

# Mennesket i fare

## Klimaændringernes konsekvenser for mennesket



Vores samfund vil blive sat under pres af den globale opvarmning. Flere hedebølger, tørke, havstigning, stærkere storme, voldsommere nedbør og flere oversvømmelser både ved udsatte kyster og i mange floddale vil gøre livet vanskeligere mange steder på Jorden. Den globale opvarmning koster allerede nu menneskeliv og antallet vil stige.

Mangel på rent ferskvand er allerede et problem mange steder, og den globale opvarmning vil forværre problemet. Mange sygdomme som for eksempel malaria vil sprede sig, efterhånden som temperaturen stiger. Fødevaremanglen vil blive forværret i områder, der allerede i dag er udsatte for enten oversvømmelser eller tilbagevendende tørke.

Mange af disse problemer vil betyde et stigende antal miljøflygtninge fra Jordens fattigste områder. Millioner af mennesker vil flygte fra oversvømmelser og fra tørkeramte områder. FN advarer om, at dette tal kan stige til op imod 150 millioner i 2050.

Alle disse problemer vil lægge et stigende pres på verdensøkonomien. Et pres, som kan betyde en global økonomisk depression og i sidste ende et sammenbrud for vores civilisation, hvis vi ikke får bremsset den globale opvarmning hurtigt.

## Mennesket i fare - overblik

Det er ikke bare naturens økosystemer, som bliver sat under pres af den globale opvarmning. Det samme vil ske med mennesker og samfund over hele kloden. Konsekvenserne af den globale opvarmning er allerede tydelige næsten overalt på Jorden, og de vil blive voldsommere efterhånden som temperaturen stiger. I den sidste ende kan det sætte vores civilisation under så hårdt pres, at den bryder sammen. Overblikket viser temperaturstigninger og konsekvenser inden for dette århundrede. Det betyder ikke, at temperaturerne ikke kan blive højere og konsekvenserne ikke værre på endnu længere sigt. Det afhænger helt af, hvor hurtigt vi standse udledningerne af drivhusgasser. Havet vil under alle omstændigheder blive ved med at stige i mange hundrede år fremover.

### 1° C (er allerede sket)

- Globalt vil der ske en øgning i antallet af hedeølger og medfølgende dødsfald. Der vil være flere tilfælde af ekstrem nedbør, som forårsager oversvømmelser og jord- og mudderskred.
- Øget risiko for malaria og denguefeber i flere egne af Jorden. Flere astmatilfælde forårsaget af mere pollen.
- Flere tilfælde af tørke. Vedvarende tørke og vandmangel i dele af Australien. Øget risiko for tørke på de russiske stepper og i Middelhavsområdet.
- Mellem 300 og helt op til 1600 millioner mennesker vil opleve øget mangel på ferskvand.
- Tabet i den globale kornproduktion kan blive 20 til 35 millioner tons af den samlede produktion.
- Et stigende antal millioner risikerer fødevaremangel og sult.

### 2° C (muligt med en hurtig og kraftig global indsats, men politisk usandsynligt)

- Landbrugsudbytterne vil falde også i de rige lande.
- Mellem 1 og 2,8 milliarder mennesker vil være udsat for mangel på ferskvand på grund af et forøget pres på ferskvandsressourcerne.
- Havstigning og kraftigere storme og orkaner vil presse et stigende antal mennesker væk fra kystområderne, mellem 12 og 26 millioner mennesker, afhængigt af hvor hurtigt og godt kystegnene beskyttes. Allerede i 2040 vil kystområder opleve en havstigning på mellem 20 og 40 cm, og havet vil fortsætte med at stige også efter 2040.
- Marokko, Tunis og den sydligste spids af Spanien bliver til ørken.



