

Geografisk Orientering

Tema: Geografweekend 2007.

*Vejr og klima s–
meteorologi og klimatologi i ord og handlinger*



*Tidsskrift for Geografforbundet
Juni 2007 · 37. årgang · Nr. 3*

Indhold

Leder	147
<i>Dorte Nørregaard Madsen, Kristian Nordholm og Mette Starch Truelsen</i>	

Vejret en kompliceret størrelse	148
<i>Jesper Theilgaard</i>	

Drivhuseffekten, Danmark og dagligdagen	156
<i>Anne Mette K. Jørgensen og Bjarne Siewertsen</i>	

Vejret i 2006 - i Danmark, i Nuuk på Grønland og i Torshavn	162
<i>John Cappelan</i>	

Verdensvejret anno 2006	168
<i>John Cappelan</i>	

Feltgeografi i folkeskolen.....	176
<i>Jesper Lund</i>	

Byvejre.....	180
<i>Kristian Hegner Reinau og Arne I.P. Sestof</i>	

At arbejde med vejrobservationer	186
<i>Finn Uno Kofoed</i>	

Varmere, vådere, vildere	190
<i>Niels Olsen og Asta Ostrowski</i>	

Feltarbejde i Geografi.....	194
<i>Frede Sørensen</i>	

NaturBornholms mobile laboratorium – åbner op for Bornholms natur.....	196
<i>Finn Hansen</i>	

Fra fagudvalget: Skoleelever ved stadig ikke, hvor Nakskov ligger.....	206
<i>Henning Lehmann</i>	

Fra geografilærerforeningen	208
--	------------

Månedens link	207
----------------------------	------------

Påskeberetning fra Grækenland – Athen, Kos og Nisyros	210
<i>Tom Lauridsen og Mette Starch Truelsen</i>	

Anmeldelse	209
-------------------------	------------

*Forside: Illustration af Birgitte Flarup fra bogen Feltgeografi.
Bagside: Lynnedslag. IStock.*

Medlemskontingent for 2006-2007:
Almindeligt medlemskab: 275 kr.
Familie (par): 350 kr.
Studerende 125 kr.
Institutioner, skoler: 450 kr.

Henvendelse om medlemskab/abonnement m.v.:
Geografiforlaget, Filsofengangen 24, 5000 Odense C
63 44 16 83, Fax 63 44 16 97
e-mail: go@geografiforlaget.dk
Hjemmeside: www.geografiforbundet.dk

Redaktion:
Ansvarshavende redaktør:
Jesper Kristiansen (gym.),
Troldehøjen 40, 4700 Næstved, 55 77 02 90
e-mail: jk@geografiforlaget.dk

Anmelderredaktør:
Ulrich Primdahl, 98 51 14 11
Benløseparken 163, 2. th., 4100 Ringsted

Mette Starch Truelsen, 49 21 60 21
Søren Pilgaard Kristensen, 50 92 12 71
Henning Strand, 33 24 07 37
Maja Enghave Kristensen, 35 26 12 37
Leif Tang Lassen, 48 30 00 95
Helle Askgaard, 35 83 69 67
Kristian Nordholm, 45 82 01 22
Heidi Ndoni, 60 63 82 69
Tina Nøregren, 22 72 12 76
Dorthe Madsen (gym.) 62 61 5214

GO udkommer sidste weekend i årets ulige måneder.
Deadline er den 1. i lige måneder.

Formand for GLFG: Helle Øelund
Nørrevej 26, 3070 Snekersten. Tlf. 49 22 30 53,
email: helle.Oelund@helsingoer-gym.dk

Geografiforbundets Styrelse:
Formand: Bo Hildebrandt
Rønne Allé 4
4300 Holbæk, 59 43 91 43
e-mail: bh@geografiforlaget.dk

Næstformand:
Erik Sjerslev Rasmussen, 86 84 50 58

Kasserer: Per Watt Boelsen
Lindgårdsvej 13 C
3520 Farum, 44 95 41 57
Giro (kontingent): 3178048

Kursusudvalg:
Formand: Henriette Lanter-Mortensen, 36 94 86 52
Frede Sørensen, 98 84 34 96
Jesper Lund, 97 15 11 25
Chris Trangbæk, 21 66 51 26
Lise Rosenberg, 43 64 13 19 / 22 39 77 77
Pia Legind Larsen, 20 86 23 29
Dominique Otoul (gym.) 33 24 45 48
Anne Dorthe Hernø (gym.) 44 99 65 21

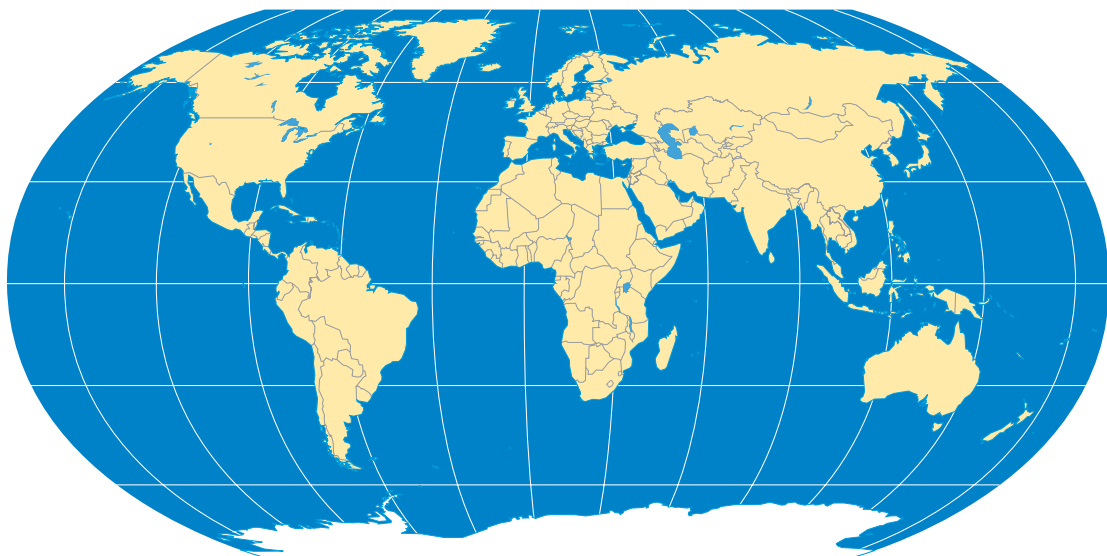
Fagudvalg:
Formand: Henning Lehmann, 38 71 26 40
Jeanne Christina Grage, 45 86 87 37
Ditte Pagaard, 24 62 90 99
Erik Sjerslev Rasmussen, 86 84 50 58
Trine Dalgaard Frølich, 97 71 17 73
Birgit Justesen (gym.), 86659036
Anders Teglgård Kjær (gym.), 97 52 35 99

Forlagsbestyrelse:
Formand: Per Nordby Jensen, 64 78 19 98
Pernille Jørgensen, 54 16 62 10
Bo Hildebrandt, 59 43 91 43
Jørn Asmussen, 64 84 24 08
Karin Dyrendom Nielsen, 28 56 39 83
Per Watt Boelsen, 44 95 41 57
Dorthe Madsen (gym.) 62 61 5214

Regional kontaktperson:
Lise Rosenberg, 43 64 13 19 / 22 39 77 77
e-mail: lr@geografiforlaget.dk

© Geografisk Orientering (GO)
Ikke-kommerciel udnyttelse tilladt med kildeangivelse

Layout og ombrydning: Ivan Jacobsen
Tryk: BB Offset. Oplag: 4300
ISSN 0105-4848



Vejr, klima og feltarbejde

Geografweekenden sætter i 2007 fokus på et emne, som i den grad er kommet på den politiske dagsorden: Det danske vejr og fremtidige klima.

FN's klimapanel offentliggjorde i februar 2007 en rapport om den naturvidenskabelige viden om klimaændringer. En af hovedkonklusionerne var, at det er meget sandsynligt, at den observerede temperaturstigning siden midt af 1900-tallet skyldes menneskeskabte klimaforandringer. Danmark er desuden blevet vært for FN's klimakonference i 2009, hvor der skal forhandles en afløser for Kyoto-protokollen. Miljøministeren igangsatte den 29. marts en annoncekampagne, hvor danskerne opfordres til at tage den personlige udfordring op: At spare ét ton CO₂ om året. Så noget tyder på, at vi som geografer skal ruste os til en genopstået debat om vejr og klima.

Dette nummer af GO lægger op til årets geografweekend ved at belyse vejrmechanismerne, byvejret, feltarbejde omkring vejret og de mange vejrrrekorder i 2006. Desuden ser vi nærmere på indholdet i klimapanelets rapport.

Dorte Nørregaard Madsen, Kristian Nordholm og Mette Starch Truelsen



Vejret - en kompliceret størrelse

Af Jesper Theilgaard

Figur 3: Havet omkring Danmark er typisk altid varmere end den kølige polarluft, så nordvestenvinden vil næsten altid dannes cumuluskyer.

Vejret er samlet set en meget kompliceret størrelse, hvor alting afhænger af alting. Det er svært at tage et enkelt vejrelement og beskrive det udførligt, fordi andre vejrelementer hele tiden øver indflydelse og forplumrer billedet. Således afhænger f.eks. trykket af temperaturen, og vinden afhænger af trykket – eller rettere trykforskellene hen over Jorden. Ikke desto mindre vil denne artikel søge at beskrive de forskellige sammenhænge. Det vi opfatter som "vejr" foregår i atmosfærens nederste del, Troposfæren, som har en tykkelse på ca. 10 km.

Lufttryk

Lufttrykket er en meget væsentlig bestanddel af vejret. I alle vejrudsigter indgår oplysninger om, hvor trykket er højt, og hvor det er lavt. Netop trykfordelingen er altafgørende for vindforholdene – både for vindretningen og for vindstyrken. Dermed er trykfordelingen også ansvarlig for vejrets bevægelse, for om et regnvejr f.eks. bevæger sig i retning mod Danmark eller det driver op over Norge.

Lufttrykket defineres som det tryk, den ovenoverliggende luftsøjle udøver på et givet sted. Den definition holder ikke kun på jordoverfladen, for hvis vi bevæger os opad i atmosfæren, vil luftsøjlen over os blive mindre og mindre, og derfor vil lufttrykket falde.

Netop i de situationer sker det en gang imellem, at trykket bliver vedkommende. F.eks. når vi kører op eller ned ad et bjerg, eller i mere udpræget grad når vi letter med en flyvemaskine. I de

situationer føler vi en trykken for ørerne, som skyldes, at der opstår en forskel mellem trykket inde i øret og trykket uden for trommehinden.

Lufttrykket ændrer sig hele tiden af to grunde. Den første grund er, at atmosfæren hele tiden er i bevægelse, så der altid vil være luft, som flyttes fra ét sted til et andet. Det sker ikke jævnt op gennem atmosfæren, så mængden af molekyler i en given luftsøjle vil hele tiden ændre sig – og dermed ændres trykket også.

Den anden grund er, at atmosfærens tæthed, dvs. mængden af molekyler pr. rumfangsenhed, ændrer sig med temperaturen. Så når der sker en opvarmning eller afkøling, ændres tætheden og dermed også vægten og trykket. Varm luft har en mindre tæthed end kold luft, så når luften opvarmes, falder vægten og trykket, hvorimod de stiger ved en afkøling.

Temperatur

Temperaturen er et af de vejrelementer, der traditionelt er stor interesse for. Nogle af de faktorer, der er afgørende for dagens højeste og nattens laveste temperatur, er den pågældende luftmasses oprindelse og strålingsbalancen. Med strålingsbalance menes forskellen mellem den indkomende energi fra Solen og den energi, der forlader jordoverfladen igen som udgående stråling.

Det, der spiller den største rolle for den temperatur, vi oplever døgnet rundt, er dog, hvad der sker med den energi, som fra Solen når helt ned til jordoverfladen. Luften opvarmes nemlig indirekte på den måde, at først skal jordoverfladen opvarmes, og dernæst vil jordoverfladen sørge for, at luften lige over denne opvarmes. Først herefter kan energien spredes til større højder. Denne spredning finder dels sted ved, at molekylerne rammer hinanden og i sammenstødet overfører energi, og dels med vind og turbulens. Når et molekyle har modtaget energi helt nede ved jordoverfladen, transporteres det altså med vind og turbulens op til et højere niveau og medbringer den netop modtagne energi. Desuden sker der en opvarmning oppe i atmosfæren pga. drivhuseffekten. Den opvarmning har især betydning for nattemperaturen, der først og fremmest er afhængig af udstrålingen fra jordoverfladen. Jo mere udstrålet varme, der tilbageholdes, jo mindre koldt bliver det. Det ses f.eks.



Fig. 1 Figurtekst: Højtryk vil ofte give skyfrit vejr. Sker det i maj er der risiko for nattefrost, som æbleblomsterne ikke tåler særlig godt.

på sommeraftener: Hvis luften er meget fugtig og derfor tilbageholder meget af udstrålingen fra jordoverfladen, får vi en lun aften. Omvendt vil en meget tør luft give en kølig aften og nat.

På grund af energiudvekslingen mellem jordoverfladen og luften lige ovenover er det rimeligt at sige, at luften opvarmes indirekte, og at overfladens beskaffenhed (vand/land/sand/

muld osv.) derfor bliver ganske afgørende for, hvor meget energi der kommer tilbage til luften – og dermed hvor høj temperaturen kan blive.

Sandjord

En sandjord vil beholde energien i overfladen, fordi der er en meget dårlig varmeledning ned i jorden. Det skyldes, at sandskorn er runde og kun rører ved

Fig. 2: Sandjord, som her, opvarmes primært i overfladen, og giver derfor høje lufttemperaturer når solen skinner. Foto Janne Klerk, "Det danske vejr"



hinanden i et enkelt punkt, så energioverførslen mellem de enkelte sandskorn kun kan finde sted inden for et lille areal. Der bliver således mere energi til hver enkelt partikeltemperaturen her stige meget – væsentligt mere end tilfældet er i f.eks. muldjorden, hvor jordpartiklerne ligger tætte sammenpresset. Det er derfor, at de sandede områder i Vestjylland traditionelt får de højeste temperaturer en varm sommerdag. Den danske varmere rekord på 36,4° C er netop sat i Holstebro, efter at luften først sydfra havde passeret op over det europæiske kontinent og derefter hen over de sandede områder i Vestjylland, indtil den nåede Holstebro hvor sandet ophørte. Det skete den 10. august 1975.

Vand

I de tilfælde, hvor det er en vandoverflade, solenergien rammer, vil vandets bølgebevægelse hurtigt fordele energien nedefter. Varmeledningen i havet er derfor væsentligt bedre end i jordoverfladen, så den energi, som rammer det øverste vandlag, vil hurtigt blive transporteret ned til større dybder. Da energien på den måde fordeles over et meget stort volumen, bliver der mindre energi til de enkelte molekyler. Det er grunden til, at en temperaturstigning over vand er meget langsommere end over land. Og det er den egentlige grund til, at det er køligere på havet om sommeren.

Til gengæld vil der hen over sommeren blive oplagret meget energi nede i vandet. Når afkølingen sætter ind i efterårets løb, har havet derfor masser af energi til rådighed nede i dybden. Denne energi kan transporteres op til overfladen og tilføres luften, hvorfor afkølingen mindskes. Så temperaturfaldet sidst på året går tilsvarende langsomt, og havet forbliver relativt varmt i vinterhalvåret.

Overflade	Albedo
Nysne	85-90%
Gammel sne	50-60%
Vand (lille solhøjde)	50-80%
Vand (stor solhøjde)	3-5%
Våd jord	10-15%
Sand	20-30%
Tør jord	15-25%

Tabel 1: Forskellige overfladers albedo. Jordoverfladen tilbagekaster altid en del af sollyset – og mest når albedoen er høj.

Jordens albedo

Endelig har farven på jordoverfladen betydning – eller måske rettere hvor lys eller mørk den er. Farven betyder nemlig noget for, hvor stor en del af Solens indstråling, der reflekteres direkte tilbage uden at blive optaget af overfladen. Den reflekterede del kaldes albedoen og udtrykkes i procent af indstrålingen. En meget lys overflade har en stor albedo, så jo lysere overflade, jo mere solenergi vil blive reflekteret tilbage til verdensrummet.

Det ses især om vinteren, hvor en nyfalden sneoverflade reflekterer 85-90% af den indkommende solenergi. Der vil altså ikke være nogen opvarmning af jordoverfladen og dermed heller ikke af luften over den, fordi de reflekterede kortbølgede stråler uhindret går ud gennem atmosfæren på samme måde, som de kom ind.

Så uanset at Solen skinner fra en skyfri himmel i februar måned, vil temperaturen ikke stige væsentligt, så længe jordoverfla-

den er dækket af sne. Men fordi de bølger, der reflekteres er kortbølgede risikerer man at blive solskoldet – eller brun _ på steder, som får denne indirekte stråling – f.eks. under næsen, hvis man står på ski.

Lidt overraskende er det måske, at sand ikke reflekterer mere end op til 30%, men hvis refleksionen var større, ville sandet næppe være så varmt at gå på.

Fugtighed

Atmosfærens fugtighed er den helt overordnede betingelse for dannelse af "vejr", der jo nok af de fleste opfattes som skyer og nedbør. Men for overhovedet at kunne tale om vejrelementer som skyer og nedbør er det nødvendigt at kende de mekanismer, som danner dem. Den vigtigste er naturligvis vandet i atmosfæren. I daglig tale er vand den væske, vi kender fra vandhanen eller fra havet, men vandet findes i flere varianter i atmosfæren – nemlig som vanddamp, flydende vand og is.

Tabel 2: Sammenhængen mellem luftens temperatur på den ene side og dens vægt og evne til at indeholde vanddamp på den anden.

	Kold luft	Varm luft
Vægt	Tung	Let
Muligt indhold af vanddamp	Lille	Stort

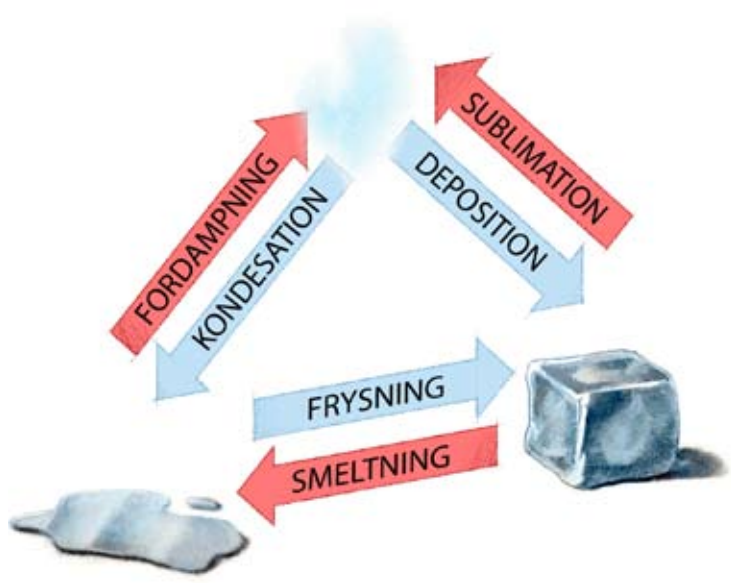


Fig. 4: Vandets overgange mellem damp, vand og is. Ill. af Claus Schierbeck fra "Det danske vejr"

Vanddampen er den variant, som er vanskeligst at forholde sig til, fordi den er usynlig. Men vanddampen er faktisk det, som generelt kaldes for luftens fugtighed. Vanddamp er vandmolekyler, som bevæger sig frit mellem luftens øvrige luftmolekyler, f.eks. ilt- og kvælstofmolekyler.

Vanddampen i atmosfæren er usynlig som sådan. Men det ændrer sig i forbindelse med nogle af de forskellige processer, som er vist på fig. 1.

Her kan man se, at vanddamp kan blive til flydende vand ved processen fortætning eller kondensation. Navnet kendes bl.a. fra „kondensvand“, som kan dannes på indersiden af vinduer om vinteren. Her sker nemlig det, at vinduesglasset bliver koldt på grund af kulden udenfor. Luften i stuen glider forbi det kolde glas, og den usynlige vanddamp kondenserer og bliver til vanddråber på ruden.

Den modsatte proces er fordampning – en proces der er velkendt af de fleste. Når vådt

tøj hænges til tørre, vil vandet i tøjet efterhånden blive til vanddamp.

Det er ret let at indse, at fordampning bruger energi. Hvis vi opvarmer vand, fordampes det hurtigere. Når vi vasker hænder, bliver de kolde, fordi energien til fordampning af vandet tages fra hænderne. Men når der skal anvendes energi til fordampning, må den samme mængde energi frigives igen, når vandet kondenserer. Det er netop, hvad der sker inde i skyerne – og det er ikke små mængder. For hvert gram vand, som dannes, frigives ca. 2.500 J, hvilket omtrent er den samme energimængde, der skal til for at opvarme en halv liter vand én grad.

Ud over kondensation og fordampning ses i figuren på forrige side også frysning og smeltning, som er overgangene fra vand til is og tilbage. Energiomsætningen er lidt mindre her end ved kondensation/fordampning – kun 335 J pr. g vand.

Vanddamp kan også gå direkte fra dampformen til is, kaldet deposition, og at is kan blive til vanddamp uden først at have været flydende vand ved processen sublimation. Deposition er f.eks. rimdannelse, der finder sted gennem en klar frostnat, og sublimation kendes ved frysetørning. Man kan hænge tøj til tørre i frostvejr. Det tager lidt længere tid, før tøjet bliver tørt.

Konsekvenserne af de store energiomsætninger ses i naturen på mange måder. Om morgenen efter en nat med regn vil f.eks. en meget stor del af solenergien blive anvendt til at fordampe vandet, så jorden kan blive tør. Det medfører, at temperaturen kun stiger ganske langsomt.

Skyer

I det foregående afsnit om luftens fugtighed blev det nævnt, at selve skydannelsen er et spørgsmål om kondensation – dvs. at luftens fritsvævende vandmolekyler skal bindes sammen i en egentlig dråbe. For at denne proces kan begynde, skal luften være mættet med vanddamp, og når den tilstand opnås, og der er kondensationskerner til stede, vil dråbedannelsen begynde automatisk. Der dannes øjeblikkeligt flere millioner små skydråber, og skyen er opstået.

Den ligner en lille vattot, og spørgsmålet er så, hvad der sker bagefter. Der er grundlæggende to hovedspor, en skys udvikling herefter kan følge: Enten vil den blive liggende i det niveau, hvor den er dannet, og udvikle sig horisontalt, eller også vil den begynde at stige til vejrs og dermed udvikle sig vertikalt. I det første tilfælde kaldes skyen stabil og har grundformen "stratus". Skyen kaldes derfor stratiform. Den anden type kaldes ustabil, har grundformen "cumulus" og kaldes en cumulus sky.

Årsagen til det meget forskelligartede udseende skal findes i de bevægelser, skydråberne inde

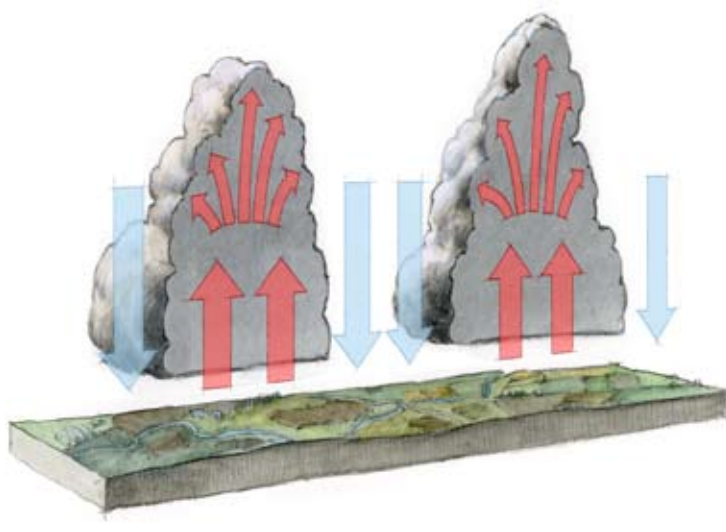


Fig. 5: Termikken er de opadstigende luftstrømme, som danner cumulus-skyerne. Imellem skyerne synker luften ned. Ill. af Claus Schierbeck fra "Det danske vejr"

i skyerne udsættes for. Der er en meget klar forskel mellem de to typer, idet cumulustyperne indeholder vertikale bevægelser, mens de stratiforme typer overvejende har horisontale bevægelser. Det er de vertikale strømme inde i cumulustypen,

som giver det blomkålsagtige udseende.

Betingelsen for, at en cumulus-sky dannes, er, at termikken går i gang, så opvarmet luft stiger til vejrs fra jordoverfladen. Den opstigende luft afkøles, og på et tidspunkt dannes skyen. I

Fig. 6: Højtliggede cirrus-skyer giver af og til halofænomener i form af lysende ringe.



forbindelse med kondensationen frigives særdeles store mængder energi, som vil give luften omkring den enkelte dråbe en ganske betydelig opvarmning. Denne luft vil dermed blive endnu lettere og sætte yderligere gang i opstigningen.

Opstigningen fortsætter, så længe den opstigende luft er varmere end den omgivende luft. Indtil da vil den koldere og dermed tungere luft af tyngdekraften blive trukket nedad og presse den lettere luft opad.

Det siger sig selv, at hele opstigningen forstærkes i det øjeblik, skydannelsen begynder, og kondensationsvarmen gør sig gældende inde i skyen.

Men hvis luften nu ikke er i stand til selv at stige til vejrs, vil den blive liggende i det niveau, hvor den nu engang befinder sig. Hvis skydannelse sker her vil resultatet blive stratiforme skyer. Men det kan kun ske hvis luften mættes, hvilket kun kan ske hvis den afkøles til dugpunktet eller færtillført fugtighed. Afkøling kan i dette tilfælde kun ske nedefra, når jordoverfladen er koldere end luften. Hvis varm luft blæser hen over en kold overflade som det, man kalder varmluftsadvektion, eller hvis jordoverfladen udsåler mere energi, end den modtager, bliver luften afkølet med mulig skydannelse til følge.

Denne form for afkøling rækker sjældent højere end ca. 1 km op, hvorfor stratus-skyer dannet på den måde ligger under dette niveau. En speciel type i denne sammenhæng er tåge, som er en stratus-sky, der ligger på jordoverfladen.

Når der er tale om luft, som ligger højere oppe, kan luften kun afkøles til mætning og skydannelse, hvis den tvinges til vejrs. Det kan ske, hvis luften blæser op ad en bjergside, så derfor er bjergene ofte indhyllet i skyer på vindsiden. Derudover ses de stratiforme skyer ofte i forbindelse med fronter, hvor luften tvinges

til vejs og danner de meget langstrakte skybånd.

Som nævnt kan stratusskyer også dannes, hvis luften får tilført ekstra fugtighed. Det kan forekomme, når det regner fra højereliggende skyer, fordi en del af regnen fordamper under faldet mod jordoverfladen og mætter den omkringliggende luft med vanddamp. Denne type stratusskyer er som oftest ikke særlig tykke, men de kan ligge i flere lag op til moderskyen – den, det regner fra.

Nedbør

Nedbør er fællesbetegnelsen for alt, hvad der falder ud af skyerne. Selve ordet nedbør bør kun anvendes i vejrudsigten i de tilfælde, hvor der er for mange typer til, at de alle kan nævnes.

Og der findes faktisk mange forskellige typer nedbør. Nogle hører til bestemte skytyper, mens andre er mere generelle og både falder som bygenedbør og som mere vedvarende nedbør.

Nedbørsformen „byge“ anvendes om nedbør, som har en begrænset geografisk udstrækning, og som har vekslende intensitet med en pæn stor dråbestørrelse. Det er nedbør fra cumuliformede skyer, fordi de lodrette strømninger i disse skytyper netop medfører forskelle i nedbørs-intensitet og samtidig giver en afgrænset nedbør. Den vedvarende nedbør falder fra udbredte skyområder, der i reglen er af en stratiformet type.

Nedbøren dannes oppe i skyen af de mange millioner små skydråber. Disse er ikke i sig selv tunge nok til at falde ud af skyen som nedbør; de skal først vokse på en af to måder – enten ved en fortløbende kondensation, eller ved at dråberne smelter sammen, når de rammer hinanden.

Den første af disse metoder er særdeles langsom og giver kun små dråber. Det finder typisk sted i stratiformede skyer, hvor bevægelserne inde i skyen er små,



Fig. 7: Tåge er en stratussky, som dannes på jordoverfladen. Her ses den oppefra i Nordsamsøs bakker.

så dråberne ikke støder sammen med tilstrækkelig hastighed til, at de kan smelte sammen. Derfor giver de stratiformede skyer generelt små dråber.

Anderledes ser det ud i skyer, hvor bevægelserne er store – især de vertikale bevægelser. I disse skyer vil skydråberne hurtigt vokse sig store ved sammen-smeltning. Det tidspunkt, hvor de falder ud af skyen som nedbør, afhænger alene af, hvornår de er så tunge, at den opdrift, der er inde i skyen, ikke mere er stor nok til at holde dem svævende.

I det øjeblik temperaturen er så lav, at skyen indeholder iskrystaller, går det væsentlig stærkere med at få nedbøren dannet. Hvis der både findes dråber og iskrystaller på samme tid, vil dråberne typisk være underafkølede og dermed ret ustabile. Så snart et iskrystal rammer en sådan dråbe, vil dråben fryse til is på iskrystallen, som derfor vokser eksplosivt til større snefnug, der bliver så store, at de falder ned gennem skyen. Iskrystaller er altså vigtige for udløsning af nedbør, og derfor skal toppen af en sky helst have negativ temperatur, hvis der rigtigt skal dannes nedbør.

