

# Tilpasning til fremtidens klima

.....  
MILJØMINISTERIET

MILJØSTYRELSEN

Udgivet af  
Miljøstyrelsen  
Strandgade 29  
1401 København K.  
Hjemmeside: [www.mst.dk](http://www.mst.dk)

Redaktion: Christian Ibsen, Jesper Gundermann,  
Helle Pryds Bruun.

Tekst: Hanna Sigga Madslund.

Pjeceteksten er skrevet på baggrund af fagligt notat af Jes Fenger, faglige kommentarer fra Anne Mette K. Jørgensen og Eigil Kaas, DMI samt diverse interviews med følgende fagfolk: Ole Damgaard Larsen, COWI, Peter Henrik Andersen, Statens Seruminstitut, Per Toppenberg, Nordjyllands Amt, Lars Vesterdahl, KVL, Mads Jacobsen, Skov & Naturstyrelsen, Peter Mikkelsen og Bjarne Nielsen, Ålborg Kommune.

Den endelige pjecetekst er udelukkende redaktionens ansvar.

Forsidefoto: Scanpix  
Øvrige fotos: side 13, 28, 32 og 33: Polfoto  
side 21: Mikkel Østergaard  
side 2, 4, 7, 9, 10, 12, 15, 16, 17, 19,  
20, 23, 25, 26, 27, 29 og 31: Scanpix  
Design og illustrationer: Rumfang 03468-106  
Papir omslag: 200 gram Galerie Art Silk  
(50% genbrugspapir)  
Papir indhold: 115 gram Cyclus Print  
(100% genbrugspapir)

Tryk: Schultz Grafisk

Oplag: 10.000, 1. oplag 2004

ISSN 0905-247x

ISBN 87-7614-180-2

Eftertryk er tilladt efter aftale. Citater velkomne med kildeangivelse.

Denne tryksag er svanemærket.



# Tilpasning til fremtidens klima

*Miljø-Tema nr. 28, 2004*



# Indhold

Tænk klima ind i arbejdet	4
Indsats på to fronter	6
Det danske klima i fremtiden	9
Hvad man gør i andre lande	14
Eksempler på tilpasning	17
Byer og det åbne land	18
Kloakker, der rækker	22
Rødgran på retur	24
Metro med mere	27
Klima og sundhed	31
Gode råd til videre arbejde	35

# Tænk klima ind i arbejdet



Klimaændringer? Hvad har det med mit fagområde at gøre? Sådant er der sikkert mange, der vil reagere, hvis man fortæller dem, at de i deres daglige arbejde bør begynde at forholde sig aktivt til de globale klimaændringer, der er på vej – og som også vil påvirke Danmark.

Men det er ikke desto mindre dét, denne pjece gør.

Selvom der er megen usikkerhed om klimaets udvikling og menneskets bidrag til drivhuseffekten, så er tiden nu – ifølge viden- og fagkundskaens anbefalinger – inde til at tænke klimaændringerne ind i langsigtede beslutninger på en række områder.

Tidligere har Miljøministeriet udelukkende fokuseret på nødvendigheden af at nedbringe udslippene af drivhusgasser for i så stort omfang som muligt at bekæmpe den øgede drivhuseffekt og de deraf følgende klimaændringer. Med denne pjece vil Miljøministeriet gerne påpege, at det også er nødvendigt at fokusere på at tilpasse sig

klimaændringerne. Tilpasning til og forebyggelse af klimaændringer er dermed ikke et enten eller – men et både og.

Hermed følger Miljøministeriet op på rapporten ”Effekter af klimaændringer – tilpasninger i Danmark”, som Akademiet for de Tekniske Videnskaber udgav i september 2003 – og Teknologirådets projekt ”Nyt klima – nyt liv?” fra juni 2004. Det er nødvendigt, fordi det på visse områder kan komme til at koste samfundet dyrt, hvis man venter med at inddrage den tilgængelige viden om klimaforandringerne, der allerede findes, i det daglige arbejde.

Denne pjece kommer ikke med færdige svar, men er tænkt som en opfordring til beslutningstagere, erhvervsliv og myndigheder i Danmark til at vurdere, hvordan mulige klimaændringer kan indpasses i nye projekter samt i den løbende planlægning og vedligeholdelse. Ikke som et krav, men som en inspiration til lokalt at overveje hvor man med fordel kan tage højde for fremtidige klimaændringer.

Enkelte steder har man allerede truffet sine forholdsregler. Det gælder f.eks. den københavnske Metro, hvor man har taget højde for klimaforandringer.

Andre steder har man knapt nok tænkt på problemet.

Pjecen retter sig især mod sidstnævnte gruppe og fokuserer på udvalgte områder, der kan illustrere, hvad det er for problemstillinger, man kan støde på i amter og kommuner, i konsulent-, entreprenør- og ingeniørfirmaer mv. Pjecen kan med fordel læses af både chefer og medarbejdere. Pointen er, at der kan være miljømæssige og økonomiske fordele at hente, hvis virksomheder og myndigheder tænker klimaforandringerne ind i tide.

Miljøministeriet ønsker således at sætte fokus på tilpasning og skærpe opmærksomheden om, at det tager tid at indarbejde nye tanker og procedurer, at ændre regler mv. Med andre ord: Klimaændringer kan allerede nu tænkes ind i det daglige arbejde.

**”TILPASNING OG FOREBYGGELSE AF KLIMAÆNDRINGER ER IKKE ET ENTEN ELLER – MEN ET BÅDE OG”.**

# Indsats på to fronter

”Det var store regnmængder i løbet af meget kort tid, som fik flere franske floder til at gå over sine bredder til manges overraskelse. Meteo France oplyser, at der i Marseille i løbet af 24 timer faldt 150 mm og i nogle mindre byer i nærheden helt op til 213 mm i samme tidsrum. Normalt får regionen 70 mm i hele sæsonen.” Sådan stod der på DMI's hjemmeside den 8. december 2003.

Godt nok drejer historien sig ikke om Danmark, og vi har selvfølgelig ikke floder herhjemme. Men det er ikke det afgørende. Det er derimod ordene “til manges overraskelse”, som det er værd at bide mærke i. Grunden er, at vi skal forsøge at sikre os mod, at lignende ekstreme vejrhændelser også en dag kan komme bag på os i Danmark

Det globale klima varmer op. Den gennemsnitlige globale temperatur er steget omkring 0,6 grader celcius i løbet af det 20. århundrede, og det seneste tiår (1990-2000) var det varmeste, siden man begyndte at foretage systematiske målinger i

midten af det 19. århundrede. Naturen er begyndt at reagere på forskellig vis. Træer springer tidligere ud, og dyr flytter sig. Havenes vandstand stiger.

Med de globale klimaforandringer, som der er bred international konsensus om er på vej, vil risikoen for visse ekstreme vejr-situationer også vokse herhjemme. Vi må indstille os på, at det danske klima er ved at ændre sig.

I Danmark kunne noget tyde på, at vi allerede har set de første tegn på klimaændringer. I løbet af de sidste 15 år er vintrene i gennemsnit blevet halvanden til to grader mildere og somrene er tilsvarende blevet varmere. Det lunere klima har medført, at sæsonen for bl.a. birkepollen starter tre uger tidligere end for 25 år siden (se side 32) og har også medført en stigning i mængderne af pollen for både el, hassel, birk og græs.

Fra satellitovervågninger kan meteorologerne konstatere, at løvspringet sker op til omkring fire uger tidligere i store dele af





det sydlige Skandinavien end før i tiden. I Nordskandinavien er tendensen dog modsat, idet foråret generelt kommer lidt senere her.