### Når opvarmningen tager til:

- Kraftigere hedeølger
- Flere oversvømmelser
- Sygdomme spreder sig
- Øget tørke
- Landbrugsudbytter falder
- Kraftigere storme
- Storbyer trues af oversvømmelser
- Mangel på ferskvand
- Hundreder millioner af klimaflygtninge



- Antallet af mennesker, som risikerer malaria, stiger yderligere specielt i Afrika og Asien.
- Tabet i den globale kornproduktion kan stige med op til 180 millioner tons.
- Antallet af mennesker, der kan blive udsat for hungersnød, stiger med yderligere op til 180 millioner.
- Inuit-jægerkulturen står over for sin udslettelse.
- Antallet af miljøflygtninge stiger kraftigt, specielt i Afrika.

## **2 – 3° C (sandsynlig temperaturstigning, hvis der sker en hurtigt indsats for at reducere udledningerne af drivhusgasser)**

- Antallet af mennesker, som er udsat for mangel på ferskvand, stiger yderligere med i værste fald helt op til 3,8 milliarder mennesker.
- Hele Middelhavsregionen vil blive ramt af voldsomme omvæltninger. Hele det sydlige Spanien, stort set hele Portugal, Tyrkiet og det sydligste Italien inklusive Sicilien og Sardinien vil blive omdannet til ørken.

## **3 - 4° C (sandsynlig temperaturstigning med en træg og "pragmatisk" indsats for at begrænse den globale opvarmning, svarende til Paris-aftalens nuværende tiltag)**

- Yderligere forværringer på alle områder.
- Antallet af mennesker, som presses væk fra kystområder, stiger med 25 – 40 millioner.
- Antallet af mennesker, som risikerer hungersnød, stiger med op til 400 millioner, endnu flere millioner udsættes for mangel på ferskvand.

## **4° C og derover (sandsynlig temperaturstigning, hvis de politiske løfter om reduktioner udskydes eller ikke føres ud i livet)**

- Hele områder mister deres landbrugsproduktion, heriblandt hele Australien og store dele af Afrika.
- Yderligere forværringer på alle områder som fødevareforsyning, ferskvand, vektorbårne sygdomme som malaria osv.
- Over 80 procent af alle kystområder risikerer en havstigning på over 1,8 meter ved slutningen af dette århundrede.
- Mange af verdens storbyer trues af alvorlige oversvømmelser, heriblandt London, New York, Shanghai, Tokyo og Hongkong. Også store dele af København og mange andre danske kystbyer vil blive oversvømmet.

**Paris-aftalens reduktioner vil betyde en global temperaturstigning på mellem 3 og 4 grader. Hvis reduktionerne forsinkes eller kun delvis bliver opnået, kan temperaturen komme til at stige over 4 grader. Det vil betyde uoverskuelige konsekvenser og sandsynligvis bringe vores samfund på randen af sammenbrud.**

## Fremtidens fødevareforsyning

Klimaet kan blive en afgørende faktor i den fremtidige fødevareforsyning. I princippet vil et højere  $\text{CO}_2$ -indhold i atmosfæren øge de fleste planter vækst, fordi et højere  $\text{CO}_2$ -indhold i det mindste teoretisk øger fotosyntesen. Det kræver dog, at der er rigeligt med de andre næringsstoffer, planterne behøver. Det kræver også, at der er vand på de tidspunkter, hvor planterne behøver det.

I virkelighedens verden kan udbyttet reduceres af mange andre forhold som for eksempel hedeølger, tørke, oversvømmelser, mere ukrudt eller flere skadedyrsangreb.

Ris er den basale fødevarekilde for en stor del af verdens befolkning, specielt i de varmeste områder af verden. Mange steder dyrkes ris allerede nu i områder, som ligger i toppen af det temperaturinterval, hvor der kan dyrkes ris. Stigende temperaturer specielt om natten kan få alvorlige konsekvenser for risproduktionen i disse områder. Undersøgelser viser, at risudbyttet falder med 10 procent for hver grad, temperaturen stiger om natten.