Skyklassifikation

Det fører frem til 10 hovedskytyper, hvoraf flere ses i forskellige vejsituationer:

Cirrustyperne er høje skyer, der udelukkende består af iskrystaller

- Cirrus (ci)
- Cirrocumulus (cc)
- Cirrostratus (cs)

Altotyperne er mellemhøje skyer, der består af både iskrystaller og vanddråber

- Altostratus (as)
- Altocumulus (ac)

Nederst findes de lave skyer, der kun består af vanddråber

- Stratus (st)
- Stratocumulus (sc)
- Cumulus (cu)

Endelig er der gruppen af nedbørsskyer, der går gennem alle niveauer

- Nimbostratus (ns)
- Cumulonimbus (cb)



Fig. 8: Bygeskyer giver som her kraftigt, men kortvarigt regnvejr.

I de tilfælde, hvor temperaturen er for høj til, at iskrystaller dannes, kan nedbøren som regel kun udløses, når der er store vertikale bevægelser, som tilfældet jo netop er i cumuluskyer. Så vil de små skydråber som nævnt ovenfor blive slået sammen og vokse til nedbørsstørrelse. Så hvis termikken og opdriften i skyen er tilstrækkelig stor, kan cumuluskyer uden iskrystaller i toppen godt give en regnbyge.

I Danmark er stort set al nedbør dannet med hjælp fra iskrystaller. Mest udtalt ses det i vinterhalvåret, hvor selv ganske tynde skyer kan give anledning til snevejr, men også i sommerhalvåret dannes det meste nedbør i toppen af skyerne, hvor temperaturen er så lav, at der er mange iskrystaller til stede. Men det kræver så, at sommernedbørsskyerne er så høje, at de kommer op i frostniveauet.

Vind

Vind er i realiteten blot luft, der bevæger sig. Årsagen til denne bevægelse er, at naturen „søger“ at udligne eventuelle forskelle i lufttryk mellem forskellige om-

råder. Det er det samme, der sker, hvis vi har et kar med vand opdelt af en flytbar væg.

Begynder vi med en situation, hvor vandstanden er højere i det ene rum end i det andet, vil trykket være højest i det første rum. Hvis vi så fjerner skillevæggen, vil der løbe vand fra rummet med højt tryk til rummet med lavt tryk. Den kraft, som sørger for transporten, kaldes trykgradientkraften, og dens størrelse er afhængig af forskellen mellem det høje og det lave tryk. Jo større forskel, jo stærkere vil kraften være.

På samme måde vil luften i den frie atmosfære søge fra højere tryk mod lavere tryk. Betragter vi karret igen, vil der efter ret kort tid skabes en ligevægt, hvor der er lige meget vand over det hele, og vandet falder til ro. I atmosfæren derimod vil der ikke på samme måde blive skabt ligevægt. Det ville jo betyde, at trykket var blevet ens over hele jordkloden, og luftens bevægelser ophørte, hvilket som bekendt ikke er tilfældet.

Der må derfor være andre kræfter til stede. Den vigtigste

af disse kaldes „corioliskraften“, og den stammer fra Jordens rotation. Den medfører, at enhver bevægelse på den nordlige halvkugle vil blive afbøjet mod højre.

Situationen er derfor, at når luften bevæger sig fra et højtryk mod et lavtryk, vil den på grund af corioliskraften blive afbøjet så meget mod højre, at den ikke når ind til lavtrykkets centrum – faktisk vil der opstå en ligevægt mellem trykgradientkraften og corioliskraften, så de ophæver hinanden.

Det er altså corioliskraftens skyld, at vinden på den nordlige halvkugle blæser med det lave tryk på sin venstre side. Derfor vil vinden på den nordlige halvkugle blæse mod uret omkring lavtryk og med uret omkring højtryk.

Jesper Theilgaard
Meteorolog ved Danmarks Radio

Artiklen her er sat sammen af uddrag af Jesper Theilgaards bog "Det danske vejr", som udkom på Gyldendal november 2006. Jesper Theilgaard modtog Gyldendals store faglitterære pris på kr. 100.000 for bogen.

Alle fotos er af forfatteren med mindre andet er angivet.



Dansk Naturvidenskabsfestival er landsdækkende og afholdes hvert år i uge 39. I 2007 foregår festivalen fra den 24.-28. september.

Oplevelser med naturvidenskab og teknik

Festivalen byder på et væld af naturvidenskabelige oplevelser for skole- og gymnasieelever:

- Få besøg af en foredragsholder gennem festivalens foredragsordning 'Bestil et Foredrag'.
- Besøg nogle af de mange festivalaktiviteter på landets universiteter, museer, biblioteker, naturskoler mm.
- Deltag i festivalens 'masseeksperiment'.

Festivaltema 2007: Vand og Is

Festivalen har i år temaet Vand og Is. Temaet skal tænkes bredt og handler om alt lige fra naturen ved kysten, indlandsisen, klimaforandringer og bølgeenergi til vand i kroppen, på Mars og i vandhanen. Brug temaet som inspiration til aktiviteter.

Festival i grundskolen

Udover festivalens mange tilbud er ugen også en anledning til, at der hjemme på skolen kan sættes fokus på naturfagene med en temadag eller en emneuge med naturvidenskab og teknik. På festivalens hjemmeside er der gode ideer til, hvordan man kan engagere kollegerne i festivalen – også de humanistiske. Der er for eksempel opskrifter på nemme køkkenbordseksperimenter og et manuskript til et teaterstykke om det periodiske system.

Festival på gymnasiet

Dansk Naturvidenskabsfestival er en anledning til, at invitere grundskolelever ind til en spændende dag på gymnasiet, hvor gymnasieelever prøver kræfter med at formidle deres viden. En formidlingsaktivitet til festivalen kan eventuelt gennemføres som en del af almen studieforberedelse og naturvidenskabeligt grundforløb. Først gennemgår eleverne i almen studieforberedelse et forløb om retorik, fx på tværs af fagene dansk, drama og idræt. Dernæst kan eleverne arbejde med anvendt formidling af naturvidenskab i naturvidenskabeligt grundforløb.

Festival på seminariet

Seminariestuderende kan i festivalugen prøve kræfter med at undervise i naturfagene ved enten at invitere skolelever til en naturfagsdag på seminariet eller rejse ud til skoleklasser med en naturfaglig aktivitet. Festivalen er en god anledning til at de studerende kan afprøve en ny ide eller aktivitet.

Mere info

Læs mere om Dansk Naturvidenskabsfestival på www.naturvidenskabsfestival.dk.

Har du spørgsmål, er du meget velkommen til at kontakte projektleder Pernille Vils Axelsen, pa@formidling.dk, tlf.: 70 20 86 20.





Drivhuseffekten, Danmark og dagligdagen

Af Anne Mette K. Jørgensen og Bjarne Siewertsen

Fig.3: Flere storme betyder også problemer for en del af vores infrastruktur. Her har Claus Kern-Hansen, DMI, fanget et væltet træ efter en storm i januar 2007.

Det mellemstatlige klimapanel IPCC barslede tidligere på året med sin længe ventede statusrapport om klodens klimatiske tilstand. Denne artikel belyser, hvad det egentlig var de lagde frem, og hvad det betyder for Danmark.

Efter et 2006 med mange vejrrekorder er klima og klimaændringer for alvor kommet i fokus i Danmark. Året som helhed blev det varmeste, siden DMI's målinger begyndte i 1870'erne, med 1,7 °C over normalen (defineret som gennemsnittet over 30-årsperioden 1961-90.). Juli satte varmere rekord og blev den solrigeste måned i 60 år, mens august blev den vådeste i 40 år. Efteråret og vinteren satte varmere rekord, og vinteren blev også den vådeste i vejrhistorien. Det er nok at tage munden for fuld af tilskrive disse mange vejrrekorder den menneskeskabte drivhuseffekt, men 2006 giver alligevel en

forsmag på det normale danske klima fra midt i det indeværende århundrede.

Hvad siger forskerne?

Danske vejrrekorder fortæller ikke noget om globale klimaændringer, deres årsager eller om fremtidens klima. Vil man have noget at vide om disse store emner, så er det mellemstatslige klimaekspertpanel IPCC det bedste bud. IPCC baserer sine vurderinger af klimaudviklingen på klimamålinger fra alle landes meteorologiske institutter og på resultater fra klimaforskningen, som publiceres i den videnskabelige litteratur.

På et møde i Paris den 28. januar til 1. februar i år færdiggjorde IPCC rapporten "Climate Change 2007 - The Physical Science Basis".

Rapporten har følgende hovedkonklusioner:

- Atmosfærens indhold af kulddioxid, metan og lattergas er steget markant siden 1750, som følge af menneskets aktiviteter.
- Det fører til klimaændringer, og det er meget sandsynligt, at det meste af den observerede temperaturstigning siden midt i 1900-tallet skyldes

menneskeskabte stigninger i drivhusgaskoncentrationer.

- Fortsat udledning af drivhusgasser på nuværende eller højere niveau giver yderligere opvarmning og andre klimaændringer, som meget sandsynligt er større end dem, der er sket i det 20. århundrede.
- Opvarmningen vil fortsætte i århundreder, selv hvis drivhusgaskoncentrationerne bliver stabiliseret.

Dette virker måske ikke som nyt eller overraskende, men den nye rapport er baseret på mange nye data og studier, og den bekræfter og styrker konklusionerne fra panelets foregående rapporter, samtidig med at den indeholder meget mere regional information.

Øget drivhuseffekt

Atmosfærens indhold af kuldioxid, metan og lattergas er steget markant siden 1750 som følge af menneskets aktiviteter og er nu langt højere end før-industrielle værdier bestemt ud fra iskerner, som dækker mange tusinde år. Stigningen i kuldioxid-koncentration skyldes primært brug af fossile brændsler (kul, olie og naturgas), mens stigningen i metan og lattergas primært skyldes landbrug.

Der er også bidrag til opvarmningen fra halocarboner og troposfærisk ozon, mens udslip af sulfatpartikler i forbindelse med afbrænding af fossile brændsler giver en afkøling. Nettovirkningen af menneskets klimapåvirkning er en opvarmning.

Observerede klimaændringer

Opvarmning af klimasystemet er utvetydig, og den ses blandt andet i stigninger i globale luft- og havtemperaturer, smeltning af sne og is og stigende havniveau. Ud af de seneste 12 år, altså siden 1995, har de 11 af årene været varmere end noget år i den foregående periode, siden målin-

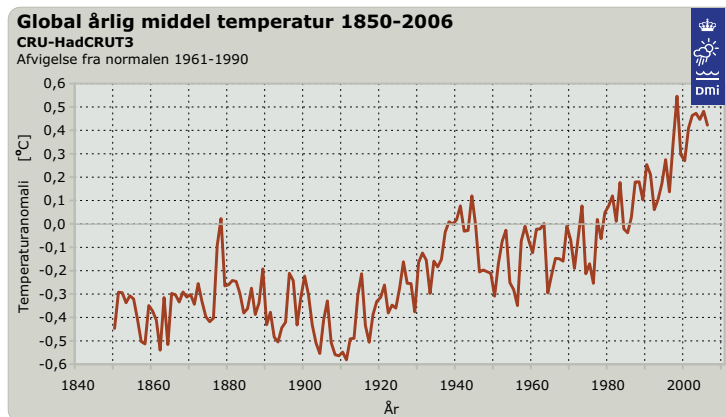


Fig. 1: Den globale temperatur nær overfladen. Data indsamles fra de nationale meteorologiske institutter af Climate Research Unit, University of East Anglia. Grafik DMI.

ger begyndte midt i 1800-tallet. 2006 blev de sjettevarmeste år, som er målt.

Der er også andre ændringer i klimasystemet, for eksempel ændringer i nedbørsmønstre med øget nedbør nogle steder, hyppigere forekomst af kraftig nedbør, og længere og mere intense tørkeperioder andre steder. Udstrækningen af arktisk havis om sommeren er mindsket med 20 % siden 1978.

IPCC konkluderer, at der er meget sandsynligt, at de menneskeskabte øgninger af drivhusgaskoncentrationen har forårsaget det meste af den globale opvarmning siden midt i det 20. århundrede.

Fremtidens klima

Fremtidens klimaudvikling afhænger af udviklingen i udslippene af drivhusgasser og andre stoffer, som påvirker klimaet. Disse udslip afhænger af den demografiske, teknologiske og økonomiske udvikling.

IPCC har i en rapport fra 2000 beskrevet en række alternative fremtidsscenarier, som ikke indeholder en klimapolitik. Disse scenarier er samlet i grupper, kaldet A1, A2, B1 og B2. Yderligere er A1-scenarierne opdelt i tre,

nemlig A1FI, som forudsætter intensiv brug af fossile brændsler, A1T, som forudsætter hurtig teknologisk udvikling væk fra fossile brændsler og endelig A1B, som er en balanceret udvikling imellem A1FI og A1T.

For de næste to årtier beregner klimamodellerne en temperaturstigning på 0,2°C pr. tiår for alle IPCC's scenarier. Hvis man derimod forestillede sig, at koncentrationerne af drivhusgasser og aerosoler kunne have været fastholdt konstant på år 2000-niveauet, ville stigningen blive begrænset til 0,1 °C pr. tiår, og stigningen frem til sidst i århundredet ville blive mellem 0,3 og 0,9 °C.

Fortsat udledning af drivhusgasser med nuværende eller højere hastighed fører til yderligere opvarmning og mange andre ændringer i det globale klimasystem i det 21. århundrede - ændringer som med stor sandsynlighed bliver større end dem, vi har set i det 20. århundrede.

For 2090-2099 i forhold til 1980-1999 er de sandsynlige globale temperaturstigninger for det laveste IPCC-udslipsscenario mellem 1,1 og 2,9°C og for det højeste scenario mellem 2,4 og 6,4°C, se tabellen nedenfor.

	Bedste estimat °C-ændring i 2090-2099	Sandsynligt °C-interval i 2090-2099	Havniveau- ændring, beregnet i 2090-2099
Konstant år 2000-koncentration	0,6	0,3 - 0,9	
B1-scenariet	1,8	1,1 - 2,9	0,18 - 0,38
A1T-scenariet	2,4	1,4 - 3,8	0,20 - 0,45
B2-scenariet	2,4	1,4 - 3,8	0,20 - 0,43
A1B-scenariet	2,8	1,7 - 4,4	0,21 - 0,48
A2-scenariet	3,4	2,0 - 5,4	0,23 - 0,51
A1FI-scenariet	4,0	2,4 - 6,4	0,26 - 0,59

IPCC-scenariereporten indeholder fire hovedgrupper af udslipsscenarier, som tilsammen viser en stor variation i de globale udslip. De fire hovedgrupper, som betegnes A1, A2, B1 og B2, er bygget på fire forskellige sammenhængende sæt af forudsætninger.

- A1-scenariet bygger på et fremtidsbillede karakteriseret ved høj økonomisk vækst, lav befolkningsvækst og hurtig introduktion af effektive teknologier, der medfører lavt drivhusgasudslip. Scenariet forudsætter også en globalisering af økonomierne og stor indkomstudjævning mellem regionerne. Samlet er resultatet i A1-scenariet høj økonomisk vækst og en moderat stigning i drivhusgasudslip.
- A2-scenariet forudsætter lille global økonomisk integration og langsommere teknologisk udvikling. Samtidig forudsættes fortsat høj befolkningstilvækst. Resultatet af disse forudsætninger er en markant mindre økonomisk vækst end i A1, men lige så store drivhusgasudslip.
- B2-scenariet forudsætter moderat vækst i befolkningen og økonomierne og en langsommere udvikling i miljøteknologier end i A1- og B1-alternativerne. Ligesom for A2-scenariet forudsættes relativt lille global økonomisk integration, og disse antagelser medfører tilsammen, at B2-scenariet forudsiger mindre drivhusgasudslip end A1- og A2-scenariet, men højere udslip end B1.

For hver scenariegruppe er der udvalgt et særligt scenario, som kan bruges til at karakterisere scenariegruppens resultater. Figuren viser de fire IPCC-hovedscenarier, med tre alternativer for A1-scenariet, en fossilintensiv (A1FI), en teknologisk orienteret (A1T) og en balanceret (A1B).

For alle scenarier viser modelberegningerne et mønster i opvarmningen svarende til det, som vi har observeret over de seneste årtier. For eksempel er opvarmningen størst over land og på de fleste høje nordlige breddegrader og mindst over Sydhavet og dele af Nordatlanten.

De globale vandstandsstigninger for det laveste scenario er 18-38 cm og for det høje mellem 26 og 59 cm. 60-70 % af stigningerne skyldes vandets varmeudvidelse, mens resten er bidrag fra afsmeltning af iskapper og gletschere.

De globale vandstandsstigninger kan dog vise sig at blive højere, da nye observationer antyder, at isen måske er mere sårbar.

Figur 2 : Lavtliggende områder kan komme i problemer under kommende havniveaustigning. Her er det Kurt Winklers linse ud over en oversvømmet eng ved Mørke efter en storm.



bar over for opvarmning end hidtil antaget. De iskappemodeller, som er benyttet til vurderingerne af afsmeltningen, indeholder ikke alle kendte processer, fordi der ikke er tilstrækkelig viden.

Reduktion af den grønlandske iskappe vil også bidrage til havniveaustigninger efter 2100. De nuværende modeller antyder, at en global opvarmning på mere end 1,9-4,6 °C i forhold til før-industriel tid kunne føre til stort set fuldstændig afsmeltning af indlandsisen og en global vandstandsstigning på 7 m, hvis opvarmningen varer ved i årtusinder. Iskernedata viser, at temperaturen i de polare egne i den sidste mellemistid for 125.000 år siden sandsynligvis var 3-5 grader varmere end nu og den globale vandstand 4-6 m højere. Den grønlandske iskappe og andre arktiske iskapper har sandsynligvis højest bidraget med 4 m til denne vandstandsstigning, og der kan også have været et bidrag fra Antarktis.

Modelberegninger fremskriver, at den antarktiske iskappe vil være for kold til, at der sker udbredt afsmeltning, og den forventes at vokse som følge af øget nedbør.

Et spørgsmål, som ofte stilles, er, hvad der sker med Golfstrømmen. Her viser modelberegningerne, at den svækkes i løbet af århundredet. For scenariet A1B viser modellerne en reduktion på omkring 25 %. Alt andet lige ville dette føre til en afkøling i det atlantiske område, men temperaturen stiger alligevel her, fordi opvarmningen som følge af øget drivhuseffekt er meget større. Det er meget usandsynligt, at der vil ske bratte ændringer i den nordatlantiske strømning i dette århundrede, men det er ikke muligt med sikkerhed at sige noget om, hvad der kan ske på længere sigt.

Menneskeskabte klimaændringer fortsætter efter år 2100. Processerne i klimasystemet og

deres tidsskalaer sammen med såkaldte tilbagekoblinger gør, at menneskeskabt opvarmning og havniveaustigninger vil fortsætte i århundreder, selv hvis drivhusgaskoncentrationerne blev stabiliseret.

Hvad er der sket i Danmark indtil videre?

Helt overordnet kan vi se, at landstemperaturen i Danmark er stigende over en årrække og alle årene siden 1988 har været varmere end den klimanormal, som forskerne refererer til, nemlig perioden fra 1961-1990. Siden 1870 er middeltemperaturen i Danmark steget med 1,5 °C.

I samme periode er mængden af nedbør også tiltaget over Danmark. Selvom der er store regionale forskelle i mængden af nedbør over Danmark på årsbasis, så kan der alligevel registreres en stigning på omkring 100 mm på årsbasis siden 1870.

"Mere af det hele-tendensen" genfindes i det vindmønster, der påvirker Danmark. En optælling af orkaner og orkanagtige storme over Danmark siden 1890 viser, at hyppigheden er stigende, selvom den slags vindhændelser generelt er for sjældne til at udtale sig med sikkerhed om en tendensudvikling.

Hvad sker i fremtiden i Danmark?

Ifølge tre udvalgte klimascenarier vil Danmark klima i år 2100 have oplevet en temperaturstigning på mellem 0,7 og 4,6 °C i forhold til temperaturen i 1961-90. Opvarmning vil være mest markant om natten. Vi vil se, at vinternedbøren er steget moderat, mens sommernedbøren er aftaget en smule i forhold til vores nuværende situation. Til den tid vil vi formentlig også få flere episoder med kraftig nedbør – særligt i efteråret og vi vil få flere perioder med decideret tørke i vækstsæsonen. Vandstanden i de højeste stormfloder vil i år 2100

for scenario A2 stige med 0,45-1,05 m. Stigningen er en kombination af en generel vandstandsstigning og en stigning som følge af ændringer i vindretning og maksimal stormstyrke.

Hvad betyder det konkret for hverdagen?

Konsekvenserne for danskerne i et fremtidigt ændret klima er mange, og det vil være for omfattende at nævne dem alle her, men de åbenlyse er:

Kraftigere nedbørhændelser vil betyde, at kloaker, dræn og tagrender skal konstrueres til at kunne håndtere større mængder vand. På vejene vil aquaplaning og oversvømmelser være problemer, der skal tages hånd om.

*Varmere somre og mildere vintr*e øger behovet for afkøling indendørs om sommeren og reducerer behovet for indendørs opvarmning om vinteren. Til gengæld kan der blive behov for at veje og jernbaner tager højde for det ændrede føre. Det kan for eksempel betyde, at skinner skal afkøles om sommeren, og at vejtemperaturen i vintermåneder oftere vil svinge omkring frysepunktet med flere glatførehelhed til følge. Flora og fauna til lands og til vands vil ændre sig i takt med, at temperaturen stiger, således at sammensætningen skifter til fordel for mere varmekrævende arter. Et generelt varmere klima betyder også noget for vores helbred. Således vil vi for eksempel opleve flere hede-bølger og længere pollensæsoner. I den anden af skalaen vil en længere udesæson måske kunne forbedre vores almene helbred. Og skal vi jo ikke glemme, at en længere udesæson formentlig vil være gavnligt for Danmarks turistliv.

En forøget vandstand og et ændret vindmønster vil betyde, at de stormfloder som i dag er 100-årshændelser i Vadehavet vil forekomme med 5-15 års mellemrum.

Baggrund

IPCC blev oprettet i 1988 af FN's særorganisationer for meteorologi (WMO) og miljø (UNEP).

IPCC har til opgave at vurdere den videnskabelige, tekniske og samfundsøkonomiske information, som er relevant for forståelse af risikoen for menneskeskabte klimaændringer, deres potentielle virkninger og muligheder for tilpasning til og modvirkning af klimaændringer.

Panelet udgav sin første store vurderingsrapport i 1990, den anden i 1995 og den tredje i 2001. Desuden har panelet udgivet en række særrapporter og tekniske rapporter.

Panelet besluttede på et møde i 2002, at der skulle udarbejdes en 4. vurderingsrapport, som skulle udkomme i 2007. Rapporten vil - lige som de foregående vurderingsrapporter - bestå af rapporter fra panelets tre

arbejdsgrupper for henholdsvis 1) den videnskabelige viden om klimaændringer, 2) virkninger af og tilpasning til klimaændringer og 3) modvirkning af klimaændringer. Desuden udarbejdes en såkaldt synteserapport, som behandler tværgående emner og sammenfatter konklusionerne fra de tre arbejdsgrupperapporter.

Rapporterne færdiggøres i løbet af året. Arbejdsgruppe-1-rapporten blev færdiggjort den 2. februar, arbejdsgruppe-2-rapporten behandles på et møde, som slutter den 5. april, arbejdsgruppe-3-rapporten planlægges færdiggjort den 3. maj og synteserapporten i november.

Danmarks deltagelse i IPCC koordineres af Miljøstyrelsen og DMI.

Læs hele IPCC-rapporten på: www.ipcc.ch.

Anne Mette K. Jørgensen

Leder af Danmarks Klimacenter og

Bjarne Siewertsen

Informationschef, begge Danmarks Meteorologiske Institut.

Links

Læs mere om IPCC og klimaet før, nu og i fremtiden i DMI's temakompleks:

- IPCC 2007: http://www.dmi.dk/dmi/index/viden/ipcc_2007.htm.
- Klimaudviklingen frem til i dag: http://www.dmi.dk/dmi/index/viden/klimaet_indtil_nu.htm
- Fremtidens klima: http://www.dmi.dk/dmi/index/viden/fremtidens_klima-2.htm
- Virkninger af klimaændringer: http://www.dmi.dk/dmi/index/viden/virkninger_af_klimaaendringer.htm

Klimadebattens brændpunkter



Beskrivelse: Forandringer i klimaet er ikke teori, som analyseres og diskuteres af fagfolk. De er allerede barsk virkelighed for millioner af mennesker Kloden rundt.

I foråret 2004 besøgte tre reportere fra Mogenavisen Jyllands-Posten seks af klimadebattens brændpunkter for at beskrive forandringer i Brasiliens regnskov, Arktisk Canada, et ø-rige i Stillehavet, Shanghais vækstområde, Punjabs kornkammer og det tørkeramte Namibia.

I denne bog giver journalisterne et samlet og alsidigt billede af vejr- og klimaforholdene, konsekvenserne af ændringer i natur- og produktionsvilkår, energiforbrug og urbanisering samt politiske reaktioner og frem for alt lokalbefolkningens egen version af sandheden, som de brænder efter at fortælle.

144 kr. (115 kr.)

112 sider, fast bind



GEOGRAFFORLAGET

63 44 16 83 · go@geografforlaget.dk
www.geografforlaget.dk

Alle priser er excl. moms og forsendelse.

Medlemmer af GEOGRAFFORBUNDET får 20% rabat.
Priserne i parentes er medlemspriser.



Mere end 800 porte til naturoplevelser står klar

- 100 % samvær, nærvær og familiesammenhold.

Brug de forskellige små skønne teltpladser som udgangspunkt for fælles oplevelser, der kan byde på skøn natur, ren og frisk luft, et orgel af fuglestemmer eller en aftensang af bølgeskvulp.

At tage ud på en af de mange pladser giver en rigtig god base for en unik familieoplevelse, en stille stund i egne tanker eller nye dufte og saftige græsser for hund og hest. Mange af pladserne er meget børnevenlige med god plads til at lege, bålplads til snobrødet og vand til at slukke tørsten.

Mere end 800 teltpladser står klar til at blive besøgt, og på rigtig mange af dem kan man have hunden eller hesten med. Pladser ved vandet kan nås i f.eks. kajak og ellers kan jernhesten komme ud og trille i den smukke danske natur. Det koster kun 20 kr. pr. overnatning.

Debatten om børn og stress er kendt, og dansk forskning viser netop, at der er en positiv sammenhæng mellem ophold i naturen og stress (jo mere ophold, desto mindre stress). Samtidig slås det fast, at naturen er en vigtig ressource i vores hverdag både i forhold til stress og almindeligt velbefindende (Skov & Landskab, KVL).

Glem derfor hverdagens stress og dårlige samvittighed. Køb bogen "Overnatning i det fri" og find den plads der er nærmest jer. Pak tasken, hank op i familien og tag så derud i den friske danske natur hvor både små og store oplevelser står i kø. Piktogrammer i bogen viser nemt og tydeligt, hvilke faciliteter der findes på den enkelte plads (på de fleste pladser er der bålplads og adgang til vand og toilet).

Pladserne kan også sagtens bruges som udflugtsmål hvor madkurven deles, som et alternativt sted at holde en familienær fødselsdag hvor naturen er i fokus eller som et anderledes romantisk sted med kæresten. Sådan kombineres naturoplevelser, initiativ, sundhed og friluftsliv!

Yderligere oplysninger

"Overnatning i det fri 2006-07" koster 98 kr. og kan bl.a. købes hos boghandlere, på turistbureauer, i Dansk Cyklist Forbunds butik og hos Dansk Vandrelaug eller købes over Internettet på www.friefugle.dk eller www.dcf.dk.

Mere information om hele ordningen kan findes på www.teltpladser.dk.

"Overnatning i det fri 2006-07" er udgivet af Friluftsrådets ERFA-gruppe for primitive overnatningspladser. I gruppen sidder: Friluftsrådet, Skov- og Naturstyrelsen, Kommunernes Landsforening, Foreningen Frie Fugle, Dansk Cyklist Forbund, Børne- og Ungdomsorganisationernes Samråd, Dansk Vandrelaug, Campingrådet, Dansk Forening for Rosport og Dansk Islandshesteforening.

Pris og faciliteter

Har du bogen "Overnatning i det fri 2006-07" i hånden, kan du let finde frem til de gode pladser i skoven, ved vandet eller bag det levende hegn. Det koster maksimalt 20 kr. pr. person at overnatte på en teltplads fra "Overnatning i det fri 2006-07". På de fleste pladser er der bålplads og adgang til vand og toilet. På mange af pladserne er der opstillet såkaldte sheltere, så man kan ligge i tørvejr, selvom man ikke har teltet med sig. Man kan vandre eller cykle til alle pladserne, og på mere end halvdelen af pladserne er der også mulighed for at komme til hest. Hver fjerde plads er tilgængelig fra vandsiden. Motoriserede gæster derimod har ingen adgang.

Når du ser dette skilt, ved du at teltpladsen er i nærheden





Vejret i 2006 - i Danmark, i Nuuk på Grønland og i Tórshavn på Færøerne

Af John Cappelen

Selvom 2006 vil blive husket for sine varmerekorder, så startede det faktisk ret hvidt. Foto Flemming Jenle.

