



Spørg os om  
vejr  
klima  
hav

– små historier fra en stor organisation



## Hvordan bliver vejret i morgen?

"En del byger, lokalt med hagl og torden, og kun lidt sol indimellem. Temp. mellem 7 og 10 grader."

Meteorologerne på DMI's Vejrtjeneste arbejder i døgndrift alle årets dage for at kunne levere pletfrie vejrinformationer, udsigter og varsler til både familien Danmark og specialbrugere inden for luftfart, forsvar, skibsfart, landbrug, vejtrafik og entreprenørvirksomheder.

Cirka 90 meteorologer er tilknyttet instituttet enten i København, Karup, på flere af landets flyvestationer eller i Kangerlussuaq i Grønland.

DMI benytter den nyeste teknik inden for modelberegninger og præsentationssystemer, og de avancerede kommunikationsværktøjer gør, at DMI hurtigt når ud til brugerne gennem medier lige fra den trykte presse, tv, mobiltelefon og til dmi.dk med de seneste opdateringer.

---

### Gør karriere hos DMI

#### - Fra meteorolog til fuldmægtig i Vejrtjenesten

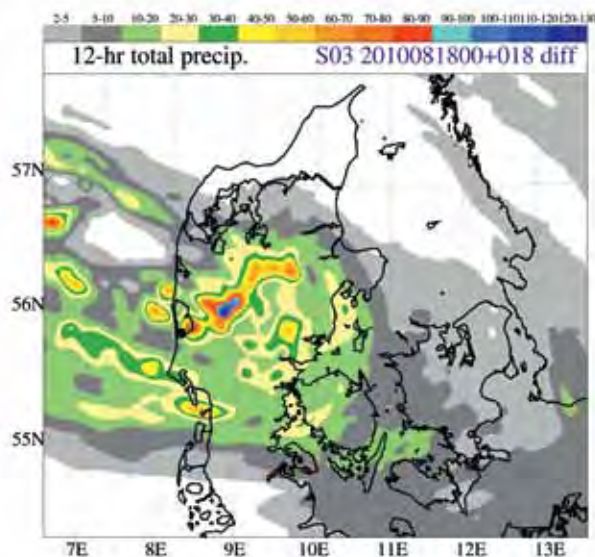
Erik Hansen startede som meteorolog i 1995 og har i dag kontor på administrationsgangen i Vejrtjenesten. Han er et godt eksempel på den kultur, der hersker hos DMI, hvor man ikke nødvendigvis er bundet af sin uddannelse, hvis man har lyst til andre udfordringer.

- DMI er en helt fantastisk organisation af meget engagerede mennesker, der elsker det, de arbejder med. Vi har de bedste eksperter i landet inden for radar, satellitter, computermodeller, og alle vores meteorologer synes, det at beskæftige sig med vejret er noget af det bedste i verden.

- Huset er det allerbedste sted at være, når man har vejret som interesse, og det er klart en af grundene til, at jeg har kunnet fejre mit 15 års jubilæum her. Dét og ikke mindst de karrieremuligheder, der er i DMI, hvor man ikke er begrænset af sit fagområde. Jeg startede som uddannet bachelor i meteorologi tilbage i 1995, og nød i mange år det spændende og intense arbejde i de vagter, man har som meteorolog. I 2008 byttede jeg vagterne ud med almindelig kontortid i administrationen, hvor jeg blandt andet er ansvarlig for kompetenceudvikling af meteorologerne og står for verificering af vejrudsigterne, projektledelse mv. I dag arbejder jeg mere 8-16 – til gengæld bruger jeg min faglighed som meteorolog på en helt anden måde.

---

Prognosen fra den 19. august 2010 viste, at et lavtryk over Danmark ville give anledning til kraftigt regn og byger over Midtjylland. Forudsigelsen af kraftig sommerregn er ofte forbundet med stor usikkerhed, og det sætter meteorologen på prøve. I Vejr-tjenesten skal man ikke bare vurdere, hvor meget regn, der vil komme, man skal også beslutte, om man skal udsende varsel, og i hvilket område, man skal varsle. Det kræver erfaring og dygtighed, men det gør også faget spændende og udfordrende.



Dagen efter kunne vi gøre resultatet op. Der var kommet akkurat så meget regn, som prognosen havde indikeret, men det var faldet lidt sydligere end forudsagt.



## Superkræfterne bag DMI

Cray XT5.

En af Danmarks største computere er placeret i serverrummet i DMI's hovedsæde på Lyngbyvej i København og gav institutionen en cirka 15 gange større beregningskraft end hidtil, da den blev implementeret tilbage i 2008. Det er her alle DMI's målinger fra virkeligheden bliver samlet, analyseret og beregnet.

- Med vores nye supercomputer kunne vi implementere en ny version af vores vejrprognosemodel

HIRLAM med højere opløsning end hidtil. Det gjorde, at vi kunne gå fra en såkaldt "gitterafstand" på fem til tre kilometer, fortæller Maja Kjørup Nielsen, der var projektleder under installationen af Cray XT5.

Når "gitterafstanden", det vil sige størrelsen af de gitterruder som atmosfæren opdeles i, bliver halveret, så fordobles regnestykket en gang for hver dimension. Det giver en bedre præcision i vejrmodellen. Men det var ikke den eneste forbedring, der fulgte med computeren.

