KLIMAMATCH
SPIL FOR KLIMAET!

STJERNERNE VISER VEJ - NAVIGATION UDEN GPS

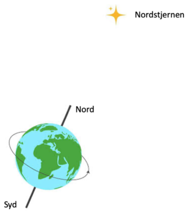
Året er 1756. Det er nat, og du er sejlet fra land for tre dage siden. Du er kaptajn og har hverken GPS eller telefon til at hjælpe dig med at finde ud af, hvor du er. Det er nat på havet men stjernerne lyser over dig. Hvordan kan du finde vej?

13.000 POINTS **KLIMAMATCH BOOSTER**
UDLØS POINTS PÅ LÆRERSIDE

HVAD ER KLIMAMATCH?
Klimamatch er en konkurrence, et spil og et læringsmiljø, udviklet i samarbejde mellem DMI og Rigsarkivet – primært til brug i udskolingen.
Det er gratis at deltage og benytte materialet.

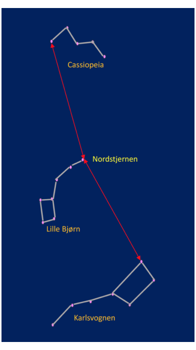
Læs mere her

Illustration: Sigrid Astrup



Om natten kan du navigere efter Nordstjernen
Før i tiden måtte søfolk navigere efter stjernerne, når de var synlige, og efter solens højde på himlen i dagtimerne. Det krævede dog klart vejr. Om natten sejlede man efter Nordstjernen – men kun når det var stjerneklart, og man befandt sig på den nordlige halvkugle. Set fra jorden ser det nemlig ud, som om Nordstjernen står stille på himlen, mens de andre stjerner bevæger sig. Det skyldes, at jorden drejer om sin egen akse, og at Nordstjernen ligger tæt på retningen for denne akse – altså tæt på himlens nordpol.
Derfor kan Nordstjernen bruges til at fastlægge retningen mod nord. Den kaldes også Polarstjernen.
På den sydlige halvkugle findes der ikke en tilsvarende stjerne, der markerer syd. Her måtte søfolk i stedet bruge andre metoder – for eksempel stjernebilledet Sydkorset – til at finde vej.

Nordstjernen kan vise breddegraden
Nordstjernen kan også bruges til at bestemme, hvilken breddegrad man befinder sig på. Nordstjernen står nemlig ikke lige højt over horisonten alle steder. Hvis man sejler mod nord, kommer den højere op på himlen, og hvis man sejler mod syd, kommer den til at stå lavere på himlen. På den måde kan man bruge Nordstjernens højde over horisonten til at afgøre, hvilken breddegrad man befinder sig på.



Billedet viser en principskitse af Nordstjernen og de tre stjernebilleder Karlsvognen, Lille Bjørn og Cassiopeia. De to stjerner i den bagerste side i "vognen" på Karlsvognen står nogenlunde på linje med Nordstjernen. Hvis du forlænger afstanden af vognens bagvæg cirka fem gange, finder man Nordstjernen.

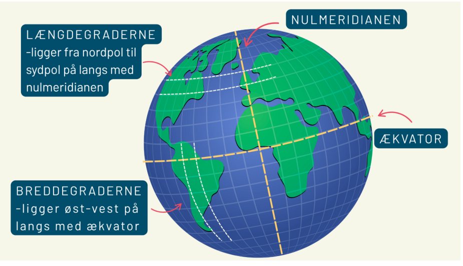
Om dagen kan du navigere efter Solen
Om dagen kan man ikke se stjernerne. Derfor måtte man tidligere navigere efter Solen.
Vi siger fx, at Solen står op i øst og går ned i vest. Så, hvis du står et sted en tidlig morgen og kigger mod solopgangen, kigger du mod østlige retninger. Og modsat – står du samme sted en aften og nu kigger mod solnedgangen, kigger du denne gang mod vestlige retninger. Prøv derhjemme en dag.

Solens højde på himlen giver også en idé om, hvor langt mod nord, du befinder dig.
Når Solen står højst på himlen et bestemt lokalt sted, siger man, at den kulminerer. Når Solen kulminerer på den nordlige halvkugle, er retningen til Solen mod syd. Når Solen kulminerer på den sydlige halvkugle, er retningen til Solen mod nord.