2006 blev rekordernes år vejrmæssigt i Danmark, især hvad angår varme i sidste halvdel af året. Endvidere blev året temmelig solrigt og med en del mere nedbør end normalt. I Tórshavn og i Nuuk blev 2006 også et meget varmt år. Der var tillige varmerekord i september samt solskinsrekord for året som helhed i Tórshavn.

Rekordvarmt, solrigt og temmelig vådt kalenderår 2006.

Trods en vinterlig start trak den ekstraordinære varme i sidste halvdel af året årsmiddeltemperaturen for Danmark som helhed op på rekordhøjde 9,4°C. Det er 0,1°C varmere end i 1990, der tilmed startede meget varmt i de første 3 måneder med flere varmerekorder.

Rækken af varme år fortsætter hermed i Danmark, da det er en kendsgerning, at ud af de sidste 19 år i Danmark har 17 været varmere end normalt. Siden 1870 er temperaturen i Danmark steget med knapt 1,5°C.

Årsnedbøren for landet som helhed endte på 823 mm, hvilket er næsten 111 mm over normalen. I Danmark er årsnedbøren steget lidt under 100 mm siden 1870.

Solen har i 2006 skinnet i 1.703 timer, hvilket er 208 timer over normalen. Solskinstimerne har siden 1980 udvist en markant stigende tendens i Danmark.

Danmark blev forskånet for stærk storm og orkan, men bød dog den 27. oktober og den 1. november på 2 mindre storme, hvoraf den sidste også gav omfattende højvande i Øresund, Bæltterne og i øhavet syd for Sjælland og Østersøen.

Flere varmerekorder end nogensinde

I Danmark blev 2006 året med flere varmerekorder end nogensinde. Varmen startede med heдебølger i juli, som blev rekordvarm, og fortsatte efter en lun og våd august med varmt vejr i september og derefter masser af lun og fugtig vind fra sydlige og vestlige retninger, så både september, oktober, november og december blev rekordvarme. Med disse fem rekordvarme måneder, varmeste år og varmeste efterår blev det til ikke mindre end 7 varmerekorder i 2006.

Juli bød desuden på rekord med det højeste antal solskinsti-

mer, der nogensinde er registreret. Oven i det kom temperaturen i september ikke på noget tidspunkt under 4,3 °C, hvilket er højeste absolut laveste temperatur, der er målt for en september i Danmark. I december kom temperaturen tillige ikke på noget tidspunkt under -3,7 °C, hvilket er højeste absolut laveste temperatur, der er målt for en december i Danmark.

De første 3 måneder af 2006 var vinterlige

Det begyndte vinterligt med frost og sne med en januar, der i gennemsnit lå på ca. en frostgrad (normal 0,0°C). Februar blev mere afvekslende med både milde og kolde perioder, og temperaturen lå fortsat i gennemsnit lige omkring frysepunktet (normal 0,0°C). Martsvejet var særdeles vinterligt med en del sne og mange frostdøgn, også med et gennemsnit omkring frysepunktet (normal 2,3°C). Alt i alt en kold start på året.

Forårsvejet var ikke specielt

Egentligt forårsvejr begyndte først sidst i marts. Det fortsatte i april og maj med gennemgående lidt højere temperaturer end det normale, og der kom mere nedbør end normalt, især i maj. Aprilvejet var solfattigt.

Rekordvarm og rekordsolrig juli

Kalendersommeren 2006 var som helhed meget solrig, varmere end normalt og det regnede kun lidt mere end det plejer. Rigtigt sommervejr kom omkring den 12. juni og varede faktisk helt frem til starten af august. Juli måned blev helt ekseptionel rekordvarm med en middeltemperatur på 19,8°C, hvilket er 0,3°C over den tidligere rekord fra 1994. Antallet af sommerdage (maksimumtemperatur mere end 25 grader) blev optalt til

Januar	Forholdsvis kold, solrig, temmelig tør. Kraftigt isslag d. 8.
Februar	Forholdsvis varm, mere nedbør end normalt, solunderskud.
Marts	Meget kold og solrig. Påskevejret præget af sol og enkelte byger, kun lidt regn ved mellem 8 og 13 °C om dagen.
April	Solfattig, overskud af nedbør.
Maj	Temmelig regnrig, overskud af varme og sol.
Juni	Tør, forholdsvis varm, overskud af sol. Sankthans tør, 15 til 19 °C, nok så solrig.
Juli	Rekordvarm, rekordsolrig og tør.
August	Meget våd, solfattig og lun.
September	Rekordvarm, tør, usædvanlig solrig. Nedbør under det halve af normalt. Temperaturen ikke på noget tidspunkt under 4,3 °C, hvilket også er rekord.
Oktober	Rekordvarm og meget våd. Første nattefrost d. 30. Mindre vestenstorm d. 27.
November	Rekordvarm. Mindre nordenstorm d. 1. med sne og højvande i sunde, bæltter og øhav syd for Sjælland og Fyn.
December	Rekordvarm og våd. Temperaturen ikke på noget tidspunkt under -3,7 °C, hvilket er rekord. Julen meget mild og tør. En del sol i Jylland juleaftensdag.

Tabel 1. Vejret 2006 i Danmark - måned for måned – i stikord.

knap 15 dage, hvilket er imponerende.

Juli blev samtidig rekord solrig med hele 321 timer, hvilket slog den tidligere rekord fra 1955 der blot bød på 291 timer. Det er en ekstraordinær overskridelse og det er på landsplan mere end 10 timer i gennemsnit hver dag for hele måneden! Juli bød samtidig kun på det halve af normalnedbøren.

Augustvejet var meget vådt

Det lune vejr fortsatte ind i august trods rigtig meget regn og forholdsvis få soltimer. Landet som helhed fik hele 145 mm regn, mere end det dobbelte af

det normale, hvilket gør august 2006 til den tredje vådeste august siden de landsdækkende målinger startede i 1874.

Rekordvarmt efterår

Varmerekorderne stod i kø og i forfald i hele resten af året. De sidste 4 måneder af året slog alle sammen de tidligere varmerekorder ved en næsten konstant tilførsel af varme til tider fugtige luftmasser fra syd og sydvest.

September tangerede den tidligere rekord fra 1999 med 16,2°C. Solen skinnede i gennemsnit ud over landet i 188 timer. Det er 48% over det normale. September blev endvidere tør med blot

Måned	Gennemsnit °C	max. °C	min. °C	nedbør mm	soltimer
Januar	-0,9 (0,0)	7,7	-16,0	32 (57)	64 (43)
Februar	0,5 (0,0)	8,6	-11,0	51 (38)	53 (69)
Marts	-0,2 (2,1)	14,9	-15,8	40 (46)	139 (110)
April	6,1 (5,7)	20,1	-3,6	55 (41)	123 (162)
Maj	11,4 (10,8)	25,5	-0,1	77 (48)	229 (209)
Juni	15,0 (14,3)	30,1	1,8	26 (55)	241 (209)
Juli	19,8 (15,6)	33,5	4,7	33 (66)	321 (196)
August	17,1 (15,7)	28,8	7,2	145 (67)	170 (186)
September	16,2 (12,7)	26,5	4,3	36 (73)	188 (128)
Oktober	12,2 (9,1)	20,5	-0,9	126 (76)	83 (87)
November	8,1 (4,7)	16,6	-6,7	84 (79)	58 (54)
December	7,0 (1,6)	14,2	-3,7	117 (66)	33 (43)
Året	9,4 (7,7)	33,5	-16,0	823 (712)	1.703 (1.495)

Tabel 2. Vejret 2006 i Danmark – landsgennemsnit. Tal i parentes er normalen for perioden 1961-1990. Røde tal er rekorder.

36 mm i gennemsnit ud over landet. Oktober endte på 12,2°C, hvilket er 0,2°C over den tidligere rekord fra 2001. Den blev samtidig meget våd med 126 mm på landsplan. Det var især vådt i Vestjylland. November endte på 8,1°C trods en vinterlig start de første 2 dage med sne og nattefrost. Den tidligere rekord lød på 7,7 og stammer helt tilbage fra 1938. Det var fortsat meget vådt i Vestjylland.

Kalender-efteråret som helhed blev således selvfølgelig også rekordvarmt, 12,2 °C i gennemsnit. Det er 3,4 °C over efterårets normale temperatur (8,8 °C) og hele 1,2 °C mere end det hidtil varmeste efterår fra 1949.

Vintervejret der blev væk

December endte på en middeltemperatur så høj som 7,0°C, hvilket for det første er hele 1,9 grader over den tidligere rekord på 5,1°C fra 1934 og 5,4°C over normalen!! Det kan også ses i forhold til, at normaltemperaturen for en november i Danmark kun

er 4,7°C. Vinteren kom overhovedet ikke til Danmark i den første egentlige vintermåned.

Det våde vejr helt fra de sidste dage af september fortsatte frem mod jul, og specielt Vestjylland fik meget store regnmængder med oversvømmelser til følge.

Ozonlaget over Danmark 2006

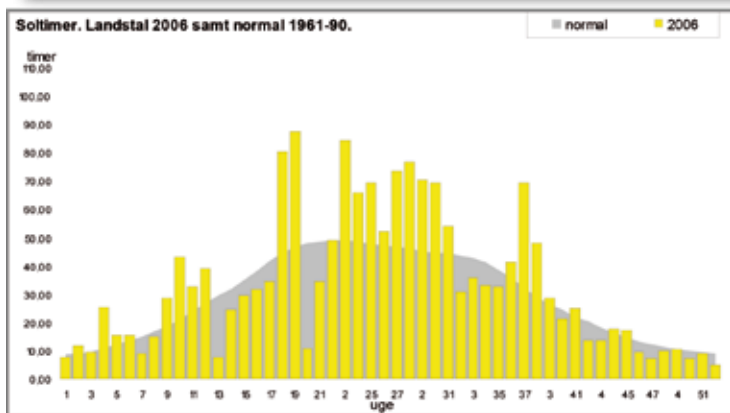
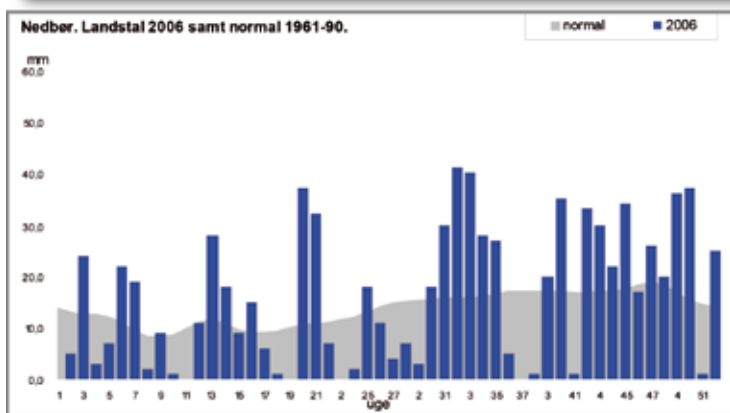
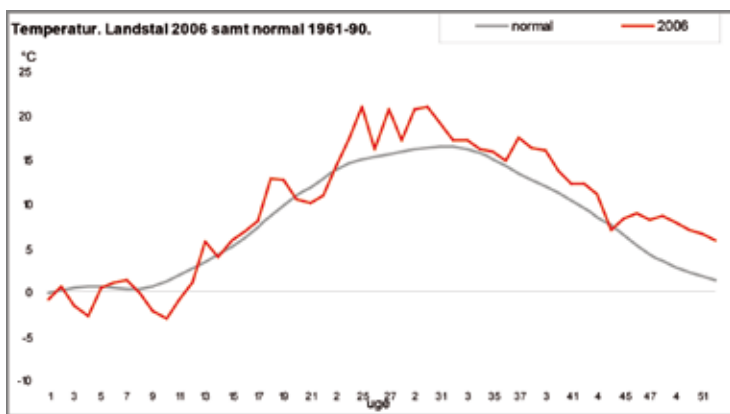
I gennemsnit var ozonlagets tykkelse i 2006 over Danmark omkring 5 % lavere end gennemsnittet for årene 1979-1988 (se figur 2). Måleserien viser også, at ozonlaget over Danmark i gennemsnit er blevet tyndere i 27 års perioden 1979-2006. En lineær tilpasning, der i figuren er vist ved en fuldt optrukken linie, viser i gennemsnit en udtynding på 0,3 % pr. år siden 1979. Hvis man kigger på den sæsonmæssige udvikling (ikke vist her) vil man se at udtyndingen af ozonlaget over Danmark er mest udtalt i foråret med en gennemsnitlig sæsonudtynding på lidt under 0,6 % pr. år gennem de se-

neste 20 år. Men også i sommermånederne er ozonlaget blevet markant tyndere, i gennemsnit ca. 0,3 % tyndere pr. år, eller ca. 6 % tyndere på 20 år.

Figur 3 viser ozonlagets tykkelse dag for dag over København for 2006. På grund af Danmarks ringe geografiske udstrækning kan ozonlaget over København tages som mål for ozonlaget over Danmark som helhed. De naturlige variationer er størst i vinter og forårsmånederne og mindst i efteråret.

Rekordsolrigt og varmt år i Tórshavn

I Tórshavn på Færøerne blev 2006 også et meget varmt år med 7,5°C, hvilket er 1 grad over normalen. Det gør 2006 (sammen med 1953, 1959 og 1991) til det tredje varmeste år, siden målinger startede i 1873. Den højeste årsmiddeltemperatur målt i Tórshavn er 7,7°C fra 2003, mens 1933 indtager 2. pladsen med 7,6°C.



Figur 1. Temperatur, nedbør og solskinstimer uge for uge 2006, samt normal 1961-90. Grafik: Bent Jørgensen, DMI.

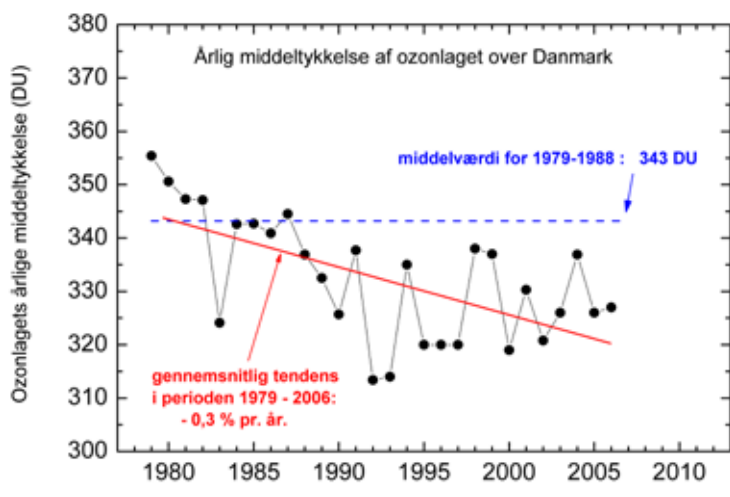
Ni af årets måneder var varmere end normalt og september blev rekordvarm med 11,5°C mod normalt 9,1°C. Den tidligere rekord var fra 2002 og lå på 11,1°C. Faktisk slog eller tange-rede hver eneste af DMI's vejr-stationer på øerne i Nordatlan-ten i denne lune september alle tidligere rekorder. Forklaringen er, at Færøerne i stort set hele måneden fik pumpet varm luft op sydfra, blandt andet af den tidligere tropiske orkan Gordon. Marts, april og maj blev koldere end normalt.

Det var et forholdsvis normalt nedbørår med 1.294 mm mod en normal på 1.284 mm. Det var til gengæld meget vådt i november med 264 mm nedbør, hvilket er hele 108 % over normalen.

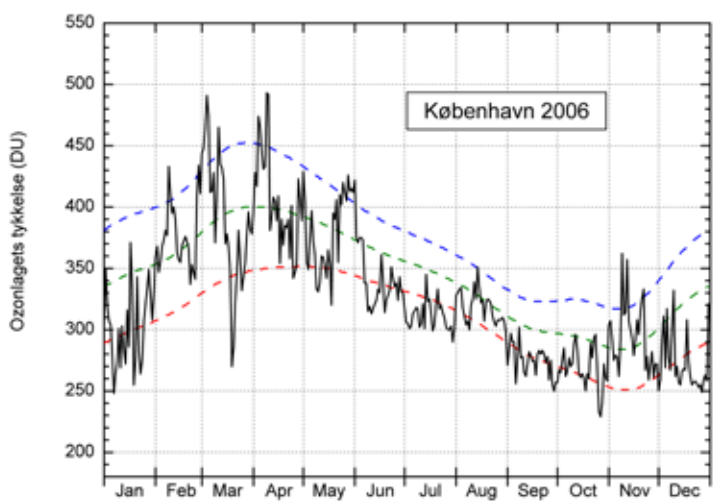
Solen skinnede i omtrent 1.064 timer (normal 840 timer). Det er ny rekord siden 1961. Den tidligere rekord var på 1.016 ti-mer fra 1998. Det skal bemær-kes, at solregistrering i Tórshavn foregår på en anden måde end i Danmark, og tallene derved ikke umiddelbart kan sammen-likes.

Forholdsvis varmt år i Grøn-land

I Nuuk i Grønland blev 2006 varmere end normalt. Årsmid- deltemperaturen blev på -0,2°C, hvilket er 1,2 grader varmere end normalt. Ti af årets måne- der i Nuuk blev varmere end nor- malt. Kun januar og november blev koldere. Nedbørsmængden blev opgjort til 709 mm mod normalt 752 mm. Det var meget nedbørrigt i april med 160 mm. Overskuddet af varme i Nuuk var ikke enestående, idet vejret i 2006 som helhed var varmere end normalt overalt i Grønland, hvor DMI har målinger. I Dan- markshavn i Nordøstgrønland blev 2006 (sammen med 1990) det fjerde varmeste år siden må- lingerne startede i 1949, - 10,6°C for året som helhed. Året 2005 indtager her førstepladsen med -



Figur 2. Udtyndingen af ozonlaget over Danmark 1979-2006.
Grafik: Paul Eriksen, DMI.



Figur 3. Ozonlaget over København 2006. Ozonlagets tykkelse over Danmark svinger mellem 200 og 450 DU med en middelværdi på 350 DU svarende til en tykkelse af ozonlaget på 3,5 mm, hvis det kunne "flyttes" ned til jordoverfladen.

Tykkelsen har en naturlig årlig gang, med de største ozonværdier i foråret og de laveste i efteråret. Der kan optræde store dag-til-dag variationer, der skyldes vejrets indflydelse. For eksempel er ozonlaget forholdsvis "tyndt" i højtryksvejr, og forholdsvis "tykt" i lavtryksvejr. Der er også en langtidsvariation efter solplet-aktiviteten med en cyklus på ca. 11 år. Sort Kurve = DMI ozonmålinger i København i 2006. Grøn kurve = middelværdi af satellitmålinger i 10-års perioden 1979-1988.

Blå og rød kurve = hhv. middelværdi plus og minus én standardafvigelse fra middelværdien. Grafik: Paul Eriksen, DMI.

9,5°C, mens 2002 er på 2. pladsen med -10,2°C, og 2004 og 2003 er på henh. 5. pladsen og 7. pladsen - mange varme år på det sidste, må man sige.

Globalt blev 2006 det sjette varmeste registreret

Jordens gennemsnitstemperatur i 2006 kom til at ligge på omkring 0,42 °C over gennemsnitstemperaturen på omkring 14,0 °C i perioden 1961-1990. Dermed blev 2006 det 6. varmeste år, der er registreret på Jorden siden globale målinger begyndte for ca. 140 år siden. Det var varmest på den nordlige halvkugle. 1998 er stadig det varmeste år med 0,58 °C over gennemsnittet, mens 2005, 2002+2003 og 2004 i nævnte rækkefølge indtager pladserne fra 2 til 5 i rækken af de varmeste år med henh. 0,48, 0,47 og 0,45 °C over gennemsnittet.

Der har med år 2006 været 28 år i træk med temperaturer over gennemsnittet for 1961-1990. De 14 varmeste år er optrådt efter 1990. Jordens gennemsnitstemperatur er nu oppe på omkring 14,4 °C (gennemsnit for perioden 1991-2006) mod 13,7 °C i sidste halvdel af det 19. århundrede (1856-1900). Med andre ord er den globale temperatur siden starten af det 20. århundrede steget ca. 0,7 °C. Stigningen har været meget markant siden 1976, hele 0,18°C pr. tiår.

Ny rapport - Danmarks Klima 2006

I "Danmarks Klima 2006 med tillæg af Tórshavn, Færøerne og Nuuk, Grønland" kan der læses om vejrets udvikling henover året forskellige steder i Danmark, i Tórshavn på Færøerne og i Nuuk på Grønland. Rapporten vil være tilgængelig på dmi.dk omkring marts 2006.

John Cappelen, klimatolog ved DMI



Geografforbundets regionalgeografer i Nordsjælland arrangerer:

Heldagstur til Hven

Lørdag den 18. august 2007 kl. 9.00 – 17.30

Mødested: Havnegade i København udfor nr. 39 – færgen afgår kl. 9.15!

Pris: 200,- kr pr.voksen - 160 kr. pr. barn (4-14-år).

Prisen dækker sejlturen + entré og guide på museet.

Medbring selv proviant til hele turen.

Efter ca. halvanden times sejlads begiver vi os til Tycho Brahe-Museet, hvor der er arrangeret en guidet rundvisning.

Vi hører om den berømte astronoms liv og arbejde via billeder, film og rekonstruktioner.

Til museet hører også renæssancehaven og det underjordiske observatorium Stjerneborg.

Efter besøget på indtager vi den medbragte mad og drikke i det fri – eventuelt under en paraply, da der ingen mulighed er for at komme indendørs i tilfælde af regn.

På vejen tilbage til færgen lægger vi turen forbi de smukke skrænter ved sydvest kysten.

Måske er der også tid til at besøge det spændende lille museum "Hemsøgården", hvor vi i museumsgården indtager den medbragte kaffe og kage.

Færgen afgår fra Backviken kl.16.00, og vi er i Nyhavn igen kl. 17.30

Bindende tilmelding senest fredag den 27. juli ved betaling af beløbet til

Torben Schoer, tlf. 44 48 19 28, e-mail: torben.schoer@skolekom.dk

konto nr. 2310 - 3195631688

Tag en rask beslutning og tilmeld dig inden sommerferien – så glemmer du det ikke!

Du bedes oplyse din e-mail eller tlf.nr. ved tilmeldingen i tilfælde af aflysning.

Hilsen regionalerne i Nordsjælland

Steen Lundgaard og Torben Schoer

A satellite image of a tropical cyclone, identified as Larry, swirling over the Great Barrier Reef. The cyclone's eye is clearly visible in the center, surrounded by dense, white cloud bands. The surrounding ocean is dark blue, and some landmasses are visible on the left side of the frame.

Verdensvejret anno 2006

Af John Cappelen

Figur 7. Den tropiske cyklon Larry huserer over Great Barrier Reef ud for kysten ved Queensland i Australien den 19. marts 2006. Kilde: Terra, Modis.

I denne artikel tager jeg så at sige temperaturen på Vejret i Verden anno 2006. Den globale temperatur har igennem året som efterhånden sædvanlig været meget på dagsordenen. Globalt set kan alle årene siden starten af det nye årtusind temperaturmæssig da også placeres i top 10 i en lang serie, der udgøres af globale målinger fra ca. 1850. Året 2006 blev det sjette varmeste år i denne absolutte top. Denne artikel stiller skarpt på Verdens Vejr i 2006 med ekstra fokus på markante eller ekstreme vejrforhold.

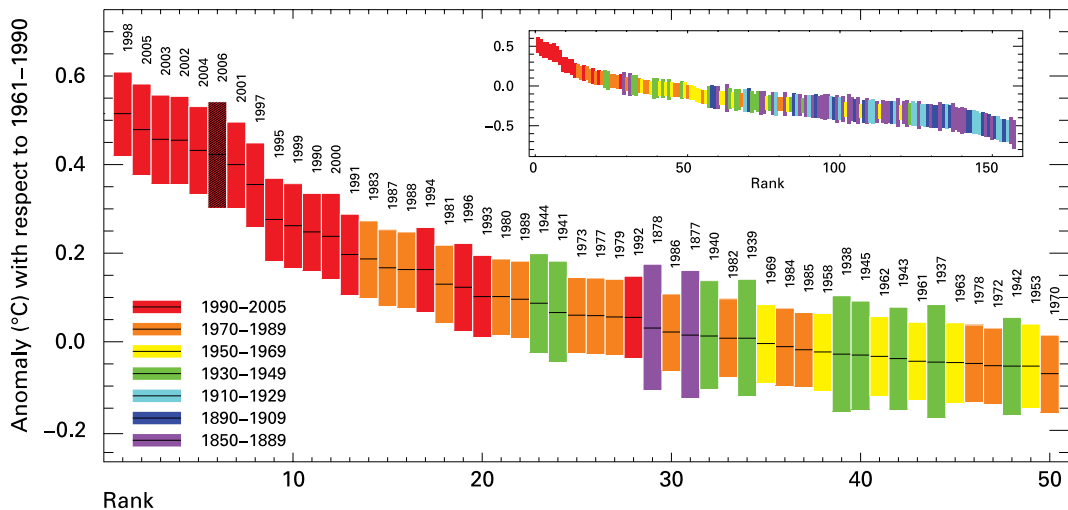
Global varme på dagsordenen

Forskellige analyser lavet af førende centre rundt omkring i Verden placerer den globale gennemsnitstemperatur i 2006 for Jordens overflade et sted mellem 0,42 og 0,54 °C over gennemsnitstemperaturen på ca.

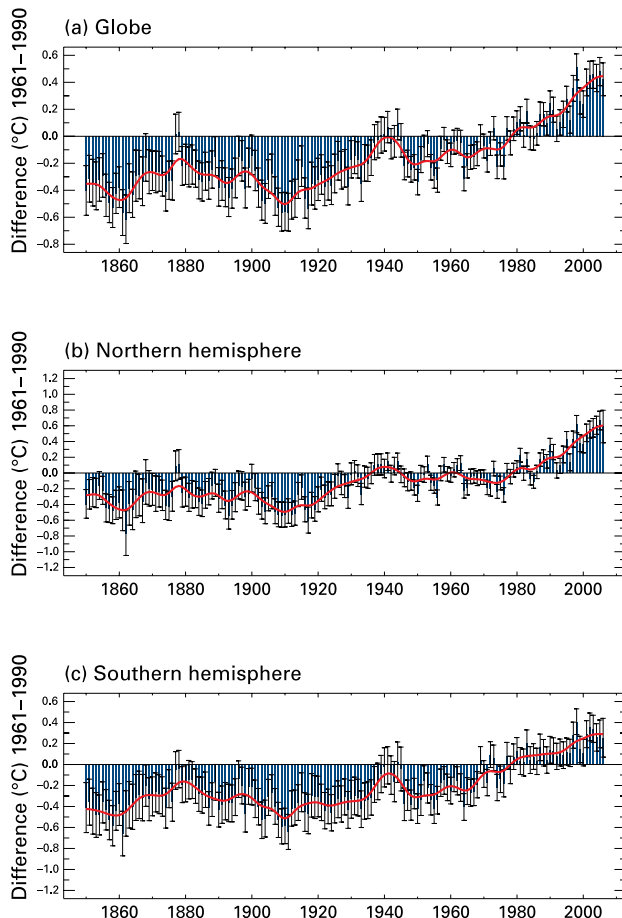
14 °C i perioden 1961-90. Tallet +0,42 °C i den ene ende kommer fra Hadley Centre, The Met Office og Climatic Research Unit, University of East Anglia, mens +0,54 °C i den anden ende kommer fra US National Oceanic and Atmospheric Administration, i daglig tale kaldet NOAA. Begge

steder benyttes de bedste analyser, der er tilgængelige, men metoderne er forskellige.

Året 2006 bliver med disse tal til det sjette varmeste siden globale målinger startede i ca. 1850, se figur 1, der både viser en rangorden, men også en usikkerhedsvurdering. Det er i øvrigt sådan,



Figur 1. Globale temperaturer for de sidste 50 år ordnet i rækkefølge. Størrelsen på søjlerne indikerer usikkerheden for hvert år (95 % konfidensinterval). Kilde: Datasættet HadCRUT3 fra Hadley Center, The Met Office og Climatic Research Unit, University of East Anglia, begge UK.



Figur 2. Kombinerede årlige landoverflade- og havtemperaturer for perioden 1850–2006 afsat som temperatur-anomalier relativt til 1961–90 (anomalier angiver afvigelse fra middel). (a) globalt, (b) Nordlige halvkugle og (c) Sydlige halvkugle. De fede røde kurver repræsenterer et binomialt filter, der udjævner variationer på en kort tidsskala, og der er afsat usikkerheder med lodrette bjælker. Kilde: Datasættet HadCRUT3 fra Hadley Centre, The Met Office og Climatic Research Unit, University of East Anglia, begge UK (Brohan et al, 2006). Det skal bemærkes, at der kan være forskelle i de årlige anomalier i forhold til tidligere udgivet tilsvarende materiale, da der hele tiden indgår flere og flere kvalitetsforbedrede stationsdata fra både land og hav.

