vestgrønland er som regel fri for stori i efterårsmånederne fra august til den "ny" stori ankommer, hvilket som regel sker i januar eller februar.

9.3.2 Vestisen

Vestisen (Den nordøstamerikanske Drivis), der er dannet i Avannaata Imaa (Baffin Bugt) og suppleret med is fra sundene i Det nordamerikanske Arkipelag og i mindre grad fra Issittup Imaa (Arktiske Hav), danner en S-gående driv-/pakisstrøm langs Nordamerikas kyst.

9.3.2.1 Strømisforhold i Vestis-området

Strømmen, hvormed isen i Avannaata Imaa (Baffin Bugt) driver, går N på langs Grønland til den S-lige del af Qimusseriarsuaq (Melville Bugt). En del af strømmen går her ind i denne bugt, uden og indenom forskellige banker, og fortsætter forbi Innaanganeq (Kap York) N på i Smith Sund, medens en anden del søger mod NW og W til N for Lancaster Sound. Den N-gående strøm i Smith Sund forener sig ved Ullersuaq (Kap Alexander) med den i sundets W side S-gående strøm fra Issittup Imaa (Arktiske Hav), der under sin fortsatte fart S over suppleres med strømmene fra Jones Sound og Lancaster Sound. Ud for S enden af Lancaster Sound breder en del af strømmen sig mod SE, og træffes ca. 100 M retning 259° fra Upernavik. Den canadiske Strøm kan således optage de W-ligste to trediedele af farvandet mellem Upernavik og Baffin Island. Strømførholdene i Avannaata Imaa (Baffin Bugt) er dog endnu kun lidt kendt og det må formodes, at der i bugtens centrale del findes en eller flere svage strømhvirvler.

Den canadiske Strøm fører isen gennem Ikersuaq Davis (Davis Stræde) W-lige del og langs Baffin Island. Langs Labradorkysten føres isen S over af Labradorstrømmen, og videre forbi Newfoundland hvor den normalt har sin maksimale udbredelse i februar-marts for derpå at spredes og bortsmelte. Isskoster fra denne driv-/pakisstrøm har været observeret så langt mod S som 120 M SE for S-spidsen af Grand Bank, SE for Newfoundland.

September er den måned, hvor der er mindst drivis (vestis) i Avannaata Imaa (Baffin Bugt) og Ikersuaq Davis (Davis Stræde).

I de følgende måneder stiger mængden, indtil vestisen når sin maksimale udbredelse, hvilket som regel sker i marts, hvorefter mængden atter aftager.

Allerede i oktober kan vestisen have bredt sig så meget mod E, at den når Nordvestgrønlands kyst, og i de følgende måneder blokerer den en større og større del af Nordgrønlands W kyst. I december og januar ses vestisen næsten hvert år i Aasiaat (Egedesminde)-området, og i januar kan den komme til Vestgrønlands kyst på 66°N, Kangerlussuaq (Søndre Strømfjord) munding.

Fra Qeqertarsuaq Tunua (Disko Bugt) og N efter kan driv-/pakisen på denne tid fryse sammen med vinterisen. Den kan endnu være tit stede ved kysten i betydelige mængder på denne strækning i april og maj samt fra Uummannaq Kangerlua (Uummannaq Fjord) og N efter i juni måned. Fra juli til oktober er kysten fri for is indtil N for Upernavik.

N for Upernavik er isforholdene mere varierende. Enkelte år kan der være åbent vand langs kysten helt til Ikersuaq (Kane Bassin), andre år er Qimusseriarsuaq (Melville Bugt) og havet udenfor fyldt af tætpakket is. I den S-lige del af Smith Sund findes imidlertid mellem isstrømmen langs Ellesmere Island og den grønlandske kyst et område, hvor vandet selv i strenge vintre forbliver åbent i forbavsende høj grad. Forskellige forhold samvirker her til at vedligeholde dette såkaldte "Nordvand" (North Water).

Nordvandets "isfrihed" må imidlertid opfattes i forhold til de tættere pakkede isområder umiddelbart N og S herfor.

Når isen i Smith Sund bryder op i juni og juli, kan den fylde en del af Nordvandet, men drives hurtigt bort af strømmen og over i farvandets W-side.

9.3.3 Vinterisen

Vinterisens tykkelse og dens varighed er meget forskellig langs Vestgrønlands kyst. På grund af de hyppige storme og den ret store tidevandsforskelle har vinterisen ringe chance for at lægge sig på yderkysten medmindre storisen eller vestisen yder læ og afkøling. I de indre fjorde og mellem skærgårdsøerne dannes vinterisen altid også uden hjælp af storis eller vestis.

9.3.3.1 Strækningen Nunap Isua (Kap Farvel) – Nuuk (Godthåb)

Vinteris af betydning forekommer sjældent ved byerne Nanortalik, Qaqortoq (Julianehåb), Paamiut (Frederikshåb) og Nuuk (Godthåb), der alle ligger nær åben kyst. I fjordområderne dannes derimod vinteris, der kan hindre sejlads, dette gælder fx Narsaq og også Kangilinnguit (Grønnedal). Storisen kan især ved tidlig ankomst fremme vinterisdannelsen, så at også yderkysten fryser til.

9.3.3.2 Strækningen Maniitsoq (Sukkertoppen) – Sisimiut (Holsteinsborg)



Fig. 9.4 – Rådden vinteris med gammelt slædespor.

Vinteris, der hindrer sejlads, forekommer som regel, dog kan Maniitsoq (Sukkertoppen) undertiden være isfri hele året. Vinterisen i Maniitsoq (Sukkertoppen) og Sisimiut (Holsteinsborg) er ofte udsat for opbrud på grund af storme. Vestisens tilstedeværelse kan ved Sisimiut (Holsteinsborg) forværre isforholdene.

9.3.3.3 Strækningen Aasiaat (Egedesminde) og N efter

Vinterisen ligger fast i havnene og oftest også på yderkysten hvor den kan fryse sammen med vestisen. Varigheden af isdækket og vinterisens tykkelse stiger, jo længere man kommer mod N. I Smith Sund findes således fastis fra oktober til maj, og her nås normalt en tykkelse af isen på over 1 m.

9.3.4 Isfjelde

Isfjelde kan træffes i de grønlandske farvande på alle årstider. De stammer så godt som alle fra Grønlands indlandsis, idet små lokale gletsjere spiller en mindre rolle, og isfjelde fra arktisk Canada normalt ikke når grønlandske farvande.

Udskydningen af isfjelde fra de grønlandske gletsjere hindres om vinteren af vinterisen, og man får derfor den største isfjeldsdrift, når vinterisen er brudt op. Når man alligevel træffer isfjelde i de grønlandske farvande på alle årstider, skyldes det isfjeldenes uregelmæssige drift med hyppige strandinger i forbindelse med den omstændighed, at store isfjelde kan holde sig i flere år i de kølige grønlandske farvande.

9.3.4.1 Østgrønlandske isfjelde

De østgrønlandske gletsjere er hverken så talrige eller så producerende som gletsjerne i Vestgrønland. De isfjelde, der udskydes på Østkystens N-lige del, hindres for en stor del af havisen i at drive S over. Selv om man også træffer isfjelde langs næsten hele kysten spredt i Den østgrønlandske Strøm, er det dog først S for Kangertittivaq (Scoresby Sund), at de ude i det egentlige drivisbælte optræder i større mængde end blot enkeltvis.

Fra Storstrømmen Bræ i Dove Bugt kommer mange isfjelde, der imidlertid ofte bindes på stedet i flere år i træk, hvis bugtisen ikke bryder op om sommeren.

Bræerne i Kangertittivaq (Scoresby Sund) producerer store, høje isfjelde, og fra fjorden Kangerlussuaq på ca. 68°N br. stammer en væsentlig del af Østgrønlands isfjelde. Også S for Tasiilaq findes flere virksomme gletsjere.

9.3.4.2 Isfjelde ved Nunap Isua (Kap Farvel)

Som følge af de mange forhindringer, som de østgrønlandske isfjelde møder på deres vej langs kysten, er det kun en ringe del af dem, der når Nunap Isua (Kap Farvel). Fra Nunap



Fig. 9.5 – Tårn-/blokformet isfjeld, NW Grønland.

føres isfjeldene videre N over. Kun få når frem til ud for Nuuk (Godthåb), hvorfra de, der ikke er grundstødt på bankerne, føres ud fra kysten.

Medens hovedparten af de i drift værende isfjelde, ligesom Storisen, bliver i Den østgrønlandske Strøm og dens fortsættelse langs Vestgrønland, kan enkelte som følge af storm blive drevet langt uden for den kolde polarstrøm. På steder, hvor det relativt varmt tempererede vand hurtigt ville tilintetgøre en havisskosse, kan et isfjeld på grund af sin store masse holde sig i længere tid, og man har således kunnet træffe isfjelde så langt ud fra land som 240 M SE for Nunap Isua (Kap Farvel) og 200 M WSW for Arsuk. Det sidste sted altså omtrent halvvejs mellem Grønland og Labrador. Nogen almindelig direkte passage af isfjelde fra Nunap Isua (Kap Farvel) S over ud i Atlanterhavet eller tværs over farvandet til Labrador kan der derimod ikke være tale om.

9.3.4.3 Vestgrønlandske isfjelde

Den overvejende del af isfjeldene kommer fra de vestgrønlandske gletsjere. Medens forholdsvis få og små isfjelde skydes ud fra de S-lige fjorde, som fx Narsalik og Sermilik Isfjorde, kommer i tusindvis af meget store isfjelde fra Nordgrønland, særligt fra Ilulissat (Jakobshavn) Isfjord, Torsukattak, Uummannap Kangerlua (Uummannaq Fjord), Karrat Fjord, Upernavik distrikt og fra gletsjerne i Qimusseriarsuaq (Melville Bugt). Gletsjerne i Uummannap Kangerlua (Uummannaq Fjord) og i særdeleshed gletsjerne i Qimusseriarsuaq (Melville Bugt) producerer mange store, flade isfjelde, medens de mere takkede og kløftede hovedsagelig stammer fra Ilulissat (Jakobshavn) Isfjord.

9.3.4.4 Isfjeldenes rute

Udskydningen fra gletsjerne i den NW-lige del af Grønland hindres om vinteren, når fastisen har lagt sig ud for kysten; men når denne er gået, føres fjeldene af strøm og vind ud fra land og videre i N-lig retning. Et isfjeld, der således frigøres fra fastisen i Qeqertarsuup Tunua (Disko Bugt) og Uummannap Kangerlua (Uummannaq Fjord) i juni måned, kan tilbringe sommeren til søs, overvinde i Qimusseriarsuaq (Melville Bugt), frigøres her den følgende sommer, passere Kap Dyer på Baffin Island i oktober for så næste maj at nå S for Newfoundland, hvor det hurtigt tilintetgøres i Golfstrømmens varme vand. Denne rejserute for isfjeldene er dog ingenlunde normal. De fleste isfjelde fastholdes sikkert undervejs i årevis af banker, rev og fastis, og i alt når kun årligt ca. 400 isfjelde til Newfoundland, dvs. ca. 1/20 af de i Vestgrønland producerede isfjelde.

WMO ægkode anvendt i iskort

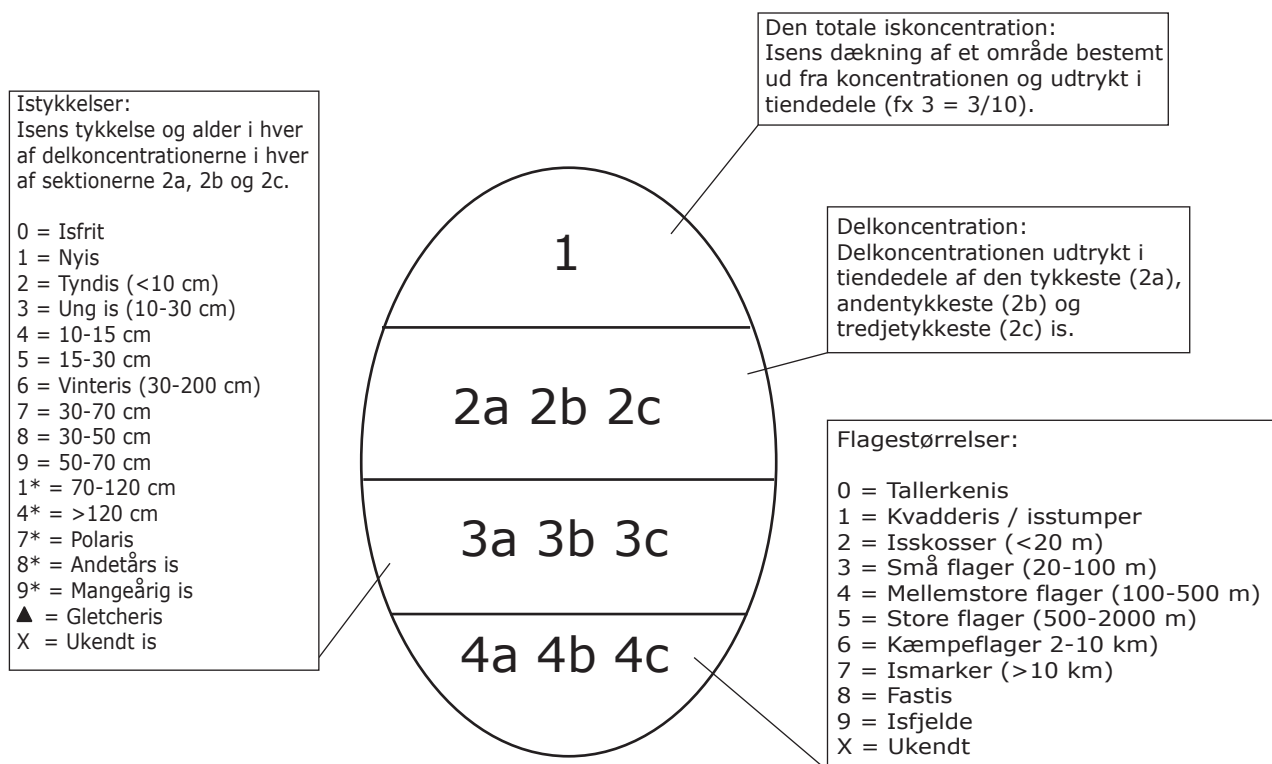


Fig. 9.6 – Ægkoden.

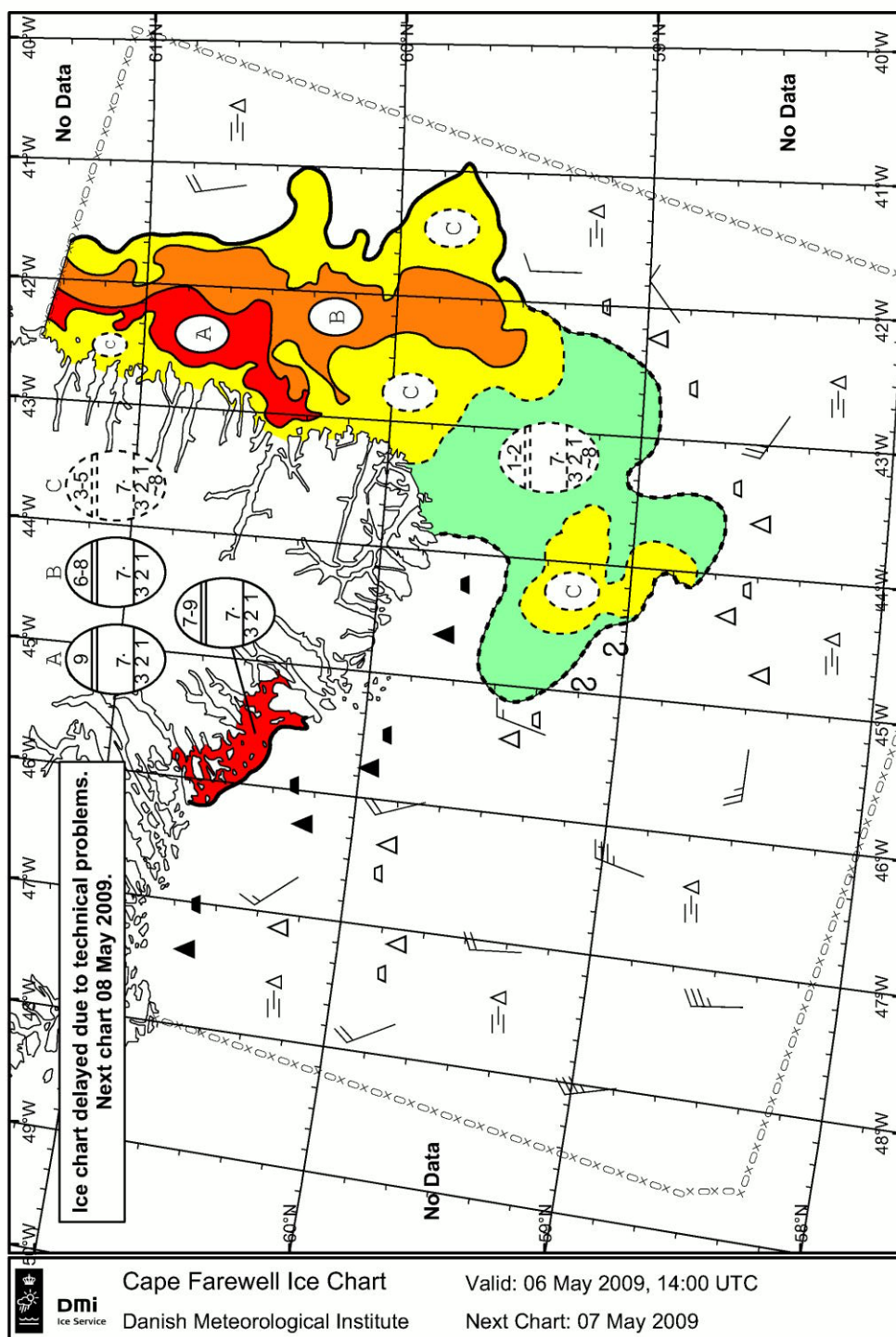


Fig. 9.7 – Iskort for Nunap Isua (Kap Farvel)-området.

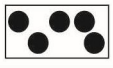
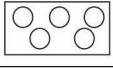
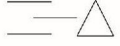
Iskoncentration	WMO symboler		Forklaring	WMO isnomenklatur
	Farve	S/H		
0/10			Isfrit	4.2.8
< 1/10				
1/10			Åbent vand	4.2.6
1-3/10			Meget åben is 1-3/10	4.2.5
4-6/10			Åben is 4-6/10	4.2.4
7-8/10			Tæt is 7-8/10	4.2.3
9-10/10 9+/10 10/10			Meget tæt is 9/10 Sammenfrosset is 10/10	4.2.2, 4.2.1, 4.2.1.1
#		 	Fastis	1.1.1, 3.1
#			Isfjelde, men ingen eller under 1/10 havis	4.3.7 / 10.4.2, 4.2.6
#			Få isfjelde	4.3.7, 10.4.2
#			Mange isfjelde	
#			Få skosser/kalvisstykker	4.3.11 / 10.4.5, 4.3.12 / 10.4.4
#			Mange skosser/kalvisstykker	
#			Nyis	2.1
#			Bælter eller revler af is	4.4.1.4

Fig. 9.8 – Iskoncentration WMO.

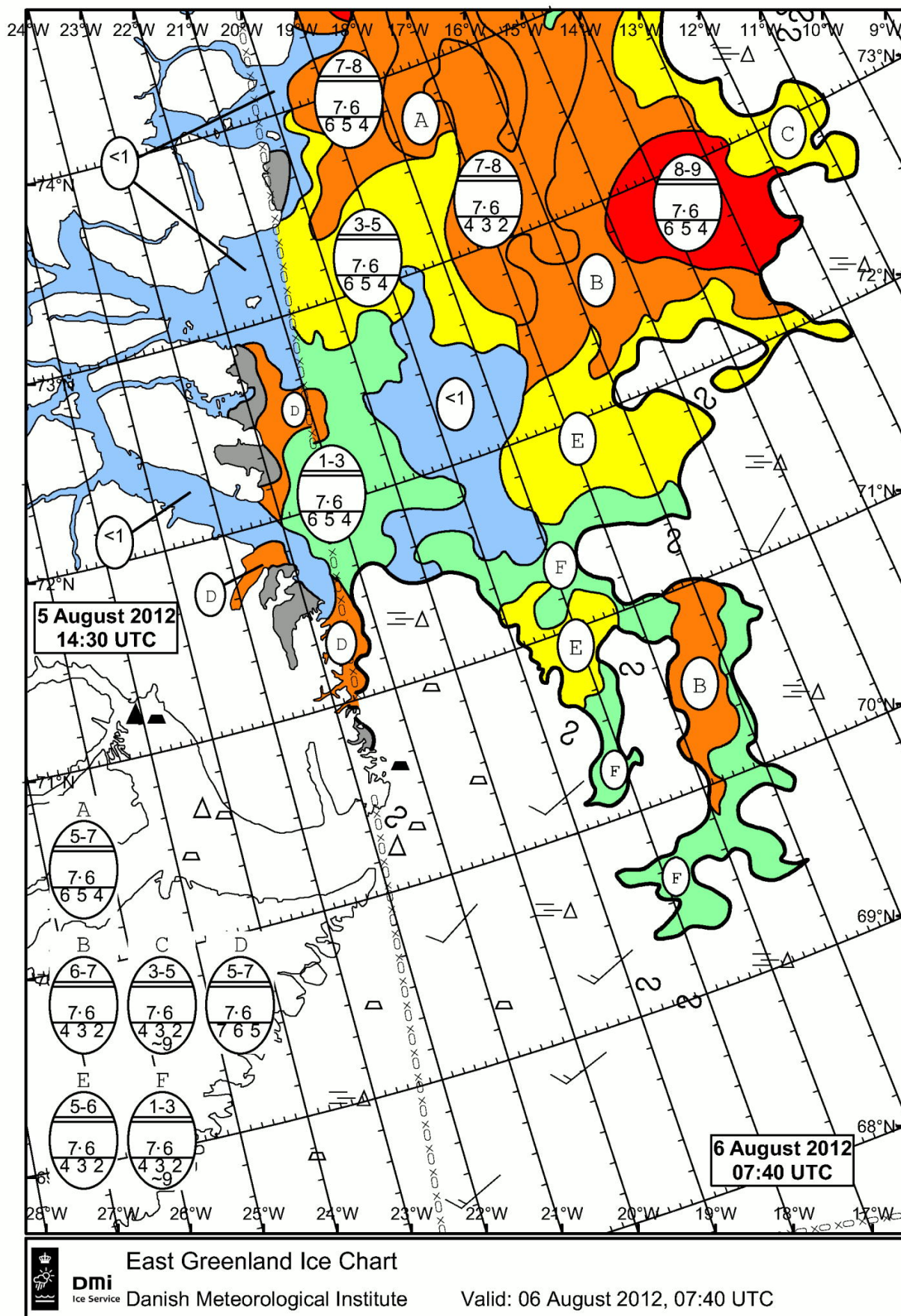


Fig. 9.9 – Iskort for del af E Grønland.

WMO standard farvekode for total koncentration – havis

Farve		Total koncentration (definition fra WMO nomenklatur)
alternativ	primær	
		Isfrit
		Mindre end 1/10 is (åbent vand)
		1/10 - 3/10 (meget spredt is)
		4/10 - 6/10 (åben is)
		7/10 - 8/10 (tæt is)
		9/10 - 10/10 (meget tæt is)
		Fastis
		Isshelf
		Ikke defineret is
Optional		7/10-10/10 nyis
		9/10-10/10 tyndis, gråis (hovedsageligt i render)

Fig. 9.10 – Totalkoncentration.

WMO standard farvekode for udviklingsstadium - havis

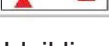
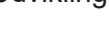
Farve		Udviklingsstadium (Istype)	Tykkelse
alternativ	primær		
		Isfrit	
		<1/10 is af uspecifiseret udviklingsstadium (åbent vand)	
		Nyis	< 10 cm
		Gråis	10-15 cm
		Gråhvid is	15-30 cm
		Førsteårsis (FI)	> = 30 cm
		FI tyndis (hvid is)	30-70 cm
		FI medium is	70-120 cm
		FI tyk is	> 120 cm
		Gammel is	
		Andetårs is	
		Mangeårig is	
		Fastis af uspecifiseret udviklingsstadium	
		Isshelf	
		Is af ikke defineret udviklingsstadium	
		Gletcheris (isfjelde)	

Fig. 9.11 – Udviklingsstadium.

WMO standard farvekode for udviklingsstadium – havis/yderligere koder

Farve		Udviklingsstadium	Tykkelse
alternativ	primær		
		Mørk tyndis	<= 5cm
		Lys tyndis	> 5 cm
		Ung is	10-30 cm
		FI tynd is (hvid is) første stadium	30-50 cm
		FI tynd is (hvid is) andet stadium	50-70 cm

Fig. 9.12 – Udviklingsstadium – yderligere koder.