Der er delte meninger om, i hvilket omfang de globale klimaforandringer er menneskeskabte eller ej og hvad vi kan gøre for at forhindre dem, men det ændrer ikke ved, at det giver god mening for beslutningstagere i amter, kommuner og konsulent- og entreprenørfirmaer m.v. at begynde at indtænke klimaændringer, når der bliver lagt planer for fremtiden. Der er meget at vinde og kun lidt at tabe.

Ved at indtænke klimaændringer i planlægningen allerede nu, kan Danmark med enkle midler undgå både ubehagelige overraskelser, unødige skader og store omkostninger.

#### **BEREDSKAB OG FREMSYNETHED**

For det første skal vi undgå at lade os overraske af ekstreme vejsituationer – for det kan medføre tragedier og koste mange penge, og det er præcis dét beslutningstagere og andre med ansvar for vitale samfundsfunktioner skal til at forholde sig til. Vi bør med andre ord have et beredskab, der gør os i stand til at håndtere et antal nærmere definerede vejsituationer.

For det andet skal vi ikke lade det komme bag på os, at klimaet grundlæggende vil være anderledes, end det plejer at være. Det vil få indflydelse på både vandforsyning, kystbeskyttelse, landbrug, skovbrug, fiskeri, bygningsværker, naturforvaltning, infrastruktur samt folkesundheden.

#### ARBEJDE PÅ TO FRONTER FREM FOR PÅ ÉN

En bevidsthed om, at klimaet ændrer sig, betyder på ingen måde, at vi giver op overfor klimaproblemet. På den ene side arbejder vi som industriland aktivt med at leve op til de internationale aftaler om at begrænse udslippene af drivhusgasser, så klimaændringerne bliver så små som mulige. Det vil sige dels fortsat at deltage i det internationale klimaarbejde, der foregår i regi af FN's klimakonvention og dels at arbejde på at opfylde de forpligtelser, som den såkaldte Kyoto-protokol fra 1997 medfører for Danmark. På den anden side skal vi arbejde med at tilpasse samfund, miljø og natur til de nye klimaforhold.

Når Danmark skal tilpasse sig et andet klima, gælder det først og fremmest om at identificere de områder, som kræver beslutninger på kort sigt, og de områder, hvor beslutningerne kan vente. Trods alt går de klimatiske ændringer relativt lang-

somt, hvis man skal tro de klimascenarier, som forskerne hidtil har regnet sig frem til. Det vil sige, at nogle forhold kan ordnes hen ad vejen, men det er nødvendigt med en løbende overvågning af udviklingen samt opdateret forskning.

#### EN UVANT SITUATION

De områder, hvor der kan være grund til at træffe beslutninger på kort sigt, er blandt andet kystbeskyttelse, skovbrug, kloakering, dræning og byggeregulativer. Hvad angår naturen er der også valg at foretage, som fx at sikre muligheder for en naturlig tilpasning, der skal forløbe over mange år, hvis det er dét, man ønsker.

På ethvert område gælder det om at skelne mellem statistiske variationer og reelle tendenser over lange tidsrum – op til 100 år eller mere. Det er en situation beslutningstagere ikke er vant til.

Tilpasning kan også være et spørgsmål om at indbygge rutiner over for eventuelle ekstreme hændelser som fx skovbrande og oversvømmelse.

Alt i alt vil det være en fordel at planlægge robust og langsigtet – og med passende sikkerhedsmarginer. Ved tidligt at tænke klimaændringerne ind i arbejdet, kan der spares meget senere.

# Det danske klima i fremtiden

I forhold til andre steder i verden ser det ud til, at vi i Nordeuropa generelt slipper relativt let fra klimaændringerne. FN's Klimapanel IPCC (Intergovernmental Panel for Climate Change), som består af klimaforskere fra hele verden, forudsiger, at temperaturstigningen sandsynligvis bliver dobbelt så stor i for eksempel Arktis, som den gør hos os.

I Europa som helhed er der ikke desto mindre risiko for fx tørke med alvorlige konsekvenser for landbruget og alvorlige skovbrande, særligt i Middelhavsområdet.

Selvom Danmark ligger i den del af verden, hvor klimaændringerne vil ramme mindre hårdt, må vi alligevel regne med, at også vi kan blive berørt. Det skyldes





Tabel 1

### Klimaændringer i Danmark

Mulige klimaændringer i Danmark frem mod år 2100 baseret på et middelscenario. (Efter: DMI)

Temperaturstigning	+ 3-5 oC
Sommernedbør	-10-25 %
Ekstrem sommernedbør	+ 10-20 %
Vinternedbør	+ 20-40 %
Vinternedbør som sne	- 70-90 %
Vandstandsstigning	+ 0,5 m
Stormaktivitet	moderat stigning

Tallene i boksen repræsenterer et såkaldt "middelscenario" for Danmark. Det siger, at vi kan komme til at opleve en generel opvarmning på omkring 3-5 grader celcius i løbet af nogle årtier. Opvarmningen vil generelt være størst om natten. Derved bliver døgnvariationerne ikke så udtalte, som vi er vant til. Foråret vil have en tendens til at komme tidligere og efteråret senere. Trækfuglene vil komme tidligere, skoven springe ud førend den plejer. Generelt vil det regne 10-20 procent mere på årsbasis – dog med mindre nedbør om sommeren, kraftigere nedbørs-episoder og længere perioder uden nedbør. Der er også tendens til lidt større stormaktivitet.

især, at Danmark er et lavtliggende land med en mere end 7.000 kilometer lang kystlinie og med flere hundrede småøer at tage vare på. Havniveauet vil generelt stige, vandstanden i åerne vil variere mere hen over året, og det stigende havniveau vil påvirke kystlinien, der kan risikere at skrumpes ind, og det kan ligeledes medføre indtrængning af salt i grundvandet nær kysterne.

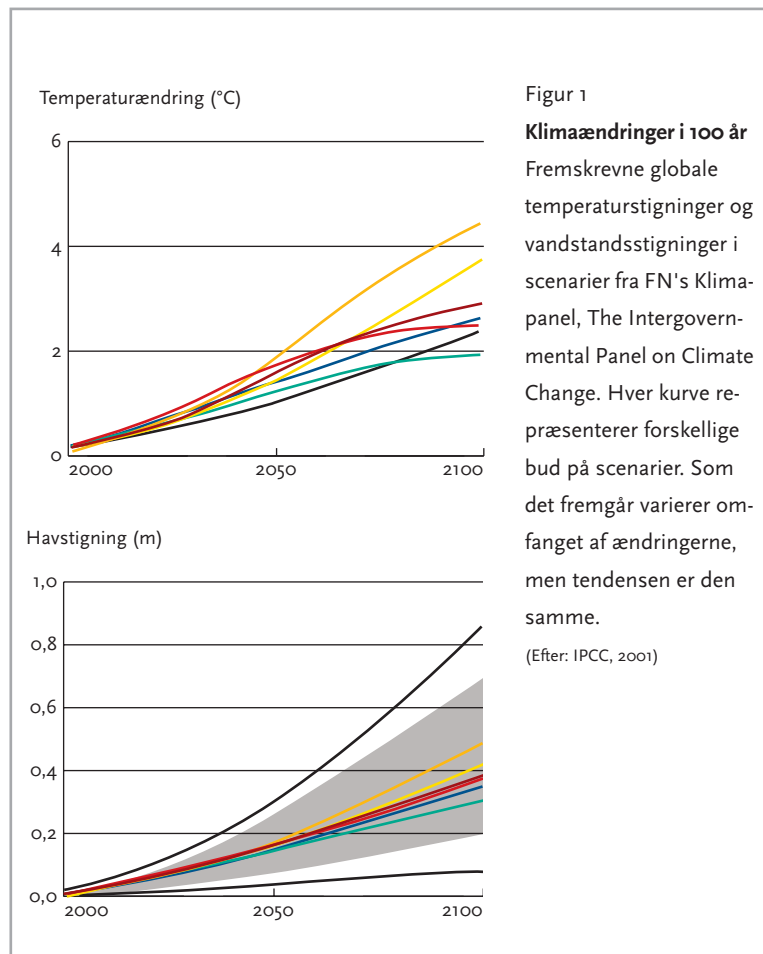
For at vi i Danmark kan tilpasse os bedst muligt, er det naturligvis afgørende at vide, hvordan det vil gå med klimaet herhjemme. Derfor er det hensigtsmæssigt at begynde at inddrage de sandsynlige klimaændringer i den eksisterende praksis i stat, amter og kommuner og andre relevante steder.

