

ISREKOGNOSCERING

Af major *P. E. Ancker*

Isforekomster i større koncentrationer skaber normalt problemer for skibsfarten uanset isens art og beskaffenhed. Det er derfor altid nødvendigt at dimensionere og isforstærke skibe efter de isforhold, som de påtænkes anvendt under. Imidlertid kan isrekognoscering og islodsnings med fly forbedre operationsbetingelserne og således muliggøre sejlads i farvandsafsnit, der ellers ville være utilgængelige for almindelig skibsfart. Endvidere kan en udbygget istjeneste tilsikre optimal udnyttelse af skibsmateriellet, samtidig med at økonomi og sikkerhed tilgodeses. Dette har selvsagt størst betydning i stærkt trafikerede områder som Finske-bugten og St. Lawrence-gulven, men også områder som Hudson Bay, Davis Strædet og farvandet mellem Grønland, Island og Svalbard stiller krav om regelmæssig besejling.

Klassifikation af isforhold og anvendelse af koder til rapportering har været søgt standardiseret gennem World Meteorological Organization (WMO) og gennem afholdelsen af internationale konferencer om emnet, men hidtil er det ikke lykkedes at tilvejebringe fuldstændig enighed herom. I store træk kan isforekomster opdeles efter art og alder i grødis, nyis, vinteris, polaris og bræis, hvoraf de tre sidstnævnte vil blive gjort til genstand for nærmere omtale.

Den is, der forekommer i Finske-bugten og St. Lawrence-gulven, er således typiske eksempler på vinteris, der danner sig i efterårsmånederne og forsvinder igen i løbet af foråret. Vinterisen kan opnå en anselig tykkelse, og specielt hvis den har været brudt op og har haft mulighed for at skrue og derefter fryse sammen påny, kan der være alvorlige problemer forbundet med at forcere sådanne isforekomster. I almindelighed er vinteris dog ikke særlig hård, og flagestørrelsen er moderat.

Polarisen frembyder et ganske anderledes problem både på grund af hårdhed og dimensioner. Denne is dannes i Polbassinet og skyder sig langsomt sydover, som illustreret i figur 2. Strømningens retning er resultanten af et nok så kompliceret system af naturkræfter, hvoraf de vigtigste er: Jordens rotation, høj- og lavtrykkenes fordeling, strømningerne i Polhavet og ferskvandsudstrømningen fra de sibiriske floder. Isens dimensioner varierer fra skodser til isøer – tykkelsen er anselig (20–40 fod),