Computeren giver også mulighed for at arbejde med nye data fra atmosfæren, f.eks. målinger med vejrradar og flere data fra satellitter, der kan assimileres i vejrmodellen. Det muliggør en mere korrekt beskrivelse af atmosfæren og dermed også bedre vejrprognoser. Det gælder især vejrets udvikling i de første 6 timer.

En stor del af kapaciteten i Cray XT5 bruges i øvrigt til forskning - hvoraf en stor del foregår inden for klimaforskning.

DMI Meteorologists work around the clock every day of the year to deliver weather forecasts and severe weather warnings to both the general public and specialist users in sectors such as aviation, defence, shipping, agriculture, road traffic and construction. There are about 90 meteorologists at work in Copenhagen, at airbases around the country and in Kangerlussuaq, Greenland.

One of Denmark's largest computers, a Cray XT5, is located in the server room at DMI headquarters. It's here that all the measurements DMI collects from the outside world are analysed and computed.

By using the computer, we can now integrate more complex radar and satellite data which allows us to further improve our short term forecasts etc.





## Fremtidens klima kan beregnes

Hvad der for nogen kan lyde som et kig i en krystalkugle, er ren og skær fysik hos DMI. Ved hjælp af såkaldte klimamodeller kan forskerne hos Danmarks Klimacenter kortlægge det sandsynlige klima de næste 50-100 år. Modellerne er komplekse, og beregningerne udføres på DMI's store computeranlæg. Kort fortalt, simulerer de atmosfærens og oceanernes strømninger og omfatter, ud fra fysikkens love og konstaterede sammenhænge, matematiske beskrivelser af klimasystemets dele: Atmosfære, oceaner, biosfære, is og sne samt den faste jord.

- Et springende punkt i vores udregninger er menneskets udledning af drivhusgasser og andre stoffer, som påvirker klimaet. Når forskerne modellerer den fremtidige klimaudvikling, anvender de antagelser for, hvor meget drivhusgas mennesket vil udlede fremover, fortæller Anne Mette K. Jørgensen, der er chef for Danmarks Klimacenter.

- Derfor opererer vi med forskellige mulige udviklinger i fremtidens udslip, såkaldte scenarier, forsætter Anne Mette K. Jørgensen.

Klimamodellerne testes først på det fortidige klima, inden de benyttes på fremtidens klima. Man beregner altså en klimaudsigt for en periode, hvor man allerede kender resultatet – på den måde er det muligt at tjekke kvaliteten på modellerne.

### Vejret i 2100

Menneskets udledning af drivhusgasser til atmosfæren forstærker drivhuseffekten og fører dermed til en global opvarmning. En fortsat udledning af drivhusgasser med nuværende eller højere hastighed vil bevirke yderligere opvarmning og kan føre til mange ændringer i det 21. århundrede. I Danmark vil det betyde temperaturstigninger i år 2100 på mellem 0,7 og 4,6°C i forhold til perioden 1961-1990, alt efter hvordan det globale samfund tackler klimaproblemerne. Derudover kan vi forvente en stigning i vinternefbøren og generelt flere perioder med kraftig nedbør, især om efteråret. I vækstsæsonen vil vi formodentlig opleve flere perioder uden nedbør. Havet omkring Danmark vil for de forskellige scenarier stå mellem 30 centimeter og op til mere end 1 meter højere end i dag. Ud over den generelle stigning i vandstanden forventes ændringer i vindforholdene at øge den maksimale vandstand ved stormfloder på vestkysten af Jylland med yderligere op til 30 cm.

### Rådgivning til private og virksomheder

Ud over beregninger med klimamodeller og klimascenarier arbejder Danmarks Klimacenter også med specifikke tjenester og rådgivning til brancher og virksomheder, der har brug for at forholde sig praktisk til fremtidens forandrede klimaforhold. Det kan eksempelvis være i forbindelse med kloak- og vejarbejde, der i fremtiden skal dimensioneres efter den mængde nedbør, der vil komme, så der ikke eksempelvis sker oversvømmelser eller jordskred.

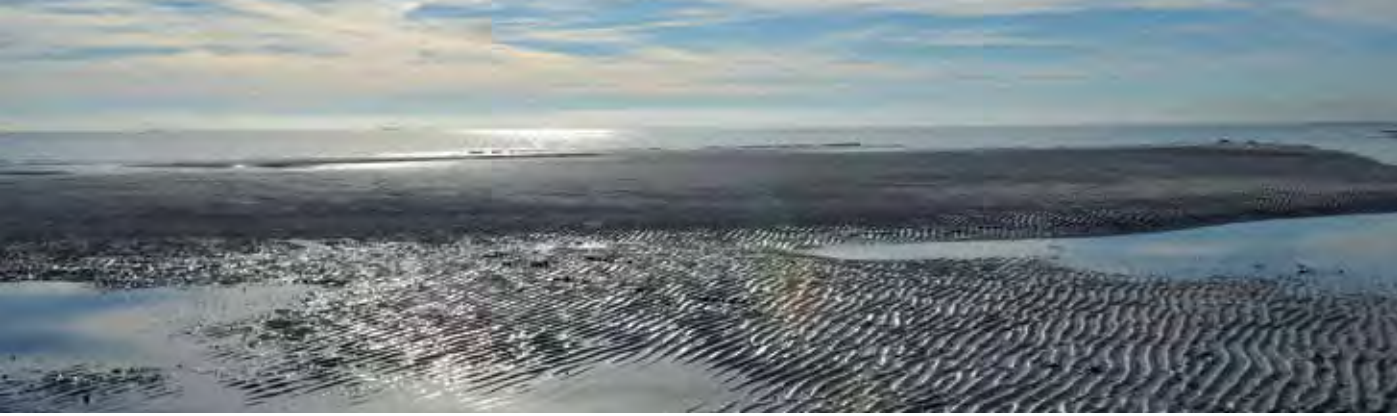
Klimatjenester er et nyt tiltag, som DMI er ved at udvikle. Og ifølge Anne Mette K. Jørgensen vil DMI med dette produkt gerne gå mere i dialog med kunderne, så klimaprodukterne kan blive mere skræddersyede efter brugernes behov og ønsker. Brugere af klimatjenester kan for eksempel være private og kommunale virksomheder samt energiselskaber.