#### DMI ARBEJDER MED KLIMAFORANDRINGER

I Danmark er det især på Danmarks Meteorologiske Institut, DMI, at man undersøger klimaforandringer. DMI overvåger klimaet og deltager i den internationale klimaforskning, der til stadighed forsøger at vurdere mulige fremtidige klimaændringer.

På basis af det internationale videnskabelige arbejde har DMI også beregnet, hvordan klimaet vil ændre sig i Danmark i frem-

tiden. Arbejdet resulterer blandt andet i udarbejdelsen af forskellige scenarier, dvs. mulige udviklinger af klimaet under bestemte forudsætninger – hvilket ikke er det samme som prognoser.





Ovenstående beskrivelse i boksen er en popularisering af et af DMI's klimascenarier for Danmark. Det er lige nu et af de bedste bud på de klimaændringer, som vi kan forvente som følge af den globale opvarmning.

Resultaterne er fremkommet ved, at DMI har sammenkørt store globale klimamodeller med de detaljerede regionale modeller, der i en anden form også bruges til vejrudsigterne. De globale klimamodeller er de samme som bl.a. FN's Klimapanel benytter til fremskrivning af klimaet på kloden (se figur 1).

Det beskrevne ”middelscenario” for Danmark indeholder naturligvis mange usikkerheder – dels hvad angår forudsætningerne for beregningerne og dels hvad angår selve beregningerne. Derfor kan man ikke sige, at det lige præcis vil gå som dette scenario forudser. Det man kan sige er, at temperaturtendenserne stort set ligner hinanden, uanset hvilket af de forskellige scenarier for Danmark, man kigger på. Det er primært størrelserne – dvs. omfanget af ændringerne – der varierer. Usikkerheden er større for nedbør og især for ændringer i stormaktiviteten. Tendensen til mindre nedbør om sommeren og øget nedbør om vinteren samt til mere

kraftige nedbørshændelser er dog ganske generel også for andre modelsystemer end DMI's.

### HAVSTRØMMENE ER EN JOKER

De vældige havstrømme i Atlanterhavet har stor betydning for klimaet i Europa og Arktis, idet de transporterer varme nordpå og altså virker som en slags varmeapparat. De vigtigste er temperatur- og saltbetingende havstrømme, men der er også vinddrevne strømme. Golfstrømmen er en del af dette strømsystem. De fleste klimamodelberegninger viser, at en total standsning af disse havstrømme som følge af den globale opvarmning er ret usandsynlig. Men i følge modellerne svækkes de sandsynligvis en hel del.

Umiddelbart skulle man tro, at dette vil føre til en decideret temperaturnedgang i Arktis og Nordeuropa, således som det sandsynligvis er sket mange gange i løbet af sidste istid. Men når klimaet generelt er varmt, som det er i vore dage, spiller havis, skyer og vanddamp en meget større modererende rolle for energiforholdene, end disse fænomener gjorde under istiderne. Dermed mere end modvirkes betydningen af de aftagende havstrømme, så man faktisk ser de største temperaturstigninger i Arktis. Også i Nordeuropa beregnes der stigende temperaturer på trods af en aftagende varmetransport i Atlanterhavet.



#### Strandvejen

En generel vandspejlsstigning vil ikke blot medføre forøget risiko for oversvømmelse af lavtliggende områder. Den vil også betyde en forøget kysterosion og en tilbagerykning af kysten. På visse strækninger, der i dag er beskyttet mod kysterosion, kan stranden forsvinde, og der kan ske underminering af beskyttelsen, ligesom passage langs stranden kan blive vanskeligere. Øresundskysten langs Strandvejen nord for København.

(Foto: Kystdirektoratet)

# Hvad man gør i andre lande

Flere andre EU-lande er begyndt at tage hensyn til de ændrede klimaforhold.

Således har Holland, Tyskland og Østrig udarbejdet handlingsplaner mod oversvømmelse. Grækenland, Spanien og Italien har udarbejdet handlingsplaner mod tørke. Og endelig har Storbritannien, Belgien, Holland, Tyskland, Østrig, Sverige og Finland i varierende grad indarbejdet spørgsmålet om tilpasning til klimaændringer i bistandshjælpen til udviklingslandene.

Derudover har Storbritannien udarbejdet en national strategi for tilpasning til fremtidens klimaændringer.

Strategien er en del af det klimaprogram, som den britiske regering vedtog i november 2000, der både drejer sig om

at nedbringe udslippet af drivhusgasser og tilpasse sig et ændret klima.

Det er det britiske Ministeriet for Miljø, Fødevarer og Landbrug, (Department for Environment, Food and Rural Affairs), som koordinerer klimapolitikken i Storbritannien i tæt samarbejde med en række andre berørte ministerier og styrelser.

I 1997 blev Storbritanniens klimaeffektsprogram (UKCIP) etableret i tilknytning til universitetet i Oxford. I dag yder UKCIP bl.a. støtte til organisationer, eller myndigheder eller andre med ansvar for planlægning og udvikling af infrastruktur og beredskab. Og de hjælper med at udarbejde passende tilpasningsstrategier på de enkelte områder.



## UDPEGNING AF VIGTIGE OMRÅDER

På baggrund af UKCIP's arbejde samt en uafhængig rapport fra Environmental Resources Management (ERM, 2000) peger det britiske klimaprogram på områder, hvor en tilpasning til ændrede klimaforhold er særlig vigtig indenfor de næste 30 år.

De områder, som klimaprogrammet indtil videre har peget på som vigtige er forvaltningen af vandressourcer, indsatsen mod oversvømmelser samt holdbarheden af bygninger og anden infrastruktur. Desuden bliver områder som turisme, biologisk mangfoldighed og planlægning også vurderet.





# Eksempler på tilpasning

Planlæggere og teknikere i amter og kommuner, private skovejere, ingeniører, arkitekter og læger.

Alle disse fagfolk og flere til har med områder at gøre, der på en eller anden måde kan blive påvirket af klimaforandringerne i fremtiden.

Derfor gælder det nu om helt systematisk at inddrage klimaet som en parameter i det langsigtede arbejde på linie med andre væsentlige parametre, som man er nødt til at tage højde for. Det er dog ofte kun muligt, hvis politikere, chefer og andre topfolk tager de beslutninger, der skal til for, at det bliver muligt at inddrage klimaforandringerne i arbejdet.

De følgende eksempler viser, hvor det blandt andet vil være fornuftigt at gå i gang med at indtænke de ændrede klimaforhold i det daglige arbejde, men de giver ikke svar på, hvordan man præcist skal gribe sagen an.