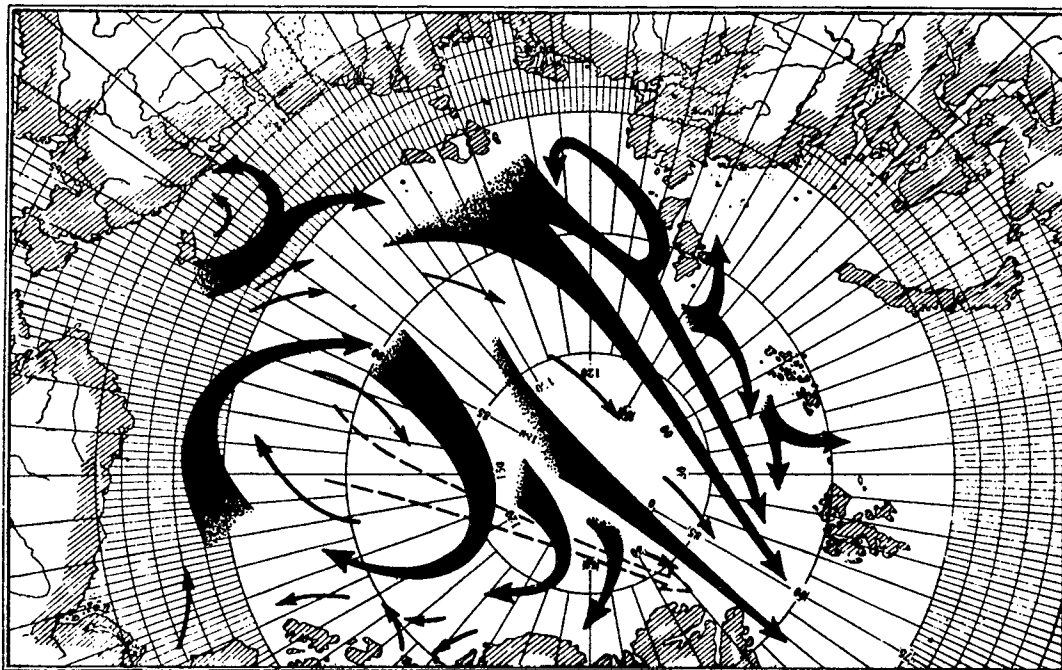


*Figur 1.
Catalina-fly under indenskærs islodsning i Julianehåb distrikt.*

og hårdheden er proportional med isens alder. Vægtfylden er noget større end vinterisens.

Medens vinteris og polaris består af havvand, er bræis dannet ved sammenpresning af nedbør og er følgelig ferskvandsis. Indlandsis/jøkler skyder bræer ud mod havet, og på et givet tidspunkt brækker isen af og sejler til havs som isfjelde. Brudfladen benævnes „bræporten“, og den kan have en højde over havoverfladen på 40–100 m. Isfjeldene varierer i størrelse efter de bræer, de kommer fra, og kan antage alle former og formater fra skodsestørrelse op til giganter, der rager mere end 150 meter op over havoverfladen og måske „stikker“ så dybt som 400 meter. I modsætning til vinteris og polaris, der følger strømmingen i overfladen, følger de større isfjelde understrømmen, og man vil derfor kunne se isfjelde pløje sig vej igennem svære koncentrationer af polaris og vinteris eller stampe op imod en brandstorm med støt kurs og fart.

Den største udstrømning af is fra Polbassinet foregår imellem Svalbard og Nordøstgrønland. Her undslipper årligt ca. 26 billioner kubikmeter havvand, og den is, der føres med, skyder sig sydover langs Østgrønlands kyst. På vejen sydover sørger de

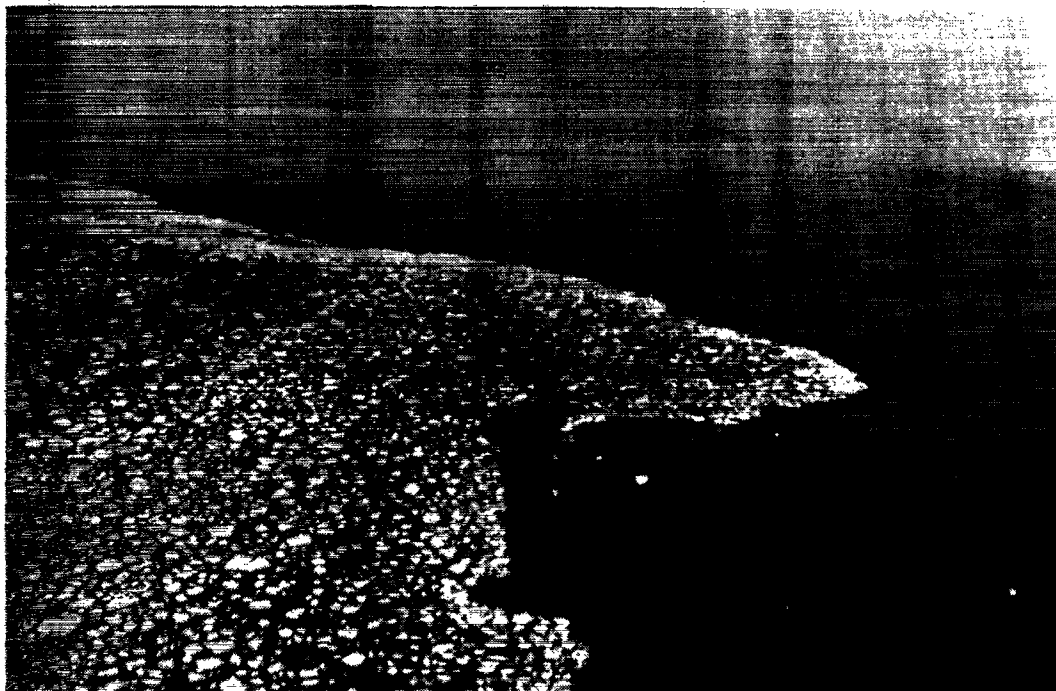


Figur 2.
Isens bevægelse i Polhavet anskueliggjort i forenklet form.