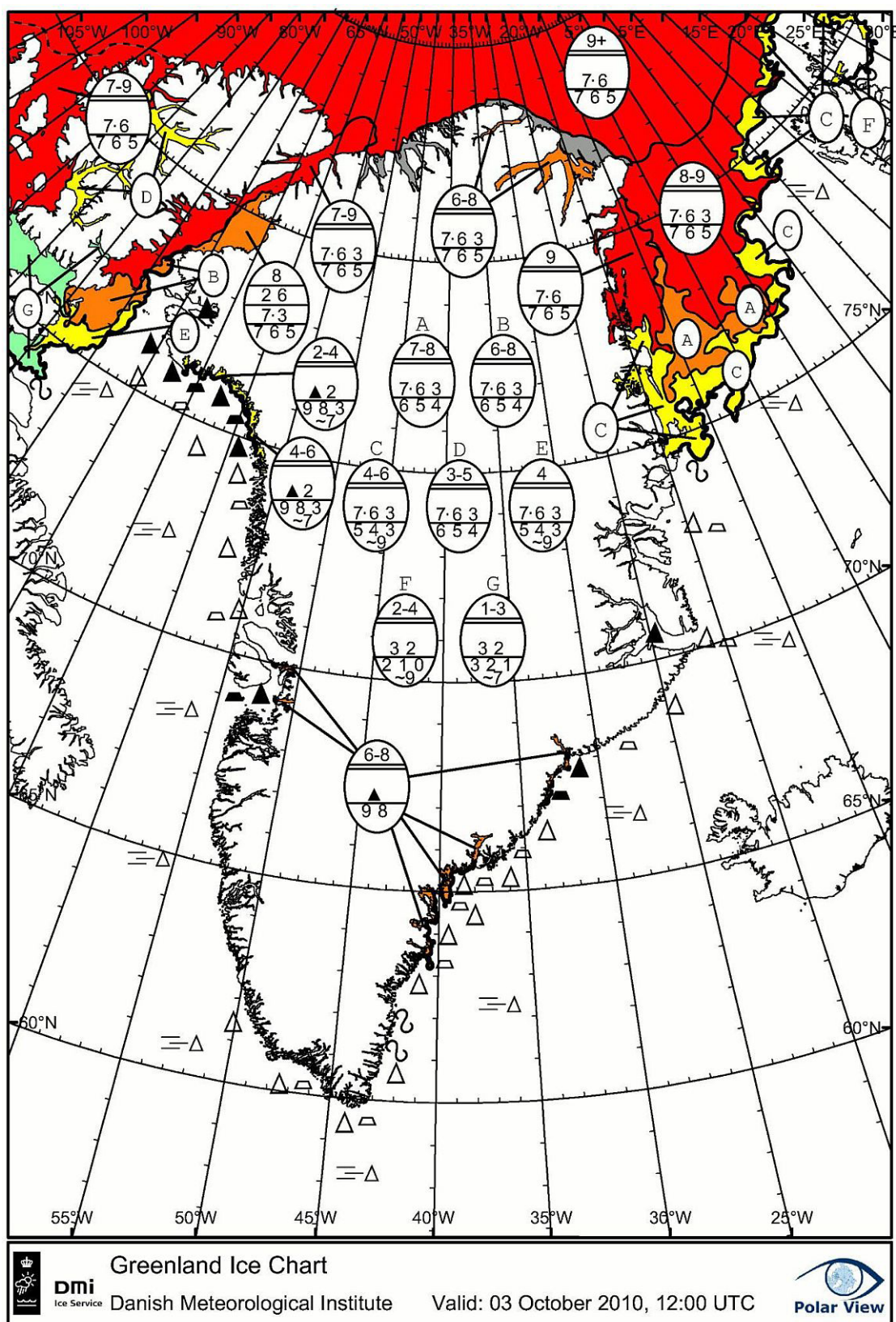


Fig. 9.13 – Oversigtskort.



Fig. 9.14 – Isflage eller skær? Isflager i Ikersuaq (Bredefjord) inderste del.



Fig. 9.15 – Roterende isskosse, Ikerasassuaq (Prins Christian Sund).

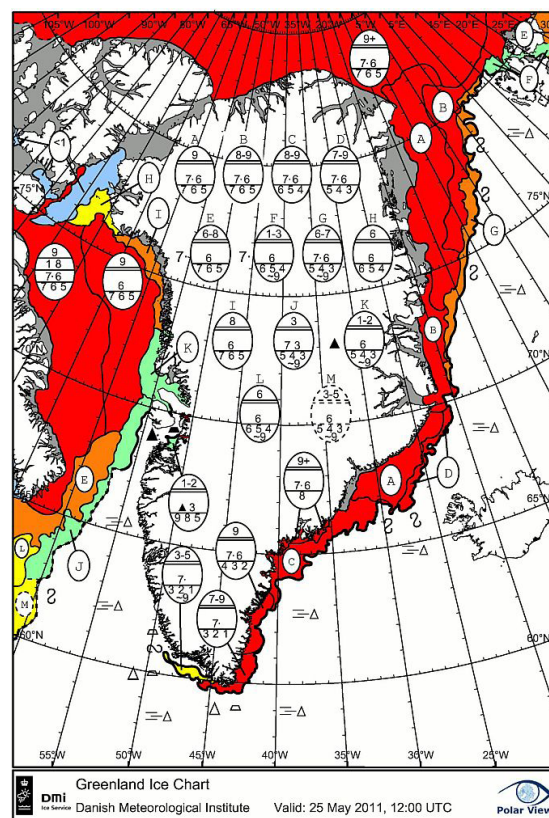
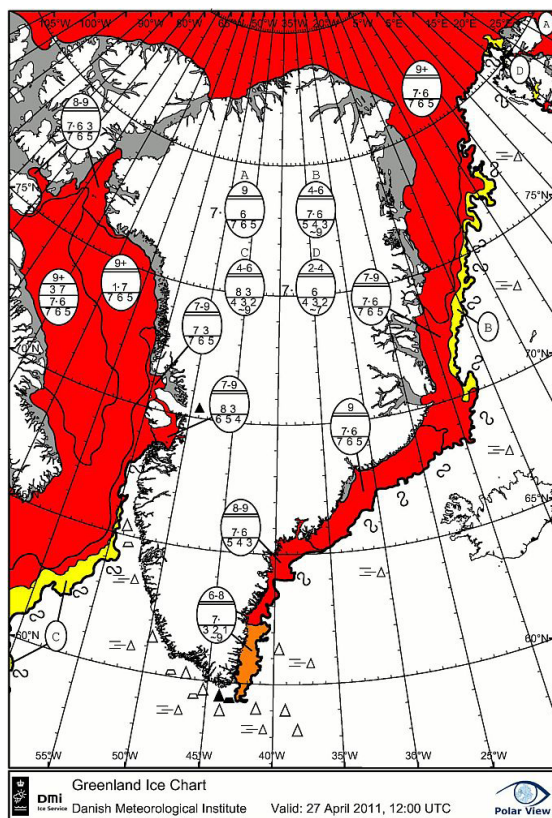
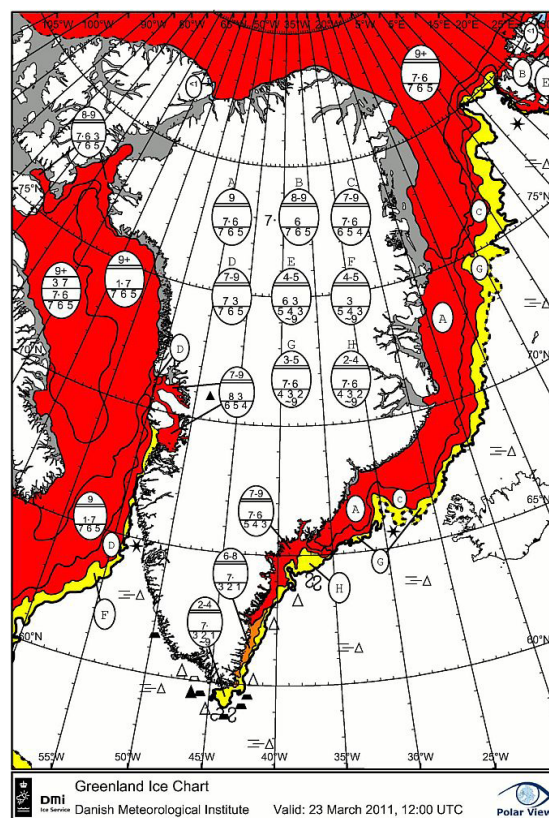
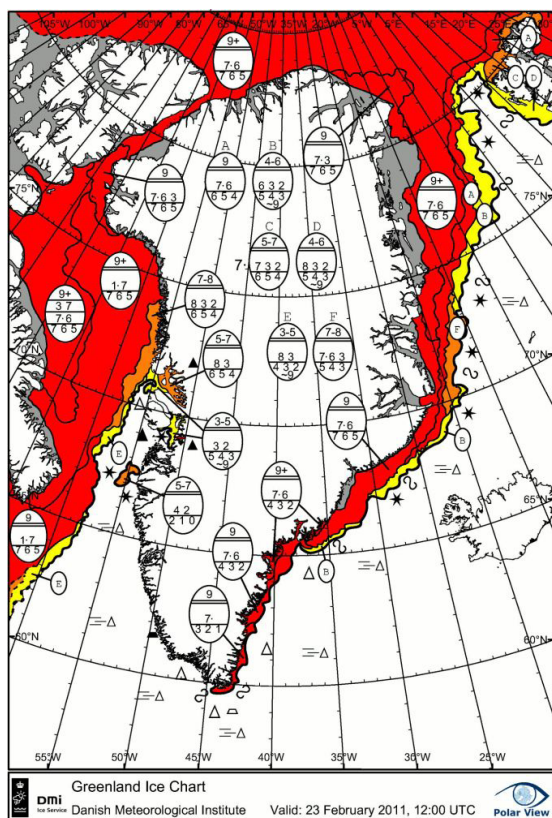


Fig. 9.16 – Oversigtskort for et kalenderår (1-4)

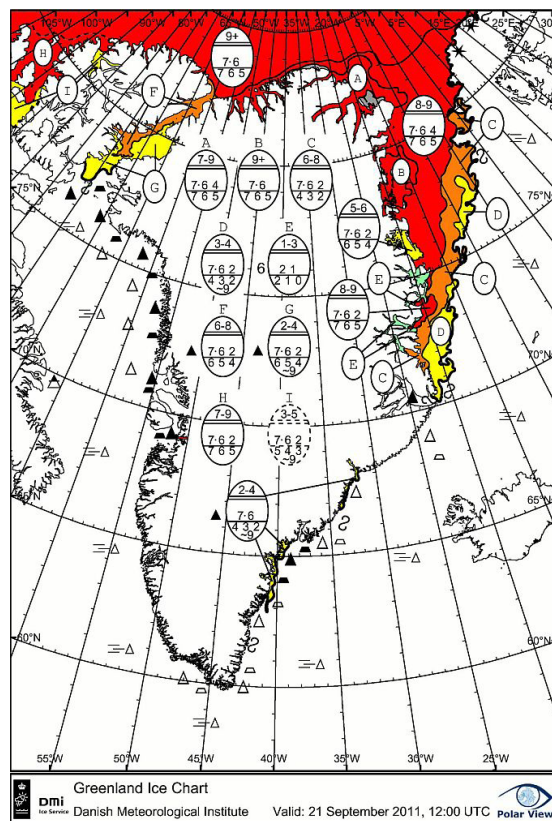
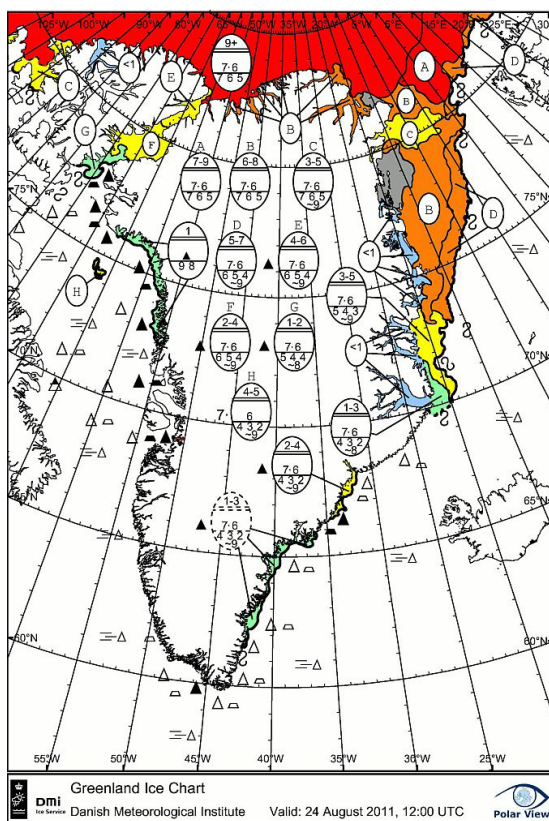
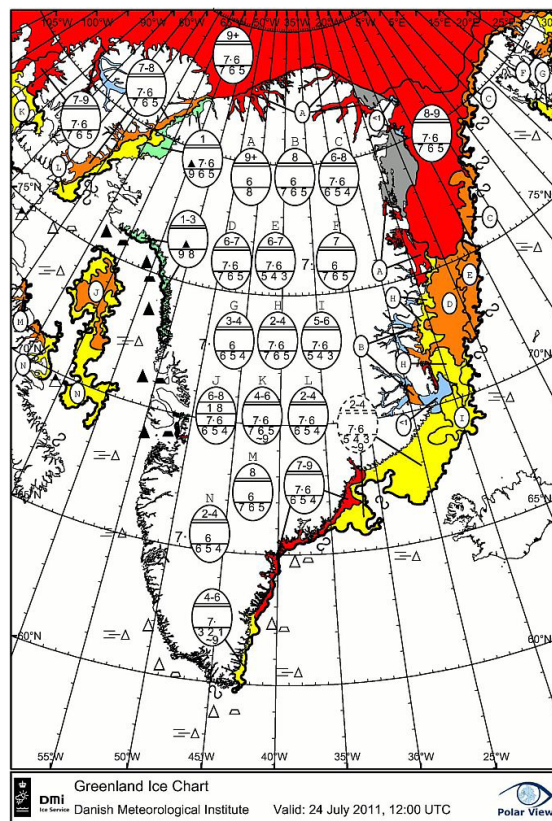
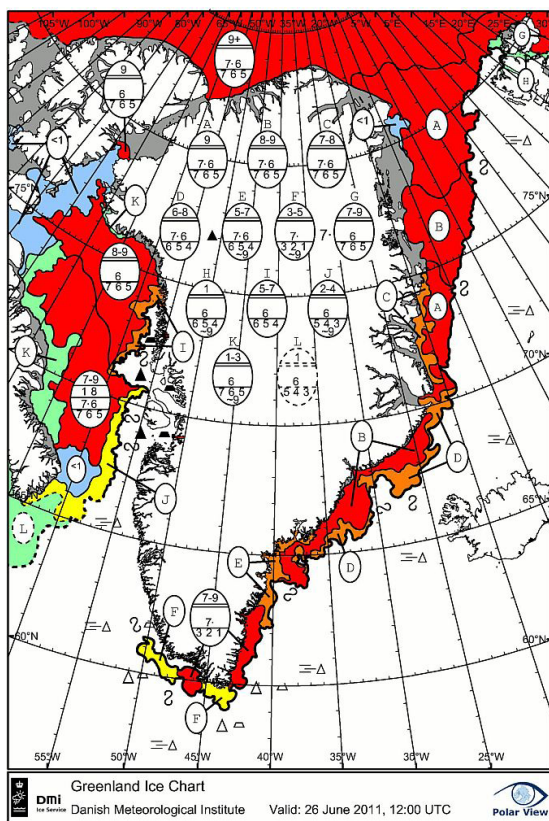


Fig. 9.16 – Oversigtskort for et kalenderår (5-8)

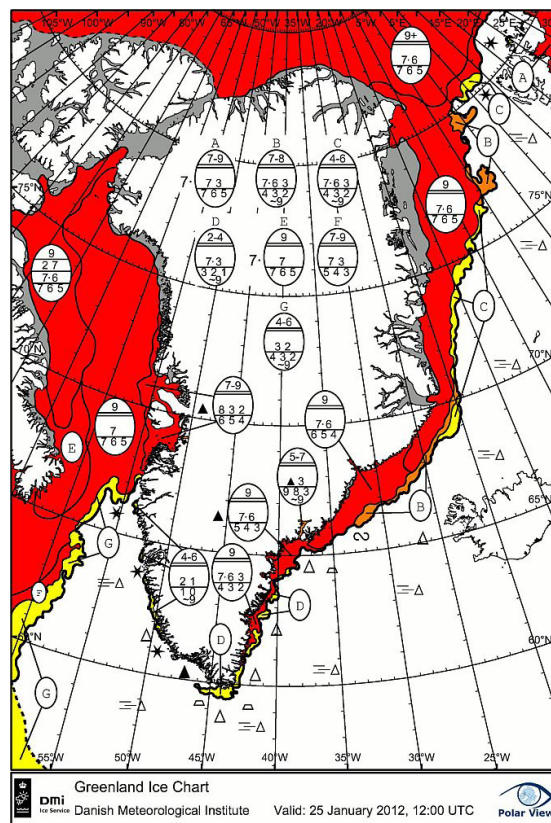
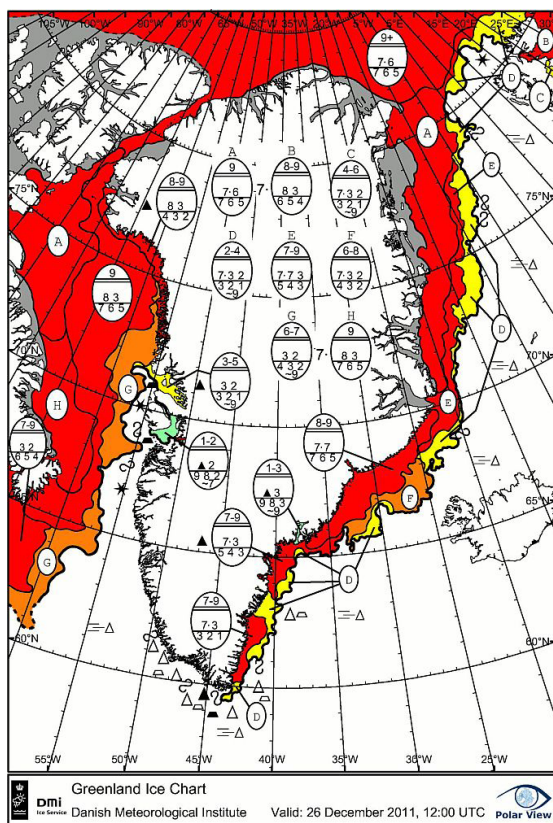
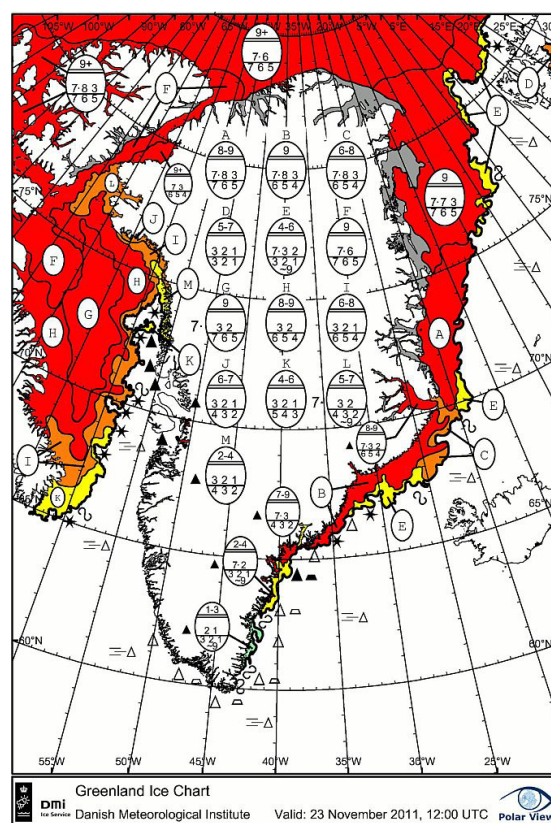
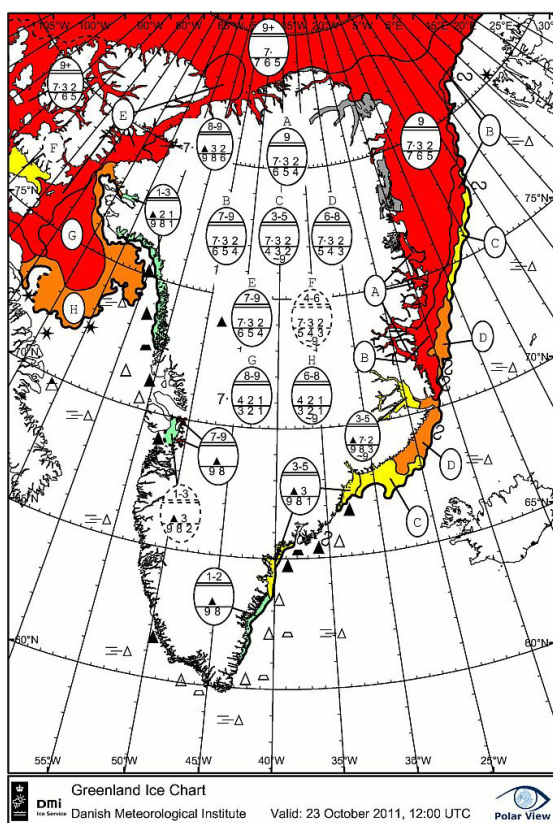


Fig. 9.16 – Oversigtskort for et kalenderår (9-12)

KAPITEL 10

Klimaforholdene ved Grønland

10.1 Indledning

To forhold er væsentlige for vejr og klima i det grønlandske område. Det ene er landets beliggenhed: N-ligt og E-kontinentalt. Det skaber forudsætningen for en streng vinter, i den S-lige del dog modereret gennem indflydelsen fra Ikersuaq (Davis Stræde) og Labradorhavet, som forbliver delvis isfri og dermed relativt varme. Sommeren er kølig og kan beskrives som W-oceanisk, domineret af indflydelsen fra kolde S-gående og til dels isførende havstrømme. Det andet væsentlige forhold er Grønlands store udstrækning i N-S-retningen, som i forening med iskappens betydelige højde, for det meste mellem to og tre kilometer, gør landet til en hindring, der i atmosfærens laveste og tætte del blokerer for strømning i E-W-retningen og begunstiger strømning i N-S-retningen. Grønland bidrager på den måde til udvekslingen af luftmasser mellem høje og lave breddegrader. Dermed påvirkes også bevægelsen og udviklingen af polarfrontlavtrykkene i området. De stejle kyster skaber forudsætningen for vindstuvning og hermed forbundne høje vindhastigheder.

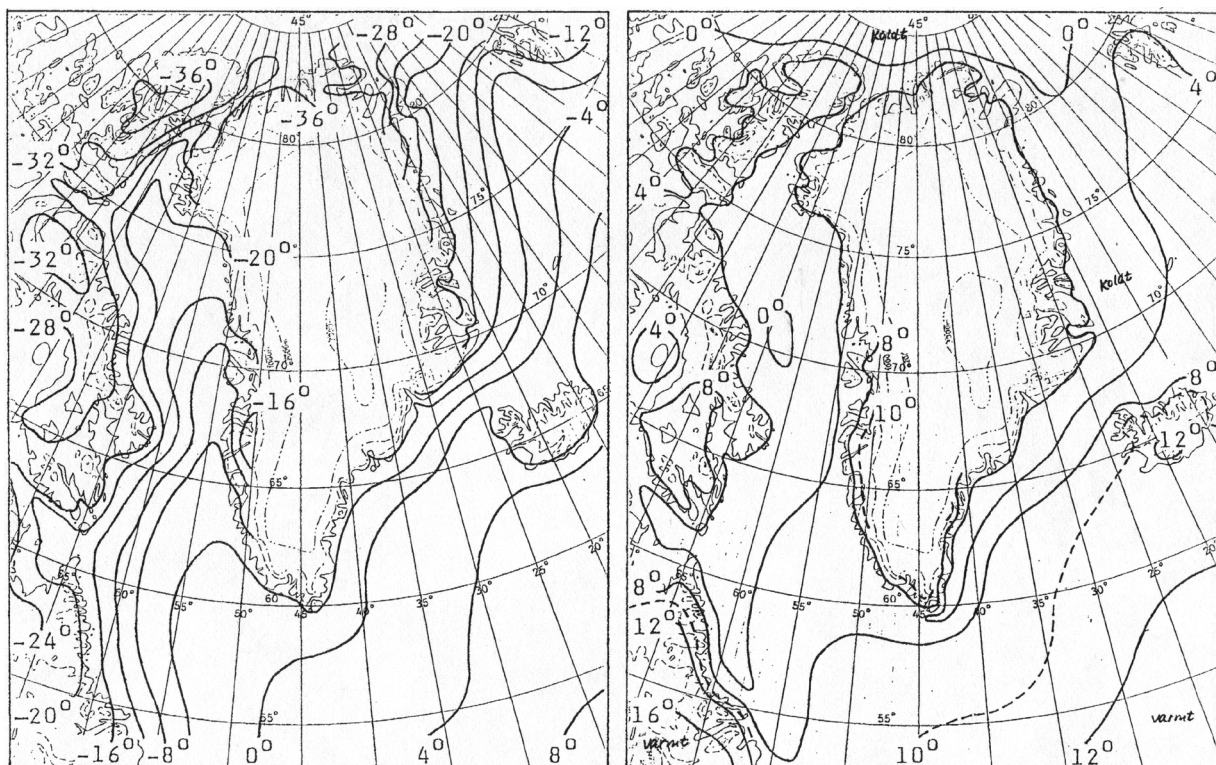


Fig. 10.1 – Lufttemperaturen i havniveau, til venstre i januar, til højre i juli. Mange detaljer unddrager sig beskrivelse i kortene. Den stiplede 10°C isoterm markerer grænsen mellem polarklima og tempereret klima. Den regnes samtidig for grænsen for mulig skovvækst.

I det følgende gives en generel beskrivelse af områdets klima, og herunder behandles også vejrforhold, der er karakteristiske for området.

10.2 Temperaturforhold

Middeltemperaturfordelingen nær havniveau for hhv. januar og juli er vist i figur Fig. 10.1.

Forskellen mellem hav og land eller is er iøjnefaldende. Om vinteren er havet relativt varmt, men temperaturen falder hurtigt, når vi fjerner os fra det åbne vand. Omvendt finder vi i juli de højeste temperaturer inderst i fjordene, hvor der lokalt i landets S-lige del er middeltemperaturer lidt over 10°C. Selv i det indre af Peary Land længst mod nord er middeltemperaturen over 5°C, men her er sommeren ganske kort. Over havet ligger middeltemperaturen om sommeren nær havoverfladens temperatur, dvs. fra ca. 5°C og ned til frysepunktet, hvor der er drivis. Ved passage af den skarpe grænse mellem varmt atlantehavsvand og den kolde Østgrønlandske Strøm vil man således opleve en meget mærkbar ændring af lufttemperaturen. Samtidig kan sigtbarheden og arten af lave skyer ændres.