Læs mere på [dmi.dk](http://dmi.dk) eller ring til os, og hør om de muligheder, Danmarks Klimacenter tilbyder.

By using so-called climate models, researchers at the Danish Climate Centre can map likely climatic developments over a 50-100 year time scale at both the global and the regional level.

By the year 2100 Denmark can expect temperatures to rise between 0.7 and 4.6°C. Furthermore a higher general level of winter precipitation and more heavy precipitation events, as well as an increase in the number of periods without precipitation during the growing season is expected. In addition to a potential increase in sea levels of over 1 meter, stronger winds will increase high water levels during storm surges by up to an additional 30 cm.

For these reasons, the Danish Climate Centre provides specific services and consultancy for sectors and companies that need to take practical measures to protect themselves against altered climatic conditions in the future.



## Havets tilstand – nu og i fremtiden

Nøjagtigt som vejrudsigten dagligt er vigtig for mange danskere, er havudsigten det også. Lodserne skal kende strømmen - havnevæsen og digefolk vandstanden - fiskerne temperatur, saltholdighed og strøm, mens sejlere og surfere har brug for informationer om vind, bølger og strøm.

Prognoser og beregninger af havets tilstand hører under DMI's Center for Ocean og Is (COI). Centrets kerneområder er stormflodsvarsling, iskortlægning, bølger, havstrømme og havovervågning fra satellit, havets klima og andre marine data. Data beregnes flere gange dagligt for hele Nordatlanten med fokus på de danske farvande: Nordsøen, Østersøen og farvandet omkring Grønland og Færøerne.

Det er vejrudsigten, der beregnes med en numerisk vejrmodel, som danner basis for alle havprognoser. Vejrmodellen leverer de drivkræfter - mekaniske, termiske og strålmæssige - som sætter havet i bevægelse og ændrer dets fysiske og kemiske tilstand. COI arbejder med operationelle bølgemodeler og 3D strømningsmodeller. Disse anvendes også til beregning af drift af olie, ved oliespildsulykker, havis og eftersøgning af flydende objekter. Observationer af havets overflade og brug af satellitter udnyttes til at supplere og forbedre informationerne om havets tilstand.

Centret bemandes af omkring 50 medarbejdere sammensat af oceanografer, ingeniører, navigatører, geografer og studerende. COI styrer også Iscentralen i Narsarsuaq i Grønland, hvor navigatører med erfaring fra issejlad sidder, lige som en navigatør indgår i den daglige iskortlægning i København.

---

### "Vi kan forudse, hvor olien fra en ulykke vil ramme kysten"

- Vi kan med ret stor præcision og allerede inden for én time beregne, hvorhen olien vil flyde, hvis der sker et uheld til søs. Vi kan også regne baglæns, hvis der bliver opdaget olie et sted og spore, hvorfra uheldet stammer, ligesom vi kan beregne, om en boreplatform er i fare og skal evakueres, hvis et større skib eksempelvis har mistet styringen og driver. Ordene er Jacob Woge Niensens, der til dagligt arbejder som oceanograf hos Center for Ocean og Is.

En af de større aktioner, afdelingen har været indblandet i, var forliset af det kinesiske skib Fu Shan Hai i Østersøen ud for Bornholm tilbage i 2003. Skibet var lastet med en stor last kunstgødning og mange ton brændstof. Og da cirka halvdelen af skibets olie løb ud i Østersøen, var det startskuddet til en omfattende miljøaktion, som DMI bistod. Resultatet var, at størstedelen af olieforureningen blev indkapslet og opsamlet på havet.

- Vi oplever heldigvis ret sjældent de her ulykker, og for at holde vores beredskabsservice helt skarp, holder vi ugentlige øvelser, så alle kanaler og arbejds gange er pudset af, hvis uheldet skulle opstå, fortæller Jacob Woge Nielsen og forklarer videre, at DMI også fra tid til anden har opgaver for politiet, hvis de eftersøger nogen, de har mistanke om kunne være faldet i vandet, eller hvis de finder objekter i vandet, som skal spores tilbage i tiden.