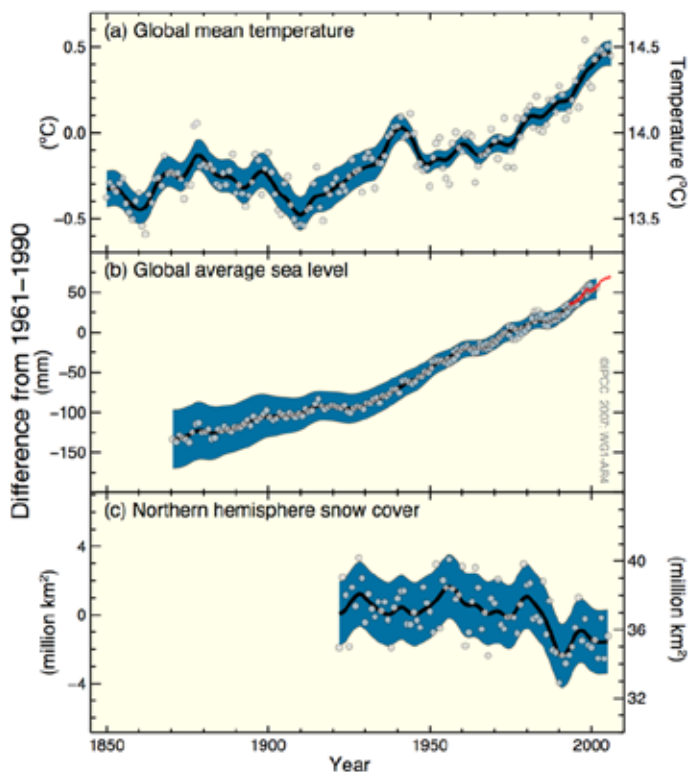
at på grund af usikkerhederne i bestemmelsen af den globale temperatur, der hovedsagligt beror på "huller" i datadækningen, er det ikke muligt statistisk at skelne nøjagtigt mellem nr. 2 og nr. 7 på ranglisten over de globale temperaturer, hvor 1998 med sikkerhed topper.

Hvad man dog er stensikker på er, at der med 2006 har været 28 år i træk med over gennemsnittet for 1961-90. Det er også sikkert, at de 11 varmeste år siden instrumentmålinger begyndte midt i 1800-tallet, er forekommet inden for de seneste 12 år. Jordens gennemsnitstemperatur er nu oppe på lidt over 14,4 °C (gennemsnit for perioden 1961-2006) mod ca. 13,7 °C i sidste halvdel af det 19. århundrede (1856-1900). Stigningen har således været på ca. 0,7 °C. Den er især sket mellem 1910 og 1945 og igen siden 1975, se figur 2.

Til sammenligning er temperaturen i Danmark siden 1870 steget med knapt 1,5 °C. De 10 varmeste år er spredt fra 1930'erne til 1990'erne, og næsten alle år siden 1988 har været varmere end normalt med en kraftigt stigende tendens igennem hele perioden. Figur 2 viser også, at 2006 for den nordlige halvkugle blev 0,55 °C over normalen, hvilket gør året til det fjerde varmeste. Tilsvarende blev gennemsnitstemperaturen 0,29 °C over normalen for den sydlige halvkugle – det ottende varmeste.

Signifikante klima-afvigelser og episoder i 2006

På figur 4 kan de mest signifikante klima-afvigelser og episoder i 2006 - set med globale briller - aflæses. Ifølge eksperterne er det meget sandsynligt, at frekvens og varighed af ekstremt vejr såsom hedeølger, tørke og oversvømmelser er på vej til at ændres på grund klimaændringer.



Figur 3. Observerede ændringer i global temperatur samt globalt havniveau og snedække på den nordlige halvkugle, oplyst i forhold til perioden 1961-90. De udglattede kurver viser 10-års midler og de blå områder deres usikkerhed. Grafik: IPCC 2007.

Flest "varme" rapporter

Over det meste af Verden var det i 2006 varmere end gennemsnittet fra 1961-90. De største temperaturafvigelser blev observeret på de høje breddegrader i Nordamerika, i Skandinavien samt i Kina og i Midt Afrika. Disse steder var temperaturerne fra 2-4 °C over normalen. Den eneste større sammenhængende negative anomali blev observeret i Rusland og på høje breddegrader på den sydlige halvkugle over havet, se figur 5. Her ses det samtidig, at det meste af Nordatlanten var meget varm - nord for 35°N var maj og august 2006 de varmeste registreret. Det sydlige indiske ocean var også varmt.

Bemærkelsesværdigt var det tillige, at 2006 blev det varmeste år i den meget lange 348-årige serie, der i daglig tale benævnes som CET (Central England Temperature series). Her var også juli og september 2006 de varmeste overhovedet registreret. Juli var en rigtig hedeølge-måned over det meste af det centrale Europa. Efteråret blev i denne del af Verden også helt exceptionelt med meget usædvanlige varmekorder på stribe i mange lande, og det fortsatte ind i december mange steder. Sneseåsonen i Alperne blev i forhold til normalt stærkt forsinket på grund af al denne varme.

Det er dog ikke kun temperaturen, der ændres...

Det skal også nævnes her, at der tillige sker ændringer i andre dele af klimasystemet. Det følgende er taget fra et tema "Klimaudviklingen frem til i dag", der kan findes på: http://www.dmi.dk/dmi/index/viden/klimaet_indtil_nu.htm.

- Den globale vandstand er steget, og stigningshastigheden vokser. Fra 1961 til 2003 var den i gennemsnit ca. 1,8 mm pr. år, mens den for de sidste 11 år af perioden (1993-2003) var vokset til ca. 3,1 mm pr. år, se figur 3.
- Iskapper og bjerggletschere smelter mange steder, hvilket bidrager til vandstandsstigningen.
- Snedækket på den nordlige halvkugle er aftaget med omkring 5 % siden 1966, se figur 3.
- Temperaturen er steget i permafrostområder og det maksimale område, som er dækket af permafrost, er reduceret med 10 % på den nordlige halvkugle.
- Der er udbredt reduktion i antallet af frostdage på mellembreddegrader og en stigning i antallet af varme ekstremer. F.eks. var varmebølgen over store dele af Europa i 2003 exceptionel: 1,4 °C over den hidtil varmeste sommer.
- Der er målt stigende vindhastigheder på mellembreddegrader på begge halvkugler.
- Satellitdata viser, at det årlige gennemsnit af arktisk havis er aftaget med ca. 3 % pr. årti siden 1978. Om sommeren er udbredelsen af arktisk havis aftaget med 20 % siden 1978.
- Afsmeltning af den grønlandske iskappe har bidraget med ca. 0,20 mm pr. år til den globale vandstandsstigning, mens det er mere usikkert, hvad der sker ved Antarktis.
- Der er generelt blevet mindre nedbør over land fra 10 til 30°N efter 1970, mens der er øget nedbør på højere bredder på begge halvkugler. Antallet af kraftige nedbørepisoder er øget, også i områder, hvor den totale nedbør er reduceret.
- Der er ingen klar tendens i antallet af tropiske orkaner, men satellitdata siden 1970'erne viser en global tendens hen imod kraftigere og længerevarende orkaner.

I USA tangerede årstemperaturerne den tidligere varme-rekord fra 1998, og i Australien blev 2006 det 11. varmeste år registreret.

Vinteren mange steder i Verden var i 2006 meget mild, og af kolde indslag træder de meget strenge vinterlige forhold, der blev registreret i den første del af året i det nordlige Asien, Rusland og dele af det østlige Europa, i øjnene. Moskva havde f.eks. den koldeste januar i 30 år. Det har hjulpet med til at give negative

2006 årstemperaturanomalier netop disse steder som omtalt ovenfor, og som det ses på figur 4 og 5.

Rapporter med "tørre" tal...

Langtidstørke fortsatte i 2006 i området ved det afrikanske horn, dvs. dele af Burundi, Djibouti, Eritrea, Etiopien, Somalia, Kenya samt Tanzania. Mindst 11 millioner mennesker manglende tilstrækkelig mad og drikke som en konsekvens af tørken, og specielt

i Somalia var det den værste tørke i de sidste ti år.

I mange områder i Australien faldt der i 2006 også meget lidt nedbør, og kombineret med lang tids meget tørre tilstande – 5 til 10 år for store dele af det østlige Australien og næsten 30 år for de sydvestligste dele af kysten – mangler disse områder rigtig meget vand.

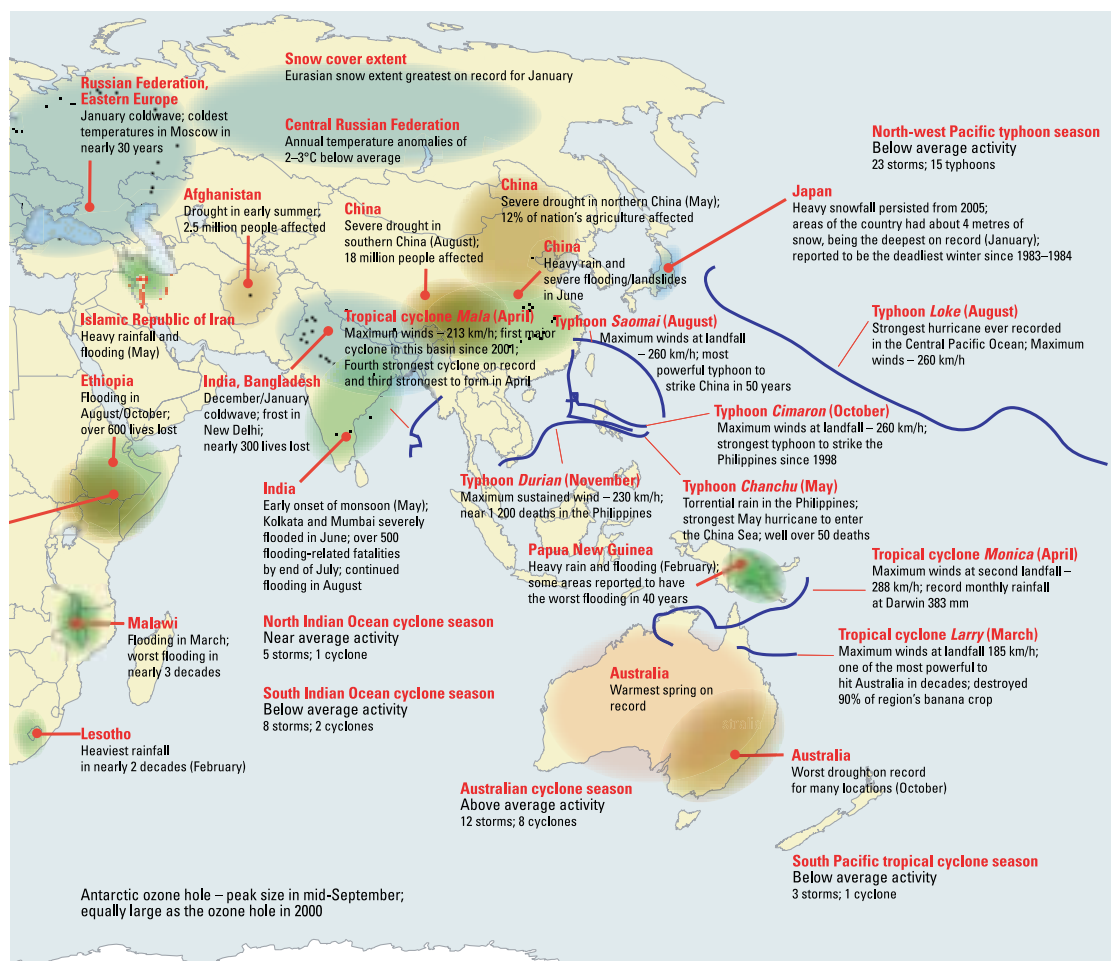
I USA var der i de sydlige centrale dele moderate til alvorlige tørkeproblemer i 2006. Tørken kombineret med usædvanlig varme forhold gav en rekord i skovbrande med mere end 3,9 millioner hektar brændt. Tørke i det sydlige Brasilien gav i starten af året ca. 11 % tab i sojabønne produktionen.

I Kina slap man heller ikke for tørke. Millioner af hektarer med afgrøder blev ødelagt henover både sommer og efterår, og det påvirkede hele landets fødevarerproduktion mærkbart.

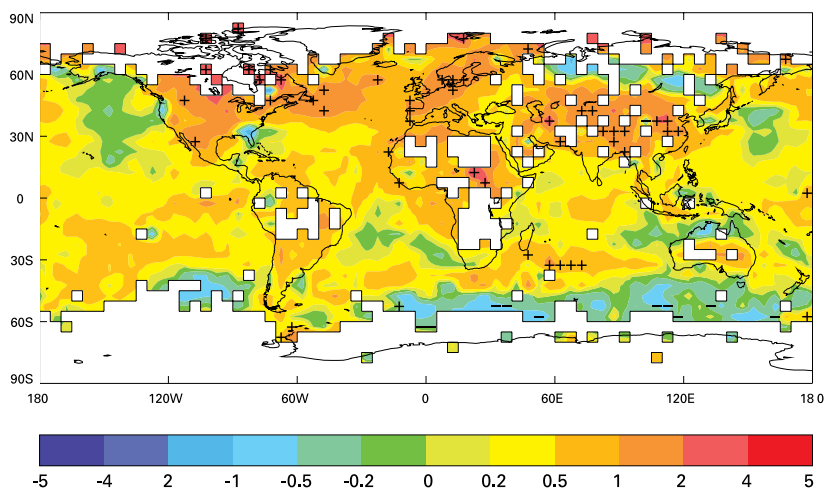
...andre steder det stik modsatte

Nedbøren i 2006 var globalt set langt over gennemsnittet for 1961-90 for Jordens landområder, den højeste set i de sidste fem år. Når det gælder landområder var det mere tørt end normalt over de store prærier i USA, i kystområderne ved Gulfen og på Canada's vestlige kyst samt i dele af Brasilien, se figur 6. Store dele af Australien var ligeledes med på den vogn. Vådere end normalt var det i det nordøstlige USA, over dele af det sydlige Sydamerika, i det sydlige og det østlige Afrika, i Indien samt i store dele af det vestlige Australien.

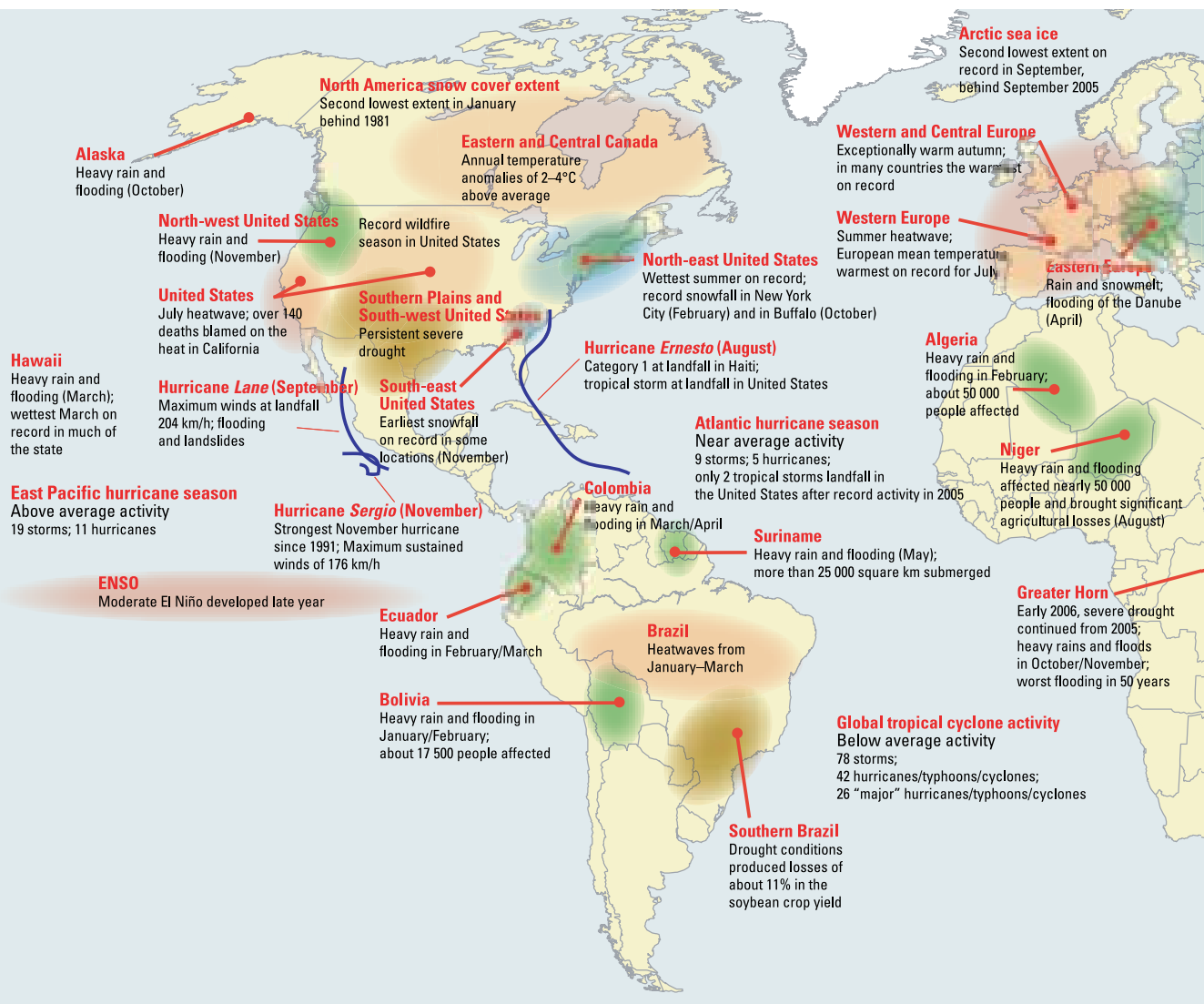
I Nordafrika var der i 2006 oversvømmelser i både Marokko og i Algeriet, hvilket forårsagede både omfattende skader og tab af menneskeliv. Det er meget sjældent, at så kraftige regnskyl rammer Algeriets ørkenområder, og ca. 50.000 mennesker blev direkte påvirket af det i februar. I oasebyen Bilma i det østlige Niger

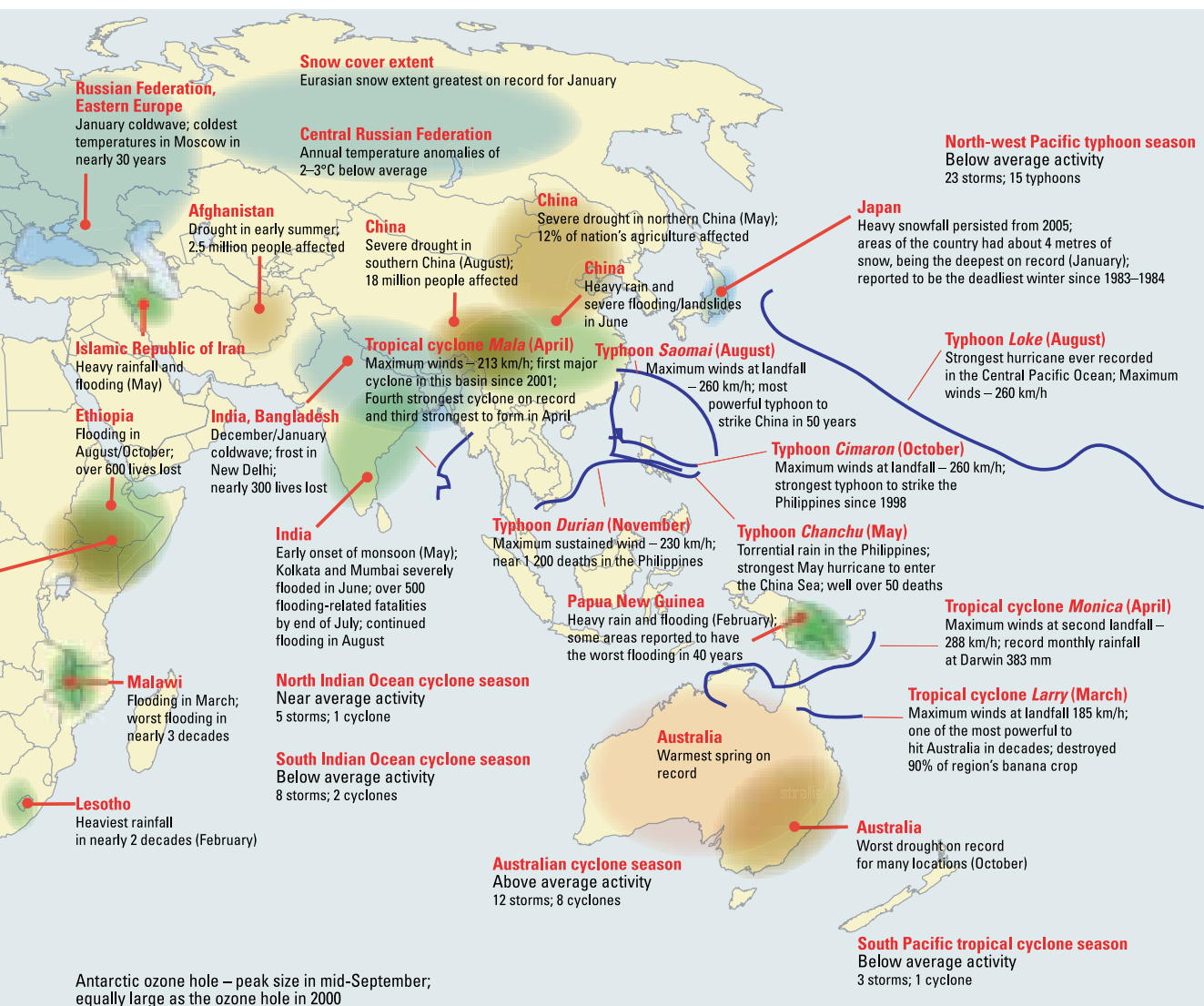


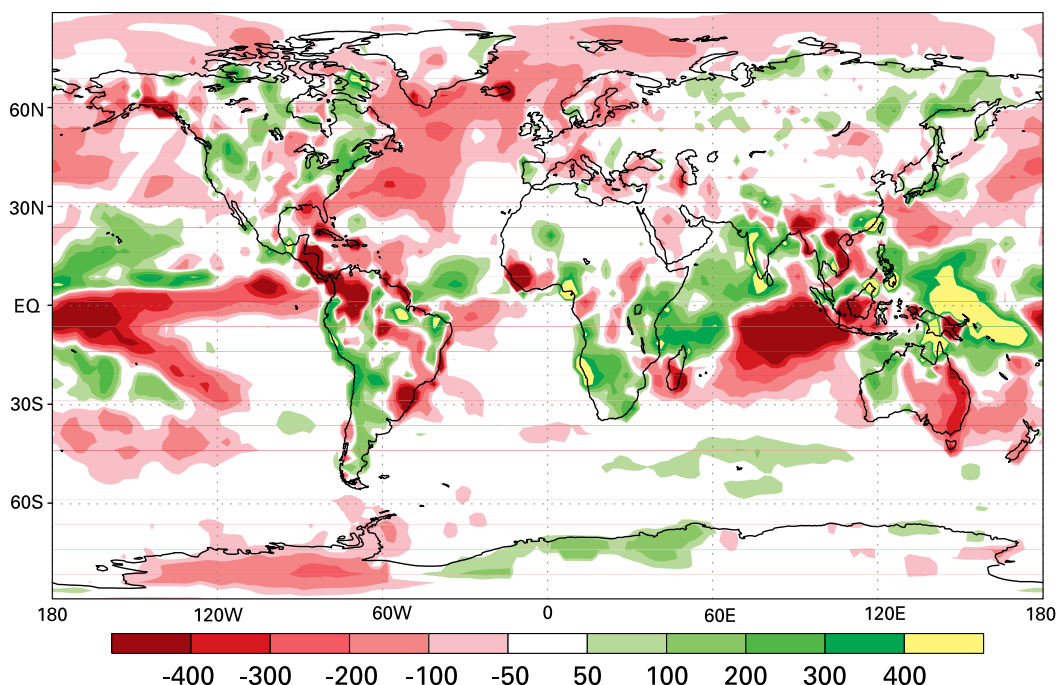
Figur 4. Geografisk fordeling af de mest signifikante klimaanomalier og -hændelser i 2006. Kilde: National Climate Data Center, NOAA, USA.



Figur 5. Globale overfladetemperatur-anomalier (°C) i forhold til perioden 1961-90 for året 2006. Plusserne indikerer, at værdien (anomalien) i denne gridcelle er den varmeste i 157 år. Kilde: Datasættet HadCRUT3 fra Hadley Center, The Met Office og Climatic Research Unit, University of East Anglia, begge UK.







Figur 6. Globale nedbør anomalier for 2006 (afvigelser fra perioden 1979-2000). Grønne og gule områder viser regioner, der var vådere end normalt for året som helhed, mens de forskellige nuancer i burgogne viser regioner, der var mere tørre end normalt. Hvidt repræsenter områder, hvor afvigelsen ligger mellem +/-50 mm. Tallene er opgjort fra regnmålerdata kombineret med satellitbaserede estimater. Kilde: Climate Prediction Center, NOAA, USA.

blev de kraftigste regnskyl siden 1923 registreret i august, og ligesom i februar blev ca. 50.000 mennesker påvirket her. I samme måned blev regionen Zinder i Niger ramt af de kraftigste regnskyl i 50 år, og det forårsagede ødelagte afgrøder. I Etiopien var den også gal i august, og her krævede regnskylene mere end 600 menneskeliv. Helt generelt blev området ved det afrikanske horn fra oktober til ind i december, modsat først på året, ramt af mange kraftige regnskyl, der gav alvorlige oversvømmelser. Regnen fulgte efter en meget tør tid, og jorden kunne ikke suge den megen nedbør. Det var værst i Etiopien, Kenya og i Somalia. I Somalia var det de værste oversvømmelser i nyere tid, og nogle steder fik mere end seks gange den normale

regnmængde. Over 100.000 mennesker fik problemer af disse usædvanligt regnrige måneder. Set generelt for området ved det afrikanske horn var det de værste oversvømmelser i 50 år.

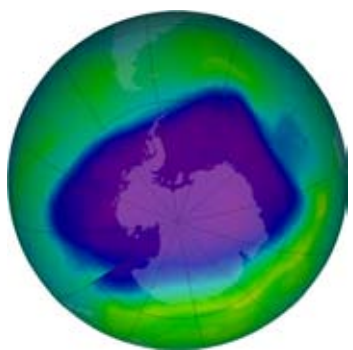
I Bolivia og Ecuador i Sydamerika var der alvorlige oversvømmelser og jordskred i de første måneder af 2006, og titusinder af mennesker fik problemer. I Surinam medførte heftige regnskyl tidligt i maj den værste katastrofe i landet i nyere tid, hvor ca. 70 % af afgrøderne blev ødelagt.

Gennem en fem dages periode i februar faldt der så meget som 500 mm regn under heftige regnskyl på den philippinske ø Leyte. Det gav jordskred, hvor mere end 100 mennesker omkom.

Selvom den indiske monsun samlet set var tæt på det nor-

male, hvad angår regnmængde, var der enkelte regnskyl, der var så heftige, at det nogle steder blev de højeste 24 timers nedbør nogensinde registreret. I de sidste ti dage af december gav heftige regnskyl i Aceh provinsen i Indonesien så meget vand med efterfølgende oversvømmelser, at mere end 100.000 mennesker måtte evakueres. I samme måned blev der evakueret ti tusinder af mennesker i det sydlige Malaysia af samme årsager.

I det østlige Europa var den gal i april med kraftigt regnfald og snesmeltning, og omkring Donau floden, der munder ud i Rumænien efter at have gennemløbet otte europæiske lande, havde man den højeste vandstand i 100 år. Specielt områder i Bulgarien, Ungarn, Rumænien og i Serbien



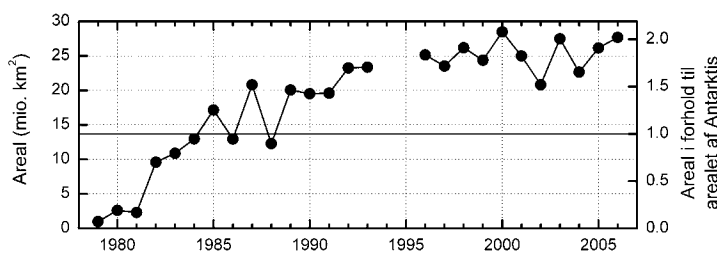
Figur 8. Det rekordstore ozonhul den 25. september 2006. Hullet er på ikke mindre end 29,5 millioner km². Kilde: NASA.

blev hårdt ramt med hundreder af tusinder hektarer og over ti tusinder af mennesker påvirket.

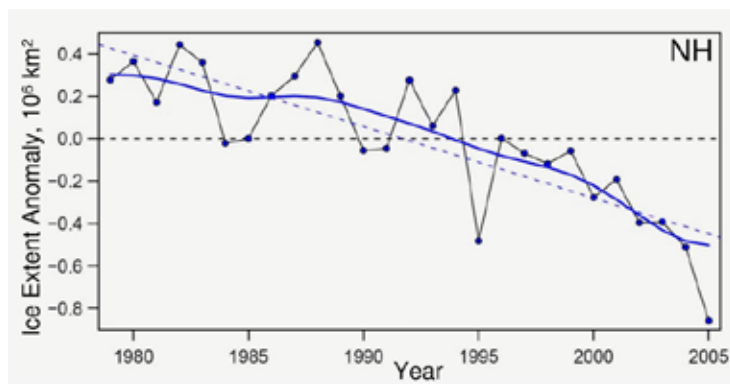
I New England i det nordøstlige USA forårsagede vedvarende og meget kraftige regnskyl fra den 10. til den 15. maj de værste oversvømmelser i 70 år. Her i det nordøstlige hjørne var den også gal i juni, hvor adskillige dags- og månedrekorder blev slået og omtrent 200.000 mennesker blev evakueret på grund af de efterfølgende omfattende oversvømmelser. I Vancouver, Canada, var november 2006 den vådeste måned registreret med 351 mm, næsten det dobbelte af den normale regnmængde. I Seattle, USA var november med 396 mm nedbør den vådeste måned i 115 år.