grønlandske bræer for, at millioner af isfjelde blander sig med pakisen, og det endelige resultat bliver således et uhyre kompliceret isbillede, der afhængig af tid og sted kan byde på ubrudt pakis bestående af polaris, vinteris og isfjelde ud til en afstand af 200 sømil fra Grønlands kyst. Se figur 3.

Som allerede nævnt er det en forudsætning for sejlads i arktiske egne og i isfyldt farvand, at skibsmateriellet er dimensioneret og isforstærket efter forholdene, men lige så vigtigt er det at råde over en effektiv isrekognosceringstjeneste. Afhængig af forholdene kan en sådan istjeneste være organiseret som en iscentral, der disponerer over rekognosceringsfly og isobservatører, og som på grundlag af indsamlede oplysninger er i stand til at affatte en verbal ismelding og udsende iskort på „Mufax“. Tillige må iscentralen være i stand til at yde assistance i form af islodsning med fly gennem svære koncentrationer eller vanskelige passager.

Rekognosceringsflyets egenskaber og udstyr er af vital betydning for et gunstigt resultat. Et isrekognosceringsfly må således besidde egenskaber som stor aktionsradius, moderat fart (2–300 km/t) og gode observationsbetingelser. Desuden må flyet have instrumentering til flyvning under alle vejrforhold samt det fornødne navigationsudstyr til at opnå kontinuerlig pladsbestemmelse i alle højder. Af det elek-



Figur 3.

Iskant ca. 50 sømil fra land. Det ses, at koncentrationen er moderat i forgrunden af billedet, mens iskanten i baggrunden består af 9 til 10/10 pakis.

troniske udstyr er radar af særlig betydning såvel for pladsbestemmelse som for nøjagtig distancemåling til iskanter m. v. Endelig må flyet – udover intern kommunikation og kortdistancekommunikation (VHF/UHF) – være forsynet med kommunikationsudstyr, der tillader direkte samarbejde med såvel orlogsskibe som handelsfartøjer på internationale frekvenser. De mest benyttede flytyper har hidtil været „Catalina“, „DC-4/RC-54“ og „Neptune“, men i de senere år er også „Orion“ blevet benyttet.

Isobservatøren bør have styrmandseksamen/skibsførereksamen eller en tilsvarende militær uddannelse og have gennemgået et videregående observatørkursus. Endvidere bør der ved oplæring af nye isobservatører lægges vægt på „on the job training“ såvel i luften som på jorden. En isobservatør bør således have mindst 200 flyvetimer som assistent, inden han bliver pålagt det fulde ansvar for en isrekognosceringsopgave. Isobservatørens primære „fagkode“ er af største vigtighed ved bedømmelsen af kritiske passager, hvor en forkert vurdering i givet fald kan betyde havari eller isskader for millionbeløb, men også den psykologiske faktor må tillægges væsentlig betydning. Det er afgjort en fordel, at kaptajn og isobservatør „taler samme sprog“.

Selve iscentralen består normalt af et antal kontorer udstyret med positionsplot, tegnebord/lysbord, kortarkiv og herudover adgang til at sende og modtage telegrammer samt foretage faksimileudsendelser. På baggrund af positionsplottet tilrettelægger iscentralen sin virksomhed, således at en „frisk“ ismelding kan være til rådighed for skibe ved anduvning af iskanten.

Meldingen kan sendes direkte til skibet, men sædvanligvis kalder skibet nærmeste kystradiostation og får da områdemeldingen, som af iscentralen distribueres til disse stationer. Endvidere har skibet mulighed for at få de samme oplysninger i form af et iskort på „Mufax“, idet iscentralen sædvanligvis udtegner indsamlede oplysninger i et iskort, der transmitteres 2 gange i døgnet på telefax. Når et skib er gået ind i isen, holdes et „isrecco-fly“ på beredskab til yderligere assistance enten i form af en detaljeret rute- eller strækningsmelding eller – såfremt situationen kræver det – til direkte lodsning af skibet.