Der vil sandsynligvis være forskellige løsningsmuligheder på både de skitserede problemer og på de problemer, der ellers vil kunne opstå som følge af klimaændringerne - både for natur og mennesker. Men i alle tilfælde vil der være fordele at hente, penge at spare, skader at undgå, konflikter, der kan afværges eller minimeres – hvis man begynder nu.



# Byer og det åbne land

Løgstør vil ikke mere lade sig overraske af vejr og klima. Byen kigger mod nordvest i Limfjorden og er en af de byer i Danmark, som i de sidste 25 år har oplevet hyppige storme og episoder med høj

Tabel 2

## Fakta om ekstremt højvande

Eksempler på højvande angivet i centimeter ved de indre danske kyster og i Vadehavet.

Middeltidshændelse	1 år	20 år	50 år	100 år
Indre kyster (Randers)	105	155	168	178
Vadehavet (Højer Sluse)	288	418	448	469

Kilde: Kystdirektoratet, 2002 i ATV's baggrundsrapport, 2003

Tabellen viser, hvor lang tid der i gennemsnit vil gå mellem de viste vandstande under vores nuværende klimaforhold. Tabellen viser fx, at ekstremhøjvande på 4,18 m forekommer hvert 20. år ved Højer Sluse. Ved en fremtidig vandstandsstigning på fx 50 cm vil dette højvande i stedet være 4,68 m, hvis der ikke sker ændringer i vindklimaet. Det svarer til ekstremhøjvande (4,69 cm i tabellens sidste kolonne), som i dag kun forekommer i gennemsnit hvert 100. år. Men da der samtidig vil ske ændringer i vindforholdene, vil det, der i dag er en 100 års hændelse i Vadehavet, optræde med 5 til 15 års mellemrum ved en 50 cm's vandstandsstigning.

vandstand. Den værste stormflod står i følge Løgstør Kommunes supplerende beredskabsplan stadig i byens bevidsthed som den, der fandt sted i 1981. Gaderne stod under vand og ejendomme og installationer tog stor skade. På det tidspunkt var man ikke forberedt på naturkræfter af disse dimensioner.

Denne oversvømmelse blev starten på opbygningen af den beredskabsplan, som man har i dag – ligesom det blev begyndelsen til, at man gik i gang med at sikre truede bygninger, ledningsnet, tekniske anlæg og kloakker. For eksempel er der ofret store summer på vedligeholdelse og fornyelse af havnefronten og på at hæve Havnevejen. Men investeringerne er givet godt ud – ikke mindst set i lyset af fremtidens ændrede klima.

En sådan situation kan blive aktuel i flere andre danske byer, som ellers ikke har den slags problemer så tæt inde på livet i dag.

Mange byer herhjemme er netop placeret ved fjorde eller åmundinger. Og med en



stigende vandstand i havet, som følge af de globale klimaændringer, vil risikoen for bl.a. oversvømmelser med sikkerhed få betydning ikke bare på vestvendte kystbyer, men i det hele taget for mange byer med en beliggenhed ved vandet.

Den stigende vandstand vil have betydning for kystfodring og digebyggeri, medvirke til et stigende grundvandsspejl og medføre problemer med indtrængning af salt i grundvandszonen i lavtliggende områder og på små øer.

#### REGIONPLANLÆGNING MED EKSTRA DIMENSION

Et ændret klima vil ikke blot få betydning for mange byer ved vandet, men det vil også få indflydelse på den overordnede fysiske planlægning i det åbne land. Af den grund vil det være fornuftigt, hvis regionplanlæggere tager stilling til, hvad havstigning og hyppigere storme får af konsekvenser for arealanvendelsen i netop deres område. Og tage stilling til, hvad et varmere klima med mere nedbør betyder for eksempelvis kraftværksudbygningen og spildevandsanlæggenes kapacitet.

### Fakta om vandstanden i Danmark

- I dag: Vandstanden måles løbende af DMI i samarbejde med Kystdirektoratet og Farvandsvæsenet. Den er de sidste 100 år steget 10-13 cm i det sydvestlige Danmark, medens den er faldet 1-2 cm i Skagen. Hvis vandstanden omkring Danmark er steget med 15 cm over de seneste 100 år, svarende til det globale gennemsnit, må Danmark have hævet sig.
- I fremtiden: Selvom landhævningen måtte fortsætte, er det ikke nok til at holde trit med de forventede vandstandsstigninger, som ifølge FN's Klimapanel's tredje rapport 2001, kan blive på 9-88 cm over de kommende 100 år.



Regionplanlæggerne tager typisk stilling til en række sager af vital betydning for udviklingen mange år frem. De sidste nye regionplaner peger frem mod 2013, men planerne revideres løbende hvert fjerde år. Derfor kan man med fordel begynde at kortlægge de områder, som man ønsker at bevare og de områder, hvor man vil acceptere eventuelle ændringer, så der ikke placeres unødigt store værdier i områder, der på langt sigt eventuelt må opgives.

### NYE UDFORDRINGER

De forventede klimaændringer i Danmark vil eksempelvis kunne gøre planlagt nybyggeri i kystzonen urentabelt på længere sigt, med mindre man tager de fremtidige vandstigninger med i betragtning. Bygninger står typisk i 100 år og derfor skal de kunne modstå nye vejr-, vind- og vandforhold.

“I DAG GÅR DER I GENNEMSNIIT 100 TIL 200 ÅR MELLEEM, AT VANDSTANDEN KOMMER OVER 150 CM, MEN DET VIL SKE HVERT ELLER HVERT ANDET ÅR I 2100”.

ATV-rapport om Københavns Havn, side 31



Andre steder kan der visse steder blive tale om at overveje brugen af eksempelvis nogle drænedede marker. Dele af det danske land er hævet havbund og ligger lavt, fx på inddæmmet land. Et spørgsmål kan være, om disse områder i alle tilfælde fortsat kan udlægges til landbrugsjord? Eller om der med tiden vil være for store omkostninger ved en fortsat afvanding.

Fremtidens lokale/regionale myndigheder vil måske også komme til at skulle vurdere naturplejen i lyset af nye klimaforhold. Nogle interessermodsatninger kan i et ændret klima blive tydeliggjort og give anledning til nye udfordringer. Men indtager man den aktuelle viden om klimaudviklingen, vil det være lettere at gøre de nødvendige valg, når tid er.

#### **Pas på havnearealer med nye formål**

Tænk hvis en kommunes nye prestigebyggeri planlægges på de havnearealer, som ikke mere bruges til de traditionelle formål. Alle er begejstrede, og byggeriet gennemføres. Problemerne opstår imidlertid først efter, at byggeriet er færdiggjort. Pludselig må man efter en kraftig storm sande, at kældre og fundamenter står under vand, og at dette ikke vil være den eneste episode af sin art.

Mange danske byer har gamle havnearealer, der kan overgå til nye formål. Da der ofte er tale om en attraktiv beliggenhed, bliver nybyggeriet dyrt. Her er det væsentligt, at politikere, planlæggere, arkitekter og ingeniører er opmærksomme på at tage hensyn til vandstandsstigninger i den langsigtede planlægning for ikke i sidste ende at sidde med et urentabelt byggeri og en masse ekstra omkostninger.

Folketinget har i foråret 2003 vedtaget en ændring af planloven (L103) for at skabe bedre muligheder for omdannelse af ældre havneområder til nye integrerede byområder med boliger og erhverv, der er forenelige med boligbyggeri. Ikke mindst af den grund er det ekstra vigtigt at være opmærksom på de udsatte havnearealer.