Globalt set vil den samlede konsekvens af den globale opvarmning blive et fald i verdens fødevareproduktion, specielt i de fattige lande. Produktionen af de basale fødevarer som korn og ris forventes at falde med op til 180 millioner tons allerede ved en global temperaturstigning på 2 grader, op til 400 millioner tons, hvis temperaturen får lov til at stige til 3 grader og mere endnu, hvis temperaturen når endnu højere, før den globale opvarmning standses. I første omgang vil Afrikas Sahel-område og det sydlige Afrika blive ramt, derefter Nordafrika og den europæiske Middelhavsregion. Med stigende temperaturer kan fødevareproduktion i Australien blive umulig.

Det afrikanske kontinent bliver efter alt at dømme hårdest ramt. Helt op til 80 procent af de mennesker, som bliver udsat for fødevaremangel som følge af den globale opvarmning, vil være afrikanere. Allerede nu er cirka 260 millioner af de næsten 840 millioner mennesker i verden, der i dag sulter eller er kronisk underernærede, afrikanere ifølge FN's fødevareorganisation.

### Landbrugsjorden

Kystområderne er de tættest befolkede og mest



*Mange steder dyrkes ris allerede nu i områder, der ligger i toppen af det temperaturinterval, hvor der kan dyrkes ris.*



*Nordafrika, Sydeuropa og det meste af Australien er nogle af de steder, hvor det kan blive for tørt til fødevareproduktion.*

**Helt op til 80 procent af de mennesker, som bliver udsat for fødevaremangel på grund af den globale opvarmning, vil være afrikanere.**



frugtbare områder i verden. En højere vandstand kan sammen med storme og tidevandsbølger på længere sigt true cirka 5 millioner kvadratkilometer kystareal verden over. Selvom det kun er 3 procent af verdens samlede landareal, udgør det en tredjedel af den opdyrkede jord, og her bor over en milliard mennesker.

Ændrede nedbørsmønstre vil betyde tab af landbrugsjord mange steder i verden. Alene i Afrika vil størrelsen af tørkeramte områder stige med cirka 90 millioner hektar eller et område fire gange større end Storbritanniens allerede i 2008. Heller ikke Europa går fri. I Spanien er ørkenen allerede på fremmarch, og man regner med, at en tredjedel af al landbrugsjord er truet af tørke, og samtidig er ferskvandsreserverne under hårdt pres på grund af overudnyttelse. Bremses den globale opvarmning ikke, vil store dele af Spanien og andre sydeuropæiske lande efterhånden blive omdannet til ørken, og store landbrugsområder vil gå tabt.

Et ændret klima præget af tørke og voldsom nedbør vil øge risikoen for erosion specielt i bjergområder. Her er frugtbar landbrugsjord allerede nu en mangelvare.

### Fiskeri

Overfiskning er i øjeblikket den største trussel mod fiskebestanden. Mange steder, blandt andet i Nordsøen, er fiskeriet, trods indførsel af moderne metoder til at finde fiskestimerne, gået kraftigt ned. Rovfiskeriet er så voldsomt, at forskere har advaret om, at verdenshavene vil være tømte for fisk om bare 40 år.

Den globale opvarmning vil føje endnu en trussel til rovfiskeriet. En stigende temperaturforskel mellem havets overfladelag og de dybere lag kan betyde, at transporten af næringsstoffer fra dybhavet til overfladen hæmmes. Det kan betyde en mindre produktion af det såkaldte phytoplankton, som er afhængigt af disse næringsstoffer, og som udgør fødegrundlaget for alt andet liv i havet.

Stigende havtemperaturer vil desuden betyde tab af levesteder for nogle fiskearter og ændringer i fiskenes vandrings- og forplantningsmønstre.

