

MIDNATSSOLEN

Af Magister *Ole Lang Rasmussen*

En af de mest storslåede oplevelser, man kan have i de arktiske egne om sommeren er midnatssolen. Når man rejser tilstrækkelig langt mod nord, vil man nå et punkt, hvis geografiske bredde har en sådan størrelse, at man, dersom de meteorologiske forhold er en gunstige, vil opleve, at solen ikke »går ned«, men at den tværtimod i løbet af et døgn beskriver en lukket cirkel, der ligger helt over horisonten på det sted, man befinder sig. Jo længere nordpå man kommer, desto flere døgn om året vil solen kunne ses over horisonten hele døgnet. Det er indlysende, at dette forhold må spille en ikke ringe rolle for den daglige temperaturvariation om sommeren, idet forskellen mellem dagens højeste og nattens laveste temperatur vil mindskes, hvis man overhovedet kan tale om nat i denne forbindelse. De områder i de arktiske egne, som har midnatssol, vil til gengæld om vinteren have en længere eller kortere mørketid, hvor solen overhovedet ikke kommer op over horisonten. Også her gælder det, at jo længere nordpå, man kommer, desto længere varer denne mørketid.

Det faktum, at solen om sommeren er over – om vinteren under – horisonten i egnene omkring nordpolen, betyder tillige, at der må komme en væsentlig forskel på sommer- og vintertemperaturerne, større end på lavere bredder. Men selvom temperaturfordelingen på jordens overflade i første række bestemmes af solens indstråling på de forskellige bredder de forskellige årstider, så vil disse forskelle ikke være så store, som man kunne vente alene udfra forskellene i indstrålingen. Årsagen hertil er luftstrømningerne i jordens atmosfære; de udligner nemlig temperaturforskellene.

I det følgende skal der nu gøres rede for, hvorledes den lange »polardag« med midnatssol og den lange mørketid uden sol kommer i stand.

Det vil være læseren bekendt, at jorden beskriver en bane, som er en cirkelnær ellipse med solen i det ene brændpunkt. Det vil endvidere være kendt, at jordens rotationsakse danner en vinkel på $66^{\circ}33'$ med jordbaneplanen. Forholdene er illustrerede i figur 1, der viser solen med jorden anbragt i fire forskellige stillinger svarende til forårsjævndøgn, sommarsolhverv, efterårsjævndøgn og vintersolhverv. Figuren viser, hvorledes forholdene vil tage sig ud for en iagttager anbragt udenfor systemet sol-jord.