Heftig tyfonsæson i det nordvestlige Stillehav

I det nordvestlige Stillehav blev der i 2006 registreret hele 15 tyfoner (orkaner) ud af 23 navngivne tropiske cykloner (normalt 27). Tyfonerne med så fremmede navne som Chanchu, Prapiroon, Kaemi, Saomai, Xangsane, Cimaron og den tropiske storm Bilis bragte død og ødelæggelse. I Kina forårsagede de tyfoner, der ramte land, mere end 1.000 dødsfald og tab omregnet til milliarder af US dollars. 2006 blev det værste i ti



Figur 9. Udviklingen i den gennemsnitlige årlige størrelse af "Det Antarktiske ozonhul" i millioner km² i perioden 1979-2006. Ved "ozonhul" forstås de områder, hvor ozonlagets tykkelse er mindre end 220 Dobson-enheder. Målingerne fra satellit er foretaget med TOMS instrumentet (Total Ozone Mapping Spectrometer) af NASA Goddard Space Flight Center. Kilde: DMI.



Figur 10. Udviklingen i den arktiske havis i de sidste lidt over 25 år. Den blå fede kurve viser udglattede værdier, mens den blå stiplede repræsenterer den lineære tendens -2,7 % pr. dekade. Kilde: IPCC 2007.

år her. Tyfonen Dorian gav problemer for omkring 1,5 millioner mennesker på Phillippinerne i november/december, og mere end 500 omkom, mens hundreder stadig savnes.

Den atlantiske hurricane sæson gav ni navngivne tropiske storme i 2006 (normalen er ti).

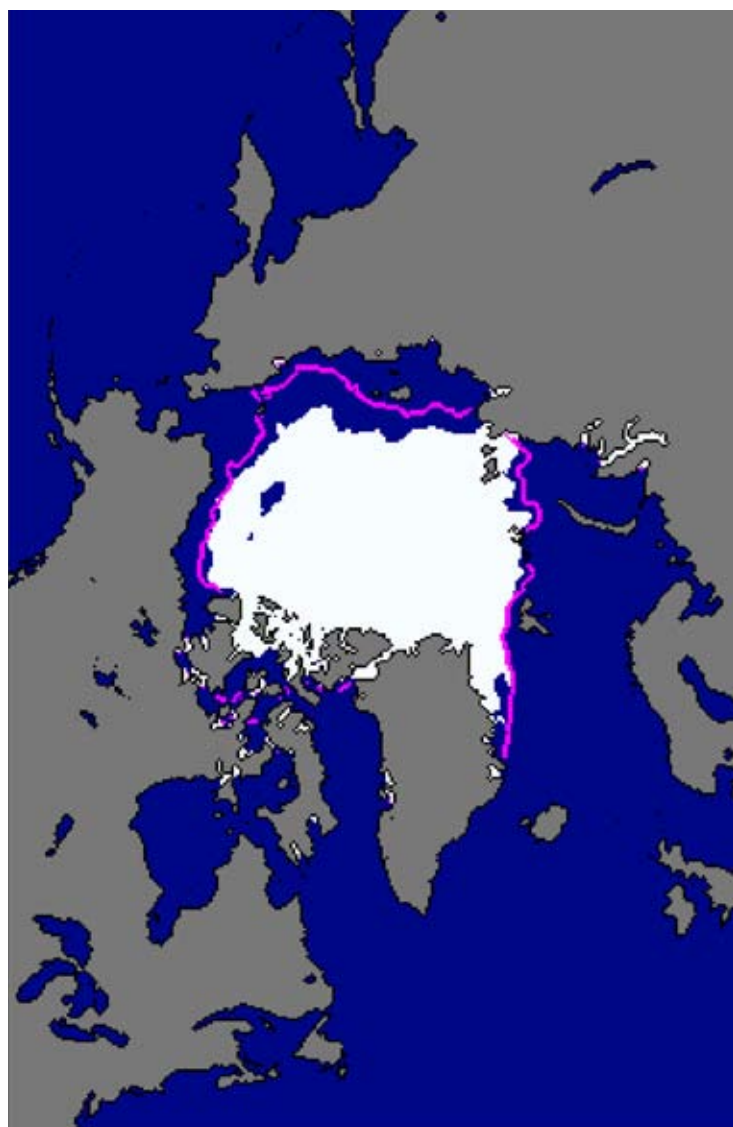
Fem af dem blev hurricanes (orkaner), mod normalt seks, og to af disse blev "sværvægtene", kaldet major hurricanes med kategori 3 og højere på Saffir-Simpson skalaen. I det nordøstlige Stillehav blev 19 navngivne storme dannet (normal 16). El-

leve nåede hurricane styrke og seks blev sværvægtene.

Tolv tropiske cykloner blev dannet i det australske bassin, to mere end gennemsnittet. Den tropiske cyklon Larry i marts var den mest intense cyklon, der har ramt kysten ved Queensland siden 1918, hvorved omkring 90 % af Australiens bananhøst blev ødelagt. Se foregående side figur 7.

Moderat El Niño

I august 2006 viste forholdene i det centrale og det vestlige ækvatorielle Stillehav tegn på en begyndende El Niño. I slutningen af året kunne man så konstatere



Figur 11. Den gennemsnitlige udstrækning af den arktiske havis september 2006. Den lyserøde kurve viser den gennemsnitlige udstrækning i perioden 1979 til 2000. Året 2006 havde den næstlaveste udstrækning af arktisk havis efter september 2005. Kilde: NSIDC.

Den arktiske havis

Havis er en absolut medspiller i det globale klimaregnskab. Man vil gerne forstå denne sammenhæng bedre, og det skal det internationale polarår (IPY) 2007-2008 forsøge at bidrage til. I Arktis har havisen typisk dækket 14 til 16 millioner km² sent på vinteren, og 7 til 9 millioner km², når sommeren ender på den nordlige halvkugle. Man ved også, at både tykkelsen og omfanget af denne arktiske havis er blevet reduceret de omkring 30 år, og at det er gået stærkere i de seneste år, se figur 10 for udviklingen i omfanget. Året 2006 var ingen undtagelse. Således var den gennemsnitlige udstrækning af den arktiske havis for september 2006 "kun" 5,9 millioner km², det næstlaveste registrerede, se figur 11. I september 2005 var det 340.000 km² lavere. Inklusive 2006 er reduktionen af arktisk havis i september nu omkring 8,6 % pr. dekade eller 60.421 km² pr. år.

John Cappelen, klimatolog ved Danmarks Meteorologiske Institut

de typiske varmere end normalt havoverfladetemperaturer tværs over det tropiske Stillehav, der kendetegner en El Niño. Fænomenet er fortsat ind i 2007.

Rekordstort ozonhul over Antarktis

Den 25. september 2006 var den maksimale størrelse af "Det Antarktiske ozonhul" 29,5 millioner km², kun en anelse større end den tidligere rekord på 29,4 mil-

lioner km² fra september 2000 - to størrelser der i praksis dårligt kan skelnes fra hinanden. Figur 8 viser ozonhullets størrelse denne dag, og figur 9 beskriver ozonhullets udvikling siden 1979 vist som årlige gennemsnitværdier.

Lave temperaturer i første halvdel af januar medførte omkring 20 % reduktion af ozonlaget over Arktis i 2006, men denne reduktion var lavere end det man så i 2005.

Artiklen bygger delvis på rapporten: *WMO Statement on the Status of the Global Climate in 2006*. WMO-No. 1016.

Direkte link: http://www.wmo.int/web/wcp/wcdmp/statement/pdf/WMO1016_E.pdf

Artiklen trykkes i *Vejret* 111, Maj 2007.



Feltgeografi i folkeskolen

Af Jesper Lund

Der er i folkeskolen en øget interesse for feltgeografi. Det kan blandt andet konstateres, hvis man følger med i diverse naturfaglige skolekom-konferencer, men også forlagene er igen begyndt at vise interesse for denne del af faget. I denne artikel vil jeg prøve at beskrive mit syn på feltgeografi, og jeg vil i eksemplerne lægge vægt på emnet vejr og klima, som jo er temaet på årets geografweekend i Odense og omegn.

Hvad er feltgeografi?

Geografi handler om at beskrive og forstå vores omverden. Hvad er da mere naturligt end at undersøge omverden – i omverdenen?

Feltgeografi indgår som en naturlig del af den obligatoriske geografiundervisning i folkeskolen. En stor del kan gennemføres i skolens nærområde, men det vil også være oplagt at lave på lejrskoler eller ekskursioner, hvor eleverne kommer ud i nye og ukendte omgivelser.

Betegnelsen feltarbejde, bruges ofte i flæng med beslægtede begreber. Derfor skal jeg indledningsvis redegøre for min opfat-

telse af begreberne: Feltarbejde, praktisk arbejde, eksperimentelt arbejde og ekskursioner.

Feltarbejde definerer jeg, som selvstændigt elevarbejde i det fri, tilrettelagt af lærer og elever, hvor der indsamles data og prøver, der efterfølgende bearbejdes hjemme.

Det er vigtigt at understøtte at feltgeografi kan praktiseres alle steder, og alle grene af geografifaget kan belyses med feltgeografi. Traditionelt har feltgeografi været brugt inden for naturgeografien, hvor man f.eks. har samlet strandsten eller gravet i grusgraven, men også kulturgeografien



Strømmåler.



Indsamling til jordbundsprøver



kan udforskes med feltgeografiske metoder.

Praktisk arbejde dækker over alt elevarbejde, der er praktisk. Det vil sige arbejde med konkrete materialer, der skal vise eleven noget om virkeligheden. Det meste feltarbejde er også praktisk arbejde, fordi eleverne som regel skal betjene instrumenter for at indsamle deres informationer om omverden.

Inden for emnet vejr og klima kunne et praktisk arbejde bestå i at opstille to flasker med vand i vindueskarmen og pakke den ene ind i alufolie, og den anden ind i sort papir. Ved at måle temperaturen af vandet jævnlige, vil eleverne kunne registrere forskellige materialers evne til at absorbere sollys.

Eksperimentelt arbejde er praktiske opgaver, hvor eleverne eksperimenterer. Eleverne er i dette arbejde meget involveret i at formulere hypoteser, som de efterfølgende afprøver ved hjælp af forsøgsoptillinger. Eleverne kunne for eksempel eksperimenter med at lave deres egne pålidelige vindhastighedsmåler.

Ekskursioner er, når klassen tager på tur for at se og få demon-

streret fænomener uden for klasselokalet. Når man er på ekskursion er man taget ud fra skolen, men undervisning er principielt den samme som i klassen. Skal man på ekskursion i forbindelse med et emne om vejr og klima, kunne den gå til en virksomhed, der er afhængig af vejret eller klimaet. Det kunne for eksempel være et landbrugsbesøg. Inden for dansk landbrug er der faktisk landmænd, der har oplagt produktionen på grund af de klimaændringer vi oplever i disse år, og med forventning om at ændringerne fortsætter.

Feltarbejdets faser

Et geografisk feltarbejde består af tre faser. En forberedelse, en gennemførelse og en efterbehandling. Alle tre faser er lige vigtige og kan ikke udelades. I forberedelsesfasen har læreren vurderet at feltarbejde med fordel kan bruges i forbindelse med et undervisningsforløb som læreren er ved at planlægge. Derefter tages der stilling til forskellige praktiske spørgsmål som for eksempel: Hvor, hvornår, hvor længe og hvilke feltgeografiske metoder der skal benyttes. Skal der for ek-

sempel tages prøver med hjem, eller er der personer man gerne vil interviewe? Eleverne inddrages eventuel i denne planlægning. Det er vigtigt for elevernes motivation, at de er bekendt med det konkrete feltarbejdes mål. Eleverne skal mange gange også instrueres i, hvad læreren forventer af dem under feltarbejdet. Elever der er velfungerende i et klasselokale, kan godt blive forvirret af at komme udendørs, og måske opfatte feltarbejdet som et frikvarter, hvis ikke de er blevet ordentligt bekendtgjort med lærerens forventninger.

I forberedelsesfasen klarlægger læreren ligeledes, hvilke begreber det er nødvendigt at kende inden feltarbejdet sættes i gang, og eventuelt manglende kundskaber formidles.

Derefter følger selve udførelsen af feltarbejdet. Er eleverne på et ukendt sted, er det fornuftigt at afsætte tid til at eleverne kan gå rundt at "snuse" lidt inden de går i gang med arbejdet. Arbejdet består derefter i at indsamle en eller anden form for data eller prøver i felten. Disse informationer er ikke noget værd, hvis ikke de bliver bearbejdet og systemati-

seret. Det gør man i efterbehandlingsfasen, der ofte vil foregå i klassen eller i et laboratorium. Som regel vil resultaterne fra efterbehandlingen kunne vises i et eller andet form for produkt. Det kunne være en graf, en PowerPoint præsentation eller en udstilling. Eleverne lærer stoffet ekstra godt, hvis de skal fremlægge deres resultater for deres klassekammerater. Mange gange vil resultaterne af et feltarbejde også være noget der vil kunne finde plads i elevens portefølje, hvis de har en sådan.

Hvorfor feltgeografi?

Eleverne skal blandt andet arbejde med feltgeografi, fordi det styrker begrebsdannelsen, ved at eleverne møder begreberne i en anden sammenhæng end i et klasselokale. En tunneldal eller en søbrise lagres bedre i elevernes hukommelse, hvis de har oplevet og sanset den i virkeligheden, frem for udelukkende at have beskæftiget sig med begreberne teoretisk. Man ved at børn lærer på forskellige måder, og alene derfor er det en god idé at lave en afvekslende undervisning, hvor eleverne lærer på nye måder. Feltgeografi kan være med til at gøre undervisningen afvekslende. En væsentlig faktor for at lære elever fagligt stof, er at de er motiverede. Eleverne skal kunne se meningen med det, de gør. Feltgeografi er meget konkret, og det vil som regel være nemmere for eleverne at se meningen med en feltgeografisk øvelse, end andre øvelser de bliver præsenteret for i skolen. Arbejdet med feltgeografi vil ofte indebære, at eleverne opstiller og afprøver egne hypoteser. I så fald vil arbejdet stimulere deres nysgerrighed og opdagelsestrang.

Det er vigtigt at feltgeografi ikke vælges for feltgeografiens skyld. Feltgeografi er ikke et emne i geografundervisningen, men en arbejdsmetode der kan benyttes inden for mange af fagets emner. Når læreren planlæg-

ger et undervisningsforløb, bør vedkommende overveje hvilke faglige områder inden for emnet, der med fordel kan bearbejdes med feltarbejde. At det ikke altid er helt så enkelt, kommer jeg ind på senere.

Der findes selvfølgelig også mere formelle grunde til at vælge at arbejde med feltgeografi. Ser vi på formålsparagraffen for faget geografi i folkeskolen står der under stk. 2: Undervisningen skal bygge på elevernes egne iagttagelser, oplevelser og undersøgelser. I slutmålene for faget står blandt andet: Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at foretage undersøgelser, målinger og registreringer på grundlag af egne iagttagelser og oplevelser i natur- og kulturlandskabet. Også trinmålene efter henholdsvis 8.- og 9. klasse har formuleringer under punktet arbejds måder og tankegange, der klart forudsætter en undervisning hvor feltgeografi indgår.

Eksempler på feltgeografi om vejr og klima

Vejret er oplagt som genstand for feltarbejde. Det er simpelt at måle vejret, og det kan gøres på skolens udearealer, uanset hvilken skole der er tale om.

Når det gælder emnet vejr og klima, må man i dag kunne forvente at eleverne har en del begreber om vejrfænomener på plads fra natur/teknik-undervisningen i 1.-6. klasse. I natur/teknik grundlægger mange elever deres erfaringer med vejret ved at konstruere deres egne måleapparater, og med dem erfarer de både vejrbegrebers betydning og sammenhænge imellem disse. For eksempel kan man lave en fugtighedsmåler (hygrometer) af en grankogle, hvor man monterer et sugerør på en af koglens skæl. Når fugtigheden falder vil koglen åbne sig og sugerøret vil falde tilsvarende. Hvis koglen står op ad

en plade, kan man markere hvor sugerøret når til. Når luftfugtigheden stiger vil koglen trække sig sammen og sugerøret vil stige. Denne aktivitet og lignende aktiviteter fra natur/teknik-undervisningen har til formål at give eleverne en forståelse for forskellige vejrbegreber, i dette tilfælde luftfugtighed.

Før eleverne begynder på geografi i 7. - 9. klasse er disse begreber på plads, og eleverne er bekendt med det måleudstyr, man bruger til at måle vejret. Undervisningen kan i stedet fokusere på analysen af vejrdataene, arbejdet med vejrprognoser, samt ikke mindst klimaændringer i for- og fremtid. Indsamling af data kan på disse klassetrin med fordel ske ved hjælp af en elektronisk klimastation. Vejr og klima i 7.-9. klasse vil desuden blive udvidet til ikke bare at omfatte det lokale vejr omkring skolen, men hele Jordens vejr og klima. Med Internettet er det muligt at skaffe aktuelle vejrdata fra størstedelen af kloden.

Eleverne kan registrere: Temperatur (både den aktuelle, men også døgnets minimum og maksimum temperatur), nedbør, vind (både vindstyrke og vindretning), lufttryk, luftfugtighed og skydække. Skyobservationer kan dels dreje sig om hvor stor en del af himlen, der er dækket og dels hvilke typer skyer, det drejer sig om. Skytyperne er ofte en indikation for, hvordan vejret vil udvikle sig på kort sigt.

Når eleverne måler lufttemperaturen, kan det være interessant dels at måle temperaturen jævnlige over en periode for at registrere eventuelle ændringer, og dels er det interessant at måle temperaturen på samme tid flere forskellige steder. Mål temperaturen højt og lavt, i sol og i skygge, ved bygninger og i det fri. Sådanne temperaturmålinger på forskellige steder vil sjældent vise den samme temperatur. Der er skabt grundlag for, at eleverne



GPS øvelse på heden.

kan forsøge at forklare dette. Disse hypoteser kan derefter efterprøves ved opstilling af nye forsøg.

Det gælder på samme måde for måling af vindstyrke og luftfugtighed, at det også er spændende at måle andre steder end i den engelske hytte.

Som supplement til elevernes egne registreringer af vejrdata, vil det i en undervisning om vejret, være oplagt at bruge aktuelle vejrdata hentet fra Internettet. På Danmarks meteorologiske Instituts hjemmeside www.dmi.dk findes både satellitbilleder og radarbilleder, der registrerer nedbørsområder samt hydrotermfigurer.

Har skolen investeret i en elektronisk vejrstation, kan alle data opsamles på en datalogger, og resultaterne udskrives i diagrammer. Fordelen ved en elektronisk opsamling er blandt andet, at man nemt kan indsamle data over en længere periode.

Hvis man derimod ikke har installeret en sådan målestation på skolen, eller man er på lejrskole, på ekskursion eller lignende, må man ud med måleapparater og indsamle data manuelt.

Måleresultaterne kan også komme fra en såkaldt engelsk hytte. Har man ikke en sådan, kunne det være et projekt at bygge en. I arbejdet med at bygge en engelsk hytte, bliver eleverne tvunget til en række overvejelser om, hvilke ting der har indflydelse på måleresultaterne. For eksempel skal hytten stå frit, og måleinstrumenterne skal befinde sig 2 meter over jordoverfladen. Alt sammen for at undgå påvirkninger fra bygninger, bevoksninger eller sollys.

Når dataene er indsamlet, skal de behandles i klassen. Man kan for eksempel lægge mærke til hvad der sker med skydækket når lufttrykket falder, eller hvad der sker med temperaturen i løbet af dagen. Er der en sammenhæng mellem ændringer i skydækket og ændringer i temperaturen? Hvad sker der med vindretningen i løbet af dagen?

Feltarbejdets problemfelter

Desværre er der mange geografilærere der føler sig hæmmet i forhold til at kaste sig ud i feltgeografiske øvelser. Har man ikke liniefag i geografi, og har man

ikke været på geografikurser, er man ofte tilbøjelig til at støtte sig til et bogsystem, og ikke mindst den tilhørende lærervejledning. Heldigvis er der nu en tendens til at feltgeografien får en plads i geografibøgerne til folkeskolen.

Afrunding

Jeg fornemmer at interessen for geografi i folkeskolen er stigende. Fagets ændrede status til igen at være prøfefag, har uden tvivl en stor del af æren. Faget får mange steder tilført ekstra økonomiske midler, så man kan udskifte de forældede og nedslidte materialer, og man er også rundt på skolerne begyndt på at prioritere faget ved fagfordelingen, således at man forsøger at dække faget med lærere, der har liniefag eller i det mindste interesse i faget. I grunden er det sørgeligt, at der skal en eksamen til at faget igen bliver taget alvorligt, for faget har jo altid været et vigtigt almindelig fag. Den generelle interesse for faget har også øget interessen for feltgeografi. Dermed er der skabt en bred forståelse for, at geografi i folkeskolen ikke bare er et bogligt fag, men også et fag der har brug for remedier og feltudstyr. Det er nu man som geografilærer skal markere faget ude på skolerne. Der skal laves udstillinger på skolen med resultaterne af geografisk feltarbejde, så ingen på skolen er i tvivl om, at geografi er et spændende og vigtigt fag for unge menneskers omverdensforståelse. Feltgeografi kan bruges til at gøre op med de mange fordomme om faget, der stadig hersker blandt menig mand.

Jesper Lund

Lærer, Ikast Vestre Skole.

Alle illustrationer er af Jørgen Eivind Hansen fra forfatterens bog Geografisk Feltguide.

Byvej

Af Kristian Hegner Reinau og Arne I.P. Sestof

*Hell is a city much like London,
a populous and a smoky city.
Percy B. Shelley
(1792 - 1822)*

... "Så snart jeg forlader Rom, med dens stinkende og rygende skorstene, der udsender en pestilens af sod og damp, bliver jeg betydeligt mere oplagt" ...

Disse ord er ikke nutidige, men kunne godt have været det. De stammer fra Lucius Annaeus Seneca (3 f.kr. - 65 e.kr.), se fig. 1, og viser at luftforureningen over Rom allerede den gang påvirkede byens befolkning.

Lige siden antikkens første byer opstod, har mennesket bemærket, at byluft var meget forskellig fra landluft. Denne reaktion skyldes, at den menneskelige næse reagerer kraftigt på forurenede luft. Skønt årsagerne til luftforurening har ændret sig meget gennem tiderne, er det som om, at forurenede luft er den urbane atmosfæres kendetegn.

Middelalderens London var et af de steder, hvor luftforureningen fik mærkbare følger. Allerede så tidligt som i år 1273, fremkom de første dekreter om forbud mod afbrænding af kul, men de hjalp ikke meget på luftforureningen. I året 1306 udstedte Kong Edward I (1239 - 1307) en proklamation, der forbød afbrænding af marine kul i Londons kaminer. Dronning Elisabeth I (1533 - 1603), forbød ligeledes afbrænding af kul, under parlamentssamlinger. Naturhistorikeren, John Evelyn (1620 - 1706), skrev i 1661 en kraftig kritik af den stigende anvendelse af kul i industrien.

"For in all other places the Aer is most Serene and Pure, it is here Ecclipsed with such Cloud of Sulphure as the Sun itself, wich gives day to all the World besides, is hardly able to penetrate and impart it here; and the wery Traveller at many miles distance, sooner smells, than sees the City to which he repairs".

Londons forureningsproblemer fortsatte næsten i 300 år, indtil et luftforureningsmareridt i 1952 var den direkte årsag til 4000 dødsfald. Denne katastrofe var den direkte årsag til, at der i 1956 blev vedtaget en egentlig lovgivning omkring problemet, "The Clean Air Act", der i princippet forbød almindelig kul som brændsel, og derved omdannede engelske byer til "smokeless zones".

I 1818 udkom den første bog, der beskæftigede sig med byens klima. Det var den engelske kemiker, Luke Howard (1772 - 1864), der beskrev byens heat-island, og indførte begrebet "city fog". Han beskrev fænomenet meget levende, eksempelvis d. 10. januar 1812:

" London was this day involved, for several hours, in palpable darkness. The shops, offices &c were necessarily lighted up; but the streets not being lighted as at night, it required no small care in the passenger to find his way and avoid accident. The sky, where any light pervaded it, showed the aspect of bronze. Such is, occasionally, the effect of the accumulation of smoke between two opposite gentle currents, or by means of a misty calm. I am informed that the fuliginous cloud was visible, in this instance, for a distance of forty miles. Where it not for the extreme mobility of the atmosphere, this volcano of a thousand mouth would, in winter be scaecely habitable".

Denne beskrivelse af byen nærmest som en vulkan, er senere blevet anvendt mange gange.



Fig.1: Lucius Annaeus Seneca
(3 f. Kr. - 65 e. Kr.)

"The City Fog" beskrev Howard d. 16. januar 1826, på følgende måde:

"At one o'clock yesteday afternoon the fog in the city was so dense as we ever recollect to have known it. Lamps and candels were lighted in all shops and offices, and the carriages in the street dared not exceed a foot place. At the same time, five miles from town yhe atmosphere was clear and unclouded with brilliant sun".

Fig. 2 viser den tabel som Luke Howard opstillede i 1820, om variationen i klimaet mellem Londons bycenter og det omgivende land. Læg især mærke til fodnoten i tabellen, hvor der skrives:

"Night is 3.70° warmer and day 0.34° cooler in the city than in the country".

Denne fodnote, er den første objektive erkendelse af en bys heat-island.

RESULTS IN FIGURES.

Average and difference of Day and Night for each month.

Mo.	Mean of greatest heat by Day.	Mean of greatest cold by Night.	Difference.
1. Jan.	40.28	31.36	8.92
2. Feb.	44.63	33.70	10.93
3. Mar.	48.08	35.31	12.77
4. April	53.37	39.42	15.95
5. May	64.06	46.54	17.52
6. June	68.36	49.75	18.61
7. July	71.50	53.84	17.66
8. Aug.	71.23	53.94	17.29
9. Sept.	65.66	48.67	16.99
10. Oct.	57.06	43.51	13.55
11. Nov.	47.22	36.49	10.73
12. Dec.	42.66	33.90	8.76

Extremes of the Climate. Greatest heat in 10 years 96°; greatest cold—5 (below zero). Difference of night from day sometimes 30° or 35°; seldom less than 6°. Night is 3.70 warmer and day 0.31° cooler in the city than in the country. Thus the latter has 4° more variation.

Mean Temperature of each Month, on an average of observations continued from 1807 to 1816.

Mo.	In the Country.	In London.	London warmer.
1. Jan.	34.16°	36.20°	2.04
2. Feb.	39.78	41.47	1.69
3. Mar.	41.51	42.77	1.26
4. April	46.89	47.69	0.80
5. May	55.79	56.28	0.49
6. June	58.66	59.91	1.25
7. July	62.40	63.41	1.01
8. Aug.	61.35	62.61	1.26
9. Sept.	56.22	58.45	2.13
10. Oct.	50.24	52.23	1.99
11. Nov.	40.93	43.08	2.15
12. Dec.	37.66	39.40	1.74

By this Table, the reader who makes daily observations on the temperature for a month may compare his mean result with a fixed standard.

Fig. 2: Luke Howard og hans optegnelser.

Et byklimatologisk feltarbejde med anvendelse af GIS

Formålet med feltarbejdet er, at undersøge byens lokale klima. Som meteorologien er studiet af den fri atmosfæres fysik, er mikro- og lokalklimatologien studiet af den jordnære lufts fysik. Den store spændvidde som mikro- og lokalklimatologien har efter denne definition, gør det nødvendigt med et grundigt kendskab til teori og metode vedrørende geografiske emner, der inddrager dette grænseområde, fx geomorfologi, planlægning og urbanisering samt ændringer i kulturlandskabet.

Byen ligger begrebsmæssigt i dette grænseområde og er med sin asfalt og betonmorfologi i høj grad med til at danne et kunstigt mikro- og lokalklima, der til daglig påvirker mennesker, flora og fauna.

De klimatiske konsekvenser af urbaniseringen har man været opmærksomme på i lang tid. Når mennesket ændrer en oprindelig overflade gennem opførelse og udvidelse af bysystemer, betyder det samtidig en væsentlig påvirkning af det lokale klima. En varmeø – "heat island" – er blot én af konsekvenserne af denne overfladeændring.

Kvantitativt er en heat-island resultatet af samspillet mellem en række forskellige faktorer, hvoraf en af de vigtigste er ændringen af strålingsbalancen, som igen har indflydelse på flere andre. En heat-island kan opstå som følge af:

1. Voksende byer med kraftig industriel vækst, der giver øget luftforurening (dannelse af aerosoler).
2. Kunstig opvarmning gennem den menneskelige aktivitet.
3. Oplagring af varme, der i dagens løb bindes i luft, gader og bygninger etc.

Den kombinerede effekt af disse 3 og eventuelle andre virkninger af urbaniseringen er det, der skal arbejdes med i denne øvelse.

En bys klimatiske forhold

Materialer vi skal bruge til et byklimatisk studie.

1. Kort i stor målestok fx 1:25 000.
2. Digital termometer og fugtighedsmåler og evt. vindmåler.
3. Land-use kort.
4. Måleskema.
5. Transportmiddel.

Fremgangsmåde ved en byklimatisk undersøgelse

1. Fremstil et kort over bebyggelsestyper.
2. Hvad/hvor skal der måles?
3. Hvilke måleinstrumenter?
4. Fremstille måleskema?
5. Hvilken målerute?
6. Indsamling af data.
7. Bearbejdning af data.
8. Vurdering af data samt konklusion.
9. Perspektivering og evaluering af undersøgelsen.