# Kloakker, der rækker

Sommeren 2002 var en af de vådeste nogensinde herhjemme. Det betød blandt andet, at mange mennesker i Aalborg blev generet af opstuvet kloakvand. Det fik Aalborg Kommune og Kloakforsyningen til i 2003 at udsende en informationspjece til flere hundrede ejendomme med gode råd om, hvordan man undgår vand i kælderen. Udsendelsen skete på baggrund af et større projekt, hvor kommunen i samarbejde med rådgivervirksomheden NIRAS samt Falck og ISS systematisk havde registreret oplysninger om firmaernes udrykning til vandskader. Derfor vidste kommunen, hvor der havde været problemer med vand i kælderen.

Meningen med det usædvanlige samarbejde er imidlertid ikke blot at hjælpe private husejere. Det drejer sig også om at blive i stand til at indarbejde oplysningerne i planlægning og prioritering af de saneringsplaner og i de kloakfornyelsesplaner, som kommunen arbejder på. De nye anlæg skal med andre ord kunne aflede større mængder vand end før.

## VÆKST I NEDBØR

Hidtil har vi i Danmark været forskånet for hyppige episoder af den type. I de sidste 25-30 år er der således ikke konstateret nogen stigning i intensiteten af nedbørshændelser, men klimaberegninger forudsiger en vækst. Dog kan opstuvet kloakvand, oversvømmede kældre, veje og marker blive et problem i fremtiden – med mindre den enkelte kommune allerede nu i deres spildevandsplaner og konkrete renoveringsarbejde tænker på, at kloaknettet skal kunne aflede større mængder vand end hidtil.

For Kommunerne er det ikke kun relevant at tænke på en øget intensitet og hyppighed af kraftige regnbyger, men også at overveje, hvad en stigning i havniveauet vil komme til at betyde for projekteringen af afløbssystemerne.

Afløbssystemer har typisk en levetid på ca. hundrede år. Kloakker, som etableres i dag, skal således kunne klare den havstigning





ning og de vandmængder, som man forventer vil være almindelige om 100 år.

#### RENOVERING MED EFTERSLÆB

Kommunerne er i gang med at renovere det eksisterende kloaksystem. Så det er nu, at fremtidens klimaændringer skal tænkes med.

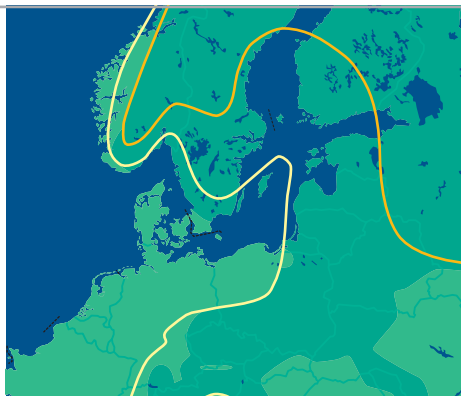
Ganske vist er belastningen af afløbssystemerne blevet mindre de seneste år på grund af vandbesparelser i husholdninger og industri og i nogen grad på grund af udflytning fra egentlige byområder. Men det afgørende er, om afløbssystemerne kan

klare de spidsbelastninger, der forekommer ved kraftig nedbør.

Størrelsen af rør fastsættes ud fra erfaringer med kraftig regn af kort varighed (op til 30 min.), mens krav til forsinkelsesbassiner fastsættes ud fra regn af længere varighed (mere end 30 min.). Da det i særdeleshed er dyrt at forøge kapaciteten af forsinkelsesbassiner i etableret tæt bebyggelse, vil det være hensigtsmæssigt at sikre en fremtidsholdbar kapacitet ved reparationer og nyanlæg.

# Rødgran på retur

Hvilke skovejere husker ikke stadig orkanen i 1999, som gjorde stor skade på både skov og økonomi. Det var især grantræer, der væltede. Fakta er nemlig, at en stor andel af de danske skove består af plantager med én træart – oftest rødgran – og rødgran er hverken særlig stormfast eller specielt egnet til at imødegå klimaændringer i det hele taget.



Figur 2

## Rødgrans udbredelse

Rødgran har brug for kolde vintre, og dens naturlige vækstområde følger nogenlunde en temperaturgrænse for januar på  $-2^{\circ}\text{C}$ . Hvis temperaturen fx stiger  $4^{\circ}\text{C}$ , vil grænsen kunne flytte sig til den nuværende  $-6^{\circ}\text{C}$ -linie. Bemærk at det naturlige vækstområde allerede nu ligger uden for Danmark.

(Efter: J. Bo Larsen).

Flere storme med større styrke kan imidlertid blive én af de negative konsekvenser af et ændret klima i Danmark – og er der noget, der rammer skovbruget hårdt, så er det massivt stormfald.

Skovbruget har en omdriftstid på 50-150 år, hvis man undtager produktionen af juletræer. Mange af de træer, vi planter i dag, skal derfor også kunne trives i klimaet i det 22. århundrede. Derfor er det nødvendigt allerede nu at begynde at tilpasse sig følgerne af klimaændringerne i Danmark.

Danske studier har vist, at de forventede klimaændringer generelt vil fremme træernes vækst, særligt for de arter, der har deres nordlige udbredelsesgrænse i Sydskandinavien. En faldende sommernedbør vil dog kunne begrænse fordelene, hvorved mere tørketålende arter vil være en fordel. Selvom man altså ikke kan være sikker på, hvordan klimaet vil udvikle sig de næste 100 år, må der alligevel træffes beslutninger ud fra de foreliggende scenarier for fremtidens klima.



#### DET DANSKE SKOVPROGRAM

Foreløbig er der med Danmarks nationale skovprogram lagt op til store ændringer af skovene. Det vigtigste er en omstilling af den nuværende skovdrift til en naturnær driftform. I skovprogrammet er opstillet nogle retningslinier for bæredygtig skovdrift, som den enkelte skovejer frivilligt kan bruge som et praktisk redskab, hvis man ønsker at drive sin skov på et bæredygtigt grundlag – herunder også et økonomisk solidt grundlag. Retningslinierne går bl.a. ud på at indføre blandingskov med træarter, som naturligt hører hjemme på vore breddegrader og dermed er mere

robuste. Målet er at opnå en større stabilitet i skovene ved i højere grad end tidligere at lade skoven udvikle sig på naturens egne præmisser.

Dette er den strategi, der samtidig på bedste vis tager højde for fremtidige klimaændringer.

En blandingskov vil således rumme flere træarter i forskellige aldre, hvilket naturligt spreder risikoen for stormfald og tørke. Den vil også være mindre sårbar over for sygdomme og skadedyr, som ellers vil kunne give problemer i et ændret klima



### Mange grunde til at tænke fremtidige klimaændringer ind i skovudviklingen

- Der er fortsat brug for produktion af træ.
- Skovene er flittigt besøgt af mange mennesker og bruges til utallige rekreative formål.
- Skovene har en vigtig funktion ved at bidrage til sikring af grundvandsressourcen og ved at sikre, at vi fortsat har levesteder til de mange forskellige dyr og planter, der hører til i vore skove.
- Skovene optager kulstof fra atmosfæren og dæmper derfor klimaændringerne.

med et deraf følgende større forbrug af bekæmpelsesmidler. Samtidig vil det skabe skove med et rigere plante- og dyreliv.

Udmøntningen af skovprogrammet lægger op til at fremme en sådan naturnær skovdrift.

### RØDGRAN PÅ RETUR

Lige siden slutningen af 1700-tallet er rødgran blevet plantet i danske skove, og denne træart er nu så almindelig, at den dækker ca. 27 procent af det danske skovareal. Dermed er rødgranen Danmarks

mest udbredte skovtræ. Samtidigt er det den eneste træart herhjemme, der med rimelig sikkerhed kan forventes at vise tilbagegang i et varmere klima.