Herudover virker iscentralen som samlecentral for isoplysninger af enhver art, der i statistisk og videnskabeligt øjemed tilsendes nationale myndigheder til bearbejdelse og evt. senere international distribution.

— — —

Isrekognoscering tjener normalt flere formål sideløbende, men skal man foretage en opdeling i kategorier, kan følgende hovedformål opstilles:

- Områderekognoscering for at tilvejebringe overblik over issituationen i et givet område eller farvandsafsnit.
- Taktisk støtte til skibe i form af strækningsmelding, rutemelding eller islodsning.
- Langtudgående rekognosceringer med det formål at udvide kendskabet til isforhold i almindelighed.

I det følgende vil områderekognosceringens udførelse blive nærmere beskrevet, mens bl. a. samarbejdet mellem skib og fly ved islodsning vil blive gjort til genstand for særskilt omtale i et senere afsnit.

Ved enhver områderekognoscering er opgaven at tilvejebringe et aktuelt billede af issituationen i et givet farvandsafsnit. Dette er en relativ simpel opgave under ideelle vejrforhold, med stor skyhøjde og ubegrænset sigtbarhed. Man kan da flyve i en rekognosceringshøjde på 5–7000 fod og have kontinuerligt overblik over issituationen, samtidig med at isgrænser og koncentrationer plottes. Navigationen byder under disse omstændigheder ikke på problemer, og radaren bruges stort set kun til afstandsmåling. På en flyvning på 7–8 timer vil et område af størrelsesordenen 60.000 kvadratkilometer kunne dækkes effektivt.

Ganske anderledes forholder det sig under dårlige vejrforhold, hvor flyvehøjden måske må reduceres til 3–500 fod for at opretholde visuel kontakt. Under sådanne forhold kan nogen egentlig områderekognoscering ikke udføres visuelt, og man må



Figur 4.

»M/S POLARBJØRN« mellem flager af forskellig størrelse få dage før den blev »klæmt«
og måtte forlades af besætningen i farvandet ved »Bontekoe-Ø«, NØ Grønland – august 1957.

da gribe til den udvej at udføre sin rekognoscering på radar og kun gå ned og undersøge specielle problemer. Kravet til nøjagtig navigation er under disse forhold af største betydning for at opnå en rimelig sikkerhed i sine pladsbestemmelser. Radar-data sammenholdt med loranaflæsninger og radiopejlinger kombineret med bestikflyvning på grundlag af afdrift, beholden fart og tidtagning med stopur lægges til grund for de positioner, isobservatøren modtager fra flyets navigatør. Under visse omstændigheder anmoder isobservatøren måske om kursændring hvert andet eller tredje minut for at følge en uregelmæssig iskant. Er flyvehøjden da så ringe, og afstanden til kysten så stor, at der hverken er holdepunkter for radar eller mulighed for radiopejlinger, begynder opgaven at blive kompliceret.

Iståge er et udbredt fænomen, der kan skabe problemer med hensyn til bedømmelse af isens koncentration, men da istågen sædvanligvis kun er ca. 2000 fod tyk, og det normalt er klart vejr derover, kan man ofte med visuel reference til øer og kendte bjergtoppe fastlægge en veldefineret isgrænse med radar.

Bedømmelse af iskoncentrationer og bredden af isrevler og isbræmmer kan være

problematisk selv for den rutinerede isobservatør, hvis der ikke findes reference-objekter i nærheden af kendt størrelse såsom et skib el. lign. (Se figur 4).

Koncentrationerne opgives i tiendedele, og medens det for ishavsskibe er underordnet om de skal sejle i $\frac{2}{10}$ eller $\frac{4}{10}$ koncentration, er dette ikke ligegyldigt for skibe uden isforstærkning eller for orlogsskibe, som måske af hensyn til manøvrering må gå relativ stor fart. I den anden ende af skalaen er det bemærkelsesværdigt, at mens specialbyggede polarskibe kan gøre god fremgang i f. eks. $\frac{8}{10}$ koncentration, er de samme skibe så godt som afskåret fra at avancere, hvis koncentrationen er $\frac{9}{10}$ eller derover.