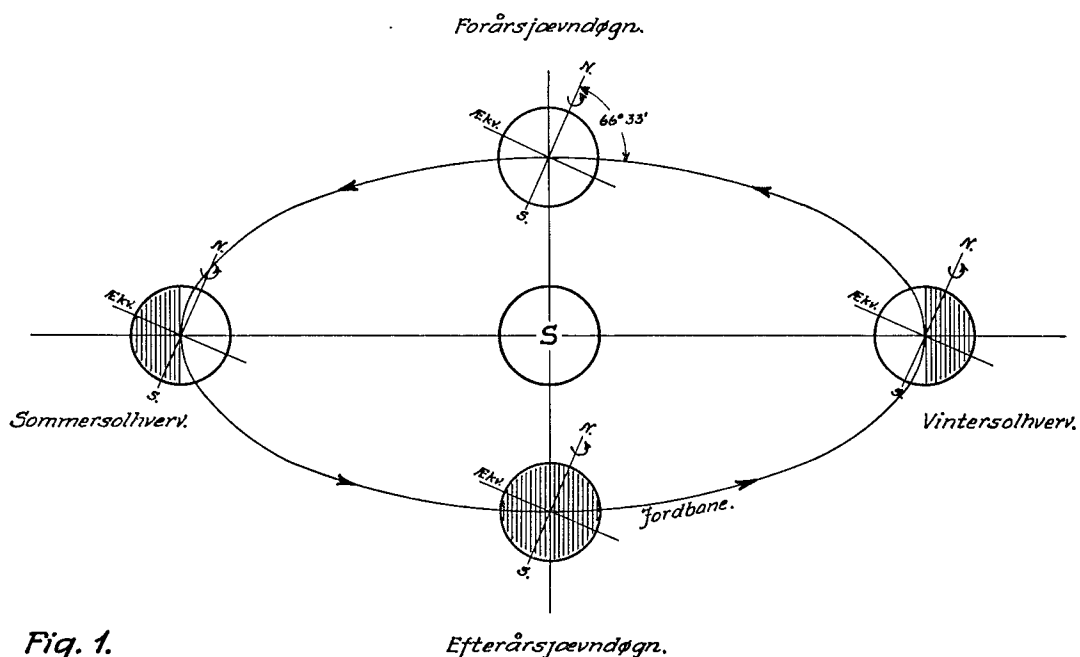


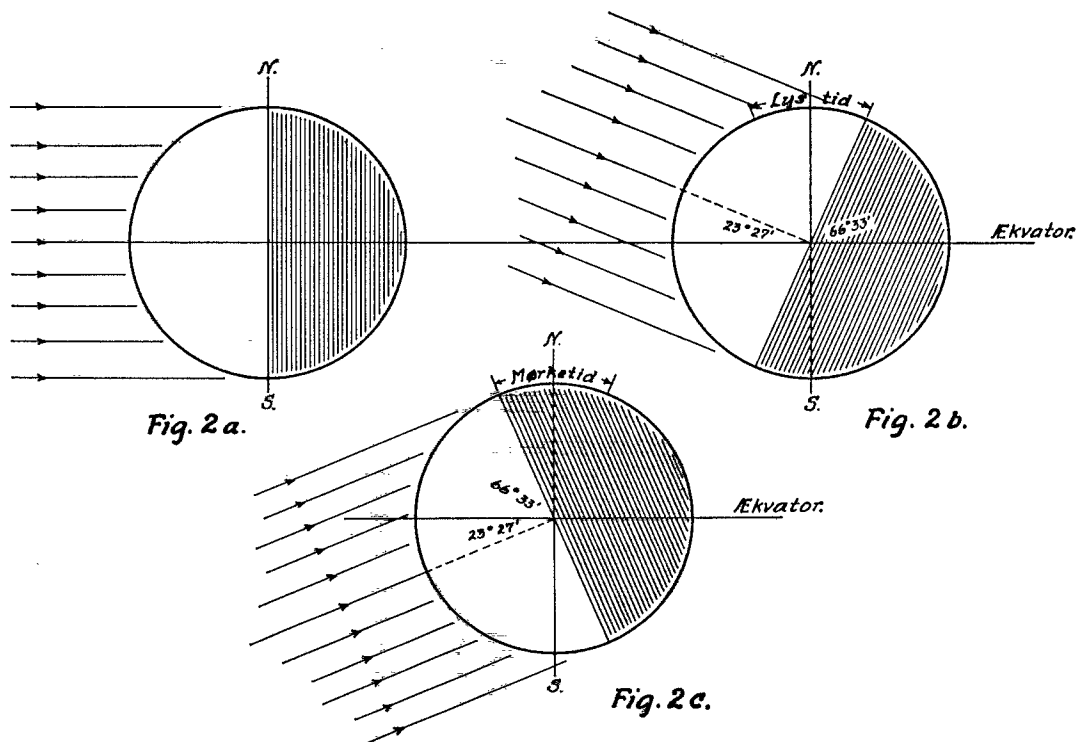
Fig. 1.