Endelig vil en stigende koncentration af  $\text{CO}_2$  i atmosfæren betyde, at havet bliver mere surt. Det vil specielt påvirke de organismer i havet, som danner



*Kystområderne er de tættest befolkede og mest frugtbare områder i verden. Det stigende hav kan derfor få store konsekvenser for både mennesker og afgrøder.*



*Overfiskning er i øjeblikket den største trussel imod verdens fiskebestande. Den globale opvarmning vil føje endnu en trussel til rovfiskeriet.*



kalkskeletter og kalkskaller. Plankton med kalkskaller udgør mange steder, blandt andet i havet omkring Antarktis, en væsentlig fødekilde for fiskene. Desuden vil et surere hav gøre det sværere for mange fisk og skaldyr at ånde og forplante sig.



## Mangel på ferskvand

Selv om modelberegningerne tyder på, at fremtidens klima generelt bliver mere vådt, kan mangel på ferskvand vise sig at blive et af de helt store problemer. Det ser nemlig ikke ud til, at regnen vil falde der, hvor behovet er størst. I områderne omkring Sahara og i Sydeuropa for eksempel vil det formentlig kun blive varmere – ikke mere vådt.

Fordampningen spiller en vigtig rolle for fugtigheden i jorden, lige som fordelingen af nedbøren er vigtig. Afrøderne har behov for, at regnen falder jævnt i vækstsæsonen. Kraftigere regnskyl, som modellerne peger på, betyder større risiko for oversvømmelser. Oversvømmelser ødelægger allerede i dag afrøder på store områder hvert år. Regnen vil falde hurtigere, end jorden kan nå at optage vandet. Kun en mindre del af vandet vil synke ned i jorden og danne grundvand, resten vil løbe væk i floder og kloaksystemer. Derfor vil øget nedbør ikke nødvendigvis give mere drikkevand. Til gengæld vil oversvømmelser udgøre en forureningsrisiko for de eksisterende drikkevandssystemer.

Mange steder i verden vil ændringer i nedbørsmønstrene betyde drastiske ændringer i flodernes vandføring. I Vest- og Sydafrika kan en mindre nedgang i nedbørsmængden betyde et stort fald i flodernes vandføring, mens Østafrika sandsynligvis kan forvente øget nedbør og en kraftig øgning i flodernes vandmængder. Begge dele kan betyde problemer for adgangen til rent ferskvand. I områder, hvor floderne primært tilføres vand fra store bjerggletschere, vil der opstå problemer efterhånden som gletscherne smelter. Uden vandtilførsel vil nogle af de største floder i Kina og Nordindien miste en stor del af deres vandføring, hvilket vil betyde enorme problemer for de millioner af mennesker, som er afhængige af disse floder.

Stigende vandstand i havet kan betyde, at saltvand lettere trænger ind og ødelægger ferskvandsforsyningen på mindre øer og i kystområder. 80 lande med 40 procent af verdens befolkning lider allerede i dag under kronisk vandmangel. Konkurrencen om vandet skærpes mellem landbruget, industrien og en voksende befolkning, og mange steder er manglen på vand allerede i dag den største hindring for at øge landbrugsproduktionen. Vi ser allerede i dag konflikter forårsaget af ferskvandsmangel.



*Fremtidens klima vil blive mere vådt, men regnen vil ikke falde der, hvor behovet er størst. For meget regn andre steder kan blive en forureningsrisiko for drikkevandet.*



*Når bjerggletscherne smelter, vil de store floder tørre ud og skabe enorme problemer for de millioner af mennesker i Kina, Indien og Sydamerika, som er afhængige af dem.*

**Mange af verdens fattigste lande lider allerede i dag under kronisk vandmangel.**



## Sundhed

Et mere voldsomt og ustabilt klima er i sig selv farligt. Flere mennesker vil dø under hedeølger. 46 millioner mennesker bliver i det nuværende klima ramt af oversvømmelse i et gennemsnitligt år. Det tal vil formentligt stige til over 90 millioner i løbet af de næste 50 år. Med en fortsat stigende global opvarmning vil gennemsnitstallet kunne stige til flere hundrede millioner ved slutningen af dette århundrede. I den anden ende af skalaen vil tørke og hungersnød føje et stigende antal millioner dødsfald årligt til dem, der allerede nu dør i de fattigste lande, efterhånden som temperaturen stiger.