I forbindelse med bedømmelsen af de enkelte isstykkers størrelse/dimension, må isobservatøren ved erfaring lære sig at tyde de farveindtryk, de forskellige isarter og istørrelser frembyder i forskellige koncentrationer. Grødis, skodser og mindre flager (mindre end 30 fod i diameter) kan uden vanskelighed skilles ud fra luften, og man kan regne med, at revler og bræmmer af disse former for is vil kunne gennemsejles uden at risikere deformation af plader eller andre skrogskader. Hvis flagerne udelukkende består af nyis eller „rådden“ vinteris, vil områder med mellemstore flager også kunne penetreres uden alt for store vanskeligheder. Vejrforholdene må dog altid tages i beregning, og det er i denne forbindelse specielt dønningen, man må være på vagt overfor. Blæser det 6-7 (Beaufort), og går der en tilsvarende moderat til kraftig dønning, er det forbundet med direkte fare at forsøge at forcere koncentrerede forekomster af polaris. Er skibet imidlertid først gået ind i isen, gælder det om at undgå at blive „fanget“ i yderkanten af bæltet, da dønningen her vil kunne virke med fuld kraft. En god regel at holde sig for øje er således at holde skibet klar af isen, indtil en rimelig chance for gennemsejling foreligger. Det lønner sig ofte at sejle en omvej på flere hundrede kilometer for at opnå passage af isområder i $\frac{3}{10}$ koncentration frem for at forsøge at sejle direkte i $\frac{7}{10}$ eller $\frac{8}{10}$. Hvis skibet først går fast eller bliver lukket inde, vil den tid, der medgår til at sejle en nok så stor omvej, være beskeden i forhold til den tid, der *kan* medgå til et ufrivilligt ophold i isen.

Som det vil fremgå af det foregående, er det betydeligt vanskeligere at bedømme besejlingsmulighederne i områder, hvor flere former for is indgår i helhedsbilledet, end i områder hvor kun vinteris forekommer. Betragter man endvidere isens udbredelsesmuligheder, er det indlysende, at isforudsigelser f. eks. for Grønlandshavet nødvendigvis må være behæftet med langt større usikkerhed end tilsvarende forudsigelser for begrænsede farvande som St. Lawrence-gulven og Finske-bugten. (Se figur 5).

Man taler i forbindelse med besejlingen af Svalbard, Jan Mayen og Østgrønland ofte om gode eller dårlige *isår* og mener hermed, at et år, hvor besejlingen gennem-



Figur 6.
Storis på vej rundt Kap Farvel i 8 til 9/10 koncentration.

føres uden vanskeligheder, er et godt isår. Imidlertid er det i dag ikke muligt med nogen form for sikkerhed at forudsige, om et år bliver anderledes end det foregående år, og om besejlingen eventuelt med fordel kunne gennemføres en måned tidligere eller evt. tre uger senere, end tilfældet var året før. Erfarne folk synes endog at hælde til den anskuelse, at jo *mere* man ved om dette spørgsmål, jo *mindre* erkender man at vide.