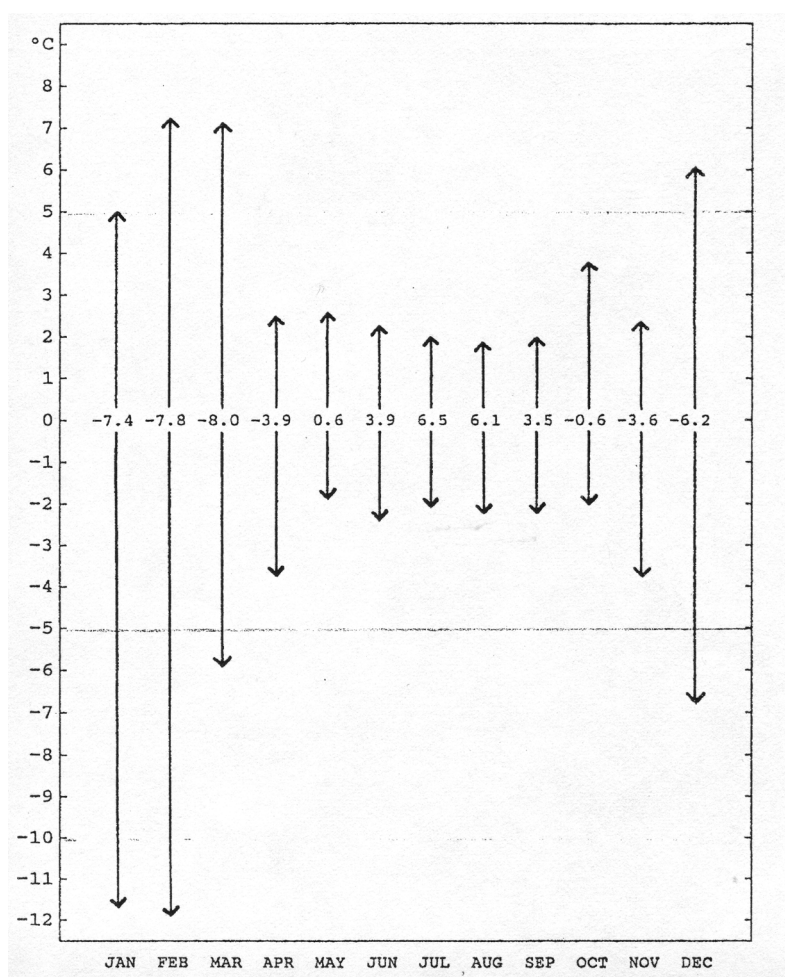


Fig. 10.2 – Afvigelser fra normaltemperaturen i Nuuk (Godthåb) i perioden 1961-90.

Februar-ekstremerne stammer fra hhv. 1984 og 1986, jf. fig. 10.6.

Mens somrene temperaturmæssigt (men ikke vejrmæssigt) er relativt ensartede, i vidt omfang styret af havtemperaturen, er vintrenes strenghed bestemt af luftmassefordelingen og udviser dermed store udsving fra år til år, som det fremgår af fig. 10.2. Baggrunden for udsvingene er omtalt i afsnittet om lavtryksbaner.

De højeste temperaturer året rundt vil altid være forbundet med fønvinde, som især optræder inderst i fjordene eller lokalt på læsiden af et fjeld. Om sommeren er der i sådanne tilfælde målt op til 25°C i landets S-lige halvdel og ca. 15°C længst mod N. De tilsvarende værdier om vinteren er lidt over 15°C i S og lidt over 0°C i N. Fønvinde reducerer snedækket og kan medføre opbrud af vinterisen i udsatte fjorde.

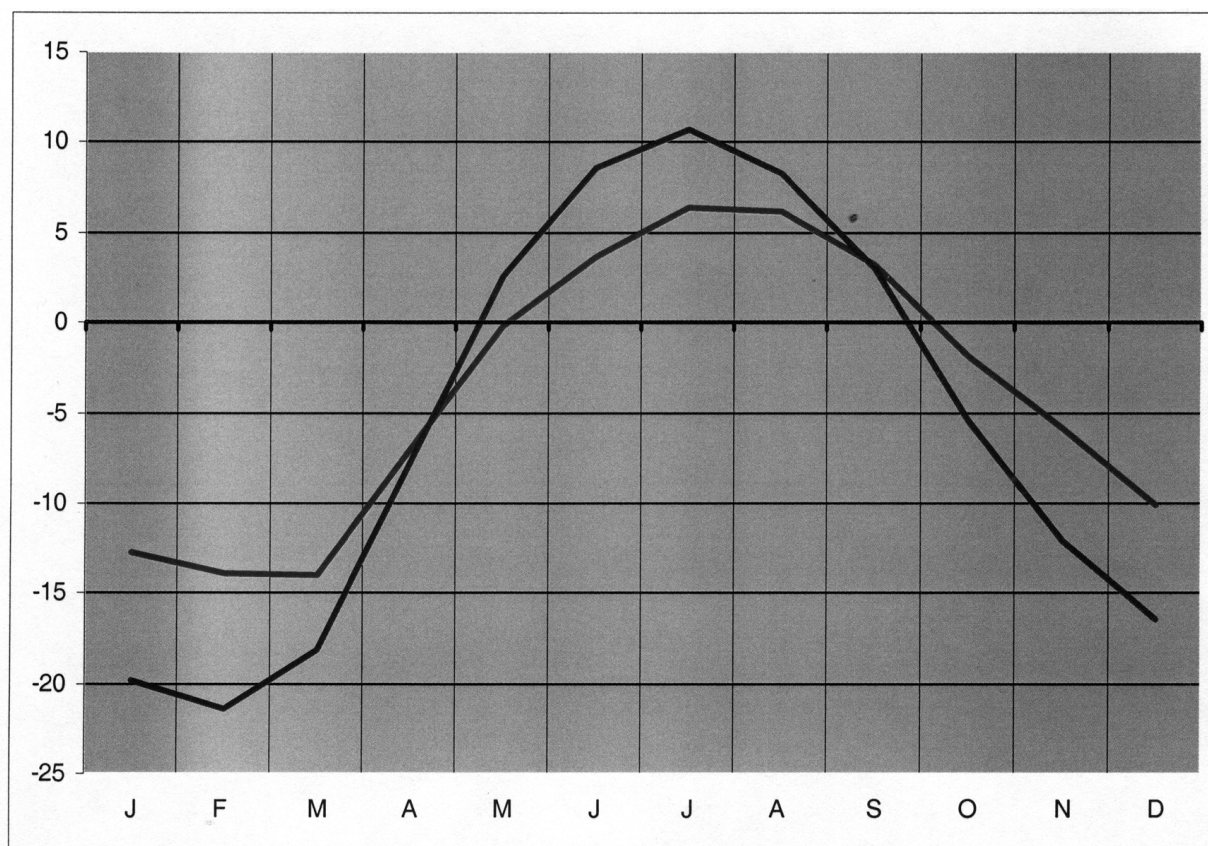


Fig. 10.3 – Temperaturforløbet over året ved kystbyen Sisimiut (Holsteinsborg) og indlandsstationen Kangerlussuaq (Søndre Strømfjord). Skæringspunkterne mellem kurverne markerer afslutningen af hhv. vinteren og sommeren.

10.3 Atmosfærens stabilitetsforhold

Et vigtigt element i beskrivelsen af det arktiske område er temperaturens vertikale fordeling. I polarområdet er overfladen ofte kold i forhold til atmosfæren. Derved afkøles det laveste luftlag, således at temperaturen, i stedet for at falde, stiger med højden. Denne tilstand kaldes inversion (dvs. noget, der er omvendt). Man taler også om en stabil lagdeling, fordi en inversion virker som et spærrelag for vertikalbevægelser. Det betyder bl.a., at vinden ved overfladen hellere strømmer uden om end op over større hindringer. En anden effekt er en forstærkning af refraktionen (brydningen) i atmosfæren af elektromagnetiske bølger. Dette kan føre til luftspejlinger (Fatamorgana), og udbredelsesforholdene for radio- og radarbølger ændres, så der optræder "falske ekko".

Om vinteren er inversioner hyppige og kraftige over sammenhængende is og sne, der er afkølet ved udstråling. En temperaturstigning på 20°C gennem de nederste få hundrede meter er ikke usædvanlig. Over isfrit hav er inversioner sjældne, men kan udvikles ved tilstrømning af varm luft, evt. i form af fønvinde.

Om sommeren optræder inversioner hovedsagelig over koldt havvand. I roligt vejr ("højtryksvejr") ligger inversionen tæt ved havoverfladen og giver ofte anledning til dannelse af tåge, idet den fugtighed, der til stadighed tilføres det laveste luftlag ved fordampning, ikke kan undvige. Ved opfriskende vind vil turbulensen medføre opblanding, og tågen vil typisk løftes til et lavt skydække.

En instabil lagdeling (et temperaturfald med højden på over 1°C pr. 100 meter) finder vi om vinteren over isfrit hav, når havet er varmere end atmosfæren, hvilket er det normale. Den fører til kraftig vertikal opblanding af luften med udvikling af cumuluskyer og evt. snebyger, men i øvrigt god sigtbarhed. Er det konvektive lag tilstrækkelig dybt, kan bygeaktiviteten blive kraftig, og der kan udvikles instabilitets-lavtryk ("polarlavtryk", se nedenfor). Om sommeren kan instabilitet med udvikling af cumulus (evt. bygeskyer) optræde inde i landet, men sjældent over havet.

10.4 Sigtbarhed

I vintertiden er sigtbarheden generelt god i de grønlandske farvande, når der ikke falder nedbør. Sne kan nedsætte sigtbarheden stærkt. Tåge (sigtbarhed under 1000 meter) kan udvikles i de ret sjældne tilfælde, hvor lagdelingen er stabil som følge af tilstrømning af luft, der varmere end havet, som nævnt ovenfor. En anden form for vinterlig tåge er sørøg. Den optræder, hvor kold luft fra land eller fra isdækket hav strømmer ud over åbent vand, og har karakter af "dampskyer" med vekslende sigt. Ofte er den meget lokal, men kan i en meget kold luftmasse dække større områder.

Om sommeren er atmosfæren over havet generelt stabil, som beskrevet ovenfor. Dermed bliver tågehyppigheden stor. Sæsonen for havtåge starter i maj, kulminerer i juli og klinger ud i september. I kystfarvandet er der i juli tåge omkring 20 – 30% af tiden, men hvor havet er koldest og mere eller mindre isfyldt formentlig i mere end 30%. Havtågen bliver af den sommerlige søbrise ført ind i fjordene, men ved kontakten med det solopvarmede land opløses den som regel hurtigt, og jo længere ind i landet man kommer, jo mindre bliver tågehyppigheden. Placeringen af lufthavnene i Kangerlussuaq (Søndre Strømfjord) og Narsarsuaq er under den synsvinkel ideel.

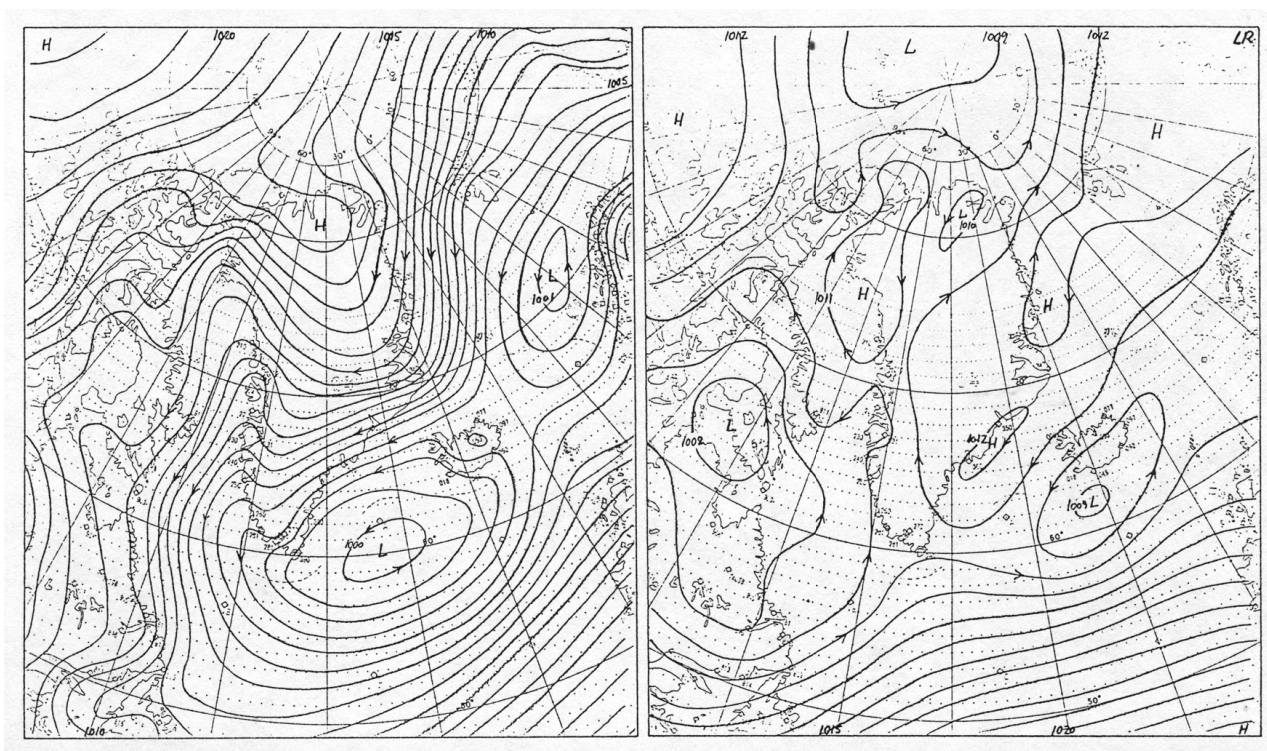


Fig. 10.4 – Lufttrykket i havoverfladens niveau i januar og juli. Isobarinterval 1 hPa.

10.5 Lufttryk og lavtryksbaner

Lufttrykket aftager med højden. Det sker hurtigst, hvor atmosfæren er koldest og dermed tættest. I forhold til Grønland vil man derfor på et vejrkort for 500 hPa-fladen (ca. 5 km's højde) i middel finde et lavtryk mod NW (om vinteren) eller mod N (om sommeren). Det betyder, at højdestrømningen i området overvejende er fra SW eller W, se fig. 10.6 øverst, og da det er højdestrømningen, der styrer bevægelsen af "overfladevejret" (de vandrende lavtryk og højtryk), henter Grønland således fortrinsvis sit vejr fra Canada.

Kortet over middellufttrykket i havniveau, fig. 10.4, afviger meget fra højdekortet, især om vinteren.

Den kolde luft i NW giver i januar anledning til et højtryk, hvor der i højden er lavtryk.

Lavtryksrenden, der strækker sig fra Newfoundland op mod Island og videre til havet N for Norge, beskriver hovedbanen for polarfrontlavtrykkene, der jo bevæger sig på grænsen mellem varme og kulde med varmluften til højre for bevægelsesretningen. En sekundær lavtryksbane forårsager et tryktrug langs den grønlandske W-kyst. På begge sider af Grønland dominerer vind fra N-retninger – en vintermonsun, om man vil.

I juli er trykforskellene omkring Grønland i middel ganske små. Lavtrykkene er svagere udviklet end om vinteren. De foretrukne baner forløber fra W mod E, men ofte N-ligere end om vinteren. Dermed bliver vejret mere omskifteligt, især i Vestgrønland.

Variationen over året af trykforskellen mellem Station Nord og Ikerasassuaq (Prins Christian Sund) er gengivet i fig. 10.5. Den er et mål for nordenvindens dominans, som kulminerer fra januar til marts og hurtigt falder med solens tilbagevenden for helt at forsvinde i juli. Derefter stiger den jævnt i takt med afkølingen af atmosfæren og havet.

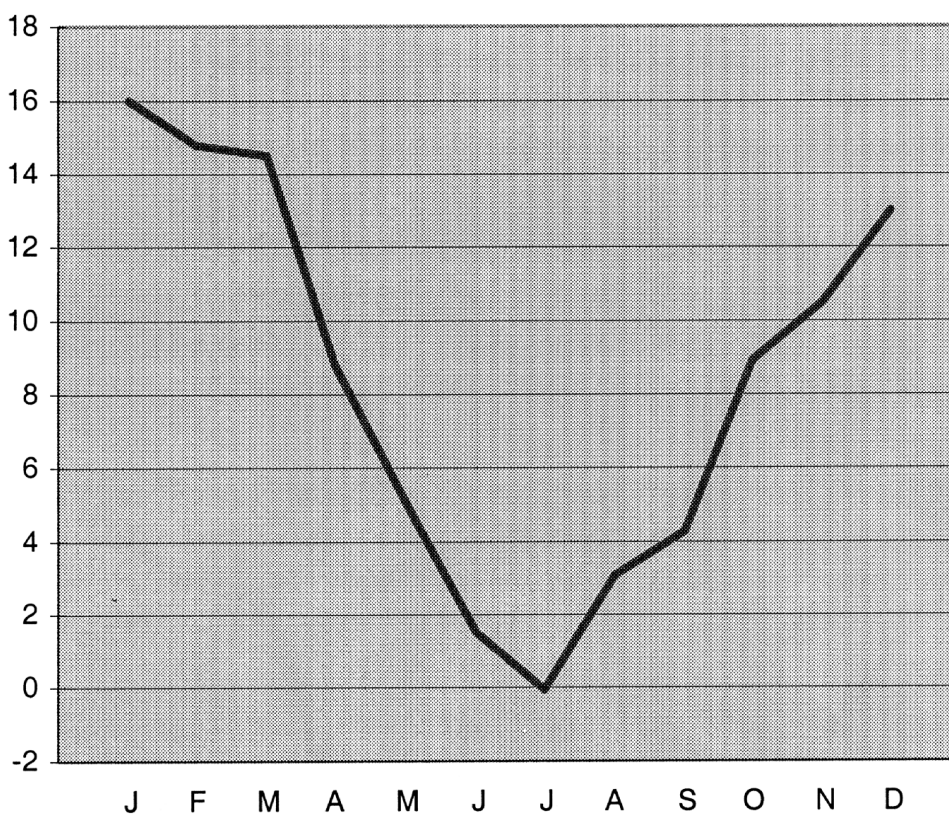


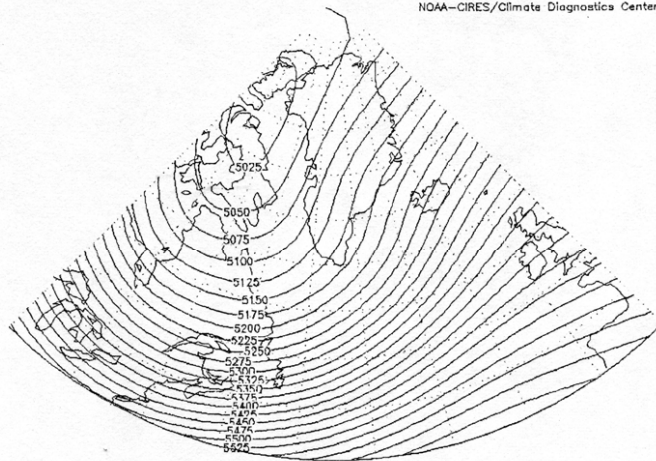
Fig. 10.5 – Variationen over året af trykforskellen (hPa) mellem Station Nord og Ikerasassuaq (Prins Christian Sund) (se teksten).

10.6 Afvigende lavtryksbaner

Over kortere eller længere perioder (dage, uger) kan cirkulationsmønstret på stor skala afvige betydeligt fra det normale. Hele det nordatlantiske område kan være påvirket. Som eksempel sammenstilles i fig. 10.6 højdestrømningen i februar 1984 og februar 1986 med det normale felt. I 1984 er det polare højdelastryk forskudt til Vestgrønland, og polarfronten vil være trængt langt mod S over Atlanterhavet. I 1986 optræder et blokerende højtryk ved Island, og en stor del af Grønland overskyldes af luft af S-lig oprindelse. Forskellen mellem de to februar-måneder var især mærkbar i Aasiaat (Egedesminde), fig. 10.7. Hvor indgribende afvigelser af denne type ender, må fremkomsten tilskrives "tilfældigheder", og forudsigelse ud over den sædvanlige grænse på 5 – 10 døgn synes ikke mulig.

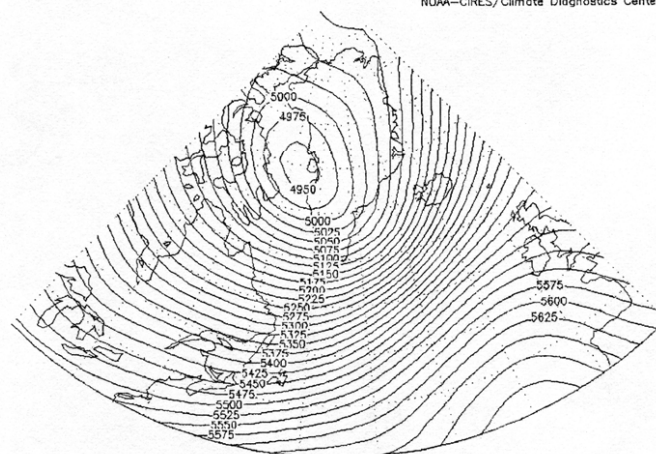
t: Feb
Long Term Mean hgt m

NOAA-CIRES/Climate Diagnostics Center



t: Feb 1984
Mean hgt m

NOAA-CIRES/Climate Diagnostics Center



t: Feb 1986
Mean hgt m

NOAA-CIRES/Climate Diagnostics Center

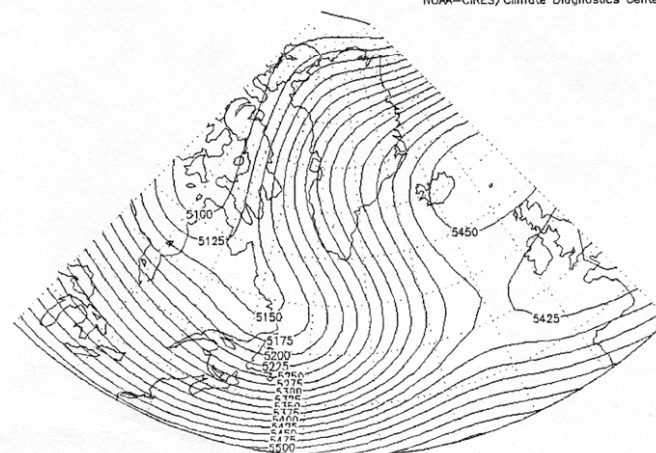


Fig. 10.6 – Højdekort for 500 hPa-fladen i februar, øverst for perioden 1948 – 2002, i midten for 1984 og nederst for 1986 (højder i meter).

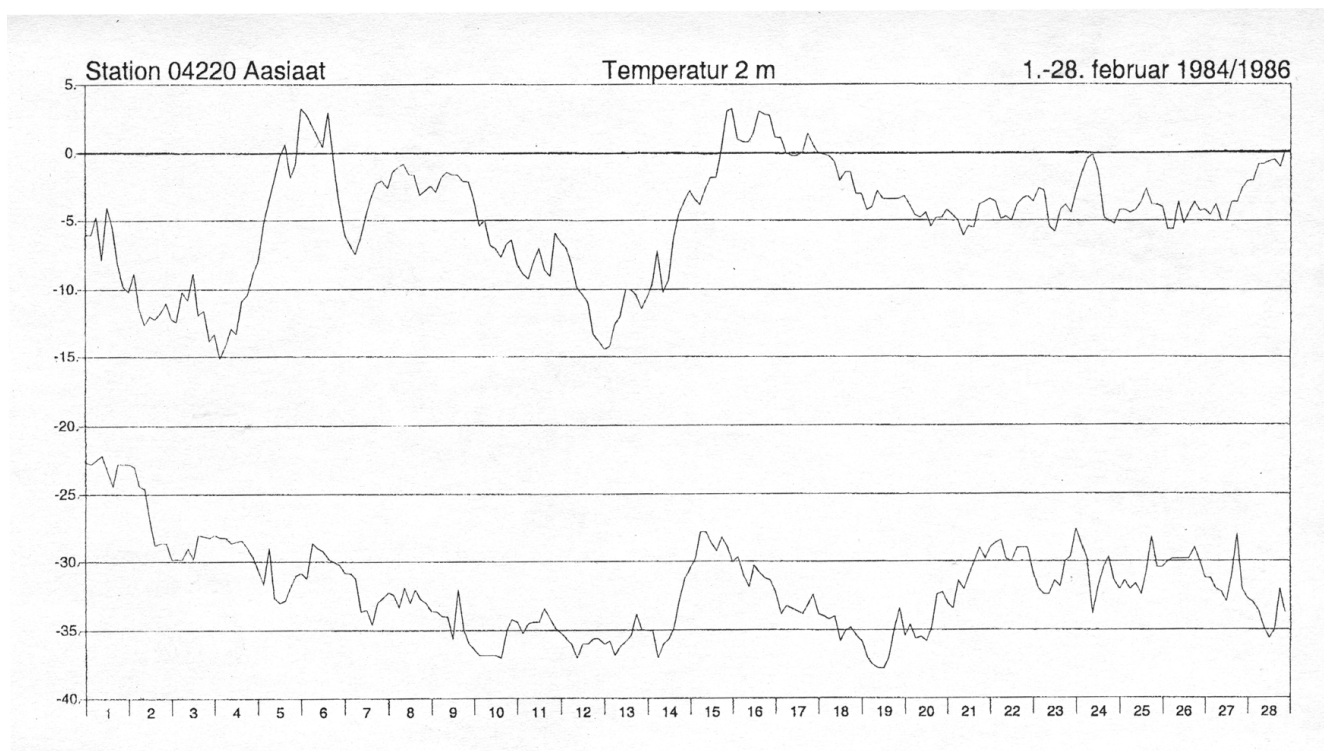


Fig. 10.7 – Temperaturforløbet i Aasiaat (Egedesminde), øverst i februar 1986, nederst i 1984.

10.7 Deformation af trykfeltet

Hvor vinden ved stabil lagdeling blæser ind mod en stejl kyst som den grønlandske, afbøjes den i retning af det lave tryk, hvorved den accelereres. Vi taler om en stuvningsvind. Ophobningen af luft medfører en trykstigning, der får effekten til at forplante sig videre langs kysten i retning af lavere tryk, A i fig. 10.8.

Omvendt opstår et trykfald, hvor vinden blæser bort fra kysten, fordi det kolde bundlag erstattes af varmere og lettere luft, der hentes ned fra oven. Også den effekt forplanter sig langs kysten, men mod højere tryk, B i fig. 10.8.

I fig. 10.9 er skitseret, hvorledes der ved en lavtrykspassage hen over Grønland udvikles del-lavtryk efter ovenstående mønster. Forløbet er overordentlig almindeligt. De afsnørede lavtryk vil på deres vej give anledning til hurtige vindskift og undertiden til stærk vind af kortere varighed. Fænomenet er på lille skala og undervurderes ofte i vejrudsigten. Med aftagende stabilitet mindskes effekten og kan helt forsvinde, når luften er instabil.