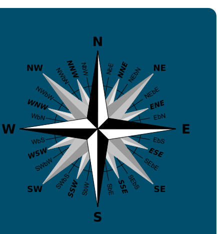
Jo tættere på klokken 12, lokal tid, jo højere står Solen på himlen. Men højden på himlen er forskellig afhængigt af, hvor du befinder dig på Jorden. Jo tættere mod ækvator, desto højere står Solen på himlen. Jo tættere på Nord- og Sydpolen du er, desto lavere står Solen på himlen. Hvis du er nord for den nordlige polarkreds, står Solen ikke op om vinteren (polarnat), og den går ikke ned om sommeren (midnatssol). Når du skal navigere, skal du altså også vide, hvad tid på døgnet, det er, når du måler Solens højde.

Årstiden har også en betydning. Om vinteren står Solen lavere på himlen end om sommeren, og forskellen er større, jo længere væk fra ækvator man er.

Længdegrader og breddegrader
Du skal have styr på to ting, for at finde ud af, hvor du er på havet:
- Breddegraden: Hvor langt mod syd eller nord er du?
- Længdegraden: Hvor langt mod øst eller vest er du?


LÆNGDEGRADERNE -ligger fra nordpol til sydpol på langs med nulmeridianen
NULMERIDIANEN
ÆKVATOR
BREDDEGRADERNE -ligger øst-vest på langs med ækvator

På illustrationen kan du se både længdegrader og breddegrader. Længdegraderne går fra pol til pol og breddegraderne går 'vandret' rundt om jorden. Bemærk, at længdegraderne er lige lange, men ikke parallelle. De nærmer sig hinanden mod polerne. Breddegraderne er til gengæld parallelle, men de cirkler, de danner, bliver mindre og mindre – jo tættere på en af polerne, man kommer. Den længdegrad, der er fastlagt som 0 grader, kaldes også Greenwich-meridianen. Den går igennem det kongelige observatorium i Greenwich, England. Længdegrader måles i grader øst eller vest for denne Greenwich meridian (også kaldet Nulmeridianen). Der kan måles op til 180 grader øst og 180 grader vest. Grafik: Herdis P. Damberg, DMI

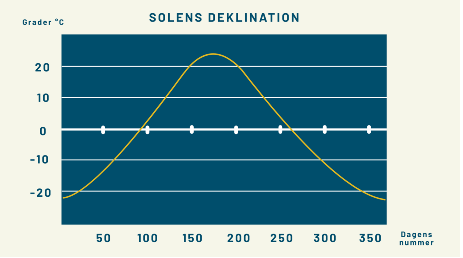


Navigation
Ordet navigation kommer oprindelig fra skibsfart – og sprogligt stammer det fra latin, hvor 'navis' betyder skib, og ago betyder "jeg leder eller fører". Illustrationen viser de forskellige retninger, man kan se på et kompas på engelsk, her er de danske:
N=Nord
NØ=Nordøst
Ø=Øst
SØ=Sydøst
S=Syd

Breddegraden fortæller dig, hvor langt mod syd eller nord du befinder dig
Der findes en formel, man kan anvende til at finde den breddegrad, man befinder sig på:

Breddegrad = 90° – Solens højde i grader + Solens deklination i grader

Solens højde i grader: For at finde den breddegrad, du befinder dig på, skal du altså måle Solens højde præcis ved middagstid, kl. 12, når den står højest på himlen. Nu skal du bestemme den vinkel, der er mellem Solen og horisonten. Denne vinkel kan man finde ved hjælp af et instrument, der hedder en Sekstant. Man kan også finde den i en tabel. Og endelig kan du finde den med metoden, der er beskrevet her i afsnittet, men husk, den er upræcis. OG – HUSK, at du skal bruge solformørkelsesbriller, hvis du skal se direkte mod Solen! Solens deklination kan du finde i grafen nedenfor.



Solens deklination. Grafik: Herdis P. Damberg

Længdegraden fortæller, hvor langt mod øst eller vest du befinder dig
Det var først omkring 1750, at man fandt en metode til præcist at bestemme længdegraden, så man kunne orientere sig korrekt i forhold til øst og vest. Problemet er nemlig, at Solen står højest på himlen (kulminerer) på forskellige tidspunkter, afhængigt af hvor man er. For eksempel kulminerer Solen én time senere (=1 tidszone), hvis man befinder sig 15° længere mod vest (fordi 24 tidszoner er 15°*24=360°).
Den eneste mulighed for at finde ud af hvor (cirka) man befandt sig, var ved hjælp af denne ligning:
Den distance man har sejlet = skibets hastighed × tid. 6 Med andre ord: Hvis man kender det præcise tidsrum, man har sejlet, og skibets hastighed, kan man beregne den afstand man har tilbagelagt. Skibets hastighed blev dengang målt med et instrument, som kaldes en log. Tiden bestemte man med hjælp af et sandur (et timeglas), som dog ikke er særligt præcist. Så problemet med at bestemme længdegraden var i virkeligheden et spørgsmål om præcis tidsmåling.