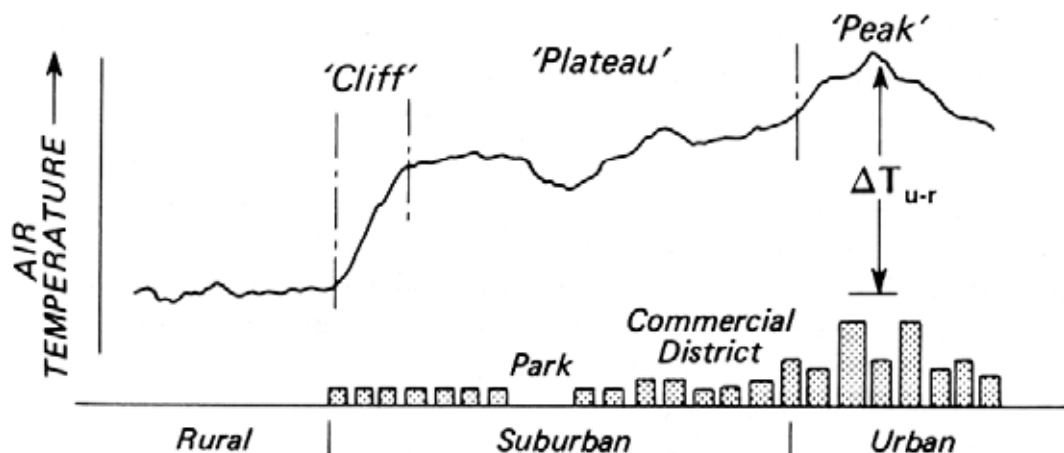
Kort over bebyggelsestyper

Forskellen i varmekapacitet mellem urbane og rurale områder kan ikke alene forklare variationerne i et givet temperaturmønster. Insolationen møder mange slags overflader, når den rammer en by.

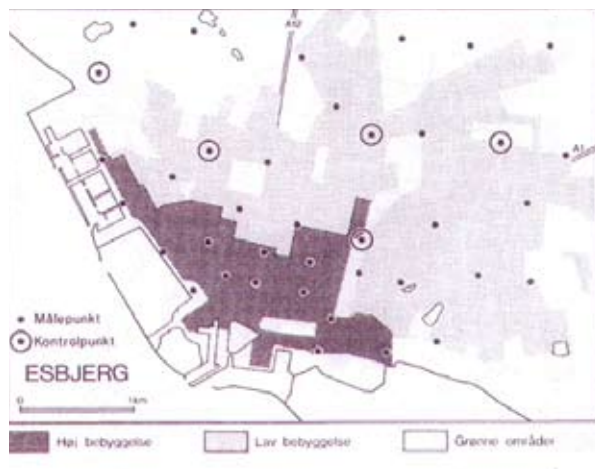
Det er derfor vigtigt, at have et kort, der viser variationen i bebyggelsemønsteret i den by der skal undersøges.

Ud fra kortet kan følgende arealklasser let afgrænses:

1. Høj bebyggelse.
2. Lav bebyggelse.
3. Industriarealer.
4. Grønne arealer.
5. Trafikårer.
6. Havnefronter, vand o. lign.



Figur 3: Tværnsnit gennem en typisk urban heat island. Bemærk de markante temperaturændringer, som forekommer ved overgangen fra en bebyggelsestype til en anden fx "Cliff" på overgangen fra rurale til suburbane områder.



Figur 4: Målepunkter og bebyggelse i Esbjerg.

Hvad skal vi måle?

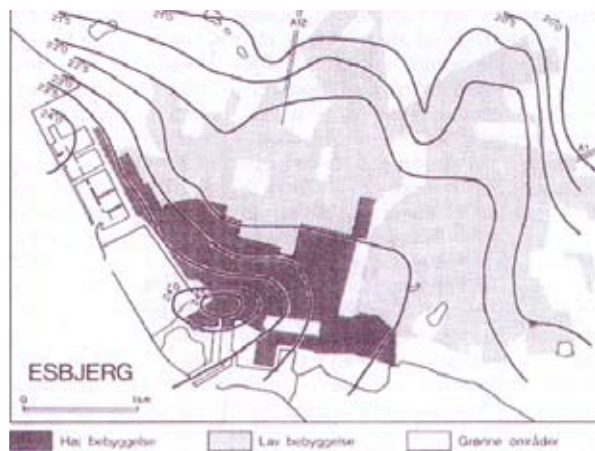
Det vil være hensigtsmæssigt, at etablere en klimastation til måling af temperatur (t, tmax og tmin), vind (retning og hastighed), lufttryk og relativ fugtighed. Således, at der skabes en referenceflade via det synoptiske klima til de byklimatiske målinger.

Ved målinger af profiler gennem byen, vil det være hensigtsmæssigt, at måle over en tidsperiode på et døgn.

Valg af målepunkter og målerute

Målepunkterne skal placeres således, at de i alle retninger fra byens centrum, dækker de forskellige overfladeformer der er repræsenteret i byen og dens opland.

Det er vigtigt, at målepunkterne ligger tæt ved overgangen mellem de enkelte land-use-klasser, mens de gerne må ligge mere spredt over de ensartede land-use-klasser, se fig. 3, 4 og 5.



Figur 5: Isotermkort over Esbjerg.

Måleskema til byklimatologiske målinger i Fjerritslev

Kort til indtegning af målerute i målestok 1:25 000, indlægges i ArcView som grundkort. Første

fase er derefter at indlægge målepunkter og målerute som et tema i GIS, se fig. 4.

Målepunkt	Tid	Temperatur °C	Relativ fugtighed %	Vindhastighed og vindretning m/s RETNING	Bebyggelsestype
1	23:15	10,1 °C	47.8 %	1.2 m/s NV	Landdistrikt
2	23:17	10,1 °C	48.1 %	1.2 m/s NV	Landdistrikt
--					
35	00:00	10,3 °C	47.9 %	1.4 m/s NNV	Landdistrikt

Kort beskrivelse af den aktuelle vejrssituation: Klart og vindstille; Dato: 21. august 2005, kl. 23:15- 00:00

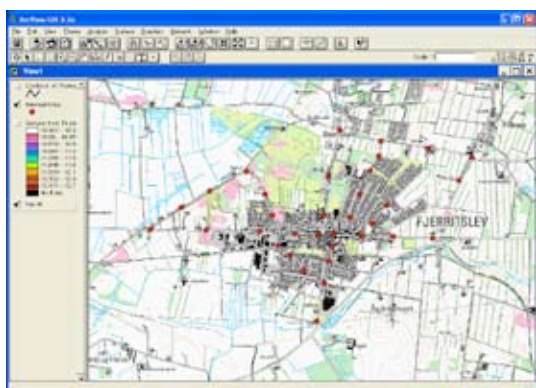


Fig. 6: Grundkort i 1.25 000 over Fjerritslev og omegn, med målepunkter indlagt, se signaturen på kortet.

Sådan gøres det, vælg: Maalepkt.shp/View/New Theme/Point/OK. Nu kan målepunkterne indsættes på kortet.

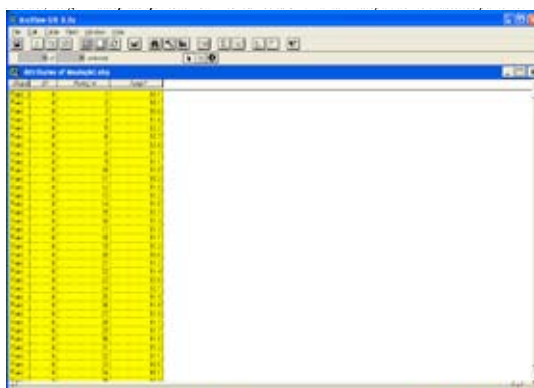


Fig. 7: Tilføj de målte temperaturdata, vælg: Maalepkt.shp/Open Theme Table. Vælg: Table/Start Editing/tilføj temperaturdata. Efter sidste temperatur vælg: Table/Stop Editing/Luk attributtabelen.

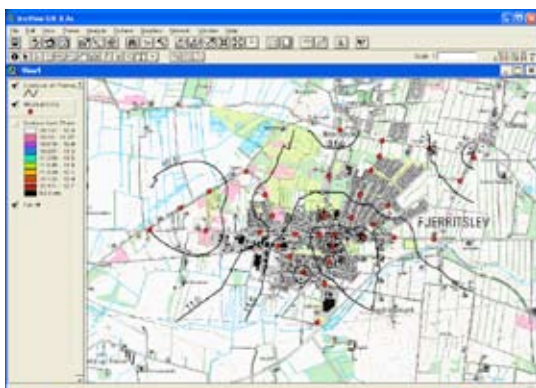


Fig. 8: Isoliniekort, vælg: Maalepkt.shp/Surface/Create Countours/OK. Nyt skærm billede fremkommer, vælg følgende: Method → IDW, Z Value Field → Temp1/OK.

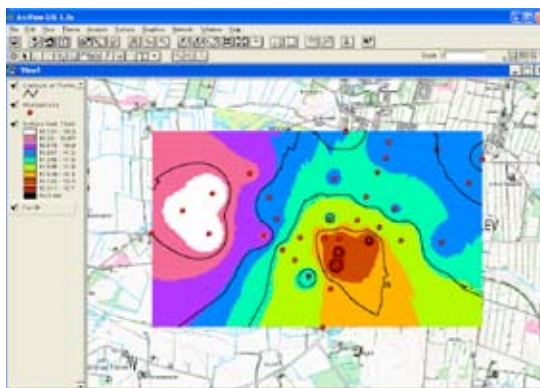


Fig. 9: Isoplethkort, vælg: Maalepkt.shp/Surface/Interpolate Grid/OK. Nyt skærm billede fremkommer, vælg følgende: Method → IDW, Z Value Field → Temp1/OK.

Byklima i Fjerritslev

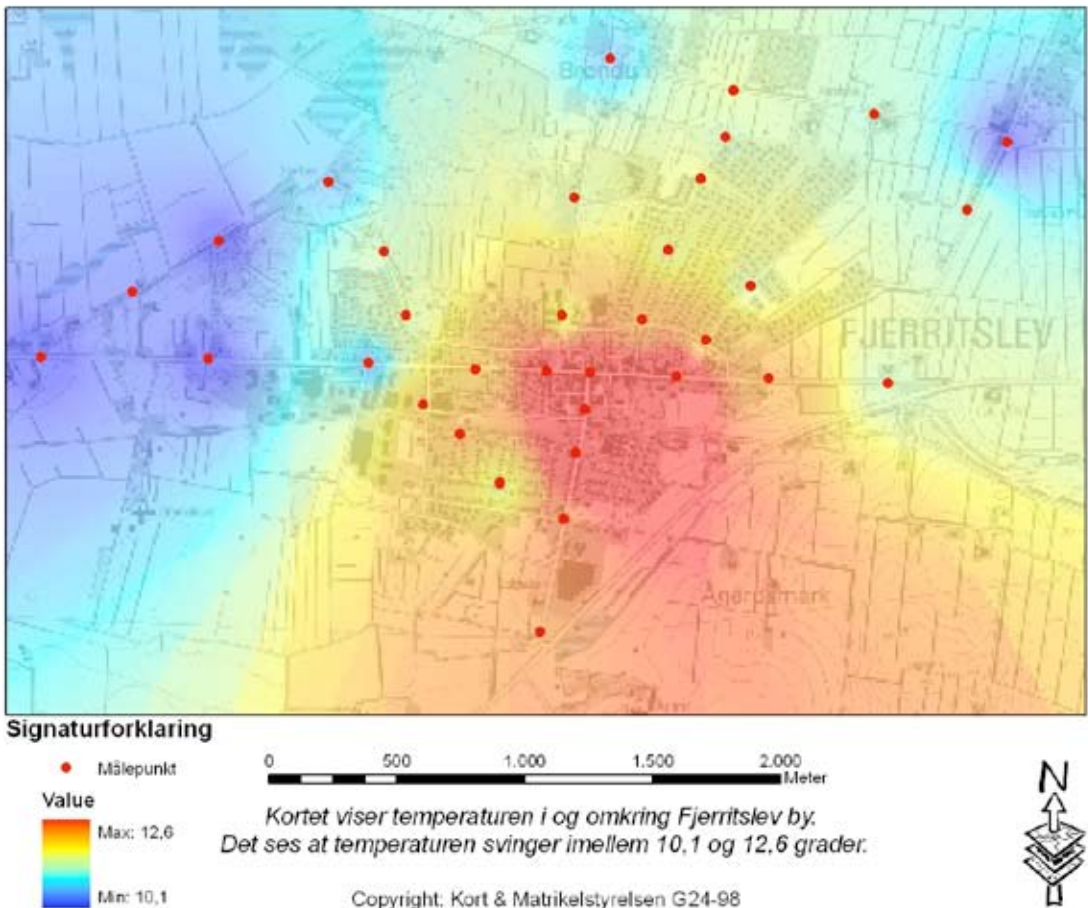


Fig. 10: Layout til byklimaundersøgelse hvor kortet er gjort transparent, så alle lag kan ses.

Kristian Hegner Reinau, geograf
Ph.d.-studerende, Aalborg Universitet og
Arne I.P. Sestoft, lektor, Hasseris
Gymnasium og Aalborg Universitet

Litteratur

1. Howard, Luke: *The Climate of London, deduced from Meteorological Observations, made by different places in the neighbourhood of the Metropolis. London 1818-1820.*

2. Sundborg, Åke: *Local Climatological studies of the temperature conditions in an urban area*, Tellus 2, 1950.

3. Sundborg, Åke: *Climatological Studies in Uppsala*, Graphica nr. 22, Uppsala, 1951.

4. Chandler, T. J.: *The Climate of London*, Hutchinson, 1967.

5. Lindqvist, Sven: *Bebyggelsesklimatiska Studier*, Lunds Universitet, 1970.

6. Sestoft, Arne: *Et byklimatisk studie*, Geografisk Tidsskrift, 70.bind – 1971.

7. *Naturens Verden* bd. 10, 1979.

8. Landsberg, Helmut E.: *The Urban Climate*, Academic Press, 1981

9. Oke, T. R.: *Boundary Layer Climates*, 2nd edition, Routledge, 1987.

10. *Illustreret Videnskab* nr. 6, 1996.

Når du er i tvivl

■ Elevernes opslagsbøger

Gyldendals små opslagsbøger er små handy opslagsbøger til eleverne i de ældste klasser i grundskolen. Der er opslagsbøger til matematik, fysik/kemi, dansk, biologi og geografi.

■ Uundværligt hjælpemiddel

I Gyldendals små opslagsbøger finder eleverne hurtigt den faglige viden, de har brug for i den daglige undervisning og i forbindelse med afgangsprøverne.

■ Korte og præcise forklaringer

Artiklerne i Gyldendals små opslagsbøger er korte og præcise - og giver både eleverne faktuel viden og overblik.

■ Masser af eksempler

Forklaringerne i Gyldendals små opslagsbøger er suppleret med eksempler, citater og illustrationer, der anskueliggør og uddyber begrebet.

Geografi, kr. 119,-

Biologi, kr. 99,-

Fysik/kemi, kr. 99,-

Priser ex moms

"Et dejligt handy format og er fagligt nem at anvende samt forstå. (...) En håndbog som er god at anvende i forbindelse med opgaveskrivning og lektielæsning."

Erik Damskier, lektørudtalelse



Ja tak, send til gennemsyn i 30 dage

- ☐ Gyldendals små opslagsbøger - Geografi ☐ Gyldendals små opslagsbøger - Biologi
☐ Gyldendals små opslagsbøger - Fysik/kemi

NAVN

SKOLE

ADRESSE

POSTNR./BY

Gyldendal • Klareboderne 5 • 1001 Kbh. K. • Bestil også på tlf. 33 75 55 60 • fax 33 75 57 22
eller køb direkte på www.gyldendal.dk/uddannelse og få 4% online-rabat!



GYLDENDAL
- veje til viden

At arbejde med vejrobservationer

Af Finn Uno Kofoed



Fig. 1

På Haslev Seminarium har indgangen til arbejdet med liniefaget geografi gennem en lang årrække været et tre – dages feltkursus på Omø lagt inden for de første 14 dage af liniestudiet.

De mange forskellige øvelser er en introduktion til en stor del af fagets fagdiscipliner. En meget vigtig del af øvelsesprogrammet er vejrobservationer, som skal foretages ved de tre opstillede såkaldte mikroklimastationer, der bliver oprettet i tre forskellige miljøer.

En helt nede ved vandet, kaldet kyststationen, se fig. 1. Den skal anbringes så tæt på havstokken som højvandet tillader (måling af lav- og højvandstanden er derfor en øvelse, som indgår i øvelsesprogrammet).

Den anden mikroklimastation – klitstationen, se fig. 2 – bliver opstillet lidt længere fra havet beskyttet af en kraftig vegetation.

Den tredje, landstationen, se fig. 3, bliver placeret på åben mark langt fra vandet (ex. 3 - 400 m).

Datamaterialet fra disse tre stationer viser sig at være markant forskellige på de udtegnede kurver. Forklaringen på dette er selvfølgelig det egentlige formål med denne øvelse.

Den indsigt, de studerende får gennem arbejdet med datasamlingen og bearbejdningen af det store materiale, har flere faglige mål:

1. Forståelse for sammenhængen mellem temperatur, luftfugtighed, vindstyrke, vindretning, skydække, beliggenhed og tid på døgnnet. Her på

Omø er det "i det små", men målet er senere at kunne anvende den opnåede viden til forståelse af klimaet rundt omkring på Jorden.

2. Indlæring af forskellige grafiske udtryksformer i form af kurver og diagrammer.
3. Træning i at afgive en vejrmelding for næste dags vejr på basis af dagens målinger.

Hertil kan lægges: Oplæring i at være nøjagtig med aflæsningerne, samvittighedsfuld mht. de indgåede aftaler (nataflæsningerne kan godt være en "sur" opgave at skulle udføre), samt erkende samarbejdets vigtighed i dataindsamlings- og bearbejd-



Fig. 2

ningsfasen. Endvidere opleves nattemørket, stjernehimlen med evt. stjernesud, nattens og den tidlige morgens naturlyde, som flere af de studerende ikke kender fra deres byliv.

Måleudstyret består af:

- 2 stk. rundstokke f.eks. landmålerstokke
- 4 stk. felttermometre (termometer med kappebeskyttelse, se fig. 4)

Disse anbringes mellem rundstokkene i vandret stilling i højderne 0 cm, 10 cm, 50 cm, 140 cm. Termometrene beskyttes mod direkte solstråling f. eks. ved hjælp af et paprør fra en toiletrulle belagt med stanniol, se fig. 4. Termometeret på jordoverfladen er uden paprørsbeskyttelse, men dækkes i stedet af et tyndt lag sand eller jord. Husk at mon-

tere termometrene, så de er lette at aflæse.

Termometrene kontrolleres før brugen for evt. indbyrdes misvisning; man udfører en såkaldt kalibrering.

- De to jordtermometre presses ned i hhv. 10 og 30 cm's dybde. Kyststationen har yderligere et flydetermometer til at måle vandets temperatur.
- Ved hjælp af et såkaldt ventimeter måles vindstyrken og vindretningen.
- Et hygrometer angiver luftfugtigheden. Dette instrument anbringes over termometeret, der hænger i 10 cm's højde. Skydækket nedskrives på skemaet ved at udfylde en firedelt cirkel.
- En nedbørsmåler sættes også ved stationerne.



Fig. 3

Til sidst lægges en ring af større sten rundt om stationernes instrumenter. Disse sten er til stor gavn i nattemørket, idet de forhindrer "målerne" i at træde ind og ødelægge jordtermometrene og ventimeteret, som lægges ved stationerne.

Skemaet med rubrikker til nedskrivning af målingerne fastgøres til en tyk papplade eller lign. og den lægges i en plasticpose ved stationerne inde for stenringen sammen med en blyant. Dette sidste forhindrer den ærgrelse, det er at glemme skema og blyant, når man skal til stationerne i mørke og skrive en lang række data.

Måletidspunkterne kan f.eks. være kl. 8, 11, 14, 17, 20, 22, 24, 2, 4, og 6. Men det aktuelle vejr bør tages i betragtning. Er det overskyet, kan man have længere

Station :															
aflest af	cm Tid	0	10	50	140	÷ 10	÷ 30	hav- temp.	luft- fugt.	sky- dække	vind- retn.	vind- styrke	sol dug	bemærkninger	



Fig. 4

målingsintervaller, hvorimod et skyfrit vejr i for- og eftersommeren bør udvides med målinger kl. 5 og 7, samt kl. 19 og 21. Endvidere må målingstidspunkterne selvfølgelig tage hensyn til, hvilket program der i øvrigt skal gennemføres. Vigtigt er det dog, at målingerne forløber over mindst et døgn, gerne to. Sidst men ikke mindst er det vigtigt, at målerne råder over en kraftig lommelygte til nattemålingerne.

Anvendelse

Alle de her nævnte punkter i arbejdet med vejrobservationer kan på forskellige niveauer bruges i folkeskolen i geografi eller natur / teknik. Kan man ikke klare at få oprettet en kyst-klit og landstation, kan en station i det åbne land og i en træbevoksning nemt give muligheder for den faglige indlæring i meteorologiske forhold og oplevelser og erfaringer af forskellig art. Det kunne også være i åbent land og ved en sø, på en bakketop og ved foden af bakken. Find blot to eller tre forskellige naturmiljøer.

Finn Uno Kofoed.

Billeder og skema er taget / tegnet af forfatteren.

Ud med eleverne!

Feltgeografiske aktiviteter er en vigtig del af geografiundervisningen og Geografforlaget har et udvalg af bøger, som giver inspiration og konkrete opgaver til arbejdet ude i naturen.



Vi undersøger

GO's natur/teknikserie består af en række hæfter, der henvender sig til skolens yngste og mellemste årgange. Til hæfterne hører en IDEBOG, som indeholder kopisider med eksperimenter og aktiviteter, der uddyber emnerne. Læs mere på vores hjemmeside.

Alle priser er excl. moms og forsendelse.
Medlemmer af GEOGRAFFORBUNDET får 20% rabat.
Priserne i parentes er medlemspriser.

Feltgeografi

indeholder følgende kapitler:

- **Vejret**
- **Råstoffer**
- **Landskaber**
- **Fra kilde til udløb**
- **Kysten**
- **Byen**
- **Havnen**
- **Det gode feltarbejde**
- **Feltarbejdets metoder**

Sammen med nettjenesten FeltgeoNet giver Feltgeografi anvisninger og forslag til naturgeografiske og kulturgeografiske feltarbejder.

Til de enkelte afsnit indeholder bogen aktivitetsark til eleverne, samt grundig faglig baggrundsviden og beskrivelser til læreren.

Feltgeografi henvender sig først og fremmest til lærere i grundskolen, men vil også kunne finde anvendelse i ungdomsuddannelserne og på seminarier.

224 sider, fast bind, 240 kr (192 kr)

Sten

- lær stenene ved stranden at kende

Hvad er det for en sten? Hvorfor ser den sådan ud? Bogen er en udmærket stenguide til ekskursioner til stranden med mange flotte billeder.

En uundværlig bog til alle som ikke kan lade være med at samle stenene op!

66 sider, fast bind, 120 kr (96 kr)



Varmere, vådere og vildere

Klimaændringerne er en realitet - men hvor skal der handles?

Af Niels Olsen og Asta Ostrowski

I 2003 udgav Akademiet for de Tekniske Videnskabers Tænketank rapporten "Effekter af klimaændringer – tilpasninger i Danmark?" Rapporten gav en række bud på, hvad vi i Danmark skal gøre for at forebygge effekterne af et ændret klima: Hvordan skal vi i fremtiden bygge vore huse og veje? Hvordan skal vi indrette kloaksystemer og naturområder? Hvordan skal vi sikre sundt og rent drikkevand? Hvilke planlægningsmæssige initiativer skal vi tage, for at komme en fremtid i møde, som blandt andet byder på højere vandstand i havene, kraftigere storme og varmere temperaturer?

Relevansen af disse spørgsmål er støt stigende. For uanset om man mener, at klimaforandringerne er menneskeskabte, skyldes solens påvirkning af Jorden eller andre forhold, er de fleste sagkyndige efterhånden enige om, at klimaet i disse år undergår en markant og varig forvandling. Det er ikke kun orkanen i New Orleans, tsunamibølgen i Asien, hedeølger og oversvømmelser i Europa, som de senere år har styrket denne antagelse. Klimaforskerne kan via stadig mere nuancerede og præcise klimamodeller fremskrive klimaets udvikling med en meget stor sik-

kerhed. Spådomme om vejret afløses således af langt mere sikker viden om klimaudviklingen.

Klimamodeller skal fortsat udbygges, så de kan danne en stærk, videnskabelig basis for at handle rigtigt på en række områder. Generelt bør hensyn til sundhed og miljø, sikring af bygninger og grundvandsressourcer og forebyggelse af oversvømmelser allerede nu indarbejdes i dansk planlægning ud fra forventninger til, hvordan klimaet ser ud om 50-100 år.

Hvordan bliver det så, vejret i Danmark? Det bliver populært

Sådan bliver Danmarks klima i år 2100

- Årlig gennemsnitstemperatur: 3-5 grader højere
- Mindre sne, men mere regn om vinteren – ofte i form af kraftig slagregn
- Mindre regn om sommeren
- Flere kraftige storme
- Havstigning på mellem 50 og 75 cm.

Kilde: FNs klimapanel (IPCC)

sagt varmere, vådere og vildere. Det har vi de senere år ved flere lejligheder kunnet konstatere i form af meget kraftige storme og regnskyl, som har kostet samfund, forsikringsselskaber, virksomheder og borgere milliarder af kroner i form af ødelagte skove og marker, nedbrudte kloaksystemer, vand- og stormskader på huse og bygninger. Meget tyder på, at dette kun er en forsmag på, hvad der venter.

ATVs Tænk tank

Akademiet for de Tekniske Videnskaber (ATV) etablerede i 2002 en Tænk tank. Tænk tanken arbejder med tekniske og naturvidenskabelige emner og problemstillinger, der har bred interesse for samfundet, og hvor teknik og naturvidenskabelig forskning kan gøre en forskel. Tænk tanken er sponsoreret af danske organisationer og fonde. Et udvalg under Tænk tanken udarbejdede i 2003 rapporten "Effekter af Klimaændringer – tilpasninger i Danmark". Information om Tænk tanken og udvalgets medlemmer samt Tænk tankens rapport kan hentes på www.atv.dk.

Hvad skal vi gøre ved det? Disse eksempler fra Akademiet for de Tekniske Videnskaber rapport beskriver områder, som vi fremover bør være særligt opmærksomme på:

Nye normer og standarder

På en række områder, specielt inden for byggeriet, arbejder man i Danmark på grundlag af regler, normer og standarder, som er baseret på historiske erfaringer. Men det er ikke længere tilstrækkeligt kun at handle ud fra erfaringer og eksisterende data. Regler og normer bør tilpasses et



1. Varmere somre betyder, at sæsonen for udendørsaktiviteter i byerne bliver længere. Det bør tænkes med i byplanlægningen. Foto: Peter Sander, fra ATV's rapport om klimaændringer.

klima i forandring, og man bør tænke 50-100 år frem. Bygninger, veje og afløb er konstrueret til at skulle holde i 30-100 år. Fremover bør man indtænke sikkerhedsstandarder i bygninger i konstruktionsfasen, fordi det vil være meget dyrt efterfølgende at skulle forstærke og udbedre svagheder.

Byerne forandrer sig

Det bliver varmere at opholde sig i byerne. Byer fungerer i forvejen som "varmehuse" i landskabet på grund af den meget aktivitet med mange huse og mennesker på lidt plads og intens trafik. Den effekt vil øges. Det vil betyde, at vi i fremtiden vil bruge byerne på andre måder – og mere som i Sydeuropa. Vi vil opholde os udendørs en større del af året og en større del af døgnet. Den tendens bør indgå i den fremtidige planlægning af byerne. Det vil være vigtigt at kunne køle byerne ned, hvilket f.eks. kan gøres med anlæg af flere grønne områder og ved at bringe mere vand

ind i gadebilledet. Det kan være i form af flere åbne kanaler. Øgede muligheder for udendørsaktiviteter om sommeren bør generelt inddrages i byplanlægningen.

Risici ved byggeri og anlæg

I forbindelse med byggeri- og anlægsarbejder bør man forholde sig til nye risici som højere grundvandsstand, oversvømmelser og kraftige vinde, og man bør udforme konstruktionerne herefter. Kystnære og lavtliggende bebyggelser vil have stor risiko for oversvømmelser, som vil kunne reducere bygningernes stabilitet og fundamenternes bæreevne. Derfor bør man etablere dræn- og pumpesystemer, dobbeltvægge i kældre samt systemer til aflledning af grundvandet. De højere temperaturer vil gøre opvarmningsbehovet til bygninger mindre om vinteren. Til gengæld vil afkølingsbehovet om sommeren stige. Det vil være vigtigt at sikre komfort i fremtidens bygninger – ved hjælp af sammenhængende opvarmnings- og afkølingssystemer.



2. Det er dyrt at grave kloaknettet op og udskifte rørene. Derfor bør vi allerede nu ved nyanlæg eller renovering bruge rør, der er dimensioneret til de mere voldsomme skybrud, vi må forvente i somrene i de kommende år.
Foto: Lia Leffland, fra ATV's rapport om klimaændringer.

3. Temperaturen i ledningsnettet skal holdes nede, hvis vi fortsat vil have sundt drikkevand.



4. Nyplantning af træer i skovene bør ske med flere forskellige arter for at mindske sårbarheden over for sygdomme og skadedyr.

mer, ventilatorer mv. Man bør fortsat indtænke forskellige energibesparende foranstaltninger i fremtidens bygninger.