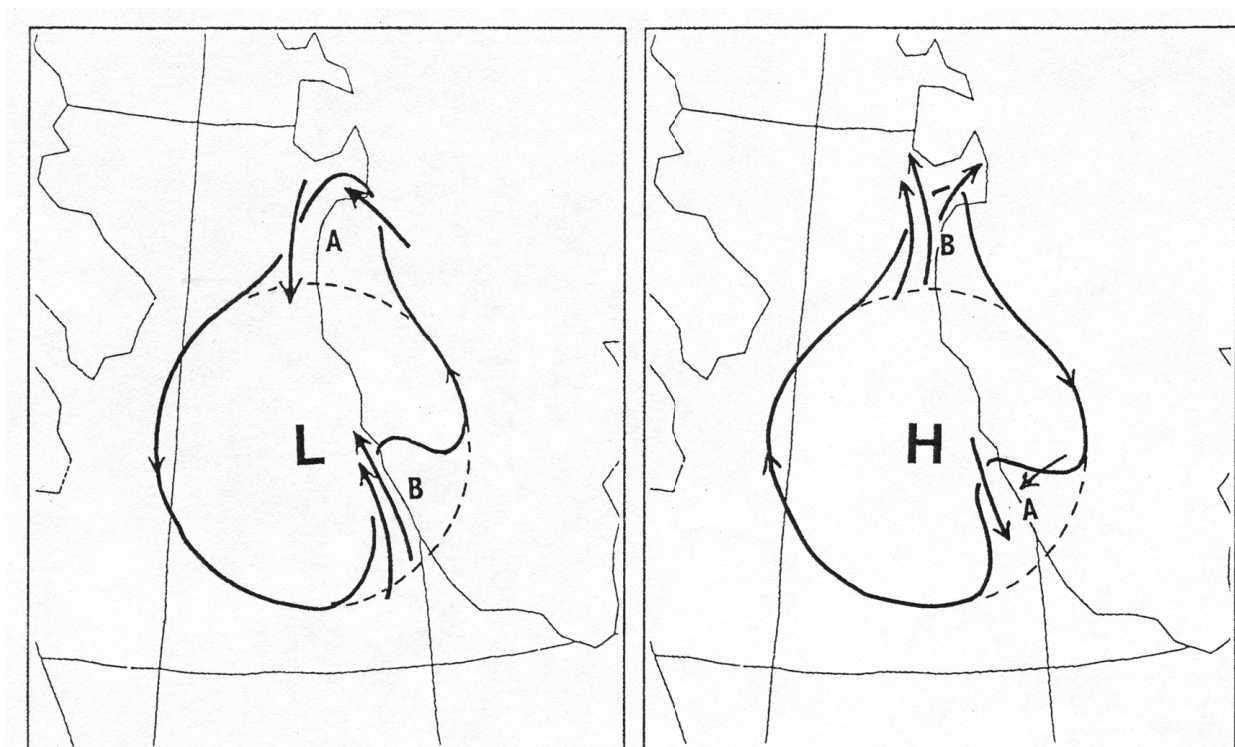


Fig. 10.8 – Deformation af trykfeltet ved en stejl kyst.

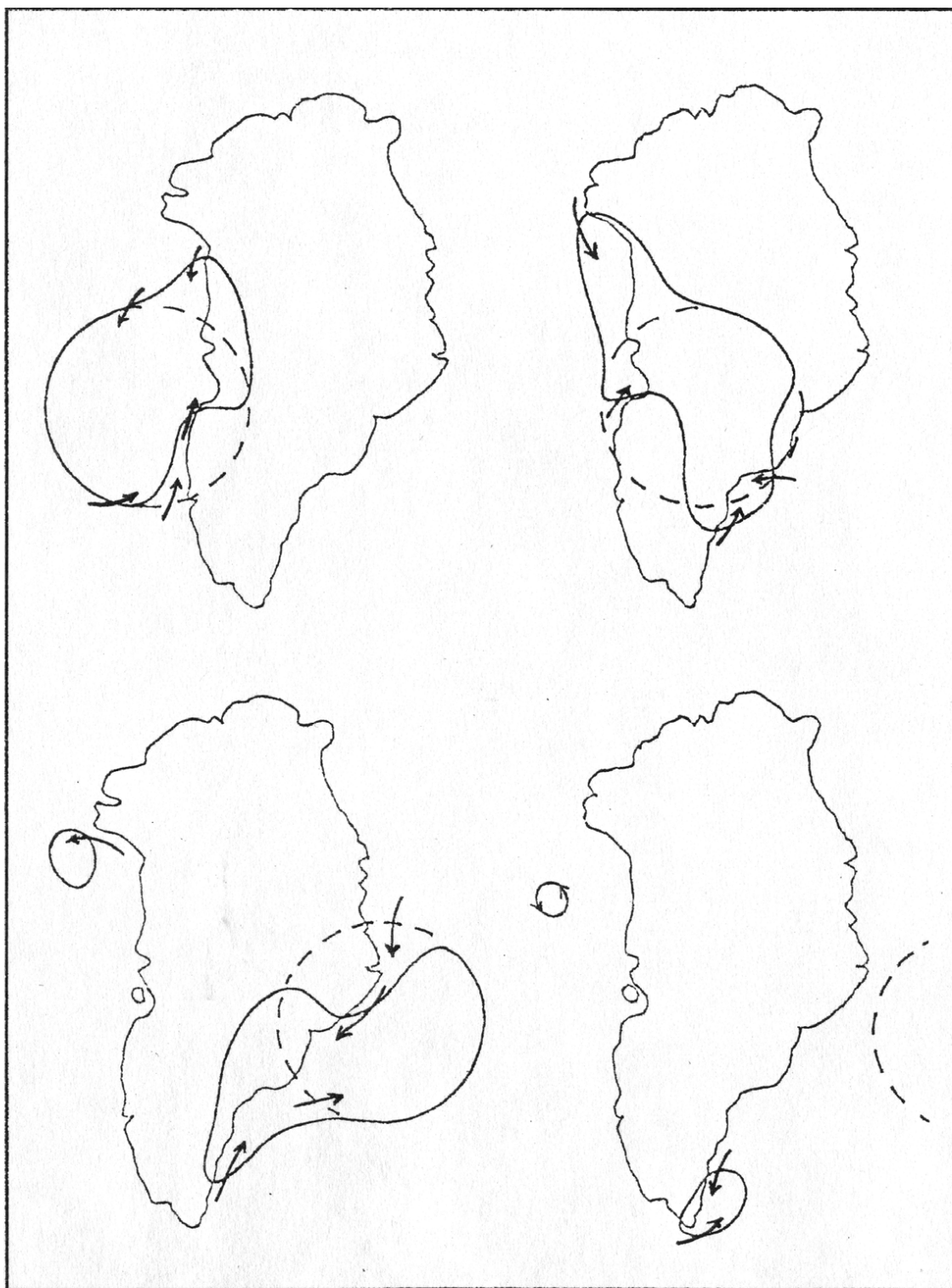


Fig. 10.9 – Skematisk fremstilling af ændringerne i trykfeltet ved et lavtryks passage over Grønland.

10.8 Lavtryk på lille skala

De ovenfor omtalte lokale smålavtryk henregnes til kategorien lælavtryk. De bliver ofte stationære på foretrukne positioner, på Østkysten fx lige NE for Nunap Isua (Kap Farvel) eller ud for Tasiilaq og på W-kysten ud for Paamiut (Frederikshåb) (når hovedlavtrykket ligger syd for Nunap Isua (Kap Farvel)) eller i Qimusseriarsuaq (Melville Bugt). Polarlavtrykkene er en anden lavtrykstype på mindre skala. De udvikles over isfrit hav, når atmosfæren er meget kold, oftest mellem Labrador og Vestgrønland, undertiden også ud for Grønlands østkyst, men altid et pænt stykke N for polarfronten. Et polarlavtryk har typisk en diameter på 2-300 km og kan være ganske intenst. Det er ledsaget af kuling, undertiden storm, temperaturer ofte ned mod $\pm 10^{\circ}\text{C}$ og tæt snefald.

Levetiden er omkring et døgn, undertiden mere, og systemet kan på et vist udviklingstrin have en skystruktur, der ligner de tropiske orkaners. Det er ikke nogen tilfældighed. Som disse henter polarlavtrykket især sin energi fra den varme og fugtighed, der tilføres luftmassen fra den i forhold til luften væsentligt varmere havoverflade.

10.9 Vindforhold

Storme i det grønlandske område vil typisk være forbundet med lavtrykspassager. Imellem disse optræder der året rundt uforstyrrede perioder af kortere eller længere varighed, hvor lokale forhold får lov at bestemme vinden.

10.9.1 Landets egne vinde

Et eksempel herpå er Indlandsisens katabatiske (nedadrettede) vindsystem. I skyfrit vejr afkøles luften nær isoverfladen stærkt, og fra den centrale del siver den kolde og tunge luft ned mod randområdet, fig. 10.10, lidt afvigende fra faldlinjen på grund af Jordens rotation. Bevægelsen accelereres med overfladens voksende hældning, og topografien kan forårsage kanalisering, således at hastigheden ved isranden lokalt kan blive stor. Højdeændringen og den dermed forbundne trykforøgelse bevirker en "adiabatisk opvarmning" (1°C pr. 100 meter). Om den udstrømmende luft når ned i kystlandets fjorde afhænger af dens temperatur i forhold til fjordluften. Er den varmere (lettere) end fjordluften, vil den kun kunne fortrænge denne lokalt, fortrinsvis inderst i fjorden, hvor den opleves som en varm fönvind. Er den koldere (tungere), vil den som en kold faldvind nemt skyde sig ud gennem fjorden og evt. ud over havet. Fjordens orientering er dog væsentlig for forekomsten. Afviger den fra vindretningen, forbliver fjorden uberørt eller rammes evt. af kortvarige fjeldkast, som dog kan være særdeles heftige.

Det katabatiske vindsystem forstærkes eller nedbrydes af det overordnede vindmønster. Det mest ekstreme eksempel på en forstærkning optræder i den 60 km lange og ubeboede østkystfjord Kangerlussuaq, hvor det med et lavt tryk øst for Island ofte blæser orkanagtigt. Fra en beskyttet sidefjord vil man både kunne høre og se stormen, det sidste i form af det snefog eller skumsprøjt, den rejser. Det videre, mere afdæmpede forløb ud over Danmark Stræde kan detekteres vha. satellitbilleder, ofte ud til en afstand af mere end 200 km fra kysten. Vejrstationen Aputiteeq ca. $67^{\circ}48'N$ $032^{\circ}16'W$ ligger lige udenfor "skudlinjen" og berøres sjældent.

Oftest er "det uforstyrrede vejr" i fjordene dog roligt, om end præget af søbriser om sommeren og af landbriser om vinteren, på sædvanlig måde drevet af lokale temperaturforskelle.

Mønstret er så dominerende, at man flere steder kan tale om et monsunsystem (årstidsbestemte vinde, der opstår som følge af uens opvarmning af hav og land). Den vinterlige landvind tenderer mod at holde de mange snebyger over havet på afstand af kysten, mens den sommerlige havvind i varierende omfang bringer havtågen ind i fjordene.

10.9.2 Vinde i forbindelse med vandrende tryksystemer

Kraftige vinde i forbindelse med især lavtrykspassager kan som nævnt forstærke eller nedbryde de lokalt betingede vinde, men har i øvrigt deres eget mønster, bestemt af topografien, men mærkbart langt til havs. Fig. 10.11 viser de fremherskende vindretninger, når det stormer. I kystzonen afhænger vindens karakter af dens retning i forhold til kysten. Blæser den mod kysten, vil den som tidligere nævnt afbøjes mod venstre (med uret i forhold til landet) og få karakter af stuvningsvind. Undtagelser er nordenvinden vest for Qaanaaq (Thule), der dræner kold luft fra Issittup Imaa (Arktiske Hav) til den noget varmere Avannata Imaa (Baffin Bugt), og vestenvinden ved Nunap Isua (Kap Farvel), der tilsvarende dræner luft fra koldere til varmere omgivelser.

Stormene, der blæser fra land mod hav, er enten varme fønvinde (især i Vestgrønland) eller kolde faldvinde (især i Østgrønland). De er stærkt påvirkede af terrænet, som vist i fig. 10.12. Hyppigheden af stærk vind er størst ved Nunap Isua (Kap Farvel), hvor vind af kulingstyrke eller mere (dvs. over 13,8 m/s) er over 30% om vinteren, men under 5% om sommeren.

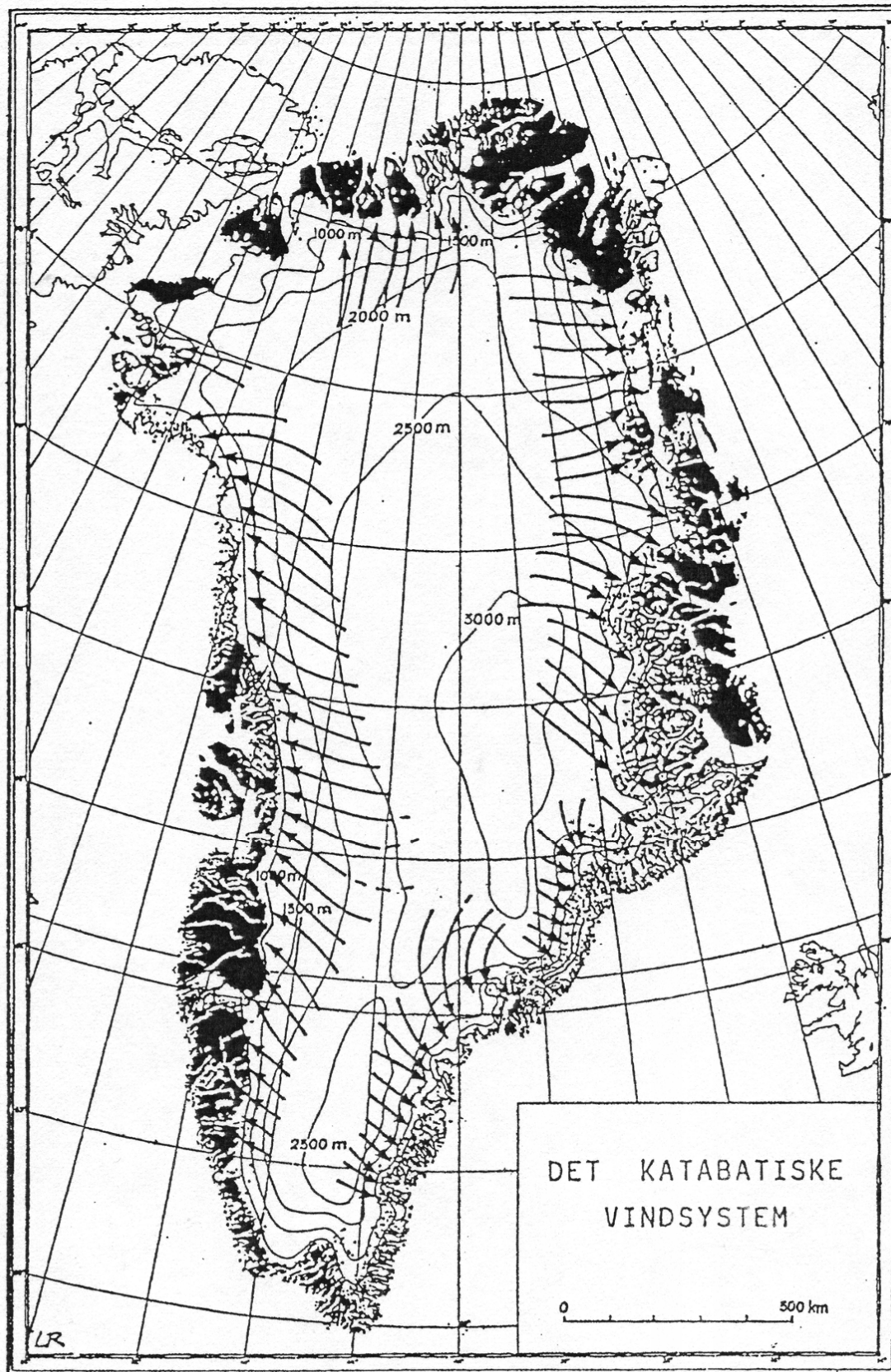


Fig. 10.10 – Indlandsisens katabatiske vindsystem, kortlagt ud fra isens overfladestruktur, som ses fra satellit.

Et særkende for Grønland er, at overgangen fra vindstille til storm kan ske meget brat. Den egenskab kan på grønlandsk udtrykkes med ordet piteraqaq, som især bruges om stærke faldvinde på østkysten. De optræder typisk, når kold luft af canadisk oprindelse på bagsiden af et NE-gående lavtryk når Østgrønland via iskappen. Isens topografi vil kanalisere strømmen ned mod dele af kystzonen. Mest udsat er den brede havbugt syd for Tasilaq, se fig. 10.12. Afgrænsningen af et stærkt vindfelt kan tilsvarende være meget markant, ikke blot i fjorde, men også til havs. I fig. 10.13 er vist nogle typiske læ-effekter, sat i relation til positionen af et lavtryk. Kendskab til sådanne effekter kan være nyttige ved passage af de respektive områder.

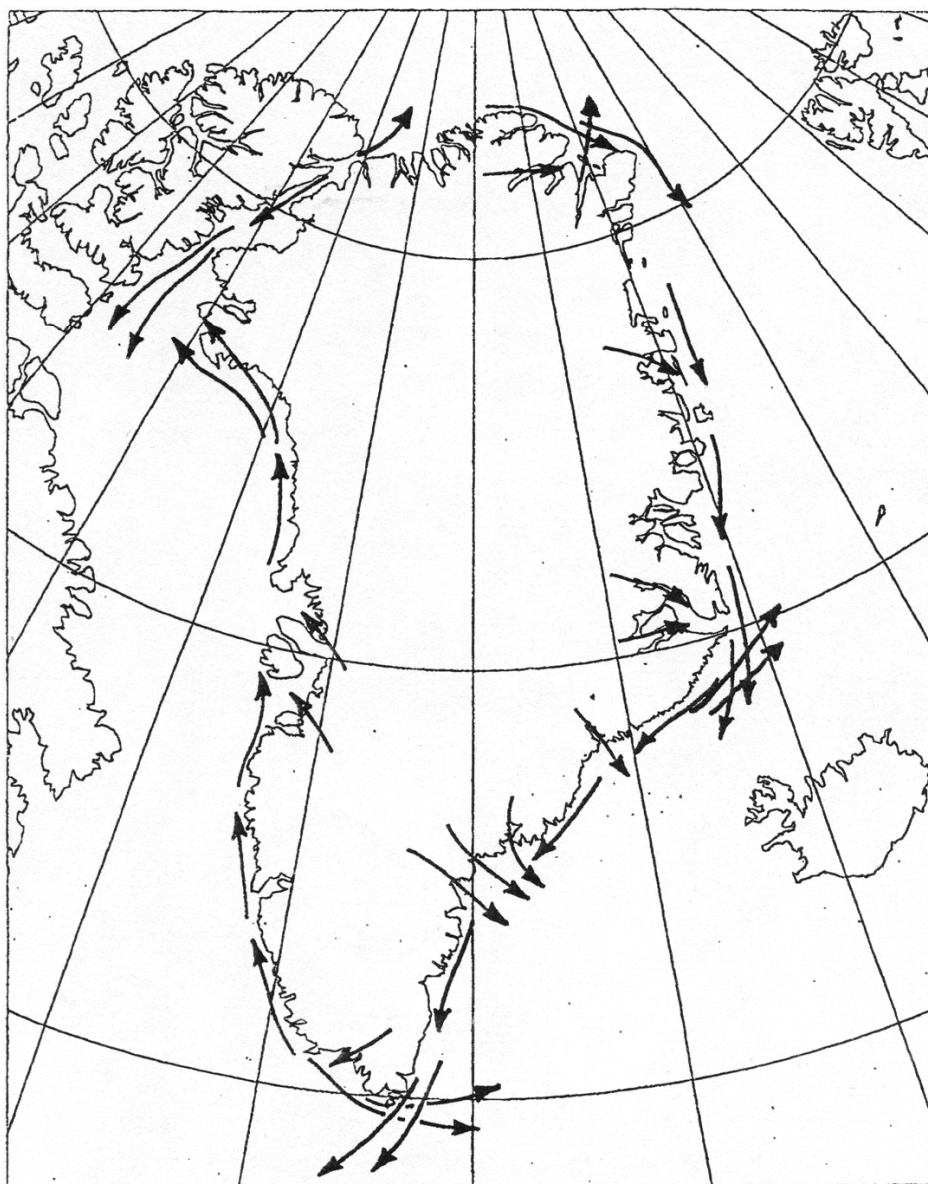


Fig. 10.11 – De fremherskende vindretninger ved storm. De kystparallelle stuvningsvinde når deres maksimum, hvor kysten er fremspringende, mens føn- og faldvinde især optræder, hvor kysten er vigende, sml. fig. 10.12.

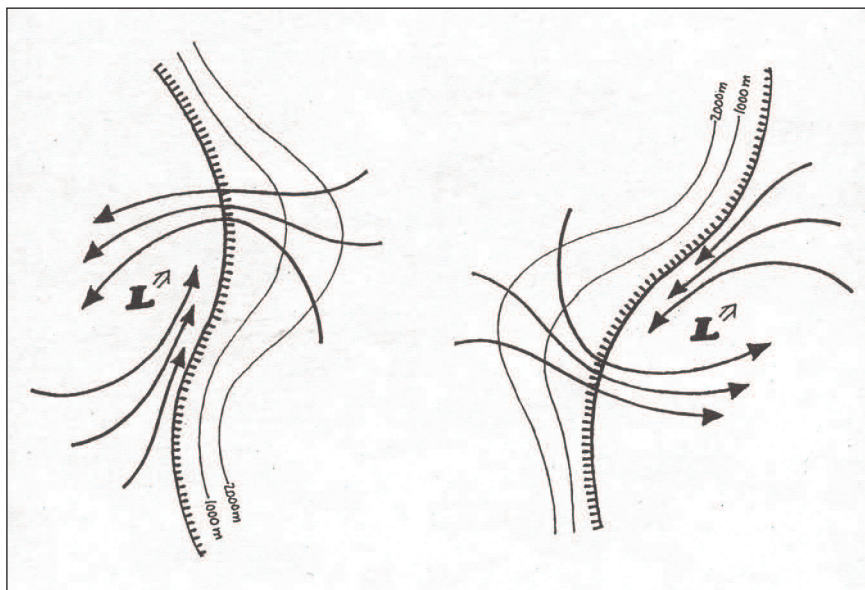


Fig. 10.12 – Til illustration af "forsidevejr" og "bagsidevejr": Typiske vindmønstre omkring et N- eller NE-gående lavtryk ud for hhv. Vest- og Østgrønland. I Vestgrønland er forsidevejret præget af fønvinde med stigende temperatur og mest god sigtbarhed, mens bagsidevejret indebærer stuvningsvind med nedbør og efterhånden koldere vejr. I Østgrønland finder vi stuvningsvinden og nedbøren på forsiden af lavtrykket, mens der på bagsiden er føn- eller faldvinde med opklaring. Den i Tasiilaq berygtede piteraqa er en sådan bagsidevind.

10.10 Overisning

Betingelsen for overisning af skibe er ofte til stede i de grønlandske farvande om vinteren. Den væsentlige årsag er frysende søsprøjt. Overisningens omfang afhænger dermed af havets og luftens temperatur og af vindhastigheden, desuden af skibets størrelse og ikke mindst af den valgte kurs og sejlhastighed.

Overisningsvarsler udsendes rutinemæssigt i DMI's udsigter for de grønlandske farvande. Man bør være opmærksom på, at de meget inhomogene forhold indenfor de enkelte distrikter gør en detaljeret beskrivelse næsten umulig.

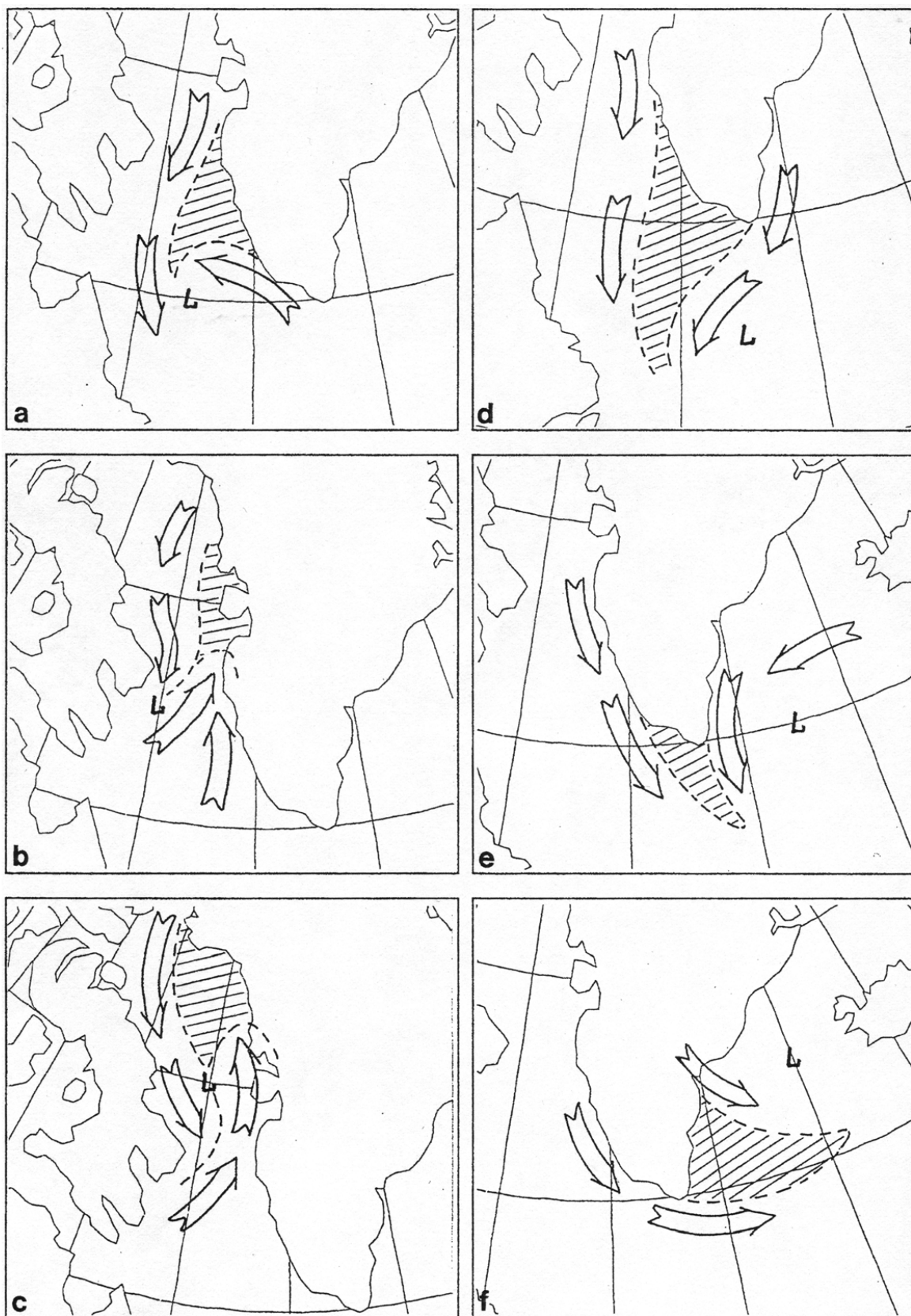


Fig. 10.13 – Eksempler på orografisk påvirkning af vindfeltet til havs i forhold til et større lavtryk. Pile angiver en forstærkning af vinden, skravering en reduktion.