Et varmere og mere fugtigt klima giver gode betingelser for insekter og parasitter. Det kan betyde, at sygdomme som malaria, gul feber og dengue feber bliver mere udbredte. 45 procent af verdens befolkning lever i dag i områder, hvor myg kan sprede malaria. Ifølge beregningerne vil dette tal stige til 60 procent i midten af næste århundrede. Et varmere klima kan føre til 50 – 80 millioner nye malariatilfælde om året, først og fremmest i tropiske og subtropiske områder. Hvor mange, der dør af malaria, er blandt andet afhængigt af den almene sundhedstilstand og mulighederne for at få lægehjælp. Når malaria spredes til nye områder, vil dødeligheden i starten ofte være højere i disse områder. Et varmere klima vil også øge risikoen for infektioner som koler og salmonellaforgiftning.

Astma og allergi kan blive et stigende problem på grund af ændret sammensætning og større koncentration af pollen og svampesporer. Og varmere vintr vil betyde en øgning i antallet af flåter og tæger, som kan give infektioner ved bid.

Hvor store sundhedsmæssige konsekvenser et ændret klima vil have, er i høj grad et spørgsmål om politiske prioriteringer. Flere af de værste konsekvenser kan afbødes, hvis viljen er til stede. Men indtil nu har vi kun i meget begrænset omfang formået at afværge konsekvenserne af fødevarer mangel og sygdomme i den fattige del af verden.



*I fremtiden vil vi se højere gennemsnitstemperaturer og flere hedeølger. Nogle steder på Jorden kan det allerede i dette århundrede bliver for varmt at bo.*



*Et varmere klima kan føre til 50 - 80 millioner malariatilfælde om året.*



*Antallet af astma- og allergitilfælde er allerede nu steget på grund af det varmere og fugtigere klima. Denne tendens vil sandsynligvis fortsætte i fremtiden.*

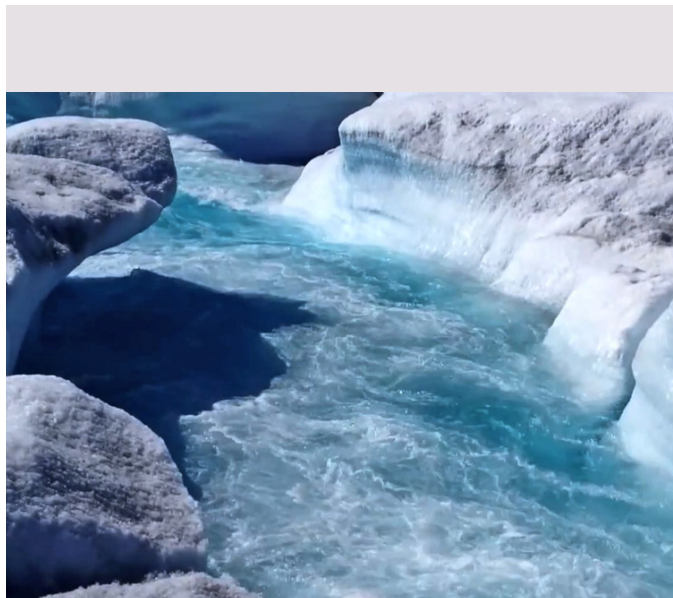
## Kyster og byer er truet

Der er ingen tvivl om, at havet vil stige, og det vil blive ved med at stige i mange hundrede år fremover. Vand opvarmes meget langsommere end luft, og varmen fra den varmere atmosfære trænger kun langsomt ned i havet og får havvandet til at udvide sig. Men afsmeltningen af den grønlandske indlandsis og dele af Antarktis kan komme til at gå meget hurtigere, hvis den globale opvarmning ikke bringes under kontrol. De reduktioner, der lige nu er i udsigt, vil betyde en global opvarmning på mellem 3 og 4 grader, og bliver løfterne ikke holdt, og hvis USA satser hårdt på mere kul og olie, hvad meget lige nu tyder på, kan den globale temperaturstigning komme op på 5 grader celsius eller mere.