---

Prognoses for and estimates of the sea state are undertaken by DMI's Centre for Ocean and Ice (COI). Just like the weather forecast, the sea forecast is of great importance to many Danes. Pilot boats need information about ocean currents; harbour authorities and those with responsibility for levees need information about water levels; fishermen need to know about sea temperature, salt levels and currents; and for sailors and surfers wind, wave and current information is of great interest.

DMI's ocean models are also used by the emergency services during oil spills and search and rescue operations. To make sure that this service is delivered flawlessly, regular weekly drills are performed to ensure that all channels and procedures are in place should the need arise.



## Danskernes forbrug af vejr

Vejret har stor betydning – ikke mindst er mange virksomheder vejrfølsomme og bruger vejrdata som input i omsætningsoptimerende planlægnings- og risikostyringsværktøjer. Eksempelvis skæver landets mejerier hver sommer til vejrudsigten, før ugens produktion af koldskål sættes i gang. Men også hjemme i privaten planlægger Hr. og Fru Danmark udeaktiviteter med hjælp fra DMI's vejrradar, som giver et godt bud på risikoen for regn de kommende timer.

- Jeg cykler på arbejde hver dag, og det er sjældent, at jeg bliver våd.

Cand.scient Søren Overgaard er klar i mælet, når han beskriver DMI's vejrradarservice, der giver forbrugere og virksomheder mulighed for dugfriske opdateringer på, hvor der falder nedbør over Danmark. Servicen opdateres hvert 10. minut, og du kan på den måde opdatere dig om din lokale vejr-situation, hvad enten det er væsentligt for dig, fordi du er på vej på arbejde, eller du skal til at udføre et stykke arbejde, der ikke tåler regn, som eksempelvis asfaltering af en ny vej.

At det er et instrument, som mange er interesserede i, er Søren Overgaard ikke et øjeblik i tvivl om.

- I den temmelig våde august 2010 blev internetsiden med DMI's nedbørradar set over 8 millioner gange. Og jeg ved, at borgerne reagerer ret kraftigt

over telefonen de få gange, der har været problemer med opdateringer på dmi.dk. Han forklarer videre, at fokus, da man i 1800-tallet startede med at udsende udsigter, var på vind og vindretninger, mens den i dag er på nedbør.

DMI har i Danmark opstillet i alt fem vejrradarer, hvorfra data hjemsendes til hovedkontoret, hvor de indgår i grafiske produkter og prognoser. På dmi.dk kan du desuden finde informationer om lynnedslag, som kan fortælle om nedbøren er kraftig, idet kraftig nedbør og lynaktivitet oftes følges ad. Derudover findes der en estimering af, om nedbøren er sne, slud eller regn.

---

DMI's weather radar service provides consumers and companies with up-to-date information regarding precipitation across Denmark. This is of interest whether you're bicycling to work or performing a task that can only be carried out during dry weather, such as re-surfacing a road.

During August 2010, an unusually wet month in Denmark, the radar precipitation map on DMI's website was accessed over 8 million times (this in a country of just 5.5 million people). Users also inundated DMI with telephone calls on the few occasions where there were problems updating www.dmi.dk.



## DMI – når vejret viser tænder

Der kan være mange årsager til, at vejret netop i morgen er vigtigt for dig: Entreprenøren vil vide, om han kan nå at rejse taget på en ejendom, inden regnen kommer, mens trafikanter og transportsektoren er afhængige af eksempelvis glatførevarsler.

DMI udsender varsler for dansk landområde efter retningslinjer aftalt med Beredskabsstyrelsen og Rigspolitiet. Der varsles for kuling, storm og oversisning og forhøjet vandstand i de danske farvande, glatføre til vejmyndighederne, orkan, storm, kraftig regn, skybrud, kraftig torden, kraftigt snefald, snestorm, islag og tæt tåge. Varslerne udsendes op til 18 timer, før det farlige vejr ventes.

Instituttet har udviklet flere avancerede systemer og prognoser, der også kan bruges forebyggende – eksempelvis kan DMI's glatførevarslingssystem fortælle, hvor det bliver glat, før det bliver glat. Og fordi forebyggende saltning reducerer den nødvendige saltmængde markant, er denne service især interessant for landets vejmyndigheder i vinterhalvåret. På samme måde er det væsentligt for befolkningen og forsikringsbranchen at kunne hente rettidigt stormflodsvarsel, fordi det kan betyde millioner af kroner sparet i skader og erstatning.

---

### Lad os guide jer sikkert i havn

I Maritime Service vejleder cirka 25 medarbejdere dagligt skibstrafikken verden over sikkert fra havn til havn.

- I Maritime Service er en af vores fornemste opgaver at navigere skibene sikrest og billigst over oceanerne, fortæller Janne Banke, der er meteorolog og rutevejleder hos DMI. Hun fortsætter:

- Det er superspændende, når vi med kundens input og vores viden sikrer kunden den bedst mulige overfart. Helt konkret handler det om at styre skibene uden om lavtrykkene. Hvis vi eksempelvis har en kunde, der skal sejle fra Bremerhaven til New York, skal det afgøres, om de skal sejle syd eller nord om De Britiske Øer for at ligge godt i forhold til lavtryksbanen. Det har stor betydning for skibets performance, for ligger det rigtig dårligt på den tur, kan skibet nemt miste 36 timer. Det koster mange tusind kroner i ekstra brændstof. Ud over de økonomiske besparelser, er det også langt mere sikkert for skibene at sejle uden om lavtrykkene.