Fig. 10.14 – Let sørøg over Nuup Kangerlua (Godthåbsfjord).

WMO havis nomenklatur

1. Drivis (Floating Ice)

Alle former for is, der flyder på vandet. De vigtigste former for drivis er søis, flodis og havis, som dannes ved at vandet fryser ved overfladen, og gletscheris (is af landoprindelse), dannet på land eller i en isshef. Begrebet omfatter også is, der er strandet eller grundstødt.

1.1 Havis (Sea Ice)

Alle former for is på havet, der er dannet ved frysning af havvand.

1.1.1 Fastis (Fast ice) (jf. 3.1)

Havis, der dannes og bliver liggende fast langs kysten. Den kan være i fast forbindelse med kysten, en isvæg, en isfront, grunde eller grundstødte isfjelde. Lodrette bevægelser kan ses på grund af vandstanden. Fastis kan dannes på stedet ved frysning af vand eller ved at flydende is, uanset alder, fryser fast til kysten. Fastisen kan strække sig et par meter eller flere hundrede kilometer ud fra kysten. Fastisen kan være mere end et år gammel, og i så fald kan den være benævnt med den relevante aldersbetegnelse (gammel, andetårsis eller flerårig is). Hvis den rager mere end 2 m op over havets overflade, kaldes den isshef.

1.1.2 Drivis / pakis (Drift ice / pack ice)

Sammenfattende udtryk for al havis, der ikke er fastis, uanset dens former og fordeling. Når koncentrationerne er store, dvs. 7/10 eller mere kan udtrykket drivis erstattes med udtrykket pakis*).

*) Tidligere anvendtes udtrykket pakis for alle koncentrationer.

1.2 Is af landoprindelse (Ice of land origin)

Is dannet på land eller i en isshef og som flyder i vandet. Begrebet indbefatter is, der er strandet eller grundstødt.

1.3 Søis (Lake Ice)

Is, der dannes på en sø, uanset observeret sted.

1.4 Flodis (River Ice)

Is, der dannes på et vandløb, uanset observeret sted.

2. Udvikling (Development)

2.1 Nyis (New ice)

En sammenfattende betegnelse for nydannet is, der omfatter svømmende iskrystaller, sjapis, snesjap og isklumper. Disse istyper består af iskrystaller, som kun er let sammenfrosne (hvis overhovedet) og har en klar form, kun når de flyder.

2.1.1 Svømmende iskrystaller, isnåle (Frazil Ice)

Fine isnåle eller plader af is, svømmende i vandet.

2.1.2 Sjapis (Grease Ice)

Et senere stadium i nedfrysningen end svømmende iskrystaller, hvor krystallerne har klumpet sig sammen og danner et sæbeagtigt lag på havoverfladen. Sjapis reflekterer kun lidt lys, som giver vandet et mat udseende.

2.1.3 Snesjap (Slush)

Sne, der er mættet og blandet med vand på land eller på isoverfladen eller ligger som en tyktflydende masse i vandet efter kraftigt snefald.

2.1.4 Isklumper (Shuga)

En sammenklumpning af svampede, hvide isklumper, få centimeter i tværmål. De dannes af sjapis eller snesjap og undertiden fra bundis, der stiger til overfladen.

2.2 Tyndis (Nilas)

En tynd elastisk skorpe af is, der bøjer let på bølger og dønning, og under pres vokser i et mønster af "flettede fingre" (finger rafting). Tyndis har en mat overflade og er op til 10 cm i tykkelse og kan opdeles i mørk tyndis og lys tyndis.

2.2.1 Mørk tyndis (Dark Nilas)

Tyndis, der er mindre end 5 cm tyk og er meget mørk i farven.

2.2.2 Lys tyndis (Light Nilas)

Tyndis, der er mere end 5 cm tyk og er lysere i farven end mørk tyndis.

2.2.3 Isskorpe (Ice Rind)

En sprød, skinnende skorpe af is, dannet på en rolig overflade ved direkte frysning eller af sjapis, for det meste i vand med lavt saltindhold. Isen har en tykkelse på ca. 5 cm. Brydes let itu af vind eller dønning, almindeligvis i rektangulære stykker.

2.3 Tallerkenis (Pancake Ice)

Overvejende cirkulære stykker af is 30 cm til 3 meter i diameter, op til 10 cm i tyk, med opadbøjede kanter som følge af, at stykkerne støder mod hinanden. Tallerkenis kan dannes i svag dønning af sjapis, isklumper eller snesjap eller som følge af, at en isskorpe eller tyndis brækker i stykker eller, under særlige betingelser dannes i dønning eller bølger af grå-is. Isen kan endvidere dannes i en bestemt dybde, hvor vandlag med hver sine fysiske egenskaber mødes og siden flyder op til overfladen, og denne tallerkenis kan hurtigt dække på store havområder.

2.4 Ung is (Young Ice)

Is i overgangsfasen mellem tyndis og førsteårs is, 10-30 cm i tyk. Kan underinddeles i grå is og gråhvid is.

2.4.1 Grå is (Grey Ice)

Ung is 10-15 cm tyk, mindre elastisk end tyndis og brækker i dønning. Overskydning af flager når isen er under pres.

2.4.2 Gråhvid is (Grey-White ice)

Ung is 15-30 cm tyk. Mere tilbøjelig til at danne skru eis end overskydninger, når isen er under pres.

2.5 Vinteris (First-year Ice)

Havis af ikke mere end en vinters vækst. Udvikles af ung is, 30 cm – 2 meter tyk. Den kan underinddeles i tynd vinteris/hvid is, medium vinteris og tyk vinteris.

2.5.1 Tynd vinteris/hvid is (Thin First-Year Ice/White Ice)

Vinteris 30-70 cm tyk.

2.5.1.1 Tynd vinteris/hvid is første stadie (Thin First-year Ice/White Ice First Stage)

30-50 cm tyk.

2.5.1.2 Tynd vinteris/hvid is andet stadie (Thin First-year Ice/White Ice Second Stage)

50-70 cm tyk.

2.5.2 Medium vinteris (Medium First-Year Ice)

Vinteris 70-120 cm tyk.

2.5.3 Tyk vinteris (Thick First-Year Ice)

Vinteris mere end 120 cm tyk.

2.6 Gammel is, polaris, storis (Old Ice)

Havis, som har overlevet mindst en sommers afsmeltning. Op til 3 m tyk eller mere. Af udseende er den generelt glattere end vinteris. Den kan underinddeles i ung polaris og gammel polaris.

2.6.1 Ung polaris (Second-year Ice)

Gammel is, der har overlevet kun en sommers afsmeltning. Op til 2,5 m tyk eller mere. Idet isen er tykkere end vinteris, ligger den højere på vandet. I modsætning til gammel polaris, forårsager sommerafsmeltningen et regelmæssigt mønster af mange små smeltevandspytter. Bare flader og smeltevandspytter har normalt et blå-grønt skær.

2.6.2 Gammel polaris (Multi-year Ice)

Gammel is, op til 3 m tyk, der har overlevet mindst to somres afsmeltning. Isknolde endnu jævnere end på andetårsis og isen er næsten helt afsaltet. Den bare is er normalt blålig. Afsmeltningen et mønster af store, sammenhængende, uregelmæssige smeltevandspytter og et veldefineret afvandningssystem.

3. Former for fastis (Forms of Fast Ice)

3.1 Fastis (Fast Ice)

Havis, der dannes og bliver liggende fast langs kysten. Den kan være i fast forbindelse med kysten, en isvæg, en isfront, grunde eller grundstødte isfjelde. Lodrette bevægelser kan ses på grund af vandstanden. Fastis kan dannes på stedet ved frysning af vand eller ved at flydende is, uanset alder, fryser fast til kysten. Fastisen kan strække sig et par meter eller flere hundrede kilometer ud fra kysten. Fastisen kan være mere end et år gammel, og i så fald kan den være benævnt med den relevante aldersbetegnelse (gammel, andetårsis eller flerårig is). Hvis den rager mere end 2 m op over havets overflade, kaldes den isshef.

3.1.1 Ung kystis (Young Coastal Ice)

Begyndelsesstadiet ved dannelse af fastis. Den består af tyndis eller ung is, og dens bredde varierer fra nogle få meter op til 100-200 m fra kystlinjen.

3.2 Isfod (Icefoot)

En smal bræmme af is fast forbundet til kysten. Den er upåvirkelig af tidevandet. Isfoden bliver liggende længe efter at fastisen er drevet væk.

3.3 Bundis (Anchor Ice)

Is, fast forbundet med eller forankret til havbunden, uanset arten af dens oprindelse.

3.4 Grundstødt is (Grounded Ice)

Drivis som er grundstødt på grundt vand.

3.4.1 Strandet is (Stranded Ice)

Is, der har været flydende, men er strandet nær kysten ved faldende vandstand.

3.4.2 Grundstødt isknold (Grounded Hummock)

Knoldet grundstødt is. Der kan være enkelte grundstødte isknolde eller rækker af grundstødte isknolde.

DMI viser billeder af de forskellige former for is på webadressen:

<https://www.dmi.dk/hav-og-is/havis-leksikon/>

4. Forekomster af drivis (Occurrence of Floating Ice)

4.1 Isdække (Ice Cover)

Angiver forholdet mellem et isområde, uanset iskoncentration, og den totale vandoverflade inden for et stort geografisk område. Dette område kan være globalt, en halvkugle eller angivet som et bestemt havområde som fx Baffin Bugt eller Barentshavet.

4.2 Koncentration (Concentration)

Angiver forholdet, udtrykt i tiendedele*), mellem et isområde på havoverfladen som en brøkdel af hele området. Den totale koncentration omfatter alle udviklingsstadier, der findes. Delkoncentrationer refererer til en mængde i et bestemt stadium eller en bestemt form for is og repræsenterer kun en del af den samlede mængde.

*) Tidligere har ottendedele været benyttet af nogle lande.

4.2.1 Kompakt drivis (Compact Ice)

Is, i hvilken koncentrationen er 10/10 og intet vand ses.

4.2.1.1 Sammenfrosset drivis (Consolidated Ice)

Is, i hvilken koncentrationen er 10/10 og flagerne er frosset sammen.

4.2.2 Meget tæt drivis (Very Close Ice)

Is, i hvilken koncentrationen er 9/10 til mindre end 10/10.

4.2.3 Tæt drivis (Close Ice)

Is, i hvilken koncentrationen er 7/10 til 8/10, flagerne er for det meste i berøring med hinanden.

4.2.4 Åben drivis (Open Ice)

Is, i hvilken koncentrationen er 4/10 til 6/10 med mange render og klarer. Flagerne berører for det meste ikke hinanden.

4.2.5 Meget åben drivis (Very Open Ice)

Is, i hvilken koncentrationen er 1/10 til 3/10 og vand er i overvægt i forhold til isen.

4.2.6 Åbent vand (Open Water)

Et stort område, hvor besejling uhindret kan foregå. Iskoncentrationen er mindre end 1/10. Ingen is af landoprindelse er til stede.

4.2.7 Vand med kalvis (Bergy Water)

Et stort område, hvor besejling uhindret kan foregå, og is af landoprindelse forefindes i koncentrationer mindre end 1/10. Der kan være havis selv om den samlede koncentration af al is er mindre end 1/10.

4.2.8 Isfrit (Ice-Free)

Ingen is til stede. Hvis en hvilken som helst form for is er til stede, må dette udtryk ikke anvendes.

4.3 Former for drivis (Forms of Floating Ice)

4.3.1 Tallerkenis (Pancake Ice)

Overvejende cirkulære stykker af is 30 cm til 3 meter i diameter, op til 10 cm i tyk, med opadbøjede kanter som følge af, at stykkerne støder mod hinanden. Tallerkenis kan dannes i svag dønning af sjapis, isklumper eller snesjap eller som følge af, at en en isskorpe, tyndis brækker i stykker eller, under særlige betingelser dannes i dønning eller bølger af grå-is. Isen kan endvidere dannes i en bestemt dybde, hvor to vandlag med hver sine fysiske egenskaber mødes og siden flyder op til overfladen, og denne tallerkenis kan hurtigt dække på store havområder.

4.3.2 Isflage (Floe)

Ethvert forholdsvis fladt stykke havis 20 m eller mere i tværmål. Isflager underinddeles i henhold til deres vandrette udstrækning som følger:

4.3.2.1 Ismark (Floe Giant)

Større end 10 km i tværmål.

4.3.2.2 Kæmpeisflage (Floe Vast)

2-10 km i tværmål.

4.3.2.3 Stor isflage (Floe Big)

500-2000 m i tværmål.

4.3.2.4 Mellemstor isflage (Floe Medium)

100-500 m i tværmål.

4.3.2.5 Lille isflage (Floe Small)

20-100 m i tværmål.

4.3.3 Isskosse/isskive (Ice Cake)

Ethvert forholdsvis fladt stykke is mindre end 20 m i tværmål.

4.3.3.1 Isstump (Small Ice Cake)

En iskage mindre end 2 m i tværmål.

4.3.4 Flagebjerg (Floeberg)

Et massivt stykke is sammensat af et eller flere stykker af skrueis, frosset sammen og adskilt fra al anden omkringliggende is. De kan typisk rage op til 5 m over vandoverfladen.

4.3.4.1 Isskosse, kalvis (Floe-bit)

Et relativt lille stykke havis, normalt ikke end 10 m i tværmål bestående af iskold(-e) eller del(-e) af skrueisvold(-e) sammenfrosset og adskilt fra alt omgivende. Den rager typisk 2 m op over vandet.

4.3.5 Mosaik is (Ice Breccia)

Sammenfrosne isstykker af forskellig alder.

4.3.6 Kvadderis (Brash Ice)

Samlinger af flydende is bestående af indtil 2 m store fragmenter af andre isformer.

4.3.7 Isfjeld, isbjerg (Iceberg) (jvf. 10.4.2)

Et massivt stykke is, der kan have stærkt varierende faconer, og rager 5 m eller mere op over havoverfladen. Isen er brækket af en gletscher, som kan være flydende eller grundstødt. Isfjelde kan beskrives som taffelformede, kuppelformede, hældende, med toppe og spir, råddent eller uregelmæssigt.

4.3.8 Uregelmæssigt isfjeld (Glacier Berg) (jf. 10.4.2.1)

Et uregelmæssigt formet isfjeld.

4.3.9 Taffelformet isfjeld (Tabular Iceberg) (jf. 10.4.2.2)

Et blokformet isfjeld med flad top. De fleste taffelformede isfjelde er kælvet fra en isshef og har vandrette bånd (jvf is ø).

4.3.10 Isø (Ice Island) (jvf. 10.4.3)

Et stort stykke is, der stikker omkring 5 m op over havets overflade, og som er brækket af en arktisk isshef. Den har en tykkelse på 30-50 m og et areal på nogle få tusinde m² til 500 km² eller derover. Den er normalt kendetegnet ved en regelmæssig bølgende overflade, hvilket giver et ribbet udseende set fra luften.

4.3.11 Kalvis (Bergy bit) (jf. 10.4.5)

Et stort stykke drivende gletscheris, der sædvanligvis rager mindre end 5 m, men mere end 1 m op over havoverfladen og med en størrelse på 100-300 m².

4.3.12 Isskosse (Growler)

Isstykke, mindre end kalvis og som rager mindre end 1 m op over havets overflade. Farven synes generelt hvid, men undertiden gennemsigtig eller blågrøn. Idet isskosser rager mindre end 1 m op over havoverfladen, og normalt ikke er større end omkring 20 m², er de vanskelige at skelne i havis eller i høj søgang.

4.4 Fordeling (Arrangement)

4.4.1 Isfelt (Ice Field)

Et område med drivis, bestående af en hvilken som helst størrelse flager som er større end 10 km i tværmål (jf isrevle/-bælte).

4.4.1.1 Stort isfelt (Large Ice Field)

Et isfelt over 20 km i tværmål.

4.4.1.2 Mellemstort isfelt (Medium Ice Field)

Et isfelt 15-20 km i tværmål.

4.4.1.3 Lille isfelt (Small Ice Field)

Et isfelt 10-15 km i tværmål.

4.4.1.4 Drivissamling (Ice Patch)

Et drivisområde mindre end 10 km i tværmål.

4.4.2 Årligt tilbagevendende isområde (Ice Massif)

Et havisområde med en variabel mængde tæt is eller meget tæt is dækkende hundreder af kvadratkilometer og som findes i det samme område hver sommer.

4.4.3 Isbælte (Belt)

Et stort, aflangt drivisområde, der er længere end bredden. Fra 1 km til mere end 100 km i bredden.

4.4.4 Istunge (Tongue)

En ubugtning af iskanten, der kan strække sig op til flere kilometer ud, og som dannes af vind eller strøm.

4.4.5 Isrevle (Strip)

Langt, smalt område med flydende is, ca. 1 km eller mindre i bredden, for det meste sammensat af små fragmenter løsrevet fra en større ismasse, og drevet sammen af vind, dønning eller strøm.

4.4.5.1 Istange (Ice Isthmus)

En smal forbindelse mellem to isområder af meget tæt is eller kompakt is. Tangen kan være vanskelig at passere, selv om den af og til kan være en del af en anbefalet rute.

4.4.6 Bugt/lomme (Bight)

En omfattende halvmåneformet indskæring i iskanten, dannet af vind eller strøm.

4.4.7 Isspærring (Ice Jam)

En ophobning af opbrudt flodis eller havis, der ikke flytter sig på grund af fysiske begrænsninger, og som modsætter sig pres.

4.4.8 Iskant (Ice Edge)

Grænselinjen på ethvert givet tidspunkt mellem åbent vand og havis af enhver art, enten som fastis eller drivis. Den kan benævnes lukket eller åben (jvf. intern isgrænse).

4.4.8.1 Lukket iskant (Compacted Ice Edge)

En klart afgrænset iskant presset sammen af vind eller strøm, som regel på vindsiden af et område med drivis.

4.4.8.1.1 Sammenpakket barriere af kvadderis (Jammed Brash Barrier)

Et bånd eller smalt bælte af ny-, ung- eller kvadderis (normalt 100-5000 m bredt) dannet ved kanten af enten flydende is eller fastis eller ved kysten. Den er meget kompakt, primært på

grund af vindens påvirkning og kan strække sig fra 2 til 20 m under havoverfladen, men har normalt ikke særlige kendetegn. Sammenpakket barriere af kvadderis kan opløses med skiftende vind, men kan også fryse sammen, og derved danne et bælte af usædvanlig tyk is i forhold til den omgivende is.

4.4.8.2 Åben iskant (Diffuse Ice Edge)

Svagt defineret iskant, der afgrænser et område med spredt is, som regel på læsiden af et område med drivis.

4.4.8.3 Klimatisk ekstremgrænse for isens udbredelse (Ice Limit)

Klimatologisk udtryk, der henviser til ekstrem minimum- eller ekstrem maksimumudstrækning af iskanten i en given måned eller periode, baseret på observationer over en årrække. Begrebet bør efterfølges af minimum eller maksimum (jvf. Gennemsnitlig iskant).

4.4.8.4 Klimatisk middel iskant (Mean Ice Edge)

Gennemsnitlig beliggenhed af iskanten i en given måned eller periode baseret på observationer over en årrække. Andre begreber, som kan anvendes, er klimatisk middel maksimum iskant og klimatisk middel minimum iskant (jvf. Isgrænse).

4.4.8.5 Median iskant (Median Ice Edge)

Median (50% forekomst) beliggenhed for iskanten på enhver årstid baseret på et tilstrækkeligt antal observationer (jvf. Isgrænse og Klimatisk middel iskant).

4.4.8.6 Fastiskant (Fast Ice Edge)

Grænselinjen på ethvert givet tidspunkt mellem fastis og åbent vand.

4.4.9 Intern isgrænse (Ice Boundary)

Grænselinjen på et givet tidspunkt mellem fastis og drivis eller mellem områder med drivis i forskellige koncentrationer (jvf. Iskant).

4.4.9.1 Fastisgrænse (Fast Ice Boundary)

Grænselinjen på ethvert givet tidspunkt mellem fastis og drivis.

4.4.9.2 Koncentrationsgrænse (Concentration Boundary)

En omtrentlig linje, der viser overgangen mellem to drivisområder af klart forskellige koncentrationer.

4.4.10 Isfjeldtunge, isbjergtunge (Iceberg Tongue) (jf. 10.4.2.3)

En stor samling af isfjelde, der strækker sig ud fra kysten og som står på grund og fastholdt ved grundstødning og omsluttet af fastis.

5. Drivisens bevægelsesmåder (Floating Ice Motion Processes)

5.1 Spredning (Diverging)

Ismarker eller flager i et omåde er underkastet spredning eller spredende bevægelse, hvorved iskoncentrationen mindskes og/eller ispresset reduceres.

5.2 Pakning (Compacting)

Drivis pakker, når den udsættes for modsatrettede bevægelse. Dette forøger iskoncentrationen og/eller forårsager pakning, hvilket kan bevirke deformation.

5.3 Forskydning (Shearing)

Et drivisområde er udsat for forskydning når isens bevægelse varierer betydeligt fra den normale bevægelse og underkastes roterende kræfter. Disse kræfter kan resultere i noget, der ligner en sprække (se dette).

6. Deformation (Deformation Processes)

6.1 Revnedannelser (Fracturing)

Sammenpresning hvorved isen permanent deformeres og brydes i stykker. Begrebet anvendes mest til at beskrive brud igennem meget tæt is, kompakt is og sammenfrosset is.

6.2 Skruning (Hummocking)

Sammenpresning, ved hvilken havisen presses sammen i isknolde. Når flagerne roterer, kaldes det skruning.

6.3 Oppresning (Ridging)

Sammenpresning hvorved havisen danner skrueisvolde.

6.4 Overskydning (Rafting)

Sammenpresning hvorved isflagerne presses delvis hen over hinanden. Mest almindeligt i nyis og ung is (jf. fingret overskydning).

6.4.1 Fingret overskydning (Finger Rafting)

Overskydning, hvorved isflagerne grener sig ind i hinanden som "fingre", idet "fingrene" skiftevis skydes ind over og ind under hinanden. Dette er almindeligt i tyndis og gråis. (Det skal bemærkes, at fingret overskydning i grå is er almindelig i Antarktis).

6.5 Kystis opbygning (Shore Ice Ride-up)

En proces, hvorved isen presses mod land som en mur eller vold.

6.6 Vejrpåvirkning (Weathering)

En proces af afsmeltning og aflejring, som gradvis udvisker ujævnhederne i isoverfladen.

7. Åbninger i isen (Openings in the Ice)

7.1 Revne (Fracture)

Ethvert brud eller brist i meget tæt is, kompakt is, sammenfrosset is, fastis eller en enkelt isflage som følge af nedbrydningsprocesser. Revnerne kan indeholde kvadderis og/eller være dækket af tyndis og/eller ung is. Længden kan variere fra nogle få meter til flere kilometer.

7.1.1 Sprække (Crack)

Ethver revne i fastis, sammenfrosset is eller en enkelt isflage, der kan have været efterfulgt af adskillelse fra nogle få cm til 1 m.

7.1.1.1 Tidevandsrevne (Tide Crack)

Revne på overgangen mellem en fast isfod eller isvæg og fastis, hvor sidstnævnte stiger og falder med tidevandet.

7.1.1.2 Grænsezone (Flaw)

En smal åbning mellem drivis og fastis. I grænsezoneen ligger isstumper i et kaotisk mønster, dannet ved at drivisen forskydes langs fastisgrænsen under påvirkning af hård vind eller strøm langs fastigrænsen (jf. forskydning).

7.1.2 Meget smal revne (Very Small Fracture)

1 til 50 m bred.

7.1.3 Smal revne (Small Fracture)

50 til 200 m bred.

7.1.4 Mellemstor revne (Medium Fracture)

200 til 500 m bred.

7.1.5 Stor revne (Large Fracture)

Mere end 500 m bred.

7.2 Sprækkezone (Fracture Zone)

Et område med et stort antal revner.

7.3 Rende (Lead)

Enhver revne eller passage gennem havis, som er sejlbare for overfladefartøjer.

7.3.1. Landvand/kystrende (Shore Lead)

En rende mellem drivis og kyst eller mellem drivis og en isfront.

7.3.2 Kystisrende (Flaw Lead)

En rende mellem drivis og fastis som er sejlbare for overfladefartøjer.

7.4 Våge/klare (Polynya)

Enhver ikke-lineær åbning inde i is. Våger kan indeholde kvadderis og/eller være dækket af nyis, tyndis eller ung is.

7.4.1 Kystklare (Shore Polynya)

En klare mellem drivis og kysten eller mellem drivis og en isfront.

7.4.2 Kystisklare (Flaw Polynya)

En klare mellem drivis og fastis.

7.4.3 Periodisk tilbagevendende klare (Recurring Polynya)

En klare, der gendannes samme sted hvert år.

8. Topografi (Ice Surface Features)

8.1 Jævn is (Level Ice)

Havis, der ikke har været udsat for deformation.

