

Klimaændringerne nu

Kan vi se, at klimaet har ændret sig?



De fleste mennesker er begyndt at få en fornemmelse af, at klimaet er ved at ændre sig. Vi tænker normalt ikke så meget over det, fordi klimaændringerne gemmer sig i det altid omskiftelige vejr. Men vi kan godt fornemme, at klimaet er ved at blive mere ekstremt. Selv i det danske, normalt udramatiske klima, har vi haft usædvanligt mange storme, stormfloder og skybrud med oversvømmelser. Vintrene er også blevet tydeligt mildere.

Men hvad vi har svært ved at se i hverdagen, træder tydeligt frem i målingerne af klimaet. De stigende temperaturer er tydelige, specielt hvis vi tager nordpå til Grønland og Arktis, hvor havisen er svundet kraftigt ind og den grønlandske indlandsis smelter med en hast, der chokerer klimaforskerne.



Tendensen er tydelig, den globale temperatur stiger i takt med, at koncentrationen af drivhusgasser fortsat vokser. Den globale gennemsnitstemperatur er nu over en grad højere end temperaturen før industrialiseringen begyndte. Og den fortsætter med at stige. Det, vi ser ske, passer kun alt for godt med klimaforskernes forudsigelser. Der er ikke nogen tvivl om, at klimaet vil blive ved med at ændre sig, og ændringerne vil accelerere indtil den dag, hvor vi stopper udledningen af drivhusgasser.