Afdelingen er indtægtsdækket og har også andre services, der ligger i kølvandet på rutevejledningen. Blandt andet er her en performanceafdeling, der laver analyser på de forskellige skibes sejlads eller overvåger hele flåder for, om de sejler som det forventes og performer, som de skal.



Offshoreindustrien er også et eksempel på kunder i DMI's Maritime Service. Her guider meteorologerne olie- og energiselskaber med vejrudsigter, når de skal ud at bore efter olie eller sætte vindmøller op.

- Energy Trading er en anden niche i vores afdeling. Her rådgiver vi med baggrund i det kommende vejr industrien om, hvornår markedet er gunstigt for indkøb af billig el til Hr. og Fru Danmark, forklarer Janne Banke.

Læs mere på [www.weatherrouteing.dk](http://www.weatherrouteing.dk)

---

The 25 employees of Maritime Services guide shipping safely from harbour to harbour all around the world every day.

It also provides a range of other nautical add-on services; these include a performance department which monitors and analyses the performance of individual vessels or entire fleets.

The offshore industry is another customer of Maritime Services. Typically, meteorologists will provide oil and energy companies with weather forecasts when they are planning drilling activities or constructing windmills at sea.

For further information see:  
[www.weatherrouteing.dk](http://www.weatherrouteing.dk)





## Spredningsmodeller forudsiger radioaktivt materiale og vindbårne sygdomme

Måske tænker du ikke lige over det, når de første forårstegn viser sig som kløe i næse og øjne, og jagten er gået ind efter dagens pollenkoncentrationer – men også her er det DMI, der er kilden til tallene.

Pollenvarsling er en væsentlig del af indsatsen. Derudover kører DMI modeller for luftforurening samt varslingsystemer for farlige stoffer som radioaktivt materiale.

- Vi er med i en række beredskaber for skadelige gasser og partikler, som kan transporteres i atmosfæren over store afstande – lige fra pollen til radioaktivt materiale, forklarer Jens Havskov Sørensen, chefkonsulent ved DMI.

Det værste eksempel i historien var, da ulykken på atomkraftværket i Tjernobyl fandt sted i 1986 ved Kiev i Ukraine. Forureningen fra den ulykke spredtes med vinden over det meste af Europa med alvorlige konsekvenser flere steder. Heldigvis sker der sjældent så store og alvorlige ulykker som i Tjernobyl, men risikoen er der, og det er her DMI's modeller, der simulerer spredningen, er vigtige. Ulykker som Tjernobyl hører til under Danmarks atomberedskab.

- Vi er også en del af det kemiske katastrofeberedskab, som gælder udslip af giftige gasser eller røg. Derudover er vi med i det veterinære beredskab, i hvilket vores opgave er at forudsige den luftbårne spredning af visse dyresygdomme, som eksempelvis mund- og klovesyge, der kan spredes adskillige hundrede kilometer gennem luften. Det bedst beskrevne eksempel er fra 1981, hvor sygdommen spredte sig 250 kilometer over den Engelske Kanal fra Frankrig til England, fortæller Jens Havskov Sø-

rensen. Da England i 2001 oplevede en epidemi af mund- og klovesyge, assisterede DMI de engelske veterinære myndigheder med simuleringer af spredningen af virus.

Endnu et eksempel på overarbejde i DMI's forskningsafdeling er vulkanudbrud – senest på Island, hvor DMI samarbejdede med NAVIAIR om spredningen i atmosfæren.

- Uanset omfanget af spredning – om det er farligt materiale eller ej – er vores spredningsmodeller meget afhængige af at have de bedst mulige meteorologiske data til rådighed. Det har DMI, bl.a. via vores supercomputer – og det gør os til de bedst egnede i Danmark til at løfte opgaven.

---

Pollen warnings are a significant element in DMI's environmental programme. DMI also provides air pollution models and warning systems for dangerous substances such as radioactive materials.

The worst historical example of such an incident was the accident at the Chernobyl nuclear power plant near Kiev, Ukraine in 1986. Pollution from that accident was spread by winds over most of Europe, with serious consequences at a number of locations. As a further example, in 2001 when the UK suffered a foot-and-mouth disease epidemic, DMI helped British veterinary authorities simulate the spread of the virus.

Volcanic activity is also the subject of DMI analyses; most recently the Icelandic eruption in 2010 where DMI worked closely with the Danish aviation authorities to predict levels of volcanic ash in the atmosphere.



## Isbryder på land

Overalt i Arktis er havis og isbjerger naturlige forhindringer og til fare for skibstrafikken. Siden det tragiske forlis af det danske skib Hans Hedtoft netop i de grønlandske farvande i 1959, har DMI varetaget den statsfinansierede "Istjeneste", der har til formål at informere og hjælpe skibene først og fremmest i det isfyldte farvand omkring Kap Farvel.