Det vil ifølge de allernyeste beregninger betyde en havstigning på over 1,8 meter i store dele af verden ved udgangen af dette århundrede. Og havstigningen vil fortsætte med uformindsket styrke ind i det næste århundrede. Smelter hele den grønlandske indlandsis kan det, sammen med at havene udvider sig, når de bliver varmere, betyde en havstigning på mindst 7 meter. Og endnu mere, hvis dele af Antarktis også smelter

Det betyder, at store dele af verdens kystområder bliver sat under vand. Mange af disse områder er udstrakte floddeltaer som Bangladesh, hvor der bor millioner af mennesker, og hvor en stor del af verdens afgrøder dyrkes. Også storbyer i både den rige og den fattige del af verden vil blive udsat for oversvømmelser, og flere millionbyer vil sandsynligvis skulle evakueres inden for dette århundrede. Hvor skal alle disse mennesker flytte hen? Og hvordan skal vi erstatte den fødevareproduktion, der går tabt? De rige lande har muligvis råd til at beskytte de største byer som New York og London med dæmninger – til en hvis grad og med store omkostninger til følge. Men er der også råd til at beskytte alle de mindre kystbyer? Og hvad med de fattige lande med deres begrænsede økonomiske råderum? Og hvor skal de millioner af mennesker, som mister deres hjem og marker, flytte hen?

Og truslen mod vores kyster er ikke noget, der først sker en gang ud i fremtiden. Selv med en temperaturstigning på 2 grader, vil havene allerede i 2040 været steget med mellem 20 og 40 centimeter. Nok til at sætte mange kyster under pres og øge antallet af højvands-katastrofer væsentligt.



*Smelter hele den grønlandske indlandsis samtidig med at havet udvider sig, kan det betyde en havstigning på mindst 7 meter.*



*Når havet stiger, vil store dele af verdens kystområder blive sat under vand, og storbyer både i den fattige og den rige del af verden vil blive udsat for oversvømmelser.*



**Havet stiger allerede, og det vil gå hurtigere og hurtigere. Allerede i dette århundrede kan havstigningen komme op på mellem 1,5 og 2 meter.**



## Verdensøkonomien på spil

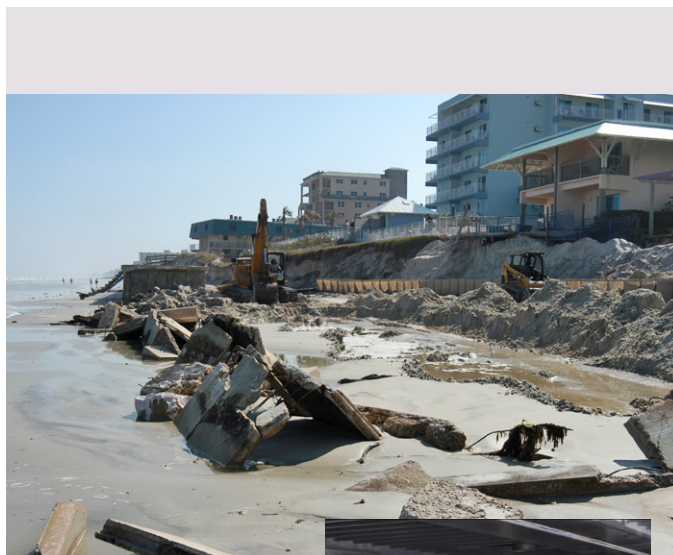
Fremtidens verden vil være en verden med stigende vandstand i verdenshavene og mange flere tilfælde af ekstremt vejr end i dag. Det vil blive kostbart for vores samfund. Og jo længere tid det varer, før vi tager fat på at begrænse vores udledninger af drivhusgasser, jo dyrere vil det blive.