Af hensyn til overskueligheden er størrelsesforholdene i fig. 1 stærkt forvanskede. Solens diameter er 109 gange så stor som jordens diameter, og jordens middelfstand er 11720 gange så stor som jordens diameter. Jorden løber rundt om solen i den ved pilen angivne retning, og under omløbet bevarer jordaksen sin hældning mod jordbaneplanen. Samtidig drejer jorden sig om sin egen akse i den retning, der er angivet ved de krumme pile. Jordens ækvatorplan og jordbaneplanen skærer hinanden i en ret linie, og to gange om året vil denne linie træffe solen, nemlig ved forårsjævn­døgn og ved efterårsjævn­døgn. På disse to datoer vil solen stå op og gå ned nøjagtig i henholdsvis øst og vest på enhver bredde lige med undtagelse af polerne. En iagttager anbragt her (ved N eller S) vil se solen vandre rundt langs horisonten. Befinder vi os ved forårsjævn­døgn vil en iagttager på nordpolen, efterhånden som dagene går, se solen komme højere og højere op over horisonten, indtil solen når sin største højde den 22. juni. Solens centrum vil da være $23^{\circ}27'$ over horisonten et helt døgn.

Derefter vil solen tabe højde indtil den 23. september, hvor forholdene vil være som den 21. marts. Efter denne dato vil solen være under horisonten lige til den 21. marts det følgende år.

Man ser heraf, at både »en dag« og »en nat« på nordpolen varer et halvt år.

De anførte datoer (21. marts og 23. september) er kun korrekte, dersom jorden ingen atmosfære havde. På grund af atmosfærens brydning af solens stråler (refraktionen) vil



solen ses over horisonten på nordpolen før jævndøgn. En iagttager her vil nemlig se solens øverste rand den 18. marts, altså 5 dage før jævndøgn. og den sidste rest af solen vil være forsvundet den 26. september d. v. s. 4 dage efter efterårsjævndøgn.

Refraktionen bevirker yderligere, at overgangen mellem den lange dag og den lange mørketid er jævn, idet den skaber det lysfænomen, vi kalder tusmørket. Solen skal nemlig hele 18 grader under horisonten før ethvert spor af lys er forsvundet. Man ser heraf, at refraktionen forlænger polardagen på bekostning af mørketiden.

Et andet forhold, der hjælper til i samme retning, er den omstændighed, at jorden, når det er sommer på den nordlige halvkugle er længst borte fra solen, medens den om vinteren er nærmest. Ifølge Keplers 2. lov for planetbevægelser betyder dette, at jordens hastighed i dens omløb om solen er mindst omkring den 22. juni og størst omkring den 22. december. Dette betyder igen i forbindelse med jordaksens stilling i verdensrummet, at sommerhalvåret er ca. 7 døgn længere end vinterhalvåret på den nordlige halvkugle. På den sydlige halvkugle er forholdene omvendte. Her er sommerhalvåret ca. 7 døgn kortere end vinterhalvåret.

Fig. 2 illustrerer forholdene noget tydeligere, idet der her er vist, hvorledes solens stilling er i forhold til jordens ækvator ved henholdsvis forårs- og efterårsjævndøgn,

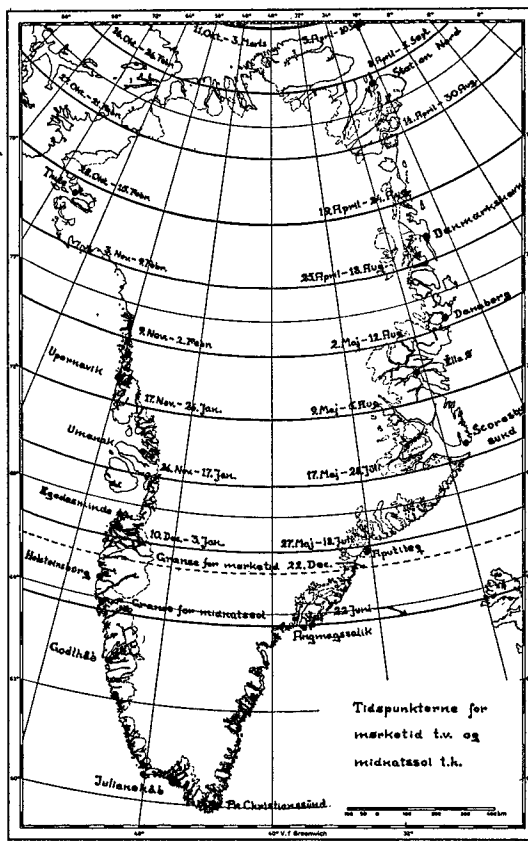
sommersolhverv og vintersolhverv. Af figur 2 b og c fremgår i grove træk, at det område, hvor man kan se midnats-solen om sommeren og har mørketid om vinteren, ligger nordfor $66^{\circ} 33'$ nordlig bredde. Dette er ikke helt korrekt. For at få den nøjagtige grænse, skal man tage hensyn til solens udstrækning (angulære radius) samt til refractionen. Gør man det, får man som den absolutte grænse for midnatssol (altså den geografiske bredde, hvor man netop i eet døgn kan se solens øverste rand vandre horisonten rundt) $65^{\circ} 42'$ nordlig bredde. På tilsvarende måde finder man grænsen for mørketiden (altså den bredde, hvor man netop i eet døgn ikke kan se solen) til $67^{\circ} 24'$ nordlig bredde.