- Istjenesten er en operationel afdeling, som året rundt rådgiver skibsfarten og andre operationer i Arktis. Helt konkret arbejder vi ud fra de satellitbilleder, vi får ind i næsten sand tid og videregiver informationen til den konkrete bruger, som så kan planlægge sin operation efter isforholdene, siger Annabelle Serritslev, isrådgiver hos DMI. Hun forklarer videre:

- Isinformationerne til skibene skal distribueres hurtigst muligt og følger et internationalt kodesprog om bl.a. havisens koncentration, tykkelse, flagestørrelse, skruninger etc. Vi undersøger også, hvornår på sæsonen der kan sejles nordpå i Grønland, når Polarisen har sluppet sit frosne jerngreb for sæsonen, og omvendt overvåger, hvornår den igen breder sig langs den grønlandske østkyst og ned til Kap Farvel.

Brugerne kan være alt fra containerskibe, der sejler mellem Danmark og Grønland, ruteskibe i Grønland, Søværnets inspektionsskibe, Slædepatruljen SIRIUS til krydstogtskibe. Istjenesten har også en afdeling i Grønland i Narsarsuaq, hvor "Iscentralen" har en helikopter til rådighed og overvåger de lokale sejlruiter i indenskærsområdet.

Gennem de senere år har DMI's Istjeneste fået en lang række kunder og opgaver på kommercielle vilkår, f.eks. med at supportere skibe, der arbejder i forbindelse med olieeftersforskning og ved mineraludvinding i Grønland.

- De, der arbejder med olieboringer i farvandene omkring Grønland, har et relativt lille vindue, før isen kommer tilbage, og deres daglige beslutninger er afhængige af isinformationer fra os, fortæller Annabelle Serritslev.

Undersøgelser af historiske isforhold og statistikker har også været efterspurgt i rækken af konsulentopgaver i Istjenesten.

- Vi har bl.a. iskort, der går mere end hundrede år tilbage, og et godt statistisk grundlag for at udtale os om isen i de grønlandske farvande, pointerer Annabelle Serritslev.

---

Throughout the Arctic, sea ice and icebergs constitute natural shipping hazards. Since 1959, DMI has provided the state-financed "Ice Service" so as to inform and assist shipping in icy Greenlandic waters. Ice Service users include container ships sailing between Denmark and Greenland, Greenlandic liners, navy inspection ships, the SIRUS dog sled patrol and cruise ships.

In recent years, DMI's Ice Service has added a number of customers and projects on commercial terms, such as supporting ships engaged in oil exploration and mineral extraction in Greenlandic waters.





Nordlys er noget, vi kommer til at opleve mere de kommende år - også i Danmark. Her er det fascinerende fænomen fotograferet i Grønland i bygden Ilulissat af fotograf Bo Nordmander.

## Kontrasternes holdeplads på randen af istiden

Klimaet i Grønland er arktisk med en middeltemperatur under plus 10°C selv i den varmeste måned. Verdens største ø strækker sig 2.600 km fra nord til syd og dækker 2,2 millioner kvadratkilometer.

Vejrmæssigt er Grønland kontrasternes holdeplads med under minus 70 grader om vinteren i de nordlige dele af Indlandsisen, mens man kan opleve en sommerdag over 25 grader ved kysterne. Og mens det sydlige Grønland kan drukne i metervis af sne, falder der til tider knapt nedbør i de "arktiske ørkenner" langt nordpå. Zoomer man helt ind, ser man masser af lokale variationer i vejret - også inden for meget små afstande.

80 procent af landet er dækket af en sammenhængende iskappe, Indlandsisen, der på sit tykkeste sted er over tre kilometer. Den resterende femtedel af øen - fortrinsvis den sydvestlige kyststrækning - huser øens befolkning og dyreliv populært sagt på randen af istiden. På grund af sin placering, skåret af Polarcirklen, kan der opleves både midnatssol og polarmørke på øen.

DMI har det meteorologiske ansvar for Grønland. Og på grund af beliggenheden og det omgivende mere eller mindre isfyldte hav kan vejret være utroligt barskt, og landet rammes ofte af kraftige storme. Storme forbundet med lavtrykspassager påvirker ofte kysterne, men kraftige faldvinde fra Indlandsisen er også almindelige. Overgangen fra vindstille til storm kan ske meget brat i forbindelse med faldvindene, og den egenskab udtrykkes på Grønland med ordet piteraċ; især på østkysten. Her er der flere gange sket voldsomme ødelæggelser pga. piteraċ'er, som betyder noget i retning af "det som overfalder en".

- Den værste Piteraċ, vi har målt, er fra den 6. februar 1970. Bygden Tasiilaq på østkysten blæste næsten i vandet. Vores vindmåler stod af i en middelvind på 54 meter pr. sekund med vindstød op til 72 meter pr. sekund. Vi vurderede, at vindstødene nåede 90 meter pr. sekund. Det svarer til 324 kilometer i timen. Samtidig var der minus 20 grader - det overlever man ikke udendørs, fortæller John Cappelen, seniorklimatolog, og forklarer videre, at alle overlevede, men skaderne var så store, at man overvejede at nedlægge bygden.

En anden ting, der ifølge klimatologen karakteriserer Grønland, er forekomsten af for årstiden høje temperaturer året rundt, der typisk skyldes tilstrømning af mild luft kombineret med føhneffekt over fjeldene. Et eksempel i Qaqortoq i det sydlige Grønland målt den 26. november i 1997 og nogle dag frem viste, at temperaturen steg fra minus 21,9 grader om natten til plus 8,6 grader et døgn efter. Samtidig faldt den relative fugtighed fra 80 til 40 procent.