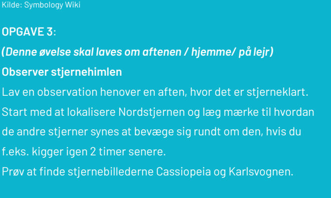
OPGAVER :

13.000 POINTS **KLIMAMATCH BOOSTER**
UDLØS POINTS PÅ LÆRERSIDE

Laver I mindst 50% af disse opgaver kan din lærer udløse 13.000 points i Klimamatch-webapp'en og jeres chancer for at vinde 1. (25.000 kr.) eller 2. præmie (5000 kr.) er endnu større.
Hvad er Klimamatch: LÆS MERE
Hvordan udløser jeg points som lærer?: LÆS MERE

OPGAVE 1:
Du er faret vild et sted i vildmarken i Norge, uden telefon, eller kompas og det er bælgmørkt. Du skal nordpå.
Hvad kan du gøre for at finde vej i nordlig retning? Nævn min. 1 metode.

OPGAVE 2:
Hvad er dit stjernetegn?
Det er svært at skelne stjerner fra hinanden på himlen. Derfor fandt man i tidernes morgen på at kalde særlige stjerneformationer for noget. 'Den samling stjerner deroppe ligner to fisk' – og det blev så 'FISKEN'. Det er det vi kalder stjernebilleder. Astrologi er troen på, at stjernernes position har indflydelse på os på jorden – og at det er særligt vigtigt hvilket stjernebillede, der var over os i det øjeblik, vi blev født. Det er vores stjernetegn.
Find stjernerne i dit stjernetegn og tegn dem som prikker. Tegn derefter figuren (fisken, løven, vædderen eller hvad dit tegn er) udenom. Bemærk at stjernetegn tit skrives på latin (FISKEN = PISCES).



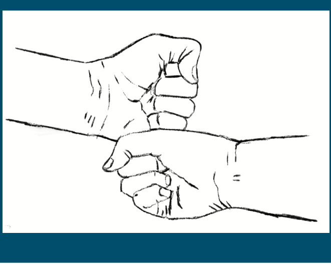
Kilde: Symbology Wiki

OPGAVE 3:
(Denne øvelse skal laves om aftenen / hjemme/ på lejr)
Observer stjernehimlen
Lav en observation henover en aften, hvor det er stjerneklart. Start med at lokalisere Nordstjernen og læg mærke til hvordan de andre stjerner synes at bevæge sig rundt om den, hvis du f.eks. kigger igen 2 timer senere.
Prøv at finde stjernebillederne Cassiopeia og Karlsvognen.

OPGAVE 4:
(Denne øvelse skal laves om aftenen / hjemme/ på lejr)
Hvor højt står Nordstjernen?
Gå ud en aften, hvor det er stjerneklart og bedøm, hvor højt Nordstjernen står derfra, hvor du er. Brug metoden, der er beskrevet her på siden.

FAKTABOKS

MÅL BREDDEGRAD MED HÆNDERNE OG NORDSTJERNEN
Sådan gør du: Du knytter dine hænder og starter med at holde f.eks. den venstre i vandret position med tommelfingeren opad. Derefter placerer du den knyttede højre hånd ovenpå den venstre -også med tommelfingeren opad. Og sådan fortsætter du med at skifte, til du rammer Nordstjernen. **En hånd svarer ca. til 10 grader** – dvs. hvis du har skiftet hånd 4 gange, vil stjernen være ca. 40° over horisonten.
Hvis du er i Danmark (ca. breddegrad 56° nord), skal du stable ca. 5-6 knytnæver fra horisonten op til Nordstjernen. Ved breddegrad 0 grader på Ækvator vil Nordstjernen være ved horisonten, og ved Nordpolen 90 grader ville den være lige over hovedet.
Du kan bruge samme metode med solen (husk brille!) og andre stjerner men det kræver du kender deres position.



DMI Rigsarkivet