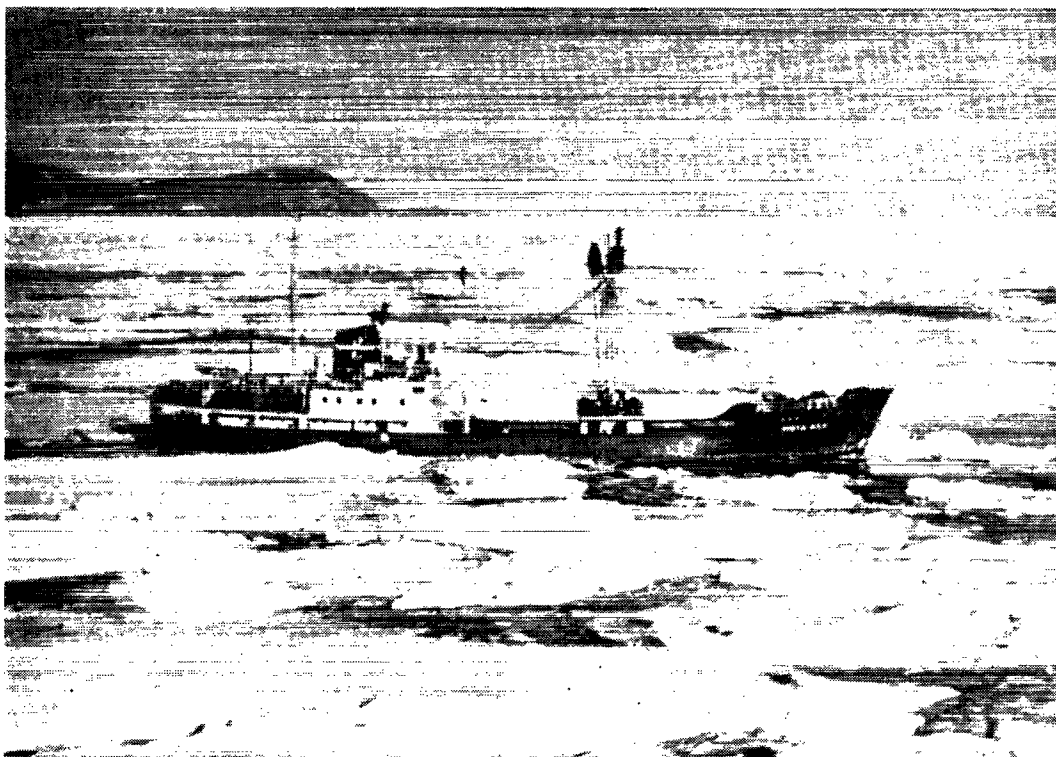
Medens områderekognosceringen normalt udnyttes af flere skibe med forskellige destinationer, udføres den taktiske rekognosceringsstøtte som oftest for individuelle skibe og fartøjer. Skal et handelsskib eksempelvis fra en havn til en anden inden for samme område, udføres efter omstændighederne en rekognoscering, der sætter iscentralen i stand til at udfærdige en strækningsmelding gældende for udenskærs sejlads fra afgangshavnen til bestemmelsesstedet. Afhængig af skibsstørrelse og lokalitet afgives evt. tillige en rutemelding for en approberet indenskærsroute, der forbinder de to havne. Strækningsmeldingen kan ofte bestå af en sejleanvisning fra afgangshavnen til nærmeste åbne vand og en anbefaling af, hvorledes sejladsen videre frem bør ud-

føres for at undgå svære koncentrationer samt en anvisning på, hvorledes skibet mest hensigtsmæssigt kan anduve destinationshavnen. Rutemeldingen angiver generelle koncentrationer i den pågældende indenskærsrute og fremhæver alle hindringer for sejladsen. Det er vigtigt, at kaptajnen bliver gjort opmærksom på eventuelle blokeringer af ruten ved ispropper eller sammenpakket polaris, da sådanne hindringer i snævre farvande ofte vil medføre, at man må gå udenskærs.

Ved forcering af områder med svære koncentrationer kan det ofte være nødvendigt at skride til direkte lodsning af skibet med fly eller helikopter. Medens kaptajnen normalt kan få tilstrækkeligt overblik over issituationen fra udkigstønden i formasten til at dirigere skibet igennem revler og bræmmer af svære koncentrationer, er forholdet et ganske andet, hvis det gælder om at forcere et bælte på f. eks. 100 kilometer pakis. Hvis skibet er udrustet med helikopter, vil kaptajnen kunne gå op med denne og stadig være i stand til at dirigere sit skib ved at give sine ordrer på VHF/UHF direkte til broen. Imidlertid er det kun de færreste skibe, der har denne mulighed, og iscentralen må derfor ofte foretage sådanne lodsninger ved hjælp af sine konventionelle rekognosceringsfly.