- Sådan et forløb får selv i vinterens hjerte sneen til at forsvinde og isen til at bryde op og giver et afbræk i dyrs og menneskers livsmønster, pointerer John Cappelen.

Han forklarer videre, at tåge både sommer og vinter ligeledes er typisk for det grønlandske klima. Grønland er ellers kendt for sin klare luft, men specielt sommertåge over det kolde havvand i kombination med drivis er en farlig cocktail for skibsfarten.

- DMI har vejrstationer overalt langs kysten, som leverer data hver time. Det er de informationer, vi laver statistik på og bruger til vejrudsigter og varsler. De lange serier starter i 1870'erne, nogle få endnu tidligere. Ud over Grønland varetager DMI også det internationale meteorologiske ansvar for Færøerne.

## I flyvesikringens tjeneste

DMI servicerer både luftrummet over Danmark, Grønland og Færøerne samt flere steder i udlandet, hvor DMI i takt med forsvarets nye internationale opgaver i stigende omfang leverer meteorologisk støtte – blandt andet i form af observatører og meteorologer, der er udstationeret med forsvarets internationale enheder.

Den primære betjening af forsvaret sker dog fra Vejr tjenestecenter Karup, i Flyvertaktisk Kommandos Bunker og fra de tre vejr tjenester på flyvestationerne Aalborg, Karup og Skrydstrup. De fire tjenestesteder leverer al nødvendig vejr information til forsvaret, især til flyvevåbnet.

Som et led i den civile flyvesikringstjeneste, varetager DMI også den meteorologiske betjening af den civile luftfart inden for Rigsfællesskabet. På Lyngbyvej sidder cirka 20 flyvemeteorologer med minutaktuelle prognoser og vejr fakta klar til at hjælpe de piloter, der flyver i dansk luftrum over eller under dårligt vejr eller briefe dem om kommende uvejr mv.

- Vores opgave er at servicere piloter, der flyver i dansk luftrum – uanset, om der er tale om store flyselskaber eller små privatfly og svævefly. Det gør vi blandt andet med daglige prognoser og en briefingtelefon til de forskellige lufthavne i Danmark. Derudover servicerer vi et par helikoptere i Nordsøen, som vi også forsyner med udsigter om vind, vejr, skyhøjde og sigtbarhed, fortæller Jesper Olsson, flyvemeteorolog hos DMI og en af i alt otte svenske meteorologer på instituttet.

Han forklarer yderligere, at det netop er disse forhold, som er den primære interesse for piloten.

- Derudover har vi en hotline til Kastrups flyveledere – nervecentret i Nordens største lufthavn. Er der blot den mindste ændring i vejrforholdene, er det altafgørende for dem at blive informeret straks, så de kan styre indkommende og udgående fly fra deres i alt seks baner, uden det betyder forsinkelser for passagererne, forklarer Jesper Olsson.

- ◀ Greenland is subject to a polar climate, with average temperatures below 10°C even during the warmest month of the year. The world's largest island is 2,600 km long measured from north to south and covers an area of 2.2 million square kilometres. 80 percent of the country is covered by an ice sheet, which, at its thickest point, is over three kilometres thick.

Greenland also experiences unusual extremes of temperature, right from minus 70 degrees at the northernmost extent of the ice sheet during the winter months to summer days with coastal temperatures of over 25 degrees. DMI's weather stations are strung out all along the coast and deliver data by the hour.

DMI provide services to the airspace of Denmark, Greenland and the Faeroe Islands assisting all pilots right from commercial flights to small private planes and gliders. This is done by providing daily prognoses and telephone briefings to the various Danish airports.

DMI also provides increasing levels of meteorological support to the Danish military all around the world while the number of international operations grows. This support includes observers and meteorologists stationed with international units.

I 2000 installerede DMI et lynspejlesystem, som registrerer al lynaktivitet over Danmark. Dette system er især interessant for luftfarten, fordi man hermed – med kort varsel – kan benytte de mest sikre og uproblematisk korridorer.



## Vejret er grænseoverskridende

Det er i DMI-regi at Danmarks interesser i en række internationale organisationer og projekter inden for det meteorologiske, klimatologiske og oceanografiske område varetages.

- Jeg kan ikke forestille mig nogen videnskab, der er mere grænseoverskridende end meteorologi. I den måde, vi laver prognoser på i dag, er alt fysik. Man løser nogle energiligninger og respekterer nogle fysiske regler, og så regner man sig tidsmæssigt frem. Men for at kende vejret frem i tiden, er man nødt til at kende vejret i dag – og det er ikke bare over Danmark, men over hele kloden. Ordene er Flemming Jenles, chefkonsulent hos DMI, der ofte repræsenterer DMI og dermed Danmark på internationale møder rundt om i verden.

- I erkendelse af at vejret ikke respekterer landegrænser, og at vi er gensidigt afhængige af hinanden, har der i historien aldrig været problemer med at udveksle meteorologiske informationer – selv under Den Kolde Krig er der løbende gået meteorologiske data på tværs af jerntæppet, fortæller Flemming Jenle.