8.2 Deformeret is (Deformed Ice)

En sammenfattende betegnelse for is, som har været klemt sammen og på steder tvunget opad og nedad. Underinddeles i overlappende flager, isvolde og skrueis.

8.2.1 Overlappende flager (Rafted Ice)

En type deformeret is, der dannes ved at en flage skyder over en anden (jf. fingret overskydning).

8.2.1.1 Fingeroverlappende is (Finger Rafted Ice)

Overlappende is, hvor flagerne som "fingre" skiftevis skyder sig over og under hinanden.

8.2.2 Skrueisvold (Ridge)

En væg eller vold af afbrækket is, dannet ved pres. Den kan være ny eller forvitret. Den undersøiske del af en skrueisvold, dannet ved pres, kaldes en iskøl.

8.2.2.1 Ny skrueisvold (New Ridge)

Nylig dannet skrueisvold med skarpe toppe og sidernes hældning er oftest 40°. De enkelte isstykker er synlige fra luften ved flyvning i lav højde.

8.2.2.2 Vejrpåvirket skrueisvold (Weathered Ridge)

Skrueisvold med let afrundede toppe og sidernes hældning er oftest 30° til 40°. De enkelte isstykker kan ikke er skelnes.

8.2.2.3 Stærkt vejrpåvirket skrueisvold (Very Weathered Ridge)

Skrueisvold med meget afrundede toppe. Sidernes hældning er oftest 20° til 30°.

8.2.2.4 Gammel skrueisvold (Aged Ridge)

Skrueisvold, der har gennemgået betydelig forvitring. Voldene må nærmest beskrives som bølger på isoverfladen.

8.2.2.5 Sammenfrosset skrueisvold (Consolidated Ridge)

Skrueisvold, hvor den nederste del er frosset sammen.

8.2.2.6 Skrueis (Ridged Ice)

Isstykker, der tilfældigt er dynget er op ovenpå på hinanden i form af skrueisvolde eller vægge. Træffes sædvanligvis i førsteårsis (jf. oppresning).

8.2.2.6.1 Skrueiszone (Ridged Ice Zone)

Et område, i hvilket skrueis med samme karakteristik er dannet.

8.2.2.7 Skrueisvold dannet ved forskydning (Shear Ridge)

En skrueisformation, der udvikles når et isstykke slides bag en anden. Denne type skrueisvold er mere retlinet end den, der opstår på grund af pres alene.

8.2.2.7.1 Skrueisområde dannet ved forskydning (Shear Ridge Field)

Mange forskydningsisvolde ved siden af hinanden.

8.2.3 Iskold (Hummock)

En lille høj af sønderbrudt is, der er mast op ved pres. Kan være ny eller forvitret. Den del af isen, der under pres, er mast nedad, kaldes en isballe.

8.2.3.1 Knoldet is (Hummocked Ice)

Havis, dynget tilfældigt op, det ene stykke oven på det andet, så den danner en ujævn overflade. Når isen forvitrer, ses den som en jævn overflade med stærkt afrundede toppe.

8.2.3.2 Skrueisområde (Rubble Field)

Et område med meget deformeret havis af usædvanlig tykkelse dannet om vinteren ved drivisens bevægelse mod eller omkring et fremstående skær, lille ø eller anden forhindring.

8.3 Stående flage (Standing Floe)

En isoleret flage stående lodret eller hældende og omgivet af ret jævn is.

8.4 Undervandsisfod (Ram)

Et undersøisk fremspring fra en isvæg, isfront, isfjeld eller flage. Dannelsen skyldes ofte en større afsmeltning og erodering af den del, der er oven vande.

8.5 Bar is (Bare Ice)

Is uden snedække.

8.6 Snedækket is (Snow-covered Ice)

Is dækket af sne.

8.6.1 Sneskavler (Sastrugi)

Skarpe uregelmæssige kamme på en sneoverflade dannet ved vinderosion og -aflejring. I dravis er kammene parallelle med den fremherskende vind på det tidspunkt, skavlerne blev dannet.

8.6.2 Snedrive (Snowdrift)

En ophobning af vindblæst sne, aflejret i læ af genstande eller dynget op af hvirvelvinde. En havlmåneformet snedrive med spidserne pegende bort fra vinden kaldes en snebarkan.

9. Afsmeltningsstadier (Stages of Melting)

9.1 Smeltevandspyt (Puddle)

En samling af smeltevand på isen, hovedsagelig dannet ved smeltning af sne, men i de mere fremskredne stadier også ved afsmeltning af is. Begyndelsesstadiet består af samlinger af smeltet sne.

9.2 Smeltevandshuller (Thaw Holes)

Lodrette huller i havis, dannet ved at smeltevandspytter smelter igennem til det underliggende vand.

9.3 Afdrænet is (Dried Ice)

Havis, fra hvis overflade smeltevandet er forsvundet efter dannelse af sprækker og smeltevandshuller. I afdræningsperioden bliver overfladen mere hvid.

9.4 Rådden is (Rotten Ice)

Havis, der er gennemtæret og er i et fremskredent stadium af nedbrydning.

9.5 Oversvømmet is (Flooded Ice)

Havis, der er oversvømmet af smeltevand eller vand fra vandløb og tungt dækket af meget vand og våd sne.

9.6 Kystafsmeltning (Shore Melt)

Åbent vand mellem kysten og fastisen. Dannet ved afsmeltning og/eller som et resultat af vand fra et vandløb.

10. Is af landoprindelse (Ice of Land Origin)

10.1 Firn (Firn)

Gammel sne, der er omkrystalliseret til en tæt masse. I modsætning til almindelig sne, er partiklerne til en vis grad bundet sammen, men i modsætning til is, er lufthullerne stadig forbundet med hinanden.

10.2 Gletcheris, bræis (Glacier Ice)

Is i, eller som stammer fra en gletscher, bræ, hvad enten den findes på land eller drivende i havet som isfjelde, kalvis eller isskoser.

10.2.1 Gletcher, bræ (Glacier Ice)

En masse af sne og is, der til stadighed bevæger sig fra højere- mod lavere liggende egne eller, hvis gletcheren flyder på vandet, som stadig spreder sig. De vigtigste former for gletschere er: indlandsis, isskælle, isstrømme, iskapper, forlandsbræer, piedmontgletschere, cirkusgletschere og forskellige typer af dalgletsjere.

10.2.2 Isvæg (Ice Wall)

En klint, der danner gletscherens afgrænsning mod havet, dersom gletscheren ikke flyder på vandet. Isvæggen hviler på det underliggende fjeld, hvad enten denne er i niveau eller under havoverfladen (jf. iskant).

10.2.3 Isstrøm (Ice Stream)

En del af en indlandsis, der bevæger sig hurtigere end og ikke nødvendigvis i samme retning som den omgivende is. Afgrænsningen er ofte klart markeret ved en ændring i overfladens hældnings retning, men kan være ubestemmelig.

10.2.4 Gletschertunge (Glacier Tongue)

En, oftest svømmende, udløber med havet fra en gletscher. I Antarktis kan gletschertunger strække sig mange km ud.

10.3 Isskælle (Ice Shelf)

Isdække af betydelig størrelse, der flyder på vandet og rager 2-50 m eller mere op over havoverfladen og som samtidig forbundet med kysten. Områderne har sædvanligvis stor horisontal udbredelse og en jævn eller svagt bølget overflade. Næres ved årlig snepålejring og ofte tillige ved, at gletschere skyder sig ud i havet. Enkelte områder kan være grundstødte. Den søværts kant kaldes en isfront.

10.3.1 Isfront, isbarriere (Ice Front)

Den lodrette klint, der danner søsiden af en isskælle eller anden flydende gletscher, og rager 2-50 m eller mere op over havets overflade (jf. isvæg).

10.4 Isstykker af landoprindelse (Calved Ice of Land Origin)

10.4.1 Kælvning/kalvning (Calving)

Afbrækning af isstykker fra en isvæg, isfront eller isfjeld.

10.4.2 Isfjeld, isbjerg (Iceberg)

Et massivt stykke is, der kan have stærkt varierende faconer, og rager 5 m eller mere op over haveoverfladen. Isen er brækket af en gletscher, som kan være flydende eller grundstødt.

Isfjelde kan beskrives som taffelformede, kuppelformede, hældende, med toppe og spir, rådent eller uregelmæssigt.

10.4.2.1 Uregelmæssigt isfjeld (Glacier Berg)

Et uregelmæssigt formet isfjeld.

10.4.2.2 Taffelformet isfjeld (Tabular Iceberg)

Et blokformet isfjeld med flad top. De fleste taffelformede isfjelde er kælvnet fra en isskelf og har vandrette bånd (jfr. isø).

10.4.2.3 Isfjeldtunge (Iceberg Tongue)

En stor ophobning af isfjelde strækkende sig ud fra kysten, fastholdt ved grundstødning og bundet af fastis.

10.4.3 Isø (Ice Island)

Et stort stykke is, der stikker omkring 5 m op over havets overflade, og som er brækket af en arktisk isskelf. Den har en tykkelse på 30-50 m og et areal på nogle få tusinde m² til 500 km² eller derover. Den er normalt kendetegnet ved en regelmæssig bølgende overflade, hvilket giver et ribbet udseende set fra luften.

10.4.4 Kalvis (Bergy Bit)

Et stort stykke drivende gletscheris, der sædvanligvis rager mindre end 5 m, men mere end 1 m op over havoverfladen og med en størrelse på 100-300 m².

10.4.5 Isskosse (Growler)

Isstykke, mindre end kalvis og som rager mindre end 1 m op over havets overflade. Farven synes generelt hvid, men undertiden gennemsigtig eller blågrøn. Idet isskosser rager mindre end 1 m op over havoverfladen, og normalt ikke er større end omkring 20 m², er de vanskelige at skelne i havis eller i høj søgang.

11. Atmosfæriske fænomener (Sky and Air Indications)

11.1 Vandhimmel (Water Sky)

Mørke partier på undersiden af lave skyer kan angive åbninger i havisen.

11.2 Isblink (Ice Blink)

Et hvidt skær på lave skyer over en samling fjerntliggende is.

11.3 Frostrøg (Frost Smoke)

Tågelignende skyer, forårsaget ved kold lufts berøring med relativt varmt havvand. Kan forekomme over åbninger i isen eller på læsiden af en iskant, og som kan vedvare medens der dannes is.

12. Udtryk, vedr. besejlingsforholdene for overfladefartøjer (Terms Relating to Surface Shipping)

12.1 Beset (Beset)

Udtryk hvorved forstås, at skibet er omgivet af is og ikke i stand til at bevæge sig.

12.2 Isbundet (Icebound)

En havn, nor m.m. siges at være isbundet, når besejling er umulig på grund af isforholdene, undtagen evt. med isbryderassistance.

12.3 Fastklemt (Nip)

Issen siges at klemme skibet fast, når den presser kraftigt mod dette. Et fartøj, der således er fanget, skønt uskadt, siges at være blevet fastklemt.

12.4 Ispres (Ice Under Pressure)

Is, i hvilken deformationsprocesserne forekommer aktivt og således udgør en mulig trussel eller fare for skibsfarten.

12.5 Vanskeligt område (Difficult Area)

Et generelt kvalitativt udtryk, der angiver, at isforholdene i et område, er af en sådan art, at sejlads er relativ vanskelig.

12.6 Let område (Easy Area)

Et generelt kvalitativt udtryk, der angiver, at isforholdene i et område, er af en sådan art, at sejlads er relativ let.

12.7 Lettere område (Area of Weakness)

Et satellitobserveret område i hvilket hverken iskoncentrationen eller istykkelsen er betydelig mindre end i de omkringliggende områder. Fordi forholdene er observeret fra satellit, er en præcis kvantitativ analyse ikke altid mulig, men sejladsforholdene er betydeligt lettere end i de omkringliggende områder.

12.8 Ishavn (Ice Port)

En indbugtning i en isfront, ofte af midlertidig karakter, hvor skibe kan lægge til og losse direkte på isshelfen.

13. Udtryk, vedr. besejlingsforholdene for undervandssejlad (Terms Relating to Submarine Navigation)

13.1 Isloft (Conopy)

Drivis set fra en undervandsbåd.

13.2 Gennembrydeligt isloft (Friendly Ice)

En undervandsbåds betegnelse for et isloft, der har mange store skylights eller dannelser, der tillader undervandsbåden at dykke op til vandoverfladen. Der skal være mere end 10 skylights el. lign. for hver 30 sømil (56 km) på ubådens rute.

13.3 Lukket isloft (Hostile Ice)

Et isloft uden skylights eller andre dannelser, der kunne muliggøre en undervandsbåds opstigning til vandoverfladen.

13.4 Isballe (Bummock)

Nedragende del af isloftet – modstykke til isknold.

13.5 Iskøl (Ice Keel)

Nedstikkende kam fra isloftet – modstykke til en skrueisvold. En iskøl kan stikke indtil 50 m ned under havoverfladen.

13.6 Skylight (Skylight)

Tynde partier i isloftet. Sædvanligvis er loftet de pågældende steder mindre end 1 m tyk og fremtræder set nedefra som relativt gennemskinnelige områder i mørke omgivelser. Undersiden af et skylight er som regel flad. Skylights kaldes store, hvis de er store nok til, at en undervandsbåd kan dykke op igennem dem, dvs. over 120 m. Er de mindre end 120 m, kaldes de små.

14. Nationale begreber

14.1 Blåis (Blue Ice)*)

Glasklare, afrundede stykker af gletcher-/bræis, der kan være vanskelige at opdage, da de ligger dybt i vandet og har et mørkeblåt udseende.

14.2 Sortis*)

1) Tynd, tilsyneladende mørkagtig havis (nyis) uden sne.

2) Glasklar gletscheris (kalvis), der ligger dybt i vandet, og som set oppe fra har et mørkt udseende. Kaldes også blåis.

3) Jordblandet kalvisstykke.

14.3 Storis (Polar Ice)*) Sikorsuit (grønlandsk)

Udtryk, der bruges om den is, der føres langs Østgrønlands kyst, rundt Nunap Isua (Kap Farvel) til Vestgrønland.

14.4 Vestis*)

Udtryk for den nordøstamerikanske drivis.

14.5 Vinteris (Winter Ice)*)

Fastis af ikke mere end én vinters vækst. Tykkelse fra 15 cm til 2 m. Middelsvær vinteris: 15-30 cm.

14.6 Isfjord (Ice Fiord)*)

Fjord med en gletscher/bræ, der udskyder betydelige ismængder.

14.7 Sikkussat*) (grønlandsk)

“Pakket” af is, omgivet af is og er blevet til fastis.

*) Omtalt i Den grønlandske Lods

Vindstyrketabel

Tabellen er gældende for en effektiv anemometerhøjde på 10 m over havoverfladen.

Beaufort	Betegnelse	Middelvind hastighed		Observationer på åbent hav	Sandsynlig middel bølgehøjde *)
		Knob	m/s		
0	Stille	<1	0-0,2	Havet er spejlblankt	0
1	Næsten stille	1-3	0,3-1,5	Små krusninger uden skum	0,1 (0,1)
2	Svag vind	4-6	1,6-3,3	Ganske korte småbølger, som ikke brydes	0,2 (0,4)
3	Let vind	7-10	3,4-5,4	Småbølger, hvor toppe brydes, glasagtigt skum	0,6 (1,0)
4	Jævn vind	11-16	5,5-7,9	Mindre bølger med hyppige skumtoppe	1,0 (1,5)
5	Frisk vind	17-21	8,0-10,7	Middelstore langagtige bølger med mange skumtoppe, evt. skumsprøjt	2,0 (2,5)
6	Hård vind	22-27	10,8-13,8	Store bølger – hvide skumtoppe overalt	3,0 (4,0)
7	Stiv kuling	28-33	13,9-17,1	Hvidt skum fra brydende bølger føres i striber i vindens retning	4,0 (5,5)
8	Hård kuling	34-40	17,2-20,7	Ret høje, lange bølger – bølgekammen brydes til skumsprøjt	5,5 (7,5)
9	Stormende kuling	41-47	20,8-24,4	Høje bølger, hvor toppen vælter over – skumsprøjt kan påvirke sigtbarheden	7,0 (10,0)
10	Storm	48-55	25,4-28,4	Meget høje bølger – næsten hvid overflade – skumsprøjt påvirker sigtbarheden	9,0 (12,5)
11	Stærk storm	56-63	28,5-32,6	Umådeligt høje bølger – havet dækket af hvidt skum – sigtbarheden forringet	11,5 (16,0)
12	Orkan	>64	>32,7	Luften fyldt med skum, der forringer sigtbarheden væsentligt	>14

*) Tallene i denne kolonne er kun tiltænkt som en nogenlunde kilde til hvad, der kan forventes på det åbne hav langt fra land. Tallene i parentes angiver de sandsynlige maksimale bølgehøjder. I beskyttede farvande, nær ved land eller ved fralandsvind vil bølgehøjderne være mindre og bølgerne mere krappe.

Afstande internt i Grønland

Afstande internt i Grønland		Qaanaaq (Thule)		98 Pituffik (Thule Air Base)		444 330 Upernavik		544 486 175 Uummannaq		662 565 255 180 Ilulissat (Jakobshavn)		687 588 275 210 36 Qasigiannnguit (Christianshåb)		634 540 248 180 52 49 Qeqertarsuaq (Godhavn)		669 574 275 205 49 39 37 Aasiaat (Egedesminde)		759 668 365 310 194 184 152 145 Sisimiut (Holsteinsborg)		884 805 490 435 319 309 277 270 150 Kangerlussuaq Umiarsualivia		865 767 460 405 304 294 252 245 125 145 Maniitsoq (Sukkertoppen)		945 855 545 485 394 384 351 340 205 225 100 Nuuk (Godthåb)		948 872 570 504 386 376 358 337 220 250 120 34 Orsiivik (Polarøil)		1086 991 682 610 527 517 485 474 335 365 235 175 130 Paamiut (Frederikshåb)		1157 1066 745 685 580 587 555 539 400 428 310 235 207 90 Kangilinnnguit (Grønnedal)		1250 1145 850 790 692 682 650 640 478 498 400 330 286 175 125 Qaqortoq (Julianehåb)		1255 1152 860 805 715 705 673 656 507 527 419 342 293 185 135 25 Narsaq		1285 1177 888 833 745 735 690 684 535 565 447 370 318 213 163 53 28 Narsarsuaq		1302 1177 915 860 687 668 652 641 487 507 409 353 379 185 145 70 110 138 Nanortalik		1387 1303 1032 977 834 824 792 785 646 665 567 490 444 335 290 209 224 252 140 Ikerasassuaq (Prins Chr. Sund)		1544 1471 1190 1135 1042 1032 996 989 850 870 753 651 612 496 451 380 385 413 323 190 Timmiarmiut		1767 1674 1413 1358 1258 1253 1223 1208 1073 1089 976 874 817 719 653 605 598 626 548 386 235 Tasilaq		1929 1865 1575 1520 1420 1415 1385 1370 1235 1250 1138 1036 881 842 755 775 805 698 540 330 293 Aputiteeq		2194 2138 1840 1788 1685 1680 1650 1635 1500 1516 1403 1301 1279 1146 1101 1020 1040 1068 963 805 620 625 293 Itoqqortoormiit (Scoresbysund)	
-----------------------------	--	-----------------	--	------------------------------	--	-------------------	--	-----------------------	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--

Afstande mellem Grønland og Europa/Amerika

St. John's, Canada

2182 Strait of Gibraltar

Skagen

415 Fair Isle

624 207 Tórshavn

815	400	516	Revkiavík
-----	-----	-----	-----------

450	845	220	687	Pentland Firth
-----	-----	-----	-----	----------------

757	1352	1210	737	1291	Nanortalik
-----	------	------	-----	------	------------

825	1410	1268	892	145	Oad
-----	------	------	-----	-----	-----

915	1500	1343	980	1440	235	125	Kanqilinnait (C
-----	------	------	-----	------	-----	-----	-----------------

965	1550	1391	955	285	175	90	Paamiut (Frederikshåb)
-----	------	------	-----	-----	-----	----	------------------------

2054	1649	1507	1043	1597	379	286	207	130 Orsivik (Polaroil)
------	------	------	------	------	-----	-----	-----	------------------------

2145	1730	1537	1076	1630	465	330	235	175	34 Nuuk (Godthåb)
------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-------------------

2215	1800	1612	1146	1700	535	410	310	240	120	105	Maniitsoq (Sukkertoppen)
------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--------------------------

1885	1743	1274	1828	507	498	428	365	250	225	145	Kangerlussuaq Umiarsuaq
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------------------------

	1895	1712	1248	1802	630	495	405	335	220	205	125	150	Sisimiut (Holsteinsborg)
1895	1895	1712	1248	1802	630	495	405	335	220	205	125	150	Sisimiut (Holsteinsborg)

[illegible]

2460	2045	1851	1483	780	650	555	485	358	355	270	277	170	37	Oedertarsuaq (Godhavn)
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	------------------------

2485	2070	1869	1278	1963	805	685	585	515	376	385	295	309	205	39	56 Oasidjannaut (Christianshåb)
------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	---------------------------------

Year	1879	1972	810	690	590	520	386	390	300	319	210	48	52	36	Ilulissat (Jakobshavn)
1879	1879	1972	810	690	590	520	386	390	300	319	210	48	52	36	Ilulissat (Jakobshavn)

1600	2185	1997	1562	920	800	695	620	504	495	415	435	315	210	185	210	185	Uummannaq
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----------

[illegible]

Year	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100
Population	1238	1145	1066	991	923	855	767	805	668	574	540	588	565	486	330	Pituffik (Thule Air Base)																																																																																														

550 135 910 490 475 620 710 760 817 940 1010 1089 1105 1240 1255 1280 1285 1395 1455 1674 Tasiliq

littoqortoormiit

Year	1965	1975	1985	1995	2005	2015	2025	2035	2045	2055	2065	2075	2085	2095	2105	2115	2125	2135	2145	2155	2165	2175	2185	2195	2205	2215	2225	2235	2245	2255	2265	2275	2285	2295	2305	2315	2325	2335	2345	2355	2365	2375	2385	2395	2405	2415	2425	2435	2445	2455	2465	2475	2485	2495	2505	2515	2525	2535	2545	2555	2565	2575	2585	2595	2605	2615	2625	2635	2645	2655	2665	2675	2685	2695	2705	2715	2725	2735	2745	2755	2765	2775	2785	2795	2805	2815	2825	2835	2845	2855	2865	2875	2885	2895	2905	2915	2925	2935	2945	2955	2965	2975	2985	2995	3005	3015	3025	3035	3045	3055	3065	3075	3085	3095	3105	3115	3125	3135	3145	3155	3165	3175	3185	3195	3205	3215	3225	3235	3245	3255	3265	3275	3285	3295	3305	3315	3325	3335	3345	3355	3365	3375	3385	3395	3405	3415	3425	3435	3445	3455	3465	3475	3485	3495	3505	3515	3525	3535	3545	3555	3565	3575	3585	3595	3605	3615	3625	3635	3645	3655	3665	3675	3685	3695	3705	3715	3725	3735	3745	3755	3765	3775	3785	3795	3805	3815	3825	3835	3845	3855	3865	3875	3885	3895	3905	3915	3925	3935	3945	3955	3965	3975	3985	3995	4005	4015	4025	4035	4045	4055	4065	4075	4085	4095	4105	4115	4125	4135	4145	4155	4165	4175	4185	4195	4205	4215	4225	4235	4245	4255	4265	4275	4285	4295	4305	4315	4325	4335	4345	4355	4365	4375	4385	4395	4405	4415	4425	4435	4445	4455	4465	4475	4485	4495	4505	4515	4525	4535	4545	4555	4565	4575	4585	4595	4605	4615	4625	4635	4645	4655	4665	4675	4685	4695	4705	4715	4725	4735	4745	4755	4765	4775	4785	4795	4805	4815	4825	4835	4845	4855	4865	4875	4885	4895	4905	4915	4925	4935	4945	4955	4965	4975	4985	4995	5005	5015	5025	5035	5045	5055	5065	5075	5085	5095	5105	5115	5125	5135	5145	5155	5165	5175	5185	5195	5205	5215	5225	5235	5245	5255	5265	5275	5285	5295	5305	5315	5325	5335	5345	5355	5365	5375	5385	5395	5405	5415	5425	5435	5445	5455	5465	5475	5485	5495	5505	5515	5525	5535	5545	5555	5565	5575	5585	5595	5605	5615	5625	5635	5645	5655	5665	5675	5685	5695	5705	5715	5725	5735	5745	5755	5765	5775	5785	5795	5805	5815	5825	5835	5845	5855	5865	5875	5885	5895	5905	5915	5925	5935	5945	5955	5965	5975	5985	5995	6005	6015	6025	6035</
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------

Kangliinquit (Grønneal) - Colon, Panama 3536 M. - New York, USA 1933 M. - Murmansk 2395 M.