Et væsentlig aspekt i en mere robust skovudvikling vil være at holde op med at plante rødgran i renbestand og under uegnede jordbundsforhold. Andelen af rødgran skal nedsættes i dansk skovbrug, men indtil vi råder over mere sikre klimafremskrivninger, vil rødgranen fortsat kunne bruges som indblandingsstræart på velegnede lokaliteter.

Dette er en strategi, som skovbruget siden orkanen i 1999 er begyndt at tænke og handle efter.

Allerede nu har rødgranen vist tegn på svækkelse – senest i 1989-91. Det kan skyldes for høje vintertemperaturer for rødgranen.

### SKOVBRANDE

I et varmere klima med mindre sommernedbør vil skovbrande kunne blive hyppigere, men det forventes dog ikke at udgøre noget større problem i Danmark. Man kan dog i alle tilfælde kigge sit beredskab efter i sømmene og finde ud af, om man er ordentligt forberedt, hvis ulykken skulle være ude.

# Metro med mere

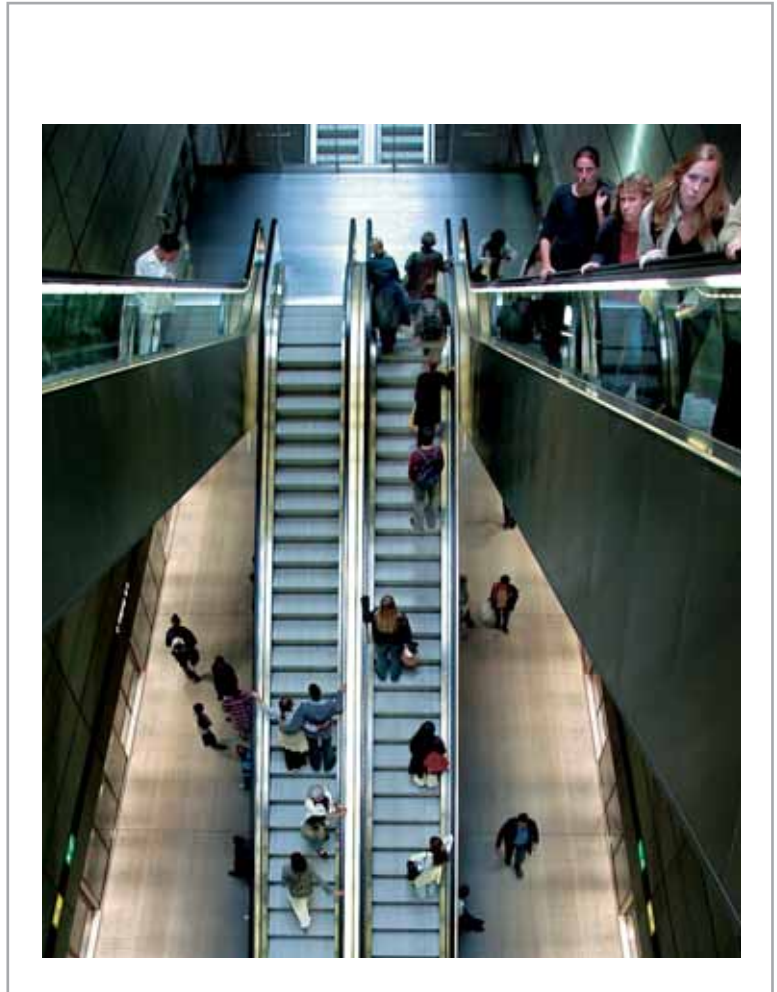
EKSEMPEL 4

En oversvømmet Metro hører til noget af det værste planlæggerne og de daglige ledere af den københavnske undergrundsbane kan forestille sig. Ikke underligt er risikoen for heftige regnskyl eller stormflod – klimaændringer eller ej – noget man har taget højde for, da man byggede Metroen.

Sådanne begivenheder er sjældne, men ikke helt usandsynlige, når man beskæftiger sig med anlæg, som helst skal være funktionsduelige i 100 år eller mere. De færreste af os tænker på stormfloder i Københavnsområdet, men det kan dog ske. De sidste to forekom i henholdsvis 1825 og 1872.

Oven i den almindelige risiko har de rådgivende ingeniører, der tog sig af opgaven, lagt den ekstra risiko, der ligger i, at det danske klima vil forandre sig i fremtiden.

Alt i alt har bygherre og ingeniører sørget for, at alle forpladser og nedgange er hævet så meget, at der ikke vil ske oversvømmelser ved selv det værste uvejr – heller ikke om 100 år, hvor man forventer, at





vandstanden i Øresund kan være steget med omkring en halv meter i forhold til i dag. Heldigvis sker der samtidig en hævnning af landet, så vi sandsynligvis kun vil opleve en stigning på 30-40 cm.

Samtidig har Metroselskabet lavet en aftale med det Københavnske Vejevæsen om ikke at hæve de tilstødende vejes beliggenhed ved nyanlæg og renoveringer, da de foranstaltninger, der er lavet for Metroen, i så fald vil være virkningsløse.

Noget tilsvarende er sket for Storebæltstunnelen ved nedkørslerne på Sprogø og ved Halskov.

Store anlæg planlægges ofte med en levetid på over 100 år, og eventuelle vandstandsstigninger bør derfor indgå i overvejelserne.

Foranstaltningerne har kostet ekstra, men det har været billigt i forhold til, hvad det ville koste, hvis man bagefter skulle til at ombygge forpladser og nedgange.

Vejanlæg og togbaner er til en vis grad også afhængige af klimaet, men omlægningstiden er så stor, at en direkte tilpasning kan ske løbende. Man skal dog være opmærksom på anlæg i kystnære områder.

#### **TAG HØJDE FOR KLIMA VED NYBYGGERI**

I det hele taget skal der ved nybyggeri tages hensyn til klimaet. Det er ikke nyt. Danmarks relativt vanskelige klima har tidligere medført opmærksomhed på vind, regn, frost, sne, isolering m.m. Det nye er at tage hensyn til, at klimaet netop ikke vil blive ved med at være, som det plejer.

Specielt kan den øgede vind bevirke større belastning af tage og facader blandt andet på parcelhuse. Også lette glasfacader bør forstærkes eller erstattes med facader med mindre ruder.

Der er fastlagt standardkrav til byggeriet i bygningsreglementer, der gælder for nybygninger og væsentlige ombygninger.

Regelsættet administreres af kommunerne, og de ansvarlige myndigheder bør ind-

tænke klimaændringer ved fremtidige revideringer af bygningsreglementerne

Den stigende vandstand kan blive et problem i kystnære områder med lavtliggende huse, hvor grundvandsstigninger kan medføre opdrifts- og stabilitetsproblemer. Det kan give anledning til ændringer i bygningsreglementer, evt. forbud mod bygning i udsatte områder.