Sikkerhed og kvalitet i vandforsyningen

At sørge for kvalitet og sikkerhed i fremtidens vandforsyning bliver en uhyre vigtig opgave. Der vil være højere temperaturer, øget nedbør om vinteren og mindre sommernedbør, som vil falde sjældnere, men voldsommere. Det vil få betydning for vores drikkevandsforsyning, for afledning af nedbør og spildevand og for vore vandløb og søer. Her er tale om store og langsigtede investeringer, hvor vi allerede i dag, både ved nyanlæg og renoveringer af gamle anlæg, kan fremtidssikre rimelig billigt. Ved etablering af nye vandforsyningsnet bør man sikre vandet en kortere opholdstid i nettet. Man bør dimensionere nettet til et realistisk, fremtidigt vandforbrug og overveje at lægge vandforsyningsrør i større dybde end i dag eller at isolere rørene for at undgå den ekstra opvarmning om sommeren.

Nye arter i naturen

Det varmere klima vil betyde, at flere sydlige plante- og dyrearter kan indvandre. Det varmere klima vil give disse arter muligheder for at etablere sig. Visse fremmede arter vil kunne brede sig eksplosivt og ændre på de eksisterende økosystemer i den danske natur, fordi de sjældent har deres naturlige parasitter eller rovdyr med sig og derfor ikke

trues i samme grad. I Danmark bør vi løbende beslutte, om de nye arter skal bekæmpes eller accepteres som nye elementer i den danske natur. De træer, som plantes i dag, skal også være tilpasset et væsentligt varmere klima, mindre sommernedbør og en øget risiko for storm, tørke og skovbrande. Specielt rødgran, som i dag dækker 27 % af skovarealet i Danmark, vil få proble-

mer. Skovfyr, birk, eg, bøg og lind er eksempler på træarter, som vil kunne klare disse ændringer.

Niels Olsen, Antropolog og geograf Asta Ostrowski, projektledere i Akademiet for de Tekniske Videnskaber (ATV).

Foto: Peter Sander, fra ATV's rapport om klimændringer.

Studietur til Ghana

Har du lyst til at tage med til Ghana i uge 8 2008 + evt. et par dage.

Turens faglige emner er overordnet set:

- Naturressourcer og naturgrundlag; landbrug, råstoffer og energi
- Historie; de danske fodspor, slavehandel
- Levevilkår; etniske grupper, storbyudvikling i 3. verdens lande

Emnerne dækkes hovedsageligt ved besøg på udvalgte lokaliteter i den sydlige og østlige del af Ghana.

Turens faglige leder vil være Lars Krogh, lektor på institut for geografi og geologi, Københavns Universitet. Lars har været adskillige gange i Ghana.

Turansvarlig fra kursusudvalget Lise Rosenberg.

Turbeskrivelse med mange flere oplysninger kan du læse i GO 4.

Men yderligere informationer kan fås hos Lise Rosenberg -

lr@geografforbundet telefon 43 63 13 19 / 22 39 77 77.

Turen er for medlemmer af forbundet og deltagere optages efter "først til mølle" principet.



An artistic illustration of various fieldwork tools laid out on a topographic map. The tools include a yellow ruler, a compass, a hand level, a shovel with a wooden handle, a digital camera, and a coiled red rope. The map shows terrain features, roads, and place names like 'Blommenslyst'.

Feltarbejde i Geografi

Nogle overordnede betragtninger

Af Frede Sørensen

Illustration fra Feltgeografi, GO Forlag: Birgitte Flarup

Definitioner

Ved feltarbejde forstås typisk elevstyrede aktiviteter, ved ekskursion lærerstyrede aktiviteter. Groft sagt kan en ekskursion siges at være klasseundervisning i felten, hvor læreren eller dennes stedfortræder styrer begivenhederne, og eleverne primært absorberer gennem sanserne uden den store fysiske udfoldelse.

Ved felt forstås ikke blot en geografisk lokalitet lige fra skolen (f. eks. bygningerne indvendigt og udvendigt, lege- og sportspladserne) over dennes nærmeste gader til den nok så fjerne udenlandske lokalitet, men også forskellige sociale kontekster, eksempelvis skole, familie og venskreds.

Hvorfor feltarbejde?

Geografi er et fag der kan bruges til noget. Geografi er noget man

gør derude i virkeligheden. Derfor er inddragelse af ekskursioner og ikke mindst feltarbejde så centralt for syntesefaget geografi.

En anden god grund til at indtage feltarbejde er at det stimulerer arbejdet på klassen, således at forberedelsesarbejdet og efterbehandlingen som oftest opleves som mere motiverende end så meget andet arbejde.

Forberedelsen af feltarbejdet

Centralt for dette arbejde er opstilling af arbejdshypoteser, som undersøgelsen kan bekræfte, modificere eller afkræfte. Det er naturligvis en udfordring for læreren at få eleverne til at opstille hypoteser. Men det siger sig selv, at hvis eleverne møder felten med sådanne forventninger, da er de meget mere motiverede for at gå i gang med undersøgelserne

for at af- eller bekræfte deres forventninger (sammenligningsvis er det noget mere motiverende at følge med i resultaterne af fodboldkampe, hvis man har spillet på resultaterne end hvis man ikke har).

Alt udstyr, spørgeskemaer m.v. afprøves grundigt ved en simulering. For tiden er kostbar, når først man er ude i virkeligheden. Og når man står derude er der ikke tid til de store stofgennemgange i form af eksempelvis lærerforedrag. Tiden skal bruges til feltarbejde.

Al den nødvendige teori skal være på plads før feltarbejdets start, ligesom alt det administrative, således at eleverne er klar over hvad de skal lave, hvor de skal lave det, og hvornår de skal lave det, og således at de kan gå i gang på eget initiativ. Læreren

skal kunne koncentrere sig om konsulentrollen.

Når det i det hele taget er muligt, skal læreren skaffe sig et grundigt kendskab til feltområdet ved selvsyn.

Selve feltarbejdet

- skal være let at udføre og ikke trættende. Udstyr og tekster skal være meget lette at forstå og benytte.

Det er særdeles vigtigt at markere overfor eleverne, at feltarbejde er arbejde og ikke en social foranstaltning – mere end anden undervisning er. Det vil ikke mindst sige, at der skal bestilles noget. Også under transport. Der kan hentes megen god geografi ud af iagttagelser fra bussen undervejs til felten. En passage af et landskab langs veje og jernbaner giver en glimrende mulighed for at tage en stikprøve af dette landskab. Så sluk for mobil og video og lav geografi.

Og nu det væsentlige: Eleverne skal selv sanse og selv sprogliggøre deres iagttagelser. Læreren skal ikke stå og beskrive og forklare. Læreren skal lade eleverne undersøge og sætte ord på det de ser. Gerne ud fra hjemmefra medbragte spørgsmål (herunder de omtalte arbejds-hypoteser). Men selvfølgelig må læreren gerne hjælpe lidt til, eksempelvis med spørgsmål, men meget åbne sådanne, og spørgsmål til den virkelighed der omgiver eleverne og ikke så meget til eleverne selv. Her kan læreren passende forsøge at indflette nogle af de begreber, eleverne skal lære/træne ved aktiviteterne. Eksempler: "Hvorfor mon alle de gruspartikler ligger der?"; "Hvor mon vandet der skyller op på stranden bliver af?"; "Mon vi kan se flere tegn på globalisering i Netto end i Aldi?"; "På hvilken gade passerer der mon flest lastbiler?". Og for Guds skyld: Når eleverne gør sig umage for at iagttage seriøst skal man tage deres iagttagelser seriøst og ikke hele tiden kom-

me med anvisninger på, hvad det egentlig er man skal lægge mærke til og komme frem til af konklusioner.

Men i al denne bogseriositet skal eleverne ikke snydes for at opleve feltens æstetik, dramatik, storhed, farlighed osv osv. Man lærer eksempelvis også om landskabsformer ved at tonse op og ned ad dem et kvarters tid.

Grundig dokumentation af feltarbejde er selvfølgelig essentiel. Eksempelvis tager man ikke bare billeder til højre og venstre. Man noterer dato, klokkeslæt, position (gerne v. hj. af GPS), kompasretning, emne og andre væsentlige data.

Efterbehandling af Feltarbejdet - og det færdige produkt

Idealet må være at destillere og bearbejde data i en sådan grad at slutproduktet også kan have en vis interesse og have en forståelig form, eksempelvis for kommende hold på skolen, for lærere, for forældre og bedsteforældre, for politikere, erhvervsfolk og fagforeningsfolk.

Præsentationsformen bør være tiltalende. Sådanne krav til formidlingen gør det nødvendigt for eleverne at sprogliggøre deres oplevelser, deres registreringer og deres databehandling.

Det bør være et krav til ethvert slutprodukt, at det umiddelbart kan forstås af ikke-producenter. Plancher skal kunne gennemgås af andre elever end dem der har lavet dem.

Resultatet af feltarbejdet sættes i relation til den geografiske teori man har arbejdet med på klassen/skal arbejde med på klassen.

Praktisk arbejde i geografi

Feltarbejde og ekskursioner kan med stort udbytte gå hånd i hånd med det praktisk-eksperimentelle arbejde i faget på klassen/i faglokalet. Eksempelvis kan arbejde med vandløb i form af simula-

tioner i strømbakker i forberedelsesfasen støtte elevernes hypoteseopstilling før feltarbejde ved vandløb og kyst – og med strømbakken kan bruges til at illustrere hvad man fandt ud af under feltarbejdet. Og temperaturfordelingen i en sø kan efterlignes ved at man laver en termoklin i et glas på klassen.

Hvor findes ideer til feltarbejdet?

Det er som ovenfor nævnt essentielt at læreren selv forbereder sig i feltområdet og der afprøver de aktiviteter eleverne ønskes udsat for. Noget tilsvarende gælder øvrigt praktisk-eksperimentelt arbejde. Desværre generer folk sig ikke for at udgive tykke bøger med forslag til alskens praktisk arbejde uden at disse aktiviteter er afprøvet ordentlig i praksis, og uden at der er angivet detaljerede anvisninger på, hvad man skal gøre for at få aktiviteten til at lykkes. Bare et par eksempler: Der står "sand" i en vejledning. Læreren bruger sand, hvor kornene er runde – men forsøget virker kun med kantede sandkorn. Det stod der ikke noget om. Der står "jord" i vejledningen. Forsøget går i kage, fordi der skulle have stået "råjord". Så der er desværre ingen vej udenom selv at gå i gang med en grundig afprøvning af alt det praktiske arbejde i geografi.

En udtømmelig kilde til fine praktiske aktiviteter i geografi er for øvrigt lærebogssystemer i biologi og fysik/kemi – for når geografilæreren afvikler det samme forsøg som en fysik/kemilærer eksempelvis, kommer der pludselig geografi ud af aktiviteten.

Frede Sørensen

Lektor, Aalborg Seminarium.



NaturBornholm tegnet af arkitekt Henning Larsen.



NaturBornholms mobile laboratorium.



Indgangspartiet til NaturBornholm – "En sprækkedal".

NaturBornholms mobile laboratorium

– åbner op for Bornholms natur

Af Finn Hansen

Både i folke- og gymnasieskolen og for den sags skyld også seminarieverdenen er der de senere år kommet større fokus på at undervisningen skal foregå i felten både hvad angår biologi, geografi og natur/teknik. NaturBornholm blev i sin tid bygget som et oplevelsescenter for at kunne vise øens mange turister hvorfor den karakteristiske bornholmske natur er så egenartet. Men ikke nok med det, et voksende antal skoleelever har aflagt besøg på NaturBornholm i forbindelse med deres skolerejse til landets fjerne landsdel øst for Skåne. Og i 2004 blev undervisningen af natur/teknik under Københavns dag- og aftenseminarium (KDAS) lagt på centret. Der blev indrettet et laboratorium og i forlængelse heraf et mobilt laboratorium, der kunne bringes med, hvorhen man end ville. I 2006 kom også geografiundervisningen til centret.

NaturBornholm - en gave til landets undervisere i naturhistorie og geografi

Med henvisning til den nye læreplan for naturgeografi i Gymnasieskolen samt Fælles Mål for geografi, biologi og natur/teknik på seminarierne er NaturBornholm rent faktisk kommet som en gave til danske naturhistorikere og geografer, for som det er at læse i undervisningsvejlednin-

gen til Naturgeografi: "Naturgeografi omhandler grundlæggende naturprocesser og naturforhold på Jorden og deres betydning for menneskets livsvilkår samt Jordens, livets og landskabernes udviklingshistorie i både et langt geologisk tidsperspektiv ...". Og det er lige nøjagtigt det, vi viser frem på NaturBornholm med udgangspunktet i klippeøens historie i tid og rum.





NaturBornholm skyder op af Aakirkeby-granitten, og stedet har været anvendt af bronzealderfolket som helligdom.

NaturBornholm på randen af det skandinaviske grundfjeld

Uanset om man kommer på cykel, i bil eller bus gennem Aakirkeby og "ned" til NaturBornholm bemærker man straks ved p-pladsen en frilagt rundklippe, Bavnnet, hvor helleristninger tyder på rituelle handlinger i området til langt tilbage i bronzealderen. Selve klippens specielle opbygning og struktur har opnået at få en hel artikel i tidsskriftet *Varv* (Januar 2005), idet landets fremmeste geolog i de sager, Tommy Jørgart, mener, at vi her har at gøre med en endnu ubeskrevet granit, som han passende har givet navnet Aakirkebygranit.

Fra p-pladsen ledes man bogstaveligt talt ind i huset gennem en sprækkedal, og det har været arkitekten Henning Larsens mening, at gæsterne ved deres ankomst skulle kunne fornemme, at man bliver bragt fra kulturen i Aakirkeby gennem huset og videre ud i naturen, eller som Brundtland udtrykte det sidst i 1980'erne: "Fra det lokale og ud i det globale".

Mange gæster og en hel del bornholmere har undret sig over, hvorfor NaturBornholm er placeret langt ude på en mark lidt gemt væk af "byen inde i landet", men efter et besøg i huset og på den nærliggende Klintebakken og i Strøby sandstensbrud er man ikke længere i tvivl.

En god ven af huset og professor i geologi på Universitetet i Greifswald har nu i snart seks år bragt studerende til NaturBornholm og hver gang understreget, at der er tre geologiske "hotspots" på Jorden, man som geolog bør besøge, nemlig The Great African Rift Valley i Afrika, San Andreasforkastningen i Californien og så, ja gæt engang: Forkastningen på Klintebakken lige udenfor NaturBornholms vinduer.

Et besøg på NaturBornholm

Antallet af skoleklasser på besøg har været stigende, og vi er glade for, at det i høj grad er lærere og eleverne, der videreformidler

budskabet om NaturBornholms eksistens og formåen til kollegaer og forældre. Mundtlig overlevering er den bedste form for rek-lame.

NaturBornholm har en hjemmeside: www.naturbornholm.dk, der med fordel kan konsulteres inden man begiver sig til stedet for at aflægge et besøg. Et typisk besøg vil ellers forløbe således; efter at have ladet sig føre gennem antikkens fire elementer: Jord, ild, vand og luft bliver man inviteret ind i en tidsmaskine, der med forskellige virkemidler bringer én 1700 millioner år tilbage i fortiden til det tidspunkt, hvor der et eller andet sted på Jorden blev foldet et bjerg op,

Den Eurasiske plade gik i stykker engang for 200 mio. år siden, og stedet hvor det skete ligger lige udenfor NaturBornholms vinduer.





Besøgende elever på NaturBornholm bliver introduceret i forkastninger, slæb og erosion in situ.

som man i dag kan opleve det i Himalaya og langs den sydamerikanske vestkyst. Dybt, dybt nede i dette bjerg befandt sig kimen til det bornholmske grundfjeld.

Langs et tidsspor og gennem seks forskellige epoker: Prækambrium, Kambrium, Silur, Jura, Kridt og Kvartær bringes man herefter tidsmæssigt tilbage til nutidens bornholmske landskaber med Østersøens dyreliv samlet i et 90.000 liter stort brakvandsakvarium.

Meget hurtigt under besøget studser vore gæster over, hvor lidt et "museum" NaturBornholm faktisk er. Således er det også tænkt, for lige fra ideens udførelse har det været tiltænkt,

at huset skal være stedet, hvor man lader sig inspirere til masser af besøg ude på øen, dér, hvor man kan opleve de bornholmske specialiteter in situ. NaturBornholm-guiden viser direkte hen til 60 lokaliteter ude på øen.

En vigtig del af huset er oplevelsesshallen, hvor man som i et eksperimentarium og med "hands on" kan få tingene i den bornholmske natur helt ind under huden, f.eks. sammenhængen mellem gnejs, granit og sandsten for blot at nævne en lille detalje i rigdommen, eller hvad med en lille opfrisker af Wegeners teori om jordpladernes bevægelser.

NaturBornholm er også Klintebakken og Strøby Sandstensbrud

Og så er der omgivelserne syd for huset, hvor tingene kan opleves i virkeligheden i et smukt istidslandskab med rundklipper og vandrebløkke. Stedet kaldes lokalt Klintebakken. Her har man i forbindelse med centrets opførelse frilagt en 10 meter bred grøft, hvor man "med egen krop" kan forsikre sig om, at der engang i fortiden virkelig har været store kræfter på spil.

Populært sagt, så trykkede Afrikapladen så hårdt mod den Eurasiske plade engang i Jura, at der fremkom en forkastning. Siden dette skete, har naturens

Kaoliniseret grundfjeld i forkastningszonen.



Forstenede bølgeribber på en sandstrand der engang lå på den sydlige halvkugle på højde med Copacapana-stranden.



NaturBornholms mobile feltlaboratorium Indretning og indhold:	
ForanVenstre:	Bukke 6, Taburetter 4
ForanHøjre:	Generator, benzindunk, ledninger, eldåser
BagOppeVenstre:	Høj bærekasse med mikroskop og stereolup
BagOppeMidt:	Rygsæk med geologihamre, Rygsæk med florataksering: markeringspinde og målebånd Rygsæk med jordsigter Rygsæk med urtekalender
BagOppeHøjre:	Høj bærekasse med 2 stereolupper
BagNedeVenstre:	Vandsigter, kasse med pavillon
BagNedeMidt:	Oppe: Dafnienet Nede: Jordbor, spade
BagNedeHøjre:	Vandprøveflasker, akvarier, indsamlingskasser, spand
HøjreForan:	3-rums bærekasse: kaffemaskine og diverse
HøjreMidt:	Lille bærekuffert: Flora, træer og buske, bestemmelsesdug Lille bærekuffert: Stranden, stenbog og bestemmelsesdug Større bærekuffert: Kemikalier Større bærekuffert: Sugeflasker, Smådyr, insekter, sommerfugle, bestemmelsesdug
HøjreBag:	3-rums bærekasse: 3 stereolupper
VenstreForan:	3-rums bærekasse: Meteorologisk station, 2 max./min.- termometre, 8 felttermometre, 2 jordtermometre, multitermometer, luxmeter, vindmåler, bunsenbrænder med trefod og diverse (tang, asbestnet, asbesttrekant, porcelænsdigeler), vægt, knive
VenstreMidt:	Lille bærekuffert: "Sø og å" med bøger og bestemmelsesdug Lille bærekuffert: Mark og eng, skov – bøger Større bærekuffert: Lupper og målebånd, tomestok, målebånd, kompas, sakse Større bærekuffert: Vandhenter, iltmåler, dafnienet Plastkasse 1: Kuvetter, petriskåle, "saltkar" Plastkasse 2: Pincetter, plastflasker, Plastkasse 3: Sechi-skive, vandplante henter Indsamlingsbakke: 12
VenstreBag:	3-rums bærekasse: 3 stereolupper Vandløbsbakke
På taget:	Rør: 20 fiskestænger

egne kræfter brudt ned og fjernet geologiske lag således, at man i dag med sine egne ben kan stå og skræve over en geologisk tidsforskel på mere end 1200 millioner år – 1,2 milliarder år.

I det nærliggende Strøby Sandstenbrud, hvor der i over 100 år er blevet brudt Hardebergasandsten, som her på øen kaldes Balkasandsten, kan man med lidt god vilje og især på varme sommerdage føle sig hensat til nutidens Copacabana- og Ipanemastrande, og så sent som i 2006 blev nogle runde strukturer i denne godt 540 millioner år gamle sandstrandsoverflade verificeret som marine cølaterater, en slags fortidige vandmænd.

Undervisning på NaturBornholm

I 2004 blev denne artikels forfatter, der virker som såkaldt videnskabelig medarbejder på centret, men som uddannelsesmæssigt er en forholdsvis gammel rotte med embedseksamen fra 1976 og speciale i populationsbiologi, kontaktet af lederen for den lokale afdeling af KDAS, om jeg var interesseret i at deltage i undervisningen af natur/teknik-studerende her på Bornholm.

Selv om at vi på det tidspunkt endnu ikke havde faciliteter til at imødekomme en sådan undervisning lykkedes det ved hjælp af en lokal donation og EU-midler at få indrettet et ganske tidsvarende laboratorium med en geologisk samling. I dag har vi to hold natur/teknik-studerende og et hold geografistuderende knyttet til centret. Herudover lejer en lokal privatskole sig ind og afvikler sin natur/teknik-undervisning hos os.

Apropos "hands on" og da undervisningen i både natur/teknik, geografi og biologi i høj grad baserer sig på iagttagelser, registreringer og oplevelser udenfor laboratoriet, har der i forlængelse af det stationære laboratorium været behov for at



Sydbornholms Privatskole underviser sine elever i natur/teknik på NaturBornholm.

udvikle et mobilt laboratorium, der kan bringes med ud i den natur, der danner grundlaget for de nærmere studier.

NaturBornholms mobile laboratorium

På en buggy-trailer, er der af en lokal pensioneret tømrermeister bygget en "kasse" af vandfaste 12 mm støbeplader med et antal rum, der igen er fyldt op med kasser og kufferter til prøvetagningsudstyr, en pavillon til at dække det hele i tilfælde af regn samt en generator til frembringelse af strøm til mikroskoper og stereolupper – foruden kaffemaskinen.

En lang skriftlig forklaring kan tit erstattes af nogle instruktive fotos, så her er nogle detaljer fra det mobile laboratorium.

KDAS's afdeling på Bornholm underviser kommende lærere i natur/teknik og geografi på NaturBornholm.



Anvendelsesmuligheder for et mobilt laboratorium

Ideen med at indrette et mobilt laboratorium kom ganske naturligt i forbindelse med undervisningen i natur/teknik på seminarieret. Et af studieforløbene er "Naturundersøgelser", og jeg kunne ikke drømme om, at de studerende, som nok i hovedsagen ender på bornholmske skoler, ikke skulle ud og have fingre i materien på så mange forskellige naturtyper som muligt og så spredt på øen som muligt. Det er jo med undervisning som med alt andet her i livet. Hvis man som studerende først har forsøgt sig med at gøre de fejl, der kan gøres, så behøver man ikke selv begå de samme fejl overfor en skoleklasse i en undervisningssituation.

Så vi har været på stranden ved Dueodde, klipperne på Hammeren, i vandløbet gennem Døndalen og Kobbæden, strandene og de mange rockpools i BølsHAVN, Bastemose samt Åremyre og foretaget vidt forskellige studier med det rullende laboratoriums udstyr. Mange gange er det de enkle hjælpemidler, der kan gøre uudslættelige udtryk, som f.eks. en vandkalvelarves kæber i ti gange forstørrelse under en stereolup.

Danmarkspremiere på en ny eksamensform i folkeskolen.

- døgndundersøgelser i biologi-prøven

I foråret 2006 kunne man i folkeskolen for første gang gå til eksamen i en mundtlig prøve i biologi efter først at have forberedt sig et helt døgn på besvarelsen.

I denne sammenhæng havde NaturBornholm og den lokale privatskole Davidsskolen arbejdet med et udviklingsprojekt, hvor skolen vederlagsfrit kunne benytte sig af udstyret i NaturBornholms mobile laboratorium.

I løbet af foråret havde skolens 9. klasser været på ekskursion med laboratoriet for at lære det at kende, og tirsdag den 6. juni var det så alvor for halvdelen af eleverne i 9.a. Præcis kl. 8 om morgenen trak de deres opgaver, og en halv time senere afleverede skolens bus dem ved Bastemose, hvor NaturBornholm havde gjort det mobile laboratorium operationsklart.

Eleverne var særdeles målrettede. De vidste, hvilket prøvetagningsudstyr, bøger og bestemmelsesværker, de havde brug for og så gik det ellers direkte ud i undersøgelsesområdet. Til nærmere bestemmelser samlede de dyr og planter sammen, og var der noget, de umiddelbart ikke kunne få verificeret, blev det bragt tilbage



NaturBornholms mobile feltlaboratorium er bygget op på en buggy-trailer med mange rum til udstyr, kasser og kufferter.



Vordende natur/teknik-lærere undersøger Bastemosens dyre- og planteliv med udstyr fra det mobile laboratorium.



Davidsskolens 9. klasses elever forbereder sig i afgangsprøven i biologi ved hjælp af udstyr fra det mobile laboratorium.



til laboratoriet, hvor der kunne gøres brug af stereolupper og mikroskop.

Efter fem en halv time i felten med prøvetagninger blev eleverne bragt tilbage til skolen, hvor de natten over kunne arbejde videre med opgavebe-

svarelsene, inden de dagen efter skulle fremlægge resultaterne for lærer og censor.

Ugen efter, den 9. juni var det resten af 9.a samt 9.b's tur at dygtiggøre sig til den mundtlige prøve

i biologi efter først at have været på tur med det mobile laboratorium.

Uden at kende nærmere til årsagerne mener jeg at have erfaret, at det var både første og sidste eksamenstermin, hvor disse muligheder for døgnundersøgelser inden eksamen forelå for grundskolens 9. klasser i biologi..

Naturgeografi i gymnasieskolen

Efter reformen i gymnasieskolen og med henvisning til naturgeografis identitet, hvor det hedder, at faget "... omhandler grundlæggende naturprocesser og naturforhold på jorden og deres betydning for menneskets livsvilkår samt Jordens, livets og landskabernes udviklingshistorie i både et langt geologisk tidsperspektiv..." samt "... beskæftiger sig med geologiske og geografiske globale og regionale mønstre og forskelligheder og deres forklaring. Faget tager udgangspunkt i systematisk iagttagelse af, undren og refleksion over forhold i omverdenen".

Man kunne næsten være fristet til at tro, at dette er skrevet efter at forfatteren har ladet sig inspirere af et besøg på NaturBornholm.

Videre hedder det i beskrivelsen af de faglige mål, at de studerende skal kunne: "... identificere, genkende og klassificere

rumlige mønstre i geofaglige sammenhænge, planlægge og gennemføre eksperimentelt arbejde herunder systematiske feltobservationer og feltmålinger vedrørende geofaglige fænomener..."

Og i kernestoffet for faget fremhæves bl.a.: "... fagets kerne er en sammenhængende stofkredsløbs- og energistrømbaseret forståelse af jordsystemet, dets struktur og funktion og dets samspil med menneskets livsvilkår som bl.a. Jordens og livets udvikling i et langt tidsperspektiv samt jordens opbygning, den plade-tektoniske model, jordskælv og vulkaner..."

Den bornholmske undergrunds 1700 millioner år lange historie danner en fin arbejdsplads til forståelsen af sådanne processer, og for at hjælpe videre på vej har NaturBornholm sammen med geologen Studielektor Jørgen Butzbach fremstillet en arbejdsbog som grundlag for en 3 dages ekskursion til Bornholm til opnåelse af ovennævnte færdigheder i faget, og det mobile laboratorium vil kunne være et fast inventar på turen.

Det mobile laboratorium og naturhistoriske ekskursioner.

Med et lidt firkantet slogan: "NaturBornholm lukker op for Bornholms natur" har vore na-



Forsiden af Jørgen Butzbachs hefte.

turvejledere i adskillige tilfælde været ude i foreninger og grupper, skoleklasser og til efteruddannelse af lærere for med indholdet i det mobile laboratorium at være "øjenåbner" for mangfoldigheden i øens natur – det være sig det geologiske tidsperspektiv som den biologiske artsdiversitet.

NaturBornholms mobile laboratorium har mange anvendelsesmuligheder, og prisen for at leje det er overkommelig. Vi stiller blot nogle enkelte krav til lejen.

Når NaturBornholms naturvejledere er på tur med foreninger er udstyret i det mobile laboratorium lige ved hånden.





Piger fra Svaneke Skoles 8. klasse blev introduceret i naturhistorie ved hjælp af udstyr fra det mobile laboratorium.



Grundbeløbet er pr. 1. april 2007 900,- kr. pr. dag, og i den pris er transport, opsætning samt sammenpakning inkluderet. Derudover stiller vi det krav, at lærerne enten skal være uddannet "med" laboratoriet under KDAS eller de skal have deltaget i et efteruddannelseskursus, som

amtscentret har afholdt i brugen af det.

Ønsker man som forening eller anden gruppe at benytte sig af det mobile laboratoriums faciliteter, vil NaturBornholm kunne stille naturvejledere til rådighed, men så bliver afregningen efter taxameterprincippet.

Af Finn Hansen, videnskabelig medarbejder på NaturBornholm

Alle billeder på nær billede 13-14 er forfatteren selv fotograf til.

Billede 13-14 er fotografen Morten Top-Jensen.

Få en vejrstation!

Brug pengene fra naturfagspuljen fra Undervisnings Ministeriet til noget spændende, som både er lokalt, nationalt og globalt. Få lange måleserier (time for time) fra en vejrstation, som kan ses i det globale perspektiv – hvordan er vores klima, og kan vi se ændringer? Indgå i et netværk med andre skoler som har en vejrstation.