Paamiut (Frederikshåb) - New York, USA 1959 M,

Qaqortoq (Julianehåb) - Montreal, Canada (via Strait of Belle Isle) 1470 M, - New York, USA 1911 M

Nunap Isua (Kap Farvel) - Jan Mayen 1100 M, - Longyearbyen, Svalbard 1630 M, - Hammerfest 1798 M, - Bergen 1520 M

Ittoqqortoormiit (Scoresbysund) - Jan Mayen 271 M, - Longyearbyen, Svalbard 768 M

Omregning af sekunder og decimal minutter

"	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
0	0,000	0,002	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,012	0,013	0,015
1	0,017	0,018	0,020	0,022	0,023	0,025	0,027	0,028	0,030	0,032
2	0,033	0,035	0,037	0,038	0,040	0,042	0,043	0,045	0,047	0,048
3	0,050	0,052	0,053	0,055	0,057	0,058	0,060	0,062	0,063	0,065
4	0,067	0,068	0,070	0,072	0,073	0,075	0,077	0,078	0,080	0,082
5	0,083	0,085	0,087	0,088	0,090	0,092	0,093	0,095	0,097	0,098
6	0,100	0,102	0,103	0,105	0,107	0,108	0,110	0,112	0,113	0,115
7	0,117	0,118	0,120	0,122	0,123	0,125	0,127	0,128	0,130	0,132
8	0,133	0,135	0,137	0,138	0,140	0,142	0,143	0,145	0,147	0,148
9	0,150	0,152	0,153	0,155	0,157	0,158	0,160	0,162	0,163	0,165
10	0,167	0,168	0,170	0,172	0,173	0,175	0,177	0,178	0,180	0,182
11	0,183	0,185	0,187	0,188	0,190	0,192	0,193	0,195	0,197	0,198
12	0,200	0,202	0,203	0,205	0,207	0,208	0,210	0,212	0,213	0,215
13	0,217	0,218	0,220	0,222	0,223	0,225	0,227	0,228	0,230	0,232
14	0,233	0,235	0,237	0,238	0,240	0,242	0,243	0,245	0,247	0,248
15	0,250	0,252	0,253	0,255	0,257	0,258	0,260	0,262	0,263	0,265
16	0,267	0,268	0,270	0,272	0,273	0,275	0,277	0,278	0,280	0,282
17	0,283	0,285	0,287	0,288	0,290	0,292	0,293	0,295	0,297	0,298
18	0,300	0,302	0,303	0,305	0,307	0,308	0,310	0,312	0,313	0,315
19	0,317	0,318	0,320	0,322	0,323	0,325	0,327	0,328	0,330	0,332
20	0,333	0,335	0,337	0,338	0,340	0,342	0,343	0,345	0,347	0,348
21	0,350	0,352	0,353	0,355	0,357	0,358	0,360	0,362	0,363	0,365
22	0,367	0,368	0,370	0,372	0,373	0,375	0,377	0,378	0,380	0,382
23	0,383	0,385	0,387	0,388	0,390	0,392	0,393	0,395	0,397	0,398
24	0,400	0,402	0,403	0,405	0,407	0,408	0,410	0,412	0,413	0,415
25	0,417	0,418	0,420	0,422	0,423	0,425	0,427	0,428	0,430	0,432
26	0,433	0,435	0,437	0,438	0,440	0,442	0,443	0,445	0,447	0,448
27	0,450	0,452	0,453	0,455	0,457	0,458	0,460	0,462	0,463	0,465
28	0,467	0,468	0,470	0,472	0,473	0,475	0,477	0,478	0,480	0,482
29	0,483	0,485	0,487	0,488	0,490	0,492	0,493	0,495	0,497	0,498
30	0,500	0,502	0,503	0,505	0,507	0,508	0,510	0,512	0,513	0,515
31	0,517	0,518	0,520	0,522	0,523	0,525	0,527	0,528	0,530	0,532
32	0,533	0,535	0,537	0,538	0,540	0,542	0,543	0,545	0,547	0,548
33	0,550	0,552	0,553	0,555	0,557	0,558	0,560	0,562	0,563	0,565
34	0,567	0,568	0,570	0,572	0,573	0,575	0,577	0,578	0,580	0,582
35	0,583	0,585	0,587	0,588	0,590	0,592	0,593	0,595	0,597	0,598
36	0,600	0,602	0,603	0,605	0,607	0,608	0,610	0,612	0,613	0,615
37	0,617	0,618	0,620	0,622	0,623	0,625	0,627	0,628	0,630	0,632
38	0,633	0,635	0,637	0,638	0,640	0,642	0,643	0,645	0,647	0,648
39	0,650	0,652	0,653	0,655	0,657	0,658	0,660	0,662	0,663	0,665
40	0,667	0,668	0,670	0,672	0,673	0,675	0,677	0,678	0,680	0,682
41	0,683	0,685	0,687	0,688	0,690	0,692	0,693	0,695	0,697	0,698
42	0,700	0,702	0,703	0,705	0,707	0,708	0,710	0,712	0,713	0,715
43	0,717	0,718	0,720	0,722	0,723	0,725	0,727	0,728	0,730	0,732
44	0,733	0,735	0,737	0,738	0,740	0,742	0,743	0,745	0,747	0,748
45	0,750	0,752	0,753	0,755	0,757	0,758	0,760	0,762	0,763	0,765
46	0,767	0,768	0,770	0,772	0,773	0,775	0,777	0,778	0,780	0,782
47	0,783	0,785	0,787	0,788	0,790	0,792	0,793	0,795	0,797	0,798
48	0,800	0,802	0,803	0,805	0,807	0,808	0,810	0,812	0,813	0,815
49	0,817	0,818	0,820	0,822	0,823	0,825	0,827	0,828	0,830	0,832
50	0,833	0,835	0,837	0,838	0,840	0,842	0,843	0,845	0,847	0,848
51	0,850	0,852	0,853	0,855	0,857	0,858	0,860	0,862	0,863	0,865
52	0,867	0,868	0,870	0,872	0,873	0,875	0,877	0,878	0,880	0,882
53	0,883	0,885	0,887	0,888	0,890	0,892	0,893	0,895	0,897	0,898
54	0,900	0,902	0,903	0,905	0,907	0,908	0,910	0,912	0,913	0,915
55	0,917	0,918	0,920	0,922	0,923	0,925	0,927	0,928	0,930	0,932
56	0,933	0,935	0,937	0,938	0,940	0,942	0,943	0,945	0,947	0,948
57	0,950	0,952	0,953	0,955	0,957	0,958	0,960	0,962	0,963	0,965
58	0,967	0,968	0,970	0,972	0,973	0,975	0,977	0,978	0,980	0,982
59	0,983	0,985	0,987	0,988	0,990	0,992	0,993	0,995	0,997	0,998

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION

*E*

SUB-COMMITTEE ON SAFETY OF
NAVIGATION
55th session
Agenda item 20

NAV 55/INF.6
21 May 2009
ENGLISH ONLY

ANY OTHER BUSINESS**Precautions in using navigational charts in Greenland waters****Submitted by Denmark****SUMMARY**

<i>Executive summary:</i>	This document provides information regarding precautions in use of navigational charts in Greenland waters in terms of inaccuracies in paper charts due to incorrect positioning of the coastline, geographical datum and hydrographic survey. Further, this document informs of precautions regarding the use of electronic navigation in Greenland coastal waters.
<i>Strategic direction:</i>	5.2
<i>High-level action:</i>	5.2.4
<i>Planned output:</i>	-
<i>Action to be taken:</i>	Paragraph 35
<i>Related documents:</i>	MSC 86/3; SN.1/Circ.276, SN.1/Circ.255, SN/Circ.213, SN.1/Circ.207/Rev.1 and MSC/Circ.1056

Introduction

1 At its eighty-sixth session, the Maritime Safety Committee is expected to adopt a carriage requirement for an Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) for SOLAS vessels with an implementation period from 2012 to 2018. In this context, Denmark has found it essential to provide guidance on navigation in Greenland waters in the light of the still limited coverage of Electronic Navigational Charts (ENC) in these waters in 2012 and ahead.

2 Greenland covers a large Arctic area (2,127,600 km²) and is navigationally considered a remote area. The distances between the settlements in Greenland are large, and the consequences of an accident may be greater in Greenland compared to more densely navigated waters, where search and rescue facilities are seldom far away. In addition to this, an accident could have a serious impact on the vulnerable Arctic environment.

3 Navigation in Greenland waters differs significantly from navigation in other (non-Arctic) waters. In general, it is difficult for mariners who are not familiar with the conditions to navigate around Greenland. It is, to a high degree, due to the climate and the influence of the weather. Furthermore, instruments such as magnetic compasses may be unusable and gyrocompasses may be unreliable.

4 In waters with more frequent maritime traffic, markings and other navigational systems have normally been established to assist mariners. Due to the remote Arctic location and the historically low density of maritime traffic, the assistance offered to mariners in the form of charts within the scope of relevant IHO standards and other facilities has not reached the same level in Greenland. Furthermore, floating markings are not an option due to ice conditions and great depths.

5 In addition, systematic and completely covering hydrographic surveys have not been carried out in many areas along the coasts of Greenland due to the wide extent of the sea area and the Greenland archipelago. In other words, depth conditions will be unknown or depth data will be of poor quality in large areas. For mariners it is essential to understand the limitations in the source material providing the basis for the production of paper charts and, consequently, the information given in the paper charts must be interpreted with caution.

6 Modern navigation is based on Global Navigational Satellite Systems (GNSS) as, e.g., GPS. The continuous marking of the ship's position on an ENC in the ECDIS system is made by means of GNSS. Positions obtained from satellite navigation systems refer to World Geodetic System 1984 (WGS 84) datum.

7 The use of ECDIS in Greenland waters requires the availability of ENCs which refer to WGS 84 datum and are produced with a correct positioning of topography, including coastline, and hydrography in the geographic net. At present, ENCs are not available for Greenland coastal navigation, except for a very few exceptions.

8 In Greenland coastal waters, the inaccuracies in the present paper charts could endanger safety of navigation if the navigator relies on satellite based electronic navigation instead of the use of terrestrial navigation.

Navigation in Greenland waters in terms of inaccuracies in paper charts

9 At present, the paper charts available for Greenland waters are not compatible with GNSS navigation, as, e.g., GPS, for several reasons.

10 Incorrect positioning of topography and hydrography in the geographic net. A major difficulty with the paper charts available for Greenland waters is the incorrect positioning of the coastline in the geographic net in the charts. At the northern and eastern coastlines where the uncertainty is most distinct, the coastline may be positioned several nautical miles incorrect. In other parts of Greenland, the uncertainty may be less, but still at a substantive level when comparing with the accurate position achievable from a GNSS receiver. In general, charts of the northern and eastern Greenland coastlines are misplaced by 0-5,000 metres, and in some areas of the extreme northeast Greenland even more. Charts of the west Greenland coastlines are misplaced by 0-1,000 metres.

11 Due to this fact a note has been inserted in the paper charts covering the Greenland west coast, stating, e.g., *Due to age, quality and some of the source material, it must be expected that positions obtained from satellite navigation system are more accurate than those on this chart.*

12 In the paper charts covering the Greenland east coast, the following note is found: *The difference between satellite-derived positions and positions on this chart cannot be determined; mariners are warned that these differences MAY BE SIGNIFICANT TO NAVIGATION and are therefore advised to use alternative sources of positional information, particularly when closing the shore or navigating in the vicinity of dangers.*

13 Conclusion: In the paper charts available for Greenland waters, the positioning of the information in the charts (i.e. topography, including coastline, and hydrography, etc.) is inaccurate, which means that ships cannot navigate safely by means of satellite navigation on the basis of the present paper charts.

14 It is important to emphasize that, despite the inaccuracies of the paper charts; it is possible for ships to navigate in coastal areas if they use their radar equipment as the primary positioning instrument and rely on terrestrial navigation methods when navigating in Greenland waters.

15 Chart datum. The paper charts available for west Greenland waters are produced in the geographical datum “Qornoq 1927”. On each paper chart a note has been inserted giving the correction to be used if positions are obtained from a satellite navigation system, such as GPS, which refers to WGS 84 datum. This could state, e.g., *Positions obtained from satellite navigation systems refer to WGS 84 datum; they should be moved 0.08’ northward and 0.25 westward to agree with the chart.*

16 For paper charts covering northern and eastern Greenland waters, the source material for chart datum may be unknown.

17 It is important to notice that the correction may vary from one chart to another and the correction is only to be used if the GNSS receiver has not been pre-selected to the “Qornoq 1927” datum.

18 The use of the geodetic datum “Qornoq 1927” instead of the WGS 84 may have the following effect for Automatic Identification System (AIS) which relays the ship’s position signal from a GNSS receiver. It can get this information in two ways: From an external or a built-in receiver. AIS with an internal receiver transmits the ship’s position in WGS 84 coordinates. AIS with an external receiver can transmit the ship’s position in WGS 84 or in Qornoq 1927. This can give rise to misunderstandings and misinterpretations when AIS is used for anti-collision purposes.

19 Conclusion: GNSS should be used only as a secondary positioning instrument, and if used as such, mariners must be aware of the necessary correction between the reference chart datum in the paper charts and the information received from GNSS.

20 Hydrographic survey. IHO Special Publication No. 55 Third Edition (2004) on status of hydrographic surveying and nautical charting worldwide, latest update of 8 May 2009, states the following for Greenland: *“The coastline of Greenland is very complex and the total sea area of the EEZ is ca. 2,000,000 square kilometres. Due to permanent ice cover, the limit for navigable waters has been set to 75 degrees northern latitude. The east coast is sparsely populated and only surveyed near populated areas. A prioritised programme is in force to resurvey navigable routes to and between populated areas on the west coast of Greenland, to modern standards”.*

21 The lack of survey data or its poor quality is reflected in the charts by, e.g., waters where depths are given only by passages of reconnaissance lines or even as white unsurveyed areas in the chart. Attention is also drawn to the fact that source diagrams are lacking in many of the paper charts available for Greenland waters. The basic lack of IHO compatible survey data for

chart production should make ships keep an additional safety distance when passing underwater rocks and obstructions.

22 Unfortunately, it will be many years before all areas have been surveyed or re-surveyed and all paper charts revised accordingly. Until then, mariners should remain cautious to the dangers mentioned in this document.

Caution to be taken before navigating in Greenland coastal waters

23 In summary, at present caution must be taken in consideration that:

- official ENC's are not available for coastal navigation;
- only paper charts are available for coastal navigation, but these are not compatible with GNSS navigation;
- paper charts have incorrect positioning of coastlines in the geographic net;
- chart datum "Qornoq 1927" is used for some areas, mostly at west Greenland, instead of WGS 84 datum;
- for other areas, mostly north and east Greenland, the source material for chart datum may be unknown and the accuracy may be affected by the age and quality; and
- hydrographic surveys may be sporadic and areas may be considered as unexplored. In some areas, depths are only given by sounding tracks from passages of a reconnaissance nature.

24 Since official ENC's are not available for coastal navigation, voyages conducted primarily by means of GNSS navigation should not be chosen as a solution at present.

25 Furthermore, it must be noted that digital raster navigational charts (RNC-charts) used in an approved ECDIS or an Electronic Chart System (ECS) are not considered an acceptable method for safe navigation. In the case of Greenland waters, raster charts will have been produced by means of digitalization of paper charts and will, consequently, have inherited the topographic and hydrographic inaccuracies of paper charts.

26 Even if a position obtained from a GNSS receiver is corrected to the datum of the paper chart, where available, the navigator cannot trust the inserted GNSS-position in the paper chart due to the inaccurate positioning of the coastline in the geographic net.

27 It is important to be aware that terrestrial navigation, including the use of radar navigation, gyro, log, echo sounder and visual input, is the best method for conducting safe navigation when satellite navigation becomes uncertain. Paper charts and nautical publications become primary sources when planning and conducting a safe voyage. Terrestrial navigation will be relative to the surrounding coastline when using radar and visual observation methods.

Present status and future developments of nautical charts for Greenland waters

28 Guidance to mariners on navigation in Greenland is generally given by publishing official nautical charts, nautical publications and Notices to Mariners.

29 The nautical charts available for Greenland waters include paper charts, port plans and, in very few cases, electronic navigation charts (ENC). Today, Greenland waters are covered by 94 paper charts of various scales, while only 4 ENCs have been produced by early 2009. ENC coverage is, consequently, a long-term process, which has only just begun.

30 In 2006, the Danish Hydrographic Office launched a project with the purpose of producing improved paper charts in terms of the geometric precision of the paper charts (i.e. topography, including coastline, and hydrography, etc.). In addition to this improvement, the paper charts will also be transformed into WGS 84 datum. In the improved paper charts, the coastline will be provided with a degree of precision that makes the use of satellite navigation sound and secure.

31 It is expected that ENCs corresponding to the improved paper charts will be produced and published as an ongoing process ahead. Among the ENCs published, ENCs in usage band overview (corresponding to scale 1:3500000 for sea passage) are expected to be published before 2012. Navigational and hydrographic information will be much simplified or completely left out in areas close to land. Consequently, it will only be possible to use these ENCs in usage band overview for navigation in open waters.

32 Conclusion: At present ENCs are not available for Greenland coastal navigation, except for a very few exceptions. It is expected that the ENC coverage will be continuously improved, but complete ENC coverage in coastal areas cannot be expected in 2012. In coastal areas, ships will therefore as a general rule have to use paper charts for navigation.

Recommendations on charts, ECDIS and voyage planning

33 Before planning a voyage to Greenland, the following IMO guidelines and resolutions should be consulted further in addition to the ordinary use of paper charts and nautical information:

- SN.1/Circ.207/Rev.1 on Differences between RCDS and ECDIS;
- SN/Circ.213 on Guidance on chart datums and the accuracy of positions on charts;
- SN.1/Circ.255 on Additional guidance on chart datums and the accuracy of positions on charts;
- SN.1/Circ.276 on Transitioning from paper chart to ECDIS navigation;
- Resolution A.893(21) on Guidelines for voyage planning;
- Resolution A.999(25) on Guidelines on voyage planning for passenger ships operating in remote areas; and
- MSC/Circ.1056 on Guidelines for ships operating in Arctic ice-covered waters.

These guidelines and resolutions and other IMO guidance material can be downloaded from the IMO website, www.imo.org.

Planned Safety of Navigation (SN) circular

34 Denmark will, before the implementation date of the new carriage requirement for ECDIS, forward a Safety of Navigation circular to the Organization providing the latest information on chart availability and quality for Greenland waters.

Action requested of the Sub-Committee

35 The Sub-Committee is invited to note the information provided.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION
4 ALBERT EMBANKMENT
LONDON SE1 7SR

Telephone: 020-7735 7611
Fax: 020-7587 3210
Telex: 23588 IMOLDN G



E

Ref. T2/2.07

SN/Circ.213
31 May 2000

GUIDANCE ON CHART DATUMS AND THE ACCURACY OF POSITIONS ON CHARTS

- 1 The Maritime Safety Committee, at its seventy-second session (17 to 26 May 2000), approved guidance on chart datums and the accuracy of positions on charts, given at annex.
- 2 Member Governments are invited to bring this guidance to the attention of all concerned for information and action, as appropriate.

ANNEX

GUIDANCE ON CHART DATUMS AND THE ACCURACY OF
POSITIONS ON CHARTS

1 Many different definitions of a horizontal datum (also known as geodetic datum) exist. However, a practical working definition in use is:

“A horizontal datum is a reference system for specifying positions on the Earth’s surface. Each datum is associated with a particular reference spheroid that can be different in size, orientation and relative position from the spheroids associated with other horizontal datums. Positions referred to different datums can differ by several hundred metres.”

2 The practical result is that a given geographical position, not associated with a specific datum, could refer to different physical objects. In other words, a physical object can have as many geographical positions as there are datums. For example, South Foreland Lighthouse, United Kingdom, has the following positions:

GEOGRAPHICAL POSITION	HORIZONTAL DATUM
51°08′.39 N 001°22′.37 E	referred to OSGB(36) Datum (the local datum for the United Kingdom)
51°08′.47 N 001°22′.35 E	referred to European (1950) Datum (the continental datum)
51°08′.42 N 001°22′.27 E	referred to World Geodetic System 1984 (WGS84) Datum (the world-wide datum used by Global Positioning System (GPS))

3 Most charts are not yet referred to WGS84 Datum. This means that, in those cases, positions obtained from satellite navigation receivers will not be directly compatible with the chart and **must** not be used without adjustment. Hydrographic offices are attempting to refer as many new charts as possible to WGS84, but there remain many areas of the world where information does not exist to enable the transformation to be performed.

4 When known, the horizontal datum of the chart is usually named in the chart title albeit, on its own, this information is of limited benefit to the mariner. Since 1982 many hydrographic offices have been adding “Satellite-Derived Positions” notes (usually situated close to the title) when charts have been revised. This note provides a latitude and longitude adjustment to be applied to positions obtained directly from satellite navigation systems (such as GPS) to make them compatible with the horizontal datum of the chart.

5 The following provides a worked example:

Satellite-Derived Position (WGS-84 Datum)	64°22'.00 N	021°30'.00 W
latitude/longitude adjustments	<u>0'.07 S</u>	<u>0'.24 E</u>
Adjusted position (compatible with chart datum)	64°21'.93 N	021°29'.76 W

In this example, the shift equates to approximately 230 metres which can be plotted at scales larger than 1:1,000,000.

6 Where known, these adjustments are an average value for the whole area covered by the chart and are quoted to 2 decimal places of a minute in both latitude and longitude, so that the maximum uncertainty is about 10 metres in both latitude and longitude (0.005' and 0.014' will both be rounded to 0.01'). This uncertainty can be plotted at scales larger than 1:30,000 (where it is represented by 0.3 mm on the chart).

7 Inevitably, cases exist where overlapping charts show different latitude or longitude shift values. For example, one chart might show 0.06' and its neighbour 0.07'; for each individual chart the value will be an average, but in the area common to both charts the value will range from 0.064' to 0.066'.

8 In the cases where an adjustment cannot be determined because of the lack of knowledge about the relationship between WGS84 Datum and the datum of the chart, the hydrographic office may add a note to that effect warning that adjustments “may be significant to navigation”. The largest difference between satellite navigation derived and charted position reported so far is 7 miles in the Pacific Ocean, but even larger undiscovered differences may exist. Where charts do not contain any note about position adjustment it **must** not be assumed that no adjustment is required.

9 Most manufacturers of GPS receivers are now incorporating datum transformations into their software which enable users to (apparently) receive positions referred to datums other than WGS84 Datum. Unfortunately, many cases exist where a single transformation will not be accurate for a large regional datum. For example, the relationship between WGS84 Datum and European Datum (1950) is very different between the north and south of the region, despite the datum name being the same. Therefore, the position transformed to European Datum (1950) in the receiver by means of a Europe -wide average may differ from the WGS84 Datum position output by the receiver, amended to European Datum (1950) by the shift note on an individual chart. In the light of the 100 metre accuracy of the Standard Positioning Service of GPS this may not be significant, but it is an additional source of error and is of major significance if differential GPS (DGPS) is being used for navigation.

10 It must not be assumed that all charts in a region are referred to the regional datum. For example, although most metric charts of mainland European waters are referred to European Datum (1950), many charts are also referred to local datums. Additionally, as there are no international standards defining the conversion parameters between different horizontal datums; the parameters used by the GPS devices may be different. The hydrographic offices use the best adopted parameters, so mariners are advised to keep their GPS receiver referred to WGS84 Datum and apply the datum adjustment note from the chart.

11 Apart from the differences in positions between different horizontal datums, two other aspects affect charted positional accuracy. These aspects are:

- the accuracy to which features are surveyed (paragraphs 12 to 16; and
- the accuracy with which they are compiled on to a chart (paragraphs 17 to 21).

Surveying

12 Hydrographic surveys are generally conducted using the best position-fixing technology available at the time. This was limited to accurate visual fixing until the Second World War, but used terrestrial based electronic position fixing (such as Decca, Hifix, Hyperfix and Trisponder) until the 1980s. DGPS is the current standard for most hydrographic surveys.

13 Generally, position fixing for surveying was more accurate than that for navigation in the first two categories, but DGPS is being made more widely available for use by all mariners with the appropriate equipment. The result is that current navigation with DGPS is, commonly, more accurate than position-fixing used for surveys conducted before 1980. The consequence is that, although a modern vessel may know its position to an accuracy of better than 10 metres, the positions of objects on the seabed may only be known to an accuracy of 20 metres or much worse, depending on the age of the latest survey and/or its distance from the coast.

14 Furthermore it is only since the 1970s that surveying systems have had the computer processing capacity to enable the observations to be analysed to enable an estimate of the accuracy of position fixing to be generated. The result is that, although the current accuracy standard of position fixing surveys can be stated (see paragraph 15 below), it is impossible to provide anything other than general estimates for older surveys.

15 The current accuracy standard for positioning is 13 metres for most surveys with the standard of ± 5 metres (both 95% of the time) for certain special purpose surveys. It can be confidently stated that the former value is often significantly improved upon. Further improvements will undoubtedly be made as a result of technological developments, but at present there has to be a balance between the cost of a survey and the quality and quantity of the results achieved.

16 In summary, although the positions of maritime objects derived from modern surveys will be accurate to better than 10 metres, this cannot be used as a general statement about all such objects.

Chart compilation

17 Most paper charts and their derived digital versions are assembled from a variety of sources such as maps, surveys, photogrammetric plots etc. The intention is to provide the mariner with the best available information for all parts of that chart and the usual procedure is to start with the most accurate sources, but it is often impossible to complete the whole chart without resource to older, less accurate, sources. When sources are referred to different datums, transformations have to be calculated and applied to make the sources compatible. The intention is for such transformations to have an accuracy of 0.3 mm at chart scale, this being the effective limit of manual cartography, but, depending on the information available, this may not always be possible.

18 When the positions of objects critical to navigation are accurately known, the intention is that they are located on a chart to an accuracy of 0.3 mm. The obvious consequence is that accuracy varies with chart scale:

0.3 mm at a scale of 1:10,000 is 3 metres

0.3 mm at a scale of 1:50,000 is 15 metres

0.3 mm at a scale of 1:150,000 is 45 metres

19 The situation will change as chart data becomes available digitally, but much of the early digital data will be derived from these paper charts and the limitations will remain. Furthermore, a pixel on a computer display screen is approximately 0.2 mm square, roughly equivalent to the accuracy available on the paper chart.

20 The situation for mariners is improving with recent surveys referred directly to WGS84 Datum, increasing numbers of charts referred to WGS84 Datum (or to North American Datum 1983 which is the same to all practical purposes) and increased international co-operation in the exchange of information. Unfortunately, it will be many years before all areas are re-surveyed and all charts revised.

21 Until such time, mariners should remain alert to danger. A satellite navigation receiver may output a position to a precision of three decimal places of a minute, but that does not mean that all its positions are accurate to 2 metres or that the resulting position is compatible with the positions of objects shown on modern charts (paper or digital) which may have been established 100 years ago and not surveyed since. The chart title notes and cautions and the source Diagram, which shows the ages of surveys must always be consulted for indications of limitations.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION
4 ALBERT EMBANKMENT
LONDON SE1 7SR

Telephone: 020 7587 3152
Fax: 020 7587 3210



IMO

E

Ref. T2-OSSHE/2.7.1

SN.1/Circ.255
24 July 2006

ADDITIONAL GUIDANCE ON CHART DATUMS AND THE ACCURACY OF POSITIONS ON CHARTS

1 The Sub-Committee on Safety of Navigation, at its fifty-second session (17 to 21 July 2006), approved additional guidance on chart datums and the accuracy of positions on charts, given at annex. This guidance is provided in addition to the guidance contained in SN/Circ.213 dated 31 May 2000.

2 Member Governments are invited to bring this guidance to the attention of all concerned for information, in particular, by having them published in pertinent official nautical publications and action, as appropriate.