Proceduren er da sædvanligvis den, at iscentralen på grundlag af områderekognosceringen meddeler skibet en anduvningsposition og en generel kurs ind i isen. Skibet opgiver herefter sin „ETA“ til denne position, og et fly sættes på beredskab fra dette tidspunkt. Afhængig af omstændighederne, herunder vind- og vejrforhold samt afstanden til operationsområdet, deployeres flyet evt. til en fremskudt plads, og afgår herfra på kort varsel, når vanskelighederne begynder at melde sig. Kommunikationen foregår indledningsvis via nærmeste kystradiostation, men når flyet er i luften, etableres direkte forbindelse mellem skib og fly på telefoni. Skibet begynder tillige at udsende pejlesignaler, der tillader flyet at „home“ ind til skibet. Så snart flyet når frem, begynder lodsningen, og isobservatør, pilot og kaptajn kan herunder tale direkte sammen fra deres respektive positioner i observationsrum, cockpit og på kommandobroen. Isobservatøren giver indledningsvis kaptajnen en orientering om det generelle isbillede og anbefaler en hovedkurs. Under visse omstændigheder vil skibet herefter kunne arbejde sig flere sømil frem i den pågældende retning, og flyet går da igang med at detailrekognoscere et stykke længere fremme, for derefter at vende tilbage til skibet med nye anvisninger. Undertiden er det nødvendigt at dirigere skibet direkte fra luften for at føre det uden om blindveje, sammenfrosne flager, skrueis eller andre vanskelige passager, og dette gøres da ved at give anvisninger på relative kursændringer jævnfør nedenstående eksempel:

„... 20 grader bagbord og 5 skibslængder frem – Derefter tilbage til kursen og $\frac{3}{4}$ sømil ret fremover – Herfra styrbord rundt en $\frac{10}{10}$ koncentration sammenfrosset polaris – Nye anvisninger derfra ...“



Figur 7.

»M/S KISTA DAN« under islodsning i 9/10 koncentration i »Kong Oscars Fjord« (Mestersvig).
Stående på »islønden« skibsreder Knud Lauritzen.

På denne måde foretages lodsningen indtil skibet er igennem isen og kan fortsætte ved egen hjælp. Under vanskelige isforhold kan det blive nødvendigt for isrekognosceringsflyet at afbryde lodsningen for at tanke, og man aftaler da nøje, hvad skibet skal foretage sig, mens flyet er borte.

I de tilfælde, hvor lodsningen gælder et mindre fartøj, hvor tovejs radioforbindelse mellem skib og fly ikke kan etableres, kan man enten lade flyets direktiver tilgå skibet via en kystradiostation eller nedkaste en skriftlig melding direkte til skibet.

Det må her understreges, at isobservatørens instruktioner og anvisninger kun er råd og vejledning, og således på ingen måde må opfattes som *ordrer*, som kaptajnen *skal* følge. Dette gælder enhver form for isrekognosceringsvirksomhed, der altid bør opfattes som en service til skibsfarten, hvor handlemåder kan anvises og anbefales — subsidiært frarådes, men hvor intet vedrørende kaptajnens fulde og hele ansvar for skibet og dets sikkerhed er ændret.



Figur 8.

Dette er formentlig det bedste billede, der nogensinde er taget af hele Grønland. Billedet er af satellitsporingsstationen på Narssarssuaq taget ned fra ESSA-II. Da det er klart vejr omkring Grønland, kan alle større isforekomster registreres.

For så vidt angår de langtudgående rekognosceringer til øde egne i Polhavet, er det sådanne flyvninger kombineret med amerikanske, russiske og britiske forsøg med bemandede isøer, der i moderne tid har hjulpet med til at kaste lys over isforhold m. v. i arktiske egne. Endvidere har udviklingen medført, at civile luftfartsselskaber i stort tal benytter storcirkelruterne over Polområdet fra Europa til det fjerne Østen, og SAS har således rutinemæssigt fra 1958 rapporteret isgrænser og områder med åbent vand til relevante myndigheder i Danmark.