De mange tal kan bruges i fagene:

- geografi
- natur og teknik
- matematik

Se meget mere på
www.vejrstationer.dk

Med venlig hilsen
CUMULUS A/S

Torben Klausen
Adm. direktør og meteorolog

GEOGRAFWEEKEND 2007

Fingrene i vejret - meteorologi og klimatologi i ord og handlinger

Båring Højskole på Fyn lægger hus til dette års spændende Geografweekend (GW) **fra torsdag d. 27. september kl. 18.00 til lørdag d. 29. september kl. 15.00.**

GW07 sætter denne gang fokus på de meget omtalte klimaforandringer.

I løbet af weekenden vil vi blive klogere på, hvordan klimaforandringerne påvirker kloden og vi vil få nogle bud på, hvordan fremtiden kommer til at se ud på denne foranderlige planet.

Vi skal se forskellige erhverv, der må tage højde for konsekvenserne ved klimaforandringerne, herunder skovbrug og vejanlæg – noget, som vi tager for givet, men som er underlagt et omskifteligt klima.

Er du underviser eller studerende, er der inspiration af faglig og didaktisk art at hente ved deltagelse i GW07.

Vi byder dig velkommen til en fordybelsesweekend med et spændende indhold.

Program for GW07:

Torsdag d. 27. sept.:

Kl. 16.30 – 18.00: Tjek in på Båring Højskole, Høj skolevej 2, 5466 Asperup, www.baaringhoejskole.dk

Kl. 18.00: Aftensmad

Kl. 19.00: Foredrag v/ Jørgen Peter Steffensen, Niels Bohr instituttet ".viden om klimaændringer med fokus på iskerner fra Grønland og Antarktis. Jordens klima fra prækambrium til nu med vægt på tertiær og kvartær. "

Kl. 20.00: Foredrag v/ Jens Hesselbjerg Christiansen, DMI ".klimaændringer og fremtiden. "

Fredag d. 28. sept.:

Kl. 08.00: Morgenmad

Kl. 09.00: Busafgang

Kl. 09.30: Introduktion til øvelser

Kl. 10.00: Indsamling af empiri i Odense centrum

Kl. 11.30: Databehandling på Mulernes Legatskole

Kl. 12.30: Frokost på Mulernes Legatskole

Kl. 13.15: Afgang

Kl. 13.30 – 17.00: Klimaets betydning for landbruget og skovbruget i Danmark. To repræsentanter for disse erhverv vil fortælle og vise tiltag indenfor deres er hvervsområder, som tager hensyn til klimaforandringerne.

kl. 17.30: Ankomst til højskolen

kl. 18.30: Festmiddag

Lørdag d. 29. sept.:

Kl. 08.00: Morgenmad

Kl. 09.00: Busafgang

Kl. 09.30: Besøg på TV2-vejret i Bellinge (hold 1)

Kl. 10.00: Besøg på Geografforlaget i Odense (hold 2)

Kl. 12.00: Frokost på højskolen

Kl. 13.00 – 15.00: Geografforbundetsgeneralforsamling

Slut på GW07

BINDENDE TILMELDING OG BETALING SENEST 1/7 2007

Pris pr. pers.:

Dobbeltværelse 1650,-

Enkeltværelse 1750,-

Studerende 495,- (max. 20 studerende)

Bindende tilmelding ved indbetaling af en af ovenstående beløb:

Ved bankoverføring til: reg.nr. 1551 konto 1594702

Eller

Ved giro: 1594702 til Jesper Lund, Stenbjergs Allé 56, 7430 Ikast

Husk at angive dit navn og adresse. **Mærk betalingen GW07**

Navn og adresse kan mailles til jl@geografforbundet.dk og derefter modtager man elektronisk informationer om geografweekenden.



Skoleelever ved stadig ikke, hvor Nakskov ligger

Det var budskabet på Politikens forside den 23. april –07. Avisen havde igen afprøvet elevernes navnekendskab. Denne gang ved en rundspørgs blandt 216 elever fra 9. klasser på 9 skoler. Politiken stillede 34 af de oprindelige spørgsmål fra 2003-geografitesten (blandt gymnasieelever) og bad de 216 elever i 9. klasser om at besvare dem.

Bertel Haarder var skuffet over resultatet. Han ville max tolerere 4 fejl, men eleverne havde i gennemsnit 11 fejl. Og Niels Egelund, professor i pædagogik, udtalte: "At så mange elever ikke ved, hvor Svendborg, Kolding og Nakskov ligger, er decideret pinligt".

Fagudvalget var fra tidligt mandag morgen den 23. april flere gange i DR og senere på dagen i TV 2 med kommentarer til resultatet af rundspørgen.

Efterfølgende sendte Geografiforbundet nedenstående debatindlæg til Politiken. Det blev bragt i Politiken fredag den 27. april i nensomt forkortet udgave. I øvrigt var hele uge 17 præget af flere artikler, debatindlæg og læserbreve om geografiundervisningen i folkeskolen. Her følger så Geografiforbundets debatindlæg i sin fulde længde.

Debatindlæg ang. Politikens rundspørge blandt 216 elever i 9. klasse om navne i geografi.

Geografiforbundet, en faglig forening af geografilærere i Danmark, var glade for, at Politikens geografi-test i 2003 resulterede i, at geografi igen blev et prøvefag i folkeskolen. Det havde det ikke været siden 1975.

Og vi er også glade for, at Politiken nu igen formår at sætte fokus på faget geografi, også selv om det endnu engang sker ved at fremstille geografiundervisning som et fag, hvor det vigtigste er, at kende navne på byer og steder i verden.

Det efterlader desværre den vrangforestilling hos befolkningen, at geografiundervisningen i dag er som den var i 50'erne og 60'ernes skole, hvor man i øvrigt havde langt mere tid til fx at indlære navnestof.

Vi kunne også som geografilærere ønske os en større almenviden hos eleverne, således at de var i stand til at svare rigtigt på de fleste af de ret nemme spørgsmål i rundspørgen. Men hvem har egentlig ansvaret for, at eleverne har den tilstrækkelige viden om navne? Det er der mange, der har.

Det har skolen og ikke alene geografi, men mange andre af skolens øvrige fag har et ansvar herfor, hjemmene og forældrene og klubber, foreninger og andre, der drager rundt i ind- og udland med børn og unge, har et ansvar for at medvirke til at styrke den almenviden, det er at kende byer, steder ja, alle de lokaliteter vore børn og unge besøger.

Skal elever/børn fx lære noget om danske byer, så skal de have set dem med egne øjne. Fyns navne læres let på en familiecykeltur – i bil ser man jo intet - Fyn rundt langs den sti, man kan følge hele vejen rundt om øen langs med kysten.

Og lad så de unge være med i planlægningen af turen, hvor langt skal vi køre hver dag, hvor skal vi overnatte, hvad skal vi se osv. Det lærer de meget geografi af og tilmed navnestof. Det sam-

me gør vi i skolen på de desværre få lejrskoleture.

Men situationen er nok ofte den, at aldrig har vi rejst så meget som nu, og aldrig har så få familier selv, og sammen med deres børn, planlagt rejsen.

Navnestof indgår som en væsentlig del af faget geografi, men skal kobles sammen med noget. Der skal arbejdes med navnestof i en sammenhæng. Hvor EU har sit hovedsæde er vel ikke kun en opgave for geografilærerne. Fx kunne man jo godt forestille sig, at et tavlekort (hvis der er et og især hvis det er af nyere dato!) blev hevet ned i timer, hvor der stod historie, samfundsfag eller dansk på skemaet. Men at hænge geografilærere op på, at det udelukkende er deres skyld, at eleverne ikke kan placere hovedsteder, er et udtryk for et håbløst forældet syn på folkeskolen og i særlig grad på geografifaget.

Geografifaget indeholder meget andet end det, den omtalte rundspørge giver udtryk for. Geografi bidrager, sammen med en række andre skolefag bl.a. til det vi i skolesammenhæng kalder for "almen dannelse".

Eleverne undervises i geografi med henblik på, at de fremover skal kunne tage stilling til en række samfundsmæssige problematikker på et sobert grundlag. Populært sagt kan man sige, at geografi i høj grad handler om det, der foregår omkring os, og det, vi kan læse om i aviserne.

Det kan fx handle om klimabatteren eller befolkningsforhold, fx hvorfor flytter folk fra Afrika til Europa. Kendetegnende er, at geografi arbejder med forklaringer på de bagvedliggende forhold, der får verden til at se ud, som den gør. Faget træner eleverne i at tage stilling i et demokratisk

perspektiv, på et grundlag der har rødder i såvel samfundsmæssige, humanistiske og naturvidenskabelige forhold.

Derved, uden at skulle negligere betydningen af andre skolefags relevans, adskiller geografi sig fra en række af andre fag, der undervises i i folkeskolen.

Det kunne være interessant om Politiken tog udgangspunkt i nogle af de her nævnte kerneområder i geografiundervisningen, næste gang en geografitest skal offentliggøres i avisen.

*Henning Lehmann
Geografforbundet.
Den 24. april 2007*

Undervisningsministeriet og geografi i folkeskolen:

Undervisningsministeriets
fagkonsulent i Geografi:

Henrik Nørregaard. Henrik.
Nørregaard@uvm.dk
Tlf. 2081 6883

Følg nyheder på: <http://www.emu.dk/gsk/fag/geo/fagkonsulent/index.jsp>

Meddelelse fra kursusudvalget:

GO2 udkom meget sent grundet tekniske problemer, derfor har der ikke været så mange tilmeldinger til arrangementet om istidslandskaber ved Haslev den 12. maj. Vi forsøger igen søndag den 16. sep. Turen vil blive annonceret i GO 4.

Kontakt Lise Rosenberg
lr@geografforbundet.dk

Månedens link:
www.dmi.dk

Formanden mener:

Tænk at der stadig kan koges suppe på den gamle test af skoleelevers viden om navnestof (Politikens "Nakskov test" i 2003 af 147 gymnasieelever), to journalister fik i april den ide at stille 216 elever fra 9.klasse 34 spørgsmål af slagsen: "Hvor ligger Svendborg?" (6 svarmuligheder). Vores undervisningsminister blev skuffet over resultatet – uha dog!

Selv en professor fra DPU blev citeret for at synes det er pinligt, han går endda så vidt som til at "forlange", at nu skal der også indføres en kanon i geografi!! Så kan vi da vist ikke komme længere ud i uføret – når Niels Egelund, der er professor i pædagogik (og ikke i Geografi) kan udtale sig så skråsikkert på faget vegne vidner det om, at der i regeringen og dele af den pædagogiske verden, hersker et helt andet syn på hvad faglighed er, end det der er fremherskende i undervisningsverdenen (her undtaget Vagn Madsen, som ugentlig skriver i bladet Folkeskolen og nu snart gennem de sidste tyve år eller mere forfægtet den delte skole).

Faget geografi er meget andet end gold paratviden, faget er et syntesefag og består dermed af en række selvstændige discipliner så som: Meteorologi, geologi, historie, klimatologi, samfundsfag osv.

I de fleste af de artikler, der blev bragt som understøttelse af, hvor slemt det står til med viden om navnestof i Geografi, blev det overhovedet ikke nævnt at faget kun har 4 timer til rådighed over 3 år (7., 8. og 9. klasse), hvordan skal det være muligt at nå fagets "Fælles mål", når der ikke er sat ressourcer af. I de sparsomme timer der er til rådighed, skulle man også nå på ekskursioner, men det ved vi at man mange steder springer over pga. tidsmangel, man skal jo gøre klar til prøverne!

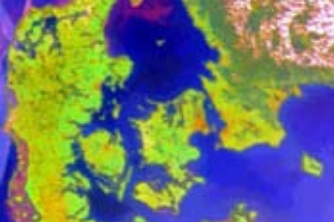
"Quiz. Parat, start: Tid til paratvidentest" – citat fra Politiken den 1. maj 2007 – analyse af de nye it-test som nu skydes i gang. De tre første test laves i år (matematik i 6. klasse, fysik/kemi i 8. klasse og dansk/læsning i 8. klasse) og så næste år kommer geografi og biologi i 8.klasse samt de andre fag på andre klassetrin.

Professor Christen Sørensen fra Syddansk Universitet (økonomiprofessor) mener at disse nationale test bliver et system til test af paratviden! Det er helt fejlagtigt siger vores minister og påpeger, at testene skal være et værktøj, der kan medvirke til at få et overblik over den enkelte elevs faglige niveau og dermed hjælpe med til at målrette undervisningen for netop denne elevs behov og forudsætninger!

Det bliver spændende at se hvorledes de første test er udformet, især på vores fagområde – lige nu sidder der nogle og arbejder med udformningen af spørgsmålene (heldigvis også gode geografer), men lige nu er vi spændte på den første prøve her i maj, er det der testes det faglige kernestof? – Eller er det rene aflæsningsopgaver? – Og hvad med alle dem der har problemer med at læse?

Jeg siger bare held og lykke med den ½ time!!!

Bo Hildebrandt / Den 07. maj 2007



Rollespil om EU, klima og energi lægger op til tværfaglig undervisning

Gymnasielærere har gode erfaringer med materialer fra Det Økologiske Råd

Af Lene Lindkvist Okholm, Det Økologiske Råd

I november og december 2006 valgte en 1.g klasse på Ordrup Gymnasium i Gentofte at arbejde med temaet EU, klima og energi. Temaet foregik i et tværgående samarbejde mellem fagene fysik og samfundsfag og forløb over ca. 14 undervisnings-timer.

I fysik havde klassen indledende bl.a. arbejdet med lys og bølgelængder samt været en tur på H. C. Ørstedsværket i København for at lave forsøg med energi i forskellige gasser. Videre havde klassen fået en god introduktion til drivhuseffekten af deres lærer Sheela Kirpekar.

I samfundsfag havde klassen spillet et rollespil omkring de forskellige interesser, der findes omkring formuleringen af en global miljøpolitik. Klassen havde taget udgangspunkt i faktuelle oplysninger fra Det Økologiske Råds hæfte om EU og Klima. Repræsentanterne i rollespillet var fra USA, Danmark, et udviklingsland, EU og FN. Ifølge samfundslærer Kjeld Mazanti var rollespillet en stor succes:

- "Der kom en meget spændende, engageret og "realistisk" diskussion ud af spillet, hvilket igen førte til et tema om "beslutningsprocesser", fortæller Kjeld Mazanti. Herudover havde klassen diskuteret sociale konsekvenser af klimaforandringer; migration mm.

Ved evalueringen af det tværfaglige forløb tilkendegav eleverne, at det havde været et spændende forløb, som de synes, at de havde fået meget ud af. Især emnets aktualitet og de mange forskellige arbejdsmetoder havde været inspirerende. Videre synes de, at det var spændende at diskutere og blive provokeret – for det bliver man, som fysiklærer Sheela Kirpekar siger, af og til også, når man arbejder med sådan et tværgående emne.

- "Jeg kunne godt forestille mig at lave sådant et forløb igen – evt. mellem andre fag. Emnet EU, klima og energi lægger i den grad op til gode fagkombinationer og fysik og samfundsfag, som vi har kørt det på tværs af, har været en rigtig god kombination. Det er godt med

mange forskellige vinkler på tingene samt kombinationen af mange arbejdsmetoder; teori, forsøg, oplæg udefra m.m. – på tværs af fagene.

- Jeg vil også forsøge at finde tid til at arbejde videre med de overordnede emner igen på et senere tidspunkt – f.eks. i tilknytning til at klassen ser Al Gores film "En ubekvem sandhed", siger Sheela Kirpekar.

Som materiale til temaet havde klassen, som nævnt, i samfundsfag læst Det Økologiske Råd's EU-debathæfte. Hæftet var ifølge lærerne godt, især fordi at det er let tilgængeligt skrevet og fyldt med illustrative figurer og grafer.

Det Økologiske Råd's debathæfte om EU's energipolitik er gratis og fås ved henvendelse til info@ecocouncil.dk eller tlf. 3315 0977. Se også Det Økologiske Råd's hjemmeside: www.ecocouncil.dk

For mere information kontakt: Christian Ege,
Telefon: 33181933,
E-mail: christian@ecocouncil.dk

Bestyrelsen for Geografilærerforeningen for Gymnasiet og Hf

Formand: Helle Øelund, Nørrevej 26, 3070 Snekkerten.
Tlf. 49 22 30 53 email: helle.oelund@helsingoer-gym.dk

Kasserer: Jens Korsbæk Jensen, Acaciavej 5,
867 Frederiksberg C
Tlf. 33 38 30 email: jk@kvuc.dk

Sekretær: Anne Dorthe Hjerno, Bybækterrasserne 6
E, 3520 Farum
Tlf. 44 99 65 2 email: hjerno@asdlhome.dk

Dorthe N. Madsen, Rugmarken
4, 5800 Nyborg
Tlf. 62 6 52 4 email: nyhavevej@

Dominique Otoul, Dybbølsgade 25, tv
72 København V
Tlf. 33 24 45 48 email: do@detfri.dk

Jesper Kristiansen, Troldehøjen 40, 4700 Næstved
Tlf. 55 77 02 90 email: jkih@mail.dk

Birgit Justesen, Kollelevbakken 4, 2830 Virum
Tlf. 86 65 90 36 email: justtang@post6.tele.dk

ANMELDELSE



Jorden rundt med Galathea 3 Alinea

Bogen giver et spændende indblik i Galathea 3's ekspedition rundt på verdenshavene over Nordatlanten til Grønland, videre ned langs Afrika og tværs over Sydhavet til Australien. Herfra går sejlturen over det vældige Stillehav til Sydamerika og Galapagos, før der rejses gennem Panamakanalen og hjem via Vestindien og New York.

Bogen er en spændende blanding af relevant geografi, biologi, historie og samfundsfag med meget forskellige emner som oceanernes historie, kontinenternes opdagelse, havskildpadder og hvidhajer, om vulkaner og jordskælv og dybhavsgrave. Disse forskellige emner suppleres med relevante og flotte illustrationer.

I forbindelse med bogen kan man benytte sig af websiden TemaNyt.dk. Denne hjemmeside har jeg desværre ikke haft mulighed for at undersøge nærmere.

Bogen kan anbefales fra 8. klasse til tværfaglige forløb, hvor fagernes sammenhæng virkelig bliver tydeliggjort, men sandelig også til brug i de enkelte fag.

Anmeldt af: Chris Trangebæk

Fakta om Det Økologiske Råds gratis debathæfte om EU's energipolitik

Hæftet indeholder fakta og cases, både vidensformidling og oplæg til diskussion samt forberedelse til elevopgaver, oplæg eller debatpanel. Hæftet er opbygget så det kan skabe basis for en tovejs-kommunikation, hvor elevernes kundskaber øges, og hvor synspunkter og viden præsenteres på baggrund af elevernes egne kritiske meninger. Dette vil muliggøre en offensiv debat om EU's muligheder på miljøområdet.

Fra Det Økologiske Råd's side er målet med hæftet at bidrage til at gøre den unge generation nysgerrig og opmærksom på, at EU's ener-

gipolitik hænger sammen med løsningen af verdens problemer med global opvarmning, ørkendannelse, orkaner og ekstrem regn samt dramatiske påvirkninger af dyre- og planteliv.

Undervisningsministeriet og Geografi i Ungdomsud- dannelserne

Fagkonsulent Glen Volkers,
Glen.Volkers@uvm.dk
Skt. Jacobsgade 3, 4.th
2100 Kbh. Ø
Tlf. 20 74 58 39

Påskeberetning fra Grækenland

- Athen, Kos og Nisyros

De smukke mosaikker fra Decumana-Gymnasion. De er under tag, idet solen ellers ville ødelægge farverne.

I påskeferien 2007 afholdt Geo-grafforbundet en ekskursion til vulkanerne på den hellenistiske øbue i den græske øgruppe dodekaneserne. Turen gik til Kos og Nisyros, hvor vi oplevede både de smukke vulkaner med alt, hvad dertil hører af størknede lavaflo-der, pimpsten, boblende mudder, fumeroler og varme kilde. Desuden deltog vi i festlighederne omkring den græske påske, som dette år faldt sammen med den danske.

På turen besøgte vi både hovedstaden Athen, turistøen Kos og den lille vulkanø Nisyros. Da vi kom hjem var vi blevet klogere på både vulkanisme, græske påsketraditioner, EU's landdistriktsproblematikker og korsriddernes færden i Middelhavet. Denne billedserie er et uddrag af vores oplevelser.

Det var en berejst gruppe som tog til Grækenland for at studere vulkaner. Samlet set havde vi besøgt omtrent 100 lande og

talte både græsk, arabisk, tyrkisk, italiensk og fransk. Vi vil gerne takke turens ledere Anne-Grethe Lange og Lise Rosenberg og alle I andre for en fantastisk tur!

Tom Lauridsen og Mette Starch
Truelsen

Turdeltagere

Alle fotos af forfatterne.

Links: www.nisyros.gr/index_en.html

www.ekathimerini.com

www.unil.ch/gse

Den første dag besøgte vi Akropolis i Athen. Vores faglige leder Anne-Grethe Lange forklarer her om de antikke templers funktion og arkitektur.





På markedet i Athen gøres klar til påskebegivenhederne, hvor lammet udgør en central ingrediens i grækernes påskemåltid. Den traditionelle faste slutter påskedag, hvor man spiser suppe kogt på hakkede indvolde fra lam. Lammet grilles på spyd og spises til frokost og aften.

Efter Johanitterridderne blev fordrevet fra Jerusalem af araberne i 1187 har ridderne været bosat både på Cypren, Rhodos, Kos og Malta. Johanitterridderne købte Kos af venezianerne i 1306 og opførte en borg i Kos, som forsvar mod tyrkerne. Johanitterne havde magten over øen frem til 1522, hvor tyrkerne erobrede Rhodos og Kos blev afstået uden kamp. Over det yderste borgtårn vejrer det græske flag og EU-flaget side om side.



Havnefronten i Kos by er klar til at modtage turisterne i slutningen af april. Under vores besøg åndede der fred og idyl, og vi fik ro til at nyde Johanitterborgen, som danner rammen omkring havnen. Bemærk også militærfartøjet som vidner om, at Kos ligger tæt op ad den tyrkiske grænse og derfor huser mange soldater.

Kos er meget mere end en turistø med store hoteller, fortovscafeer og hvide sandstrande. Overalt findes antikke græske, romerske og byzantinske ruiner, som blev blotlagt efter et jordskælv i 1933. Her er det Decumana-Gymnasium (2. årh. f.kr.), et kompleks for atletik med rester af en overdækket løbebane. Bemærk de genrejste, doriske søjler i baggrunden.







1. På den lille ø Yali ud for Nisyros brydes pimpsten. Råstofindvindingen beskæftiger hele 20 familier på Nisyros, som typisk er unge med børn. Ifølge borgmesteren er det årsagen til, at befolkningstallet på Nisyros er stabilt. Bemærk lasteanordningen til styrtlastning af handelsskibe.

2. De smalle gader i hovedbyen Mandraki på Nisyros var denne palmesøndag pyntet op til påske. For grækerne er påsken årets højdepunkt, som vi fejrer julen, hvor man er sammen med familien. Folk rejser fra nær og fjern for at være sammen i påsken og fejre Jesu opstandelse. I kirkerne holdes timelange gudstjenester, som i begyndelsen kun samler få, mest kvindelige, kirkegængere,

men som aftenen skrider frem fyldes af stadig flere folk, nu også mænd og børn. De lokale kirkegængere ser med velvilje på de få ikke-ortodokse (turister!), som ønsker at deltage i højtideligheden.

3. To schweiziske geologer giver os indsigt i de komplekse forhold omkring vulkanismen på Nisyros. Geologerne har hver især speciale i de forskellige faser, som vulkanen havde været igennem. Nisyros befinder sig i den østligste del af den hellenistiske ø-bue, hvori den mere kendte Santorini befinder sig. Den afrikanske kontinentalplade skyder vandholdigt materiale ned under den lille øgæiske plade (subduktion) og frembringer vulkansk aktivitet langs ø-buen. Opstigende magma, som er lettere end omgivelserne, trænger op gennem svagheder i skorpen og danner vulkaner, som perler på en snor. Nisyrosvulkanen, som er en strato-vulkan, har haft flere store udbrud, som kan aflæses i de forskellige lavastrømme og pimpstensaflejringer. Fem store domer rejser sig inde i calderaen.

4. Stefanos Krateret er et af de største og bedst bevarede hydrotermale kraterer i verden. Krateret er 330 meter bredt og 27 meter dybt og på bunden findes boblende mudderpotter, rygende fumaroler og de karakteristiske gule svovlkrystalaflejringer i de "tørre" udslipszoner.

5. Udflugt til calderaen på Nisyros, hvor vi får historien om vulkanens dannelse. I bunden af calderaen ses

de to kraterer Stefanos og Polyvotis. De to kraterer blev dannet ved de seneste udbrud i sidst i 1800-tallet.

6. Her ses rygende fumaroler med svovlkrystaller fra bunden af Stefanos krateret. De udledte gasser består af 94 % vanddamp og 5 % carbon dioxid, mens hydrogen sulfid, nitrogen og methan udgør under 0,05 %. Vores faglige leder kunne fortælle, at aktiviteten var større nu end ved hendes sidste besøg for bare et år siden. Måske er den slumrende vulkan ved at vågne?

7. Polyvotis Krateret var sidst i udbrud i 1871-73. Længs kraterets kanter ses utallige røgsojler fra de talrige fumaroler og vulkanens kemi forårsager mange smukke farver og formationer.

8. Den frodige vulkanske jord på Nisyros har gennem mange århundreder været opdyrket. Langt oppe ad bjergsiderne ses de nøjsomt anlagte stenterasser, som i dag ligger udyrkede hen. Her ses udsigten over calderakanten fra et forladt læskur på det 700 meter høje lavadome, som vi besteg en af dagene.

9. På kanten af calderaen ligger byen Emborios med en storslået udsigt. Byen blev lagt i ruiner ved et jordskælv i 1933 og bebos nu kun af 10 familier. Her ligger istandsatte huse og ruiner side om side. Ved byens indgang fortæller et stort skilt, at EU finansierer en ny vej fra Emborios og ned i krateret. Hvis ikke EU's land-distriktsstøtte skal bruges i de øde landsbyer på Nisyros, hvor så?



10



11



12



13



14

10. Besøg på borgmesterkontoret gav et godt indtryk af det nutidige øsamfund. Her fortæller den nyligt tilstrådt borgmester, at Nisyrios har søgt EU om støtte til et geotermisk anlæg. Der er tillige planer om endnu et afsaltningsanlæg for havvand, samt et affaldsanlæg.

11 og 12. Det regner kun i december måned på Nisyrios. Derfor skal der spares på vandet til husholdning og markvanding. Der må importeres vand fra Kos. Vandet opbevares i tanke til brug på markerne. Der er ikke længere korndyrkning på Nisyrios og de dyrkede frugter og grøntsager er til privat brug.

13 og 14. Langfredag aften (eller store lørdag) bæres korset og Kristi bære i optog gennem gaderne. Indbyggerne er fint klædt og medbringer levende lys. Alle kirkernes optog mødes på torvet for at afgøre hvis bære, som er den smukkeste pyntede. Den enkelte kirkes lysbære løftes op, så det kun er fingerspidserne der holder den. Således står de med den i flere minutter, inden den atter sænkes ned igen. Indholdet, typisk blomster kastes ud over de omkringstående. Herefter går optoget tilbage den kirke, som de var startet fra og lys tændes med den hellige ild fra Jerusalem. Natten mellem lørdag og søndag mindes meget om vores nytårsaften, hvor unge fyrer fyrværkeri af. Restauranterne er lukkede indtil klokken 24, hvor de græske familier fejrer Kristi opstandelse ved at gå ud og spise i byen. Telefonselskaberne har kronede dage, idet alle skal ringe til hinanden og ønske god påske.



15 og 16. Påskemorgenbød på pension Alexis. I den traditionelle fasteperiode, som varer indtil påskedag, maler grækerne æggene røde og bager dem ind i et brød, som det ses her på bordet.

17. Gruppebillede af deltagerne i Nisyros turen.

18. Asklepeion på Kos fra det 4. århundrede f.kr. er verdens første og smukkeste kursted. Kurstedet blev opført som kombineret tempel, skole og medicinsk center og var den mest berømte af det antikke Grækenlands 300 Asklepeia viet til lægeguden Asklepius, Apollons søn. Lægerne var præster og praktiserede helbrederen Hippokrates metoder for diagnose og behandling. Det siges, at Hippokrates engang skulle have sagt, at alt tøj skulle brændes og drikkevandet koges, da en pest epidemi brød ud. Man må sige, at han var noget forud for sin tid. Kultens symbol var slangen, som endnu i dag er symbol for lægekunsten.

19. Varme kilder vidner om, at Kos er en del af et vulkan-kompleks på den hellenistiske ø-bue. I et bassin skjærmnet af en stensætning ud mod Middelhavet har mennesker siden antikken badet i det mineralholdige, helbredende vand. I turistsæsonen graves bassinet større, så mange turister dagligt kan gøre brug af denne "wellnes". Vandet i det inderste bassin er over 40 grader varmt, hvilket er lige på grænsen for, hvad der er behageligt at ligge i.

En lokal geolog skulle have den nyeste teori, at øerne Kos, Nisyros, Yali og Strongoli er dele af en slumrende super-vulkan med centrum et sted på havbunden mellem øerne. Desværre fik vi ikke mulighed for at høre om den fra ham selv, da påsken kom i vejen.

– slut –



PP DANMARK

Magasinpost

Afs.: Geografforbundets Sekretariat · Filosofgangen 24 · 5000 Odense C – Returneres ved varig adresseændring