#### **Hus med store vinduer**

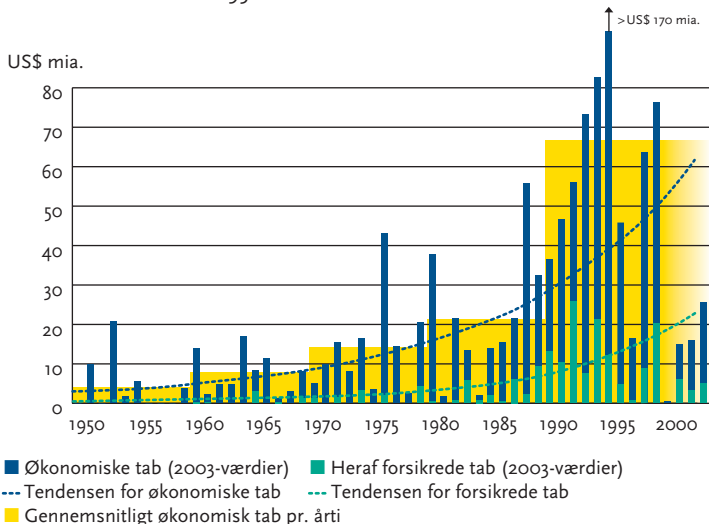
Huse kan bygges med vinduer, der samtidig er fotoceller, der kan producere strøm, når sollyset falder på dem.

### Priserne på forsikring vil stige

For forsikringselskaberne er det særligt risikoen for, at der kan ske ændringer i, hvor ofte de såkaldte ekstreme hændelser vil finde sted, fx oversvømmelser, kraftig nedbør, haglstorme, eller "århundredets orkan" som den der ramte Danmark 3. december 1999. Tabene ved naturkatastrofer, hvoraf mange opstår som følge af vejrliget, har været stigende, og det vil smitte af på forsikringspriserne, hvis det fortsætter. Uanset om det skyldes dårligere vejr, eller om det skyldes, at der er større værdier, der kan gå tabt, er resultatet det samme, nemlig en stigende sårbarhed.

### Årlige skader ved naturkatastrofer

Diagrammet viser de økonomiske tab og de forsikrede tab – omregnet til nutidsværdier. Tendenskurverne bekræfter stigningen i tab i forbindelse med katastrofer siden 1950



### OPVARMNING ELLER NEDKØLING

Det samlede etageareal i Danmark er ca. 600 millioner etagekvadrater, og der opføres årligt omkring ni millioner kvadrater. Da bygninger normalt forventes at have en levetid på 100 år eller mere, vil de også skulle stå i et ændret klima.

Det må forventes, at bygningsteknologien udvikles med nye materialer og konstruktioner. Blandt andet kan der blive tale om ruder, der samtidig virker som fotoceller. De årlige udgifter til opvarmning er godt 60 milliarder kroner. Alt andet lige vil der hen mod 2100 på den ene side måske kunne spares omkring 25 procent af dette beløb som følge af højere udetemperaturer. På den anden side kan der blive behov for aircondition.

Set fra et miljømæssigt synspunkt vil det dog være bedre om bygninger, ved hjælp af nye konstruktioner, kunne opnå et behageligt indeklima – også på varme dage uden brug af energi.





Selvom risikoen for ekstreme hedeølger er begrænset i Danmark, kan der blive behov for at have et beredskab, der kan klare sundhedsproblemer, hvis vi får et varmere og mere fugtigt klima. For eksempel kan man forestille sig, at der kan blive et behov for at følge udsatte grupper – især den ældre del af befolkningen, men også folk med lidelser, der er relateret til vejr og klima.

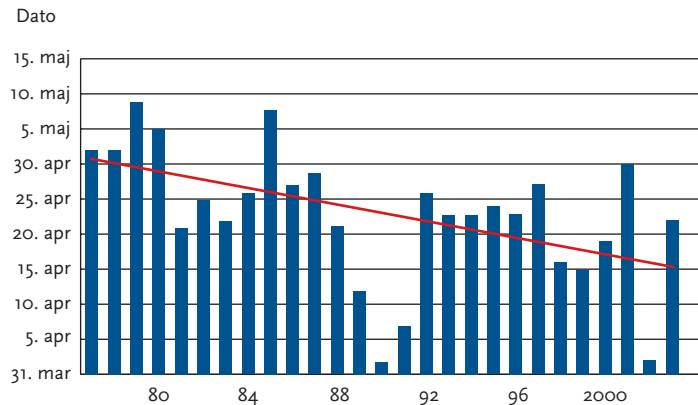
De fleste i Danmark kender til DMI's daglige pollenvarslinger i radio og TV til glæde for høfeberramte og andre luftvejsallergikere. I de seneste år er der også lavet et varslingsystem for luftforurening for folk med luftvejssygdomme. Det er Danmarks Miljøundersøgelser, DMU, der står for de daglige såkaldte "luftudsigter", som laves detaljeret for særligt trafikerede gader i København.

I et varmere klima vil luftforureningen kunne ændre sig. For eksempel vil den såkaldte fotokemiske luftforurening, hvor kvælstofoxider og kulbrinter fra trafikken under indflydelse af sollys danner bl.a.

### Pollensæsonen er længere end tidligere

Søjlerne viser, hvornår birk begynder at udsende pollen. Det sker nu tre uger tidligere end for 25 år siden. Danmarks Meteorologiske Institut har observeret en væsentlig større pollenmængde i luften end tidligere, ligesom de kan konstatere, at pollensæsonen – ikke bare for birk, men også for el og hassel, begynder flere uger tidligere, end den plejede at gøre. Det kan være en del af forklaringen på stigningen i de registrerede tilfælde af høfeber. Den tidligere pollensæson er en mere indirekte virkning af det varmere klima, som vi har haft i Danmark især i løbet af 1990'erne og senere.

(Data fra Alix Rasmussen, Danmarks Meteorologiske Institut)



Datoer for start af birkepollensæsonen de seneste 27 år. Den røde linie er en lineær regression gennem datoerne for perioden 1977-2002 og illustrerer at sæsonstarten generelt sker tidligere og tidligere.

Efter Alix Rasmussen, DMI, 2004.

ozon, blive værre. Til gengæld vil udslippet af visse forurenende stoffer blive mindre på grund af et mindre forbrug af kul, olie og gas til opvarmning, så alt i alt kan resultatet måske blive en forbedring af luftkvaliteten - i hvert fald lokalt.

Med ændrede klimaforhold kan der blive behov for en indsats, og her kan man med fordel skæve til, hvad man har gjort i England. Her har man indført et system, hvor meteorologer indberetter forventede vejrrelaterede virkninger på helbredet til hospitalerne.

#### MERE TURISME MED FORDELE OG ULEMPER

Ikke alle fremtidige tendenser for klima og sundhed peger i negativ retning.

Ifølge klimamodelberegningerne vil klimaet i Danmark og i resten af Nordeuropa antageligt blive behageligere end i Sydeuropa, hvor der er risiko for meget varme somre. Resultatet kan blive, at turisterne ændrer vaner og i højere grad rejser nordpå i sommermånederne. Det vil på den ene side kunne give økonomiske fordele for Danmark, men vil på den anden side også kunne forøge risikoen for sygdomme, der i øjeblikket kun forekommer sjældent herhjemme. Samtidigt ville der blive behov for skærpet fokus på miljøhåndtering på



grund af den øgede miljømæssige belastning, som følger af turismen.

På globalt plan ser Verdenssundhedsorganisationen, WHO, alvorligt på de sundhedsproblemer, der vil følge med et ændret klima. Andre steder i verden vil der være langt større problemer, end det vi regner med at opleve i Danmark.

Ud over problemer med blandt andet hedeslag og infektionssygdomme vil der i følge FN's Klimapanel og WHO blive tale om mange flere tilfælde af malaria om året. Denne sygdom er i forvejen en af verdens mest alvorlige og mest udbredte sygdomme, men vil kunne blive mere udbredt i både tropiske, subtropiske og

mindre velbeskyttede tempererede områder.

Danmark er sandsynligvis ikke et af de lande, som umiddelbart er i farezonen, hvad angår malaria. Alligevel bør vi også være opmærksomme på, at der med et varmere og fugtigere klima på vore nordlige breddegrader vil være en større risiko for, at sygdomme, der overføres til mennesker via myg og andre insekter, øges.