Udviklingen går på dette område imod udnyttelsen af specielle meteorologiske rekognosceringssatellitter til at opretholde et kontinuerligt vejr- og isbillede. Allerede i dag er det således muligt med relativt simple midler at tage betydningsfulde oplysninger ned fra vejrvarslingssatellitter, og figur 8 demonstrerer i denne forbindelse, hvorledes man på et billede taget af ESSA-II kan konstatere, at der befinder sig et område med svære isforekomster sydøst for Kap Farvel, hvorfor det i den øjeblikkelige situation betaler sig at lægge kursen godt klar af Sydgrønland.

ESSA-serien har spillet en stor rolle for den kontinuerlige å jour føring af vejr- og iskort for farvandene omkring Grønland, Island og Svalbard. Tages vejr-satelliternes signaler ned på bånd, kan man ved at spille båndet tilbage via en afstemt forsats få en „Mufax-præsentation“ af et billede som vist i figur 9. Dette billede, der af satellitsporingsstationen på Narssarssuaq er taget ned fra ESSA-VIII, giver mulighed for at revidere og ændre de „prikkede“ is- og vejrkort i overensstemmelse



Figur 9.

Billedet er taget af ESSA-VIII. Det dækker Grønland syd for 72° N og viser tillige farvandet mellem Island og Grønland samt Davis strædet og Labradorkysten så langt sydpå som til St. Lawrence-gulven. Ismæssigt er det interessant at bemærke, at Hudson Bay er tilfrosset, og at Vestisen fra Agto strækker sig sydvestover til Labradorkysten, som den følger sydover til Strait of Belle Isle umiddelbart nord for New Foundland. Der er ikke megen is på Grønlands østkyst, men dog nok til at man kan se moderate koncentrationer ud for Skjoldungen. For at vise, hvad man under gunstige forhold kan få ud af et sådant satellitbillede, skal det endelig nævnes, at man på nærværende billede kan se Bredefjord og Skovfjord samt Narssaq-Sund, og man kan ved at følge Tunugdliarfik indover konstatere, at fjorden er isfri til en linie mellem Igaliko og Artillery-Point.

med de faktiske forhold, idet såvel isforholdene som skyernes fordeling og gradientvinden tydeligt kan aflæses.

Skal man endelig se på, hvad fremtiden kan bringe på rekognosceringsområdet, må det være realistisk at forestille sig, at man inden for overskuelig fremtid ombord i ethvert skib vil kunne modtage detailbilleder fra satellitter, hvor skyformationer og tåge er filtreret fra, således at man umiddelbart kan aflæse isgrænser og koncentrationer m. v. Isrekognoscering i „konventionel“ betydning vil da være reduceret til lokal rekognosceringsstøtte og islodsnings, og videnskaben vil påny have formået at konvertere teknologisk udvikling til praktisk anvendelse og højnelse af sikkerheden.

Nærværende artikel er skrevet på grundlag af 14 års aktivt engagement i Grønlands flyvning som Catalina pilot, Chef for Luftgrupperne i Grønland samt Operationsofficer ved Grønlands Kommando. Endvidere indgår erfaring i forbindelse med oprettelsen og driften af Iscentralen i Mestersvig 1956-58 og medvirken ved oprettelsen og driften af Iscentralen i Narssarsuaq 1959-62.

LITTERATUR.

- National Academy of Sciences* – »Arctic Sea Ice«. (National Research Council. Publ. 598, Washington 1958).
- Fabricius, Jens S.*: »Danish Ice-Observation in Greenland«. (Geogr. Tidsskr. 64:2, København 1965).
- Isachsen, Gunnar*: »Grønland og Grønlands Isen«. (J. W. Cappelen, Oslo 1925).
- Koch, Lauge*: »The East Greenland Ice«. (Medd. om Grønl. Bd. 130 Nr. 3, København 1945).
- Nansen, Fridtjof*: »Fram over Polhavet«. (Aschehoug & Co., Kristiania 1897).
- Nansen, Fridtjof*: »Nord i Tåkeheimen«. (Aschehoug & Co., Kristiania 1911).
- Rodahl, Kåre*: »T-3 Isøya ved Nordpolen«. (Gyldendal, Oslo 1954).
- Tandberg, Erik*: »Romforskning og Romfart«.
- Valeur, Hans H.*: »Short-Term Variations of Polar-Ice«. (Geogr. Tidsskr. 64, København 1965).