På kortet herover er datoerne for begyndelse og ophør af henholdsvis midnatssol og mørketid anbragt. Det bemærkes, at de på kortet anførte datoer gælder for en iagttagelse ved havets overflade, d. v. s. at de gælder for bopladserne ved Grønlands kyster. Dersom man ønsker at finde de tilsvarende datoer for steder på indlandsisen, der jo ligger indtil ca. 3000 meter over havets overflade, skal de anførte datoer korrigeres for kimingdalingen med det resultat, at tidspunkterne for midnatssolens begyndelse og ophør falder henholdsvis tidligere og senere end på steder ved kysterne med samme bredde. Virkningen er derfor den samme, som når man rejser mod nord langs kysterne.

For mørketiden er det lige omvendt. Mørketiden indtræder senere og ophører tidligere på indlandsisen end ved kysterne.

Det fremgår af kortet over Grønland (der ligger mellem 60° nordlig bredde og 84° nordlig bredde) i figur 3, at med undtagelse af den sydligste del, ligger hele denne store ø indenfor det område på den nordlige halvkugle, der har midnatssol om sommeren og mørketid om vinteren.

I mørketiden på Grønland vil der dog være forskel på dag og nat. Når det nemlig er »dag« på steder, der ligger sydfor $65^{\circ} 42'$ nordlig bredde, er der tussmørke i egnene med mørketid. Tussmørket har den korteste varighed omkring vintersolhverv. Efterhånden





*På 78 grader nord få dage efter solens genkomst efter mørketiden.
Billedet taget ret mod syd. Solens dagbue hæver sig ikke ret meget over horisonten.*

Foto: Chr. Vibe

bliver det af længere og længere varighed indtil solen en dag netop kommer over horisonten ved middagstid. Derefter bliver solens dagbue større og større, og tilsidst vil solen holde sig over horisonten hele døgnet.

Af figur 3 ses at midnatssolen indtræffer først i den nordlige del af Grønland (omkring den 4. april), og efterhånden breder midnatssolområdet sig mod syd og når sin største udstrækning den 22. juni.

Efter sommarsolhverv foregår det hele i omvendt orden. Den sidste midnatssol ses i Nordgrønland omkring den 9. september, og den 11. oktober begynder mørketiden her. Efterhånden bliver det også mørketid længere mod syd, og den 22. december har området med mørketid sin største udstrækning. Derefter vender solen, og den 3. marts er mørketiden ophørt i Grønland.

Selvom Grønland strækker sig meget langt mod nord, når det ikke ind i det område omkring Nordpolen, hvor der ved vintersolhverv ingen forskel er på dag og nat i nogle døgn. Dette område ligger nemlig nordfor $84^{\circ}33'$.

Det må naturligvis være en vidunderlig oplevelse for de mennesker, der bor i midnatssolområdet, hver forår at se solens og lysets genkomst efter den lange mørketid.

Helt mørkt bliver det dog ikke altid i mørketiden. Om dagen råder tusmørket, og om natten, når også det er forsvundet, kan man ofte, dersom himlen er skyfri, se de ark-tiske egnes andet store under – de flammende nordlys mod den sorte polarhimmel.