For eksempel er den mygge-overførte Vestnil-virus i løbet af de seneste år blevet spredt til store dele af USA og Canada. Hvor virus er kommet fra, og hvad den præcise årsag er til spredningen, vides ikke, og derfor er der heller ingen, der ved, om forekomsten hænger sammen

med unormalt højere temperaturer i disse områder.

Vore kolde vintre har hidtil medvirket til at holde visse sygdomskim nede, men hvis vintrene bliver lunere, kan der også opstå flere tilfælde af fx infektionssygdomme. Omvendt er der ofte mange, der får infektionssygdomme såsom forkølelser mv. i vinterhalvåret, hvor vejret er koldt og fugtigt. Så alt i alt er det vanskeligt at sige, hvad resultatet af varmere vintre vil blive.

I dag findes en anmeldepligt til Statens Seruminstitut for visse sjældne sygdomme herhjemme, og alle læger skal anmelde op-hobning af uforklarlige sygdomme.

En tættere overvågning og registrering af klimarelaterede sygdomme i Danmark, i form af et beredskab eller en mere rutinemæssig varsling af risikoen for et større antal vejrrelaterede sygdomme til befolkningen og til hospitaler og skadestuer (som i England), bør overvejes.

Ligeledes kan det blive relevant at indtænke mulige ændringer i husdyrsygdomme.

#### **WHO Europa fokuserer på klimaændringer og sundhed**

- WHO's regionale kontor for Europa arbejder på et projekt kaldet cCASHh (climate Change and Adaptation Strategies for Human health in Europe) om klimaændringer og muligheder for tilpasning i forhold til menneskets helbred.
- WHO har i 2003 udgivet en engelsk artikel om helbredskonsekvenser som følge af oversvømmelser i Europa.

# Gode råd til videre arbejde

## **Læs anbefalingerne til konkret handling i ATV's rapport**

”Effekter af klimaændringer – tilpasninger i Danmark” baggrundsrapport, september 2003. Af Akademiet for de Tekniske Videnskaber, ATV. Kan hentes på hjemmesiden: [www.atv.dk](http://www.atv.dk)

## **Brug resultaterne af Teknologirådets projekt “Nyt Klima - Nyt liv?”**

Teknologirådet afholdt i februar 2004 to scenarieværksteder i hhv. Næstved og Ho Bugt ved Esbjerg. Her samlede rådet en række lokale aktører for at drøfte den fremtidige planlægning i de to lokalområder under forudsætning af, at de skal leve med en halv meter ekstra vand i havet. Scenarieværkstederne afprøvede en metode, der kan anvendes af kommuner og amter til at sætte skub i debatten og planlægningen i de dele af Danmark, der vil blive påvirket af en stigende vandstand i havet.

[www.tekno.dk](http://www.tekno.dk) eller tlf. 33 32 05 03

## **Gør brug af aktuel viden om det fremtidige klima i Danmark**

Her er det nyttigt at bruge resultater fra Danmarks Meteorologiske Institut, DMI.

Se eksempelvis deres hjemmeside for klimamodeller mv.: [www.dmi.dk/dmi/index/viden/klimamodeller.htm](http://www.dmi.dk/dmi/index/viden/klimamodeller.htm)

DMI vil i de kommende år medvirke til at øge den nødvendige viden om de mekanismer, der styrer fremtidens klima regionalt og globalt. Målet er at kortlægge klimaet i det 21. århundrede og bidrage til forståelsen af klimaets betydning for udviklingen i det danske samfund. DMI's indsats vil ske i samarbejde med andre forskningsinstitutioner i Danmark og det øvrige Europa.

## **Følg aktiviteterne i Dansk Klimaforum**

DMI har igennem de senere år arrangeret et såkaldt klimaforum i form af bl.a. workshops. Disse har haft fokus på klimavariationer over kortere såvel som længere tidshorisonter med henblik på udveksling af information og formidling af samarbejde mellem danske faggrupper med ekspertise inden for klimaområdet.

Yderligere oplysninger hos DMI, [www.dmi.dk](http://www.dmi.dk)

### **Brug Kystdirektoratet og dets hjemmeside:**

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

### **Søg materiale hos UKCIP**

Den engelske hjemmeside for klima- og tilpasningsarbejdet: [www.ukcip.org.uk](http://www.ukcip.org.uk)

### **Læs hvad Aalborg Kommunes Kloakforsyning har gjort**

Vand i kælderens. Pjecen er udgivet af Kloakforsyningen og Aalborg Kommune. Kan hentes på hjemmesiden: [www.aalborg.dk](http://www.aalborg.dk)

Opstuvet kloakvand – skadeservicefirmaer fortæller hvor! Af Mads Uggerby, NIRAS og Bo Laden, Aalborg Kommune, Kloakforsyningen i dansk-VAND, nr. 8/2003.

Vær opmærksom på et udredningsarbejde om klimænderingernes effekt på den nordiske natur med konkrete anbefalinger til naturforvaltere. Projektet, som udføres på DMU og finansieres af Nordisk Ministerråd, forventes afsluttet i sommeren 2005.

### **Øvrigt materiale brugt i denne publikation:**

- cCASHh (climate Change and Adaptation Strategies for Human health in Europe). Verdenssundhedsorganisationens WHO's projekt om sundhed og tilpasning til klimænderinger: [www.who.dk/ccashh](http://www.who.dk/ccashh).
- The human health consequences of flooding in Europe and the implications for public health: a review of the evidence. Applied Environmental Science and Public Health, 2003, vol.1, No. 1.
- Miljøstyrelsens hjemmeside om klima: [www.mst.dk](http://www.mst.dk). Se under "Klima og luft" og "Klima".
- Oplæg til klimastrategi for Danmark. Regeringen. Februar 2003. Kan hentes på Finansministeriets hjemmeside: [www.fm.dk](http://www.fm.dk). Søg under "Publikationer".
- Den globale opvarmning. Bekæmpelse og tilpasning. Af Anne Mette K. Jørgensen, Kirsten Halsnæs og Jes Fenger. Gads Forlag, 2002.
- Faglig rapport fra DMU nr. 401. Dansk tilpasning til et ændret klima. Jes Fenger og Povl Frich.
- IPCC Third Assessment Report – Climate Change 2001



## Tilpasning til fremtidens klima

Det globale klima varmer op. Den gennemsnitlige globale temperatur er steget omkring 0,6 grader celcius i løbet af det 20. århundrede. Med klimaforandringerne vil risikoen for ekstreme vejr-situationer også vokse herhjemme. Vi må indstille os på, at det danske klima er ved at ændre sig. Ved at tænke klimaændringer ind i planlægningen allerede nu, kan Danmark med enkle midler undgå både ubehagelige overraskelser, unødige skader og store omkostninger.

Denne pjece kommer ikke med færdige svar, men er tænkt som en opfordring til beslutningstagere, erhvervsliv og myndigheder i Danmark til at vurdere, hvordan mulige klimaændringer kan indpasses i nye projekter samt i den løbende planlægning og vedligeholdelse.

ISSN 0905-247x

ISBN 87-7614-180-2

Kan bestilles i:

Frontliniens Netboghandel på: [www.frontlinien.dk](http://www.frontlinien.dk)

eller via:

Miljøministeriet

Frontlinien

Rentemestervej 8

2400 København NV

Tlf: 70 12 02 11

[frontlinien@frontlinien.dk](mailto:frontlinien@frontlinien.dk)

.....  
**MILJØMINISTERIET**

*MILJØSTYRELSEN*