- I dag er der endnu en væsentlig grund til at samarbejde internationalt på meteorologiområdet: Den teknologi, vi anvender i dag, er så kompliceret og kostbar, at mange mindre lande ikke vil kunne magte dette alene. Supercomputere og især de højt specialiserede satellitsystemer bliver mere og mere essentielle, og disse systemer er så komplicerede og kostbare, at de nationale meteorologiske institutter nødvendigvis må gå sammen om at løse opgaverne, fortæller Flemming Jenle.

In order to predict the weather you have to know what the current weather situation is, not just in Denmark but all around the world. In recognition of the fact that weather is no respecter of national boundaries and that we are all dependent on each other, the international exchange of meteorological information has always been problem-free.

In addition, many new meteorological systems are so complex and expensive that national meteorological institutes have been compelled to work together; yet another incentive for international meteorological cooperation.

The DMI is responsible for representing Danish interests in a number of international organisations and projects in the areas of meteorology, climatology and oceanography.

### DMI's mest centrale internationale samarbejder

- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change eller i daglig tale FN's klimapanel  
[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
- WMO, World Meteorological Organization  
[www.wmo.int](http://www.wmo.int)
- ECMWF, European Center for Medium-Range Weather Forecasts  
[www.ecmwf.int](http://www.ecmwf.int)
- HIRLAM, High Resolution Limited Area Model  
[www.hirlam.org](http://www.hirlam.org)
- EUMETSAT, European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites  
[www.eumetsat.int](http://www.eumetsat.int)
- ICAO, International Civil Aviation Organization  
[www.icao.int](http://www.icao.int)



Copyright 2010 EUMETSAT, klart billede af Danmark 28. marts 2007.



## Pas på solen

Ozonlaget spiller en afgørende rolle for livet på jorden og beskytter blandt andet mod solens UV-stråling. Det er UV-stråling, som bruner os, men den forårsager også hudkræft og forskellige øjensygdomme. Og risikoen for hudskader stiger eksponentielt ved en overdosis, der skolder os. Ifølge tal fra cancer.dk er danskernes risiko for at få hudkræft inden de fylder 75 omtrent tredoblet siden starten af 1970'erne.

DMI måler ozonmængden i stratosfæren og styrken af den ultraviolette stråling og foretager solvarsling, ligesom man beskriver ozonhuller og fysiske processer af betydning for forandringer i ozonlaget.



Vi sponsorerer

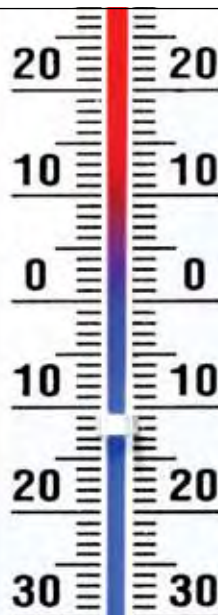
HJERTEFORENINGEN



[www.dk-camp.dk](http://www.dk-camp.dk)

When you need to know more than just the temperature.

**CRAY**<sup>®</sup>  
THE SUPERCOMPUTER COMPANY



[www.cray.com](http://www.cray.com)

# Mittarfeqarfiit

## Grønlands Lufthavnsvæsen



Ingeniør - Drift - Teletek - IT - Brand & Redning  
Security - Uddannelse - Hoteller

Sikkerhed frem for alt



[www.glv.gl](http://www.glv.gl)

**MITTARFEQARFIIT**  
Grønlands Lufthavnsvæsen  
Greenland Airport Authority

# Greenland

**one of the coolest places on earth!**

Through rough and extreme climate conditions, we run the four ICAO – and the two DMI-stations in Greenland.



**GREENLAND IN THE CENTRE OF THE WORLD**

The World of Meteorology and the entire Greenlandic population depends on our reliable communication.

[www.tele.gl](http://www.tele.gl)





#### DMI

Lyngbyvej 100,  
2100 København Ø.

Telefon: 39 15 75 00

Fax: 39 27 10 80

[www.dmi.dk](http://www.dmi.dk)

#### DMI – siden 1872

- Danmarks Meteorologiske Institut hører under Klima- og Energiministeriet.
- DMI blev etableret i 1872.
- I dag, omtrent 140 år senere, omfatter instituttet 370 medarbejdere og har en årlig omsætning på 300 millioner kroner.
- Under halvdelen af DMI's omsætning finansieres via finansloven. Resten finansieres af DMI's brugere og kunder.
- Størstedelen af medarbejderne sidder i hovedsædet på Lyngbyvej i København. Men der er også faste medarbejdere i Jylland og på Grønland, og i perioder har DMI udstationeret medarbejdere på udenlandske poster.
- DMI varetager den meteorologiske betjening af samfundet inden for Rigsfællesskabet Danmark, Færøerne og Grønland.
- Betjeningen omfatter udarbejdelse af prognoser, varsler og kontinuerlig overvågning af vejr, klima og hav.
- Aktiviteterne understøttes af DMI's forskning og teknologi. Forskningen indebærer især udvikling af modeller til beskrivelse af atmosfæren, klimaet og havene og deres forandring på alle tidsskalaer, lige fra de daglige vejrudsigter til det fremtidige klima.
- DMI er en international arbejdsplads med ansatte fra alle vore nabolande og derudover fra f.eks. Kina, Canada, Indien, Egypten, Island, Rusland, Polen og Sydafrika. I alt har op mod 9% af de ansatte ved DMI en anden baggrund end dansk.