Endnu kan man forsikre sig imod oversvømmelser og stormskader. Men forsikringsselskaberne er for længe siden begyndt at tage den globale opvarmning alvorligt. De er nemlig de første, der vil mærke den på antallet af vejrrelaterede forsikringsskader. Og de vejrrelaterede skader vil stige kraftigt i antal og omfang, efterhånden som den globale opvarmning tager til. Det samme vil priserne for at forsikre sig imod de skader, vejret forårsager. Et af de allerstørste forsikringsselskaber, Munich Re, regner med, at vejrrelaterede katastrofer og skader kan komme til at koste op imod 40.000 milliarder kroner årligt allerede i år 2040.

Men der er også ting, der er mere end svære at gøre op i kolde kontanter. Fortsætter den globale opvarmning uhindret, er der en meget stor sandsynlighed for, at en stor procentdel af verdens plante- og dyrearter vil uddø. Hvor meget koster en art? Under hedeølgen i Europa i 2003 døde cirka 35.000 mennesker. Sådanne hedeølger kan blive almindelige i fremtiden. Det samme kan oversvømmelser og voldsomme orkaner. Hvor meget er et menneskeliv værd?

Den globale opvarmning vil ikke ramme alle lige hårdt. Alt tyder på, at den fattigste del af verden vil blive ramt hårdest, mens de rige lande, som jo er dem, der har bidraget mest til den globale opvarmning, vil slippe lettere i første omgang.

Men på længere sigt vil den globale opvarmning ramme alle, hårdt både menneskeligt og økonomisk. Det gælder også de rige lande. Fortsætter den globale opvarmning uhindret, er der en stor risiko for, at det vil udløse en verdens-omspændende økonomisk depression af hidtil uset omfang. Spørgsmålet er, hvor meget vores samfund kan klare af ekstremt klima, havstigning, fødevare-mangel og stigende fødevarepriser og ikke mindst presset fra hundreder af millioner af klimaflugtninger, før det bryder sammen?



*De økonomiske omkostninger ved vejrrelaterede skader stiger for hvert år. Hvor meget kan vores samfund klare?*



*Hvor højt vurderer vi en dyreart?*



*Hvor højt vurderer vi et menneskeliv*



**Hvor stort et økonomisk pres kan vores samfund klare af ekstremt vejr, et stigende hav og millioner af klimaflugtninger, før det bryder sammen?**

Du kan finde flere oplysninger samt kilder på :  
[www.global-klima.org](http://www.global-klima.org) i afsnittet om Jordens klima

På YouTube kan du finde en serie film produceret af  
NOAH om de globale klimaændringer:

Jordens klima:

<http://kortlink.dk/nsyt>

Den menneskeskabte drivhuseffekt:

<http://kortlink.dk/nsyy>

Konsekvenserne:

<http://kortlink.dk/nsyz>

Det lange spil om klimaet:

<http://kortlink.dk/kqkw>

Slutspil i Paris:

<http://kortlink.dk/m242>

**Titel: Mennesket i fare - klimaændringernes konsekvenser for mennesket**

Tekst: Stig Melgaard, NOAH Energi og Klima

ISBN (digital udgave): 978-87-93536-03-6

1. udgave, februar 2017

Udgivet af NOAHs Forlag 2017

Vil du gøre noget aktivt sammen med andre? Kontakt  
NOAH

Miljøbevægelsen NOAH,  
Friends of the Earth Denmark,  
Nørrebrogade 39, 2200 København N  
Tlf.: 35 36 12 12  
Giro: 5 5600 39  
E-mail: [noah@noah.dk](mailto:noah@noah.dk)  
Hjemmeside: [www.noah.dk](http://www.noah.dk)