ANNEX

ADDITIONAL GUIDANCE ON CHART DATUMS AND THE ACCURACY OF POSITIONS ON CHARTS

In some areas of the world there are charts that are based on old surveys for which there is no determined geodetic datum or the datum is imprecise. Therefore in such areas, paper charts (and thus raster navigational charts) are not compatible with GNSS navigation, and it will take some time to resolve this problem. This makes it extremely difficult to accurately plot the ship's position obtained by the GNSS in relation to surrounding dangers on such charts. The difference in the plotted position can often be significant and could lead to a casualty or unnecessary risk in restricted waters.

Cross-checking of position using visual or radar fixing or ECDIS radar overlay can provide for the immediate detection of datum inconsistencies in electronic charts, and immediately alert the mariner on potential positional shifts required for particular charts. Some ECDIS equipment exceeds the minimum requirements of the ECDIS Performance standards, by providing such features as radar overlay.

In general, when navigating with GNSS, mariners should undertake all available measures to check the position of the ship obtained by continuous position fixing systems and plotted on any charts, such as using radar and visual observation methods.

Søfartsstyrelsens bekendtgørelse nr. 169 af 4. marts 2009 af teknisk forskrift om anvendelse af isprojektører ved sejlads i grønlandsk farvand

I medfør af § 1, stk. 3, § 3, § 6 og § 32 i lov om sikkerhed til søs, jf. lovbekendtgørelse nr. 903 af 12. juli 2007, som sat i kraft ved anordning nr. 882 af 25. august 2008 om ikrafttræden for Grønland af lov om sikkerhed til søs, fastsættes efter samråd med Grønlands Hjemmestyre og efter bemyndigelse:

Anvendelsesområde

§ 1. Forskriften finder anvendelse på:

- 1) Danske og grønlandske last- og passagerskibe med en bruttotonnage på 150 og derover som besejler grønlandsk territorialfarvand.
- 2) Udenlandske passagerskibe med en bruttotonnage på 150 og derover som besejler indre grønlandsk territorialfarvand, red, havnefaciliteter og anløbssteder.
- 3) Udenlandske lastskibe med en bruttotonnage på 150 og derover som sejler i regelmæssig fart på Grønland.

Definitioner

§ 2. Ved »fastmonteret isprojektør« forstår en projektør, som ikke kan bevæges i forhold til den monterede retning.

Stk. 2. Ved "indre grønlandsk territorialfarvand" forstår farvandet inden for basislinien som angivet iht. anordning nr. 191 af 27. maj 1963 og som ændret ved anordning nr. 636 af 6. september 1991. Basislinien er vist i officielle danske søkort.

Stk. 3. Ved "territorialfarvand" forstår det indre samt ydre territorialfarvand strækkende 3 sømil ud fra basislinien.

Udstyrskrav

§ 3. Skibe med en bruttotonnage på 150 og derover, men mindre end 500, skal være udstyret med én fastmonteret isprojektør, der så vidt muligt skal være anbragt i forskibet.

Stk. 2. Skibe med en bruttotonnage på 500 og derover skal være udstyret med to fastmonterede isprojektører anbragt i forskibet.

Funktionskrav

§ 4. Isprojektører skal placeres og monteres således, at udsynet fra styrehuset ikke generes.

Stk. 2. Isprojektører skal kunne lyse forefter i en smal lysvinkel med en sådan effekt, at et

objekt vil reflektere lyset i en afstand svarende til længste afstand af:

- 1) For de i § 3, stk. 1, nævnte skibe enten minimum 500 meter eller minimum to gange stoppedistancen ved fuld fart.
- 2) For de i § 3, stk. 2, nævnte skibe enten minimum 1000 meter eller minimum to gange stoppedistancen ved fuld fart.

Stk. 3. Isprojektører skal med henblik på funktionsduelighed under alle forhold være udstyret med

- 1) betjening fra styrehuset,
- 2) mulighed for fokusering af lyskeglen, betjent fra styrehuset,
- 3) midler til sikring af tændfunktion ved lave temperaturer, og
- 4) antikondensfunktion af projektørhuset.

Anvendelse

§ 5. Isprojektører skal anvendes ved sejlads i mørke for tidlig detektering af is. Såfremt føreren skønner, at nedbør eller andre forhold gør, at lyset fra isprojektøren hæmmer udsynet fra broen, kan føreren vælge at slukke for projektøren. Der skal da navigeres med særlig forsigtighed.

Stk. 2. Isprojektører skal være slukket i havn, medmindre andet fremgår af havnereglementet.

Straffebestemmelser

§ 6. Overtrædelse af §§ 3-5 straffes med bøde eller fængsel i indtil 1 år.

Stk. 2. Straffen kan stige til fængsel i indtil 2 år, hvis der

- 1) ved overtrædelsen er sket skade på liv eller helbred eller fremkaldt fare herfor,
- 2) tidligere er afgivet forbud eller påbud for samme eller tilsvarende forhold, eller
- 3) ved overtrædelsen er opnået eller tilsigtet en økonomisk fordel for den pågældende selv eller andre.

Stk. 3. Der kan pålægges selskaber m.v. (juridiske personer) strafansvar efter reglerne i straffelovens 5. kapitel.

§ 7. Såfremt forholdet er omfattet af anordning om ikrafttræden for Grønland af lov om sikkerhed til søs, kan der fastsættes foranstaltninger i henhold til kriminalloven for Grønland.

Stk. 2. De i § 4, stk. 2, nævnte forhold skal anses som skærpende omstændigheder.

Stk. 3. Er en overtrædelse begået af selskaber m.v. (juridiske personer), kan der pålægges den juridiske person som sådan bødeansvar. Er overtrædelsen begået af staten, Grønlands Hjemmestyre, en kommune, et kommunalt fællesskab, der er omfattet af § 64 i Landstingslov om kommunalbestyrelser og bygdebestyrelser m.v., eller en bygdebestyrelse, kan der pålægges vedkommende offentlige myndighed som sådan bødeansvar.

Stk. 4. Såfremt den pågældende ikke er bosat i Grønland, eller hans tilknytning til det grønlandske samfund i øvrigt har en sådan løsere karakter, at forudsætningerne for anvendelse af foranstaltninger ikke er til stede, kan sagen anlægges eller henvises til forfølgning i Danmark.

Søfartsstyrelsens bekendtgørelse nr. 1697 af 11. december 2015 for Grønland om skibes sikre sejlads m.v.

I medfør af § 1, stk. 3, § 3, § 6 og § 32 i lov om sikkerhed til søs, jf. lovbekendtgørelse nr. 72 af 17. januar 2014, som ændret ved lov nr. 618 af 12. juni 2013 og lov nr. 724 af 25. juni 2014, som sat i kraft for Grønland ved kongelig anordning, jf. anordningsbekendtgørelse nr. 1674 af 16. december 2015, samt i medfør af § 12, stk. 2 og 3, § 24, stk. 7 og § 34, stk. 4, i lodsloven, lov nr. 567 af 9. juni 2006, som ændret lov nr. 478 af 30. maj 2012, lov nr. 1231 af 18. december 2012, lov nr. 600 af 12. juni 2013 og lov nr. 725 af 25. juni 2014, som sat i kraft for Grønland ved anordning nr. 985 af 24. august 2015, fastsættes efter samråd med Grønlands Selvstyre og efter bemyndigelse:

Kapitel 1

Bekendtgørelsens formål og anvendelsesområde

§ 1. Bekendtgørelsen har til formål at styrke søsikkerheden i grønlandske farvande.

Stk. 2. Bekendtgørelsen finder anvendelse for lastskibe med en bruttotonnage på mindst 150 og for skibe med flere end 12 passagerer om bord på grønlandsk søterritorium, jf. dog stk. 3-5.

Stk. 3. Kapitel 4 finder alene anvendelse for skibe med flere end 250 passagerer om bord.

Stk. 4. For udenlandske skibe finder bestemmelserne i §§ 7-9, § 13 og § 16 alene anvendelse ved sejlads på det indre søterritorium ved Grønland samt ved sejlads gennem det ydre søterritorium ved Grønland, som ikke omfattes af bestemmelserne i FN's havretskonvention om uskadelig passage¹⁾.

Stk. 5. Krigsskibe, troppetransportskibe og flådehjelpekibe samt andre skibe, som ejes eller drives af en stat, og som kun anvendes i offentlig og ikke-kommerciel tjeneste, er ikke omfattet af bestemmelserne i kapitel 3.

Kapitel 2

Definitioner²⁾

§ 2. I denne bekendtgørelse forstås ved:

1) Isfjeld: Massiv is af varierende form, der er løsgjort fra en gletsjer, og som rækker mere end 5 meter op over havet, og som kan være flydende eller grundstødt.

2) Havis: Enhver form for is, der er dannet ved frysning af havvand.

3) Åbent vand: Bruges som begreb, når der er mindre end 1/10 "havis", og besejling er uhindret.

4) Ingen havis: Der er isfrit, bortset fra at der kan være is af landoprindelse til stede, hvor koncentrationen er mindre end 1/10.

5) God sigt: Sigtbarhed på mere end 10 km.

Stk. 2. Indre- og ydre søterritorium fremgår af officielle danske søkort og er vist i bilag 1.

Sejladszoner ved Grønland

§ 3. De to sejladszoner, der fremgår af kortet i bilag 1, strækker sig ud til 3 sømil fra basislinjen, og dækker indre og ydre territorialfarvand ved Grønland:

- 1) Den nordlige sejladszone dækker fra nord for Tasiilaq (66° N) på Grønlands østkyst nord om Grønland til nord for Upernavik (72° N) på Grønlands vestkyst.
- 2) Den sydlige sejladszone dækker fra nord for Tasiilaq (66° N) på Grønlands østkyst syd om Grønland til nord for Upernavik (72° N) på Grønlands vestkyst.

Kapitel 3

Sikkerhedsmæssige krav

§ 4. Skibe skal sejle med skærpet agtpågivenhed henset til faren for ukendte undervandshindringer i områder, hvor dybder er angivet med en enkelt lodskudslinje. Sådanne lodskudslinjer kan kun betragtes som rekognoscering.

Stk. 2. Der skal holdes skærpet udkig efter is ved brug af alle forhåndenværende midler ved sejlads i områder, hvor der kan være risiko for at påsejle is, som kan være til fare for skibet. Farten skal afpasses, så skibet kan nå at stoppe eller omsejle is. I mørke skal skibet anvende isprojektør til at oplyse havet foran skibet³⁾.

Stk. 3. Skibe skal holde sikker afstand til isfjelde, og skibsføreren skal fastsætte sikkerhedsafstande til isfjelde under hensyntagen til skibets, besætningens og passagerernes sikkerhed. Hvis det er nødvendigt for anløb af en havn, red, anløbssted eller besejling af et snævert farvand eller lignende at sejle tæt til isfjelde, skal der holdes den størst mulige afstand, som farvandets aktuelle forhold tillader.

§ 5. Skibsføreren skal i forbindelse med planlægning af skibets sejlads tage behørigt hensyn til de sikkerhedsmæssige krav i denne bekendtgørelse og især være opmærksom på følgende faktorer:

- 1) Sikkerhedsprocedurer i skibets sikkerhedsstyringssystem vedrørende sejlads i arktiske farvande,
- 2) begrænsninger i information i søkort og om farvandsafmærkning,
- 3) løbende oplysninger om udbredelsen og typen af is og isfjelde i nærheden af den planlagte rute,
- 4) statistisk information om is og temperaturer fra tidligere år,
- 5) mulige nødområder, hvor skibet kan opnå beskyttelse eller modtage hjælp,
- 6) havområder, der er udpeget til særligt beskyttede områder i nærheden af ruten, og
- 7) sejlads i egne, hvor eftersøgnings- og redningsfaciliteter er begrænset.

Stk. 2. Skibsføreren skal ved planlægning af skibets sejlroute følge de af IMO vedtagne anbefalinger⁴⁾⁵⁾ om planlægning ved sejlads i øde områder.

§ 6. Sejlads er forbudt i områder, som i søkortet er afgrænset af en punkteret linje med oplysning om "talrige skær/numerous rocks".

Stk. 2. Sejlads i områder, der i søkortet er angivet som "urent område/foul" eller "uopmålt/unsurveyed", må kun foregå, hvis

- 1) skibet følger tidligere anvendte sejlruiter, som skibsføreren har vurderet til at have tilstrækkelig sikkerhedsmargin i forhold til skibets største dybgang og bredde, eller
- 2) der iværksættes behørigte forholdsregler om bord til at sikre sejladsen, herunder at:
 - a) Skibets positionsbestemmelse finder sted ved terrestrisk- og/eller radarnavigering,
 - b) der kun sejles i dagslys med "god sigt",
 - c) der kun sejles med den for bevarelse af skibets manøvrevevne nødvendige fart, og
 - d) farvandet foran for skibet sonderes ved lodskud eller lignende, i det omfang det er muligt.

§ 7. Skibe skal have mindst en person til rådighed om bord, der har fornødent lokalkendskab til det farvand, som skal besejles. Personen skal have kvalifikationer, som ville give ret til at føre det pågældende skib, eller være uddannet til og have flerårig erfaring med at føre skibe af tilsvarende størrelse.

Stk. 2. Skibsføreren skal kunne dokumentere den pågældendes lokalkendskab samt erfaring med og viden om sejlads i arktiske og isfyldte farvande.

§ 8. Åbne redningsbåde må ikke indgå i skibets redningsberedskab.

§ 9. Sejlads i is må kun indgå i skibets sejladsplanlægning, hvis skibet konstruktionsmæssigt er beregnet til sejlads i de pågældende istyper og -koncentrationer.

§ 10. De skibe, der er forpligtiget til at have et sikkerhedsstyringssystem efter den internationale kode for sikker skibsdrift (ISM koden), skal have procedurer og beredskabsplaner i sikkerhedsstyringssystemet, som tager hensyn til de særlige forhold, der er forbundet med sejlads i arktiske farvande, herunder det foreliggende eftersøgnings- og redningsberedskab. Stk. 2. De procedurer og beredskabsplaner, som er nævnt i stk. 1, skal udarbejdes under hensyntagen til de af IMO vedtagne anbefalinger for sejlads i arktiske farvande og øde områder.⁶⁾

Kapitel 4

Særlige krav til skibe med flere end 250 passagerer om bord

§ 11. Skibe med flere end 250 passagerer om bord skal ved sejlads på det indre og det ydre territorialfarvand ved Grønland benytte lods, der er certificeret til at lodse i det pågældende område. Stk. 2. Skibe kan opnå tilladelse til sejlads uden lods, hvis ansøgeren dokumenterer, at vedkommende har de nødvendige kvalifikationer og erfaring med at sejle i de pågældende farvande.

§ 12. Skibet skal have beredskabsplaner, der tager særligt hensyn til antallet af personer om bord samt det forventede tidsforløb, inden der kan opnås assistance ved en eventuel ulykke. Stk. 2. Beredskabsplanerne skal omfatte samarbejdsplaner med redningstjenesten i området, jf. Søfartsstyrelsens Meddelelser B, regel V/7.3 og den tilsvarende bestemmelse i SOLAS-konventionen.

§ 13. Skibe skal til enhver tid have en isklasse, der mindst svarer til den is, som de sejler i. Stk. 2. Ved sejlads i den nordlige sejladszone (se bilag 1) skal skibe, som minimum, have bal-tisk isklasse 1C eller ækvivalent isklasse. Stk. 3. Der er ikke krav om isklasse ved sejlads i "åbent vand" eller "ingen havis", jf. § 2, nr. 3 og 4, i den sydlige sejladszone (se bilag 1).

§ 14. Skibet skal følge de anbefalede ruter ved Nuuk.

§ 15. I forbindelse med sejladsplanlægningen, skal rederiet og skibsføreren kunne dokumen-tere, at assistance fra andre skibe eller SAR-faciliteter vil være mulig inden for en rimelig tidsperiode og med en tilstrækkelig redningskapacitet. Stk. 2. Skibsføreren skal sikre sig, at der løbende foretages en samlet vurdering af de risici, skibet må forventes at møde under sejladsen.

§ 16. Rederiet skal sikre, at skibets fører og dæksofficerer er uddannet i henhold til STCW kodens afsnit B-V/g forinden tjenesten tiltrædes. Stk. 2. Rederiet skal fastlægge et uddannelses- og træningsprogram for skibets fører og dæksofficerer, der sikrer, at de er uddannet efter de i stk. 1 fastsatte uddannelseskrav. Rederiet kan sidestille mindst 3 måneders dokumenteret fartstid som navigatør i polare far-vande og under tilsvarende isforhold med et sådant uddannelses- og træningsprogram. Stk. 3. Rederiet og skibets fører skal kunne dokumentere, at besætningen har gennemført uddannelses- og træningsprogrammet eller har opnået den fornødne fartstid i polare farvan-de og under tilsvarende isforhold, jf. stk. 2.

Kapitel 5

Foranstaltninger

§ 17. Der kan for overtrædelse af §§ 4-16 fastsættes foranstaltninger i henhold til kriminallo-ven for Grønland.

Stk. 2. Ved udmålingen skal det betragtes som en skærpende omstændighed, hvis der:

- 1) ved overtrædelsen er sket skade på liv eller helbred eller fremkaldt fare herfor,
- 2) tidligere er afgivet forbud eller påbud for samme eller tilsvarende forhold, eller
- 3) ved overtrædelsen er opnået eller tilsigtet en økonomisk fordel for den pågældende selv eller andre.

Stk. 3. Sker der ikke i medfør af kriminallovens bestemmelser konfiskation af udbytte, som er opnået ved overtrædelsen, skal der ved udmåling af bøde, herunder tillægsbøde, tages sær-ligt hensyn til størrelsen af en opnået eller tilsigtet økonomisk fordel.

Stk. 4. Er en overtrædelse begået af selskaber m.v. (juridiske personer), kan der pålægges den juridiske person som sådan bødeansvar. Er overtrædelsen begået af staten, Grønlands Selvstyre, en kommune, et kommunalt fællesskab, der er omfattet af § 64 i Landstingslov om kommunalbestyrelser og bygdebestyrelser m.v., eller en bygdebestyrelse, kan der pålægges vedkommende offentlige myndighed som sådan bødeansvar.

Kapitel 6

Strafbestemmelser

§ 18. Hvis den pågældende ikke er bosat i Grønland, eller vedkommendes tilknytning til det grønlandske samfund i øvrigt har en sådan løsere karakter, at forudsætningerne for anvendelse af foranstaltninger ikke er til stede, kan sagen anlægges eller henvises til forfølgning i Danmark.

Stk. 2. I de tilfælde, som er nævnt i stk. 1, kan overtrædelse af §§ 4-16 straffes med bøde eller fængsel i indtil 1 år.

Stk. 3. Straffen kan stige til fængsel i indtil 2 år, hvis der

- 1) ved overtrædelsen er sket skade på liv eller helbred eller fremkaldt fare herfor,
- 2) tidligere er afgivet forbud eller påbud for samme eller tilsvarende forhold, eller
- 3) ved overtrædelsen er opnået eller tilsigtet en økonomisk fordel for den pågældende selv eller andre.

Stk. 4. Der kan pålægges selskaber m.v. (juridiske personer) strafansvar efter reglerne i straffelovens 5. kapitel.

Kapitel 7

Ikrafttræden

§ 19. Bekendtgørelsen træder i kraft den 1. januar 2016, jf. dog stk. 2.

Stk. 2. § 11 træder i kraft den 1. juli 2016.

Stk. 3. Bekendtgørelse nr. 417 af 28. maj 2009 om teknisk forskrift om skibes sikre sejlads i grønlandsk søterritorium ophæves.

1) Regler for passage samt fritagelse for krav til udformning, konstruktion, bemanning eller udstyr fremgår af bekendtgørelse nr. 17 af 21. juli 2005 af De Forenede Nationers Havretskonvention af 10. december 1982.

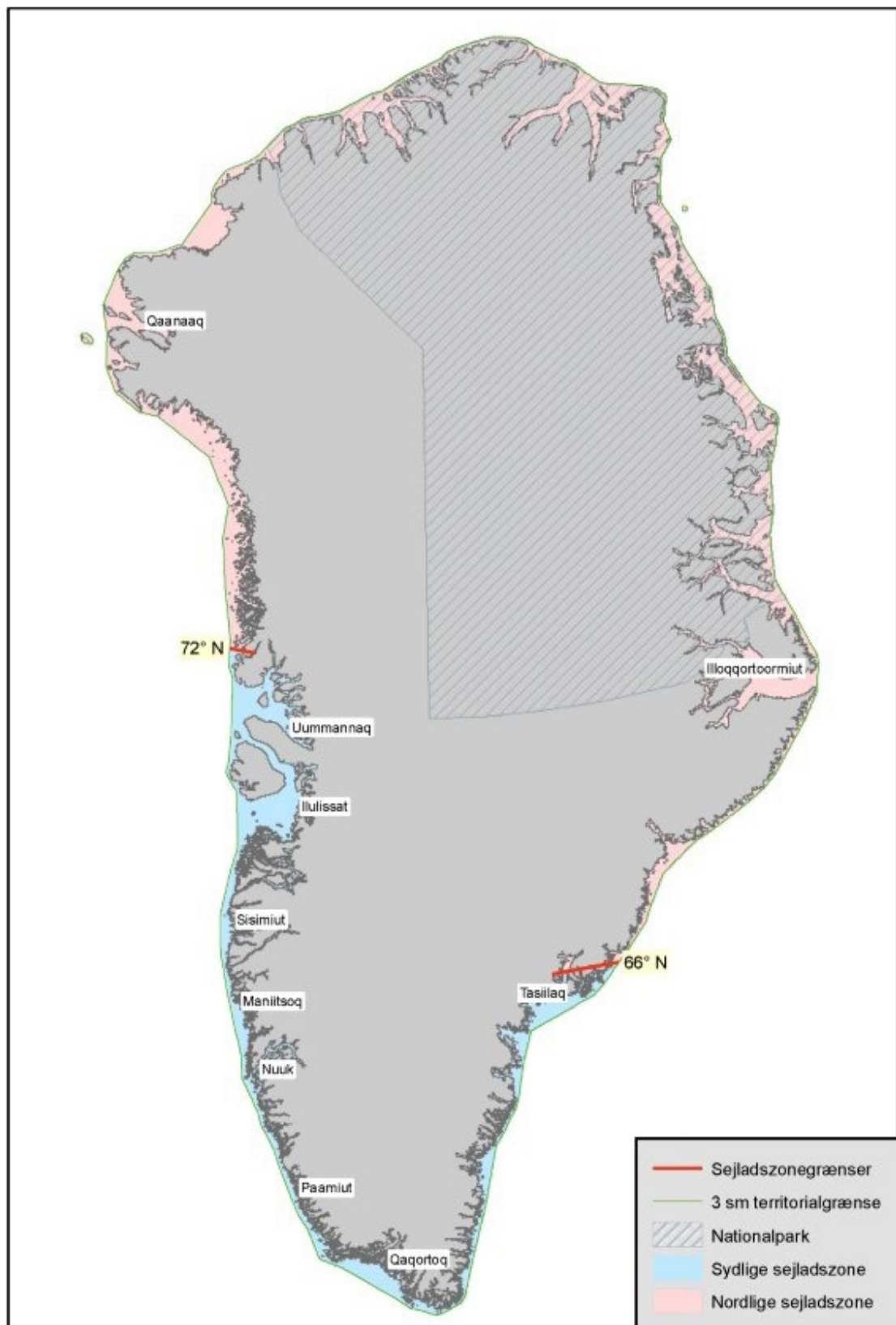
2) Beskrivelse af is følger Danmarks Meteorologiske Institut (www.dmi.dk).

3) Jf. bekendtgørelse nr. 169 af 4. marts 2009 om bekendtgørelse af teknisk forskrift om anvendelse af isprojektorer ved sejlads i grønlandsk farvand.

4) MSC. 1/Circ. 1184 on Enhanced contingency planning guidance for passenger ships operating in areas remote from SAR facilities.

5) A. 999(25) on Guidelines on voyage planning for passenger ships operating in remote areas.

6) MSC. 1/Circ. 1184 on Enhanced contingency planning guidance for passenger ships operating in areas remote from SAR facilities.



Konsulater i Grønland

1 I Nuuk

Følgende lande har oprettet konsulater:

Ísland

Belgien, Nederland og Luxembourg

Canada

Finland

Frankrig

Norge

Storbritannien og Nordirland

Sverige

Sydkorea

Tjekkiet

Tyskland

2 Uden for Nuuk

Følgende lande har oprettet konsulater:

Ísland i Tasiilaq

Letland i Qaqortoq

Illustrationer

Illustrationer i nærværende publikation vises med venlig tilladelse fra nedenstående institutioner, myndigheder og enkeltpersoner.

Omslag, alle illustrationer	Colorbox
Fig. 1.1	Tine Fallemann Jensen
Fig. 1.2	SFS
Fig. 4.1	Olaf Andersen
Fig. 5.1	DMI
Fig. 5.2	Finish Transport Agency
Fig. 5.3 og 5.4	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
Fig. 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, og 5.9	Olaf Andersen
Fig. 7.1, 8.1 og 8.2	GST
Fig. 9.1, 9.2 og 9.3	GST
Fig. 9.4 og 9.5	Olaf Andersen
Fig. 9.6 og 9.7	DMI
Fig. 9.8	WMO
Fig. 9.9	DMI
Fig. 9.10, 9.11 og 9.12	WMO
Fig. 9.13	DMI
Fig. 9.14 og 9.15	Olaf Andersen
Fig. 9.16	DMI
Fig. 10.1 - 10.13	DMI
Fig. 10.14	Olaf Andersen

Forklaringer til illustrationer på omslagets bagside

Fra toppen og med uret rundt.

- 1 Slædehundespand, Qeqertarsuaq (Godhavn)
- 2 Hvalros (*Odobenus Rosmarus*), grønlandsk Aaveq
- 3 Isbjørn (*Ursus Maritimus*), grønlandsk Nanoq
- 4 Storblomstret Gederams, (*Chamaenerion latifolium*, *Epilobium latifolium*) Grønlands nationalblomst, grønlandsk Niviarsiaq [*En ung pige*]
- 5 Pukkelhval (*Megaptera novaeangliae*), grønlandsk Qipoqqaq
- 6 Løvskov, Sydgrønland
- 7 Arktisk Station, Qeqertarsuaq (Godhavn)
- 8 Får, Sydgrønland
- 9 center, Sejlads i midnatssol, Qeqertarsuup Tunua (Disko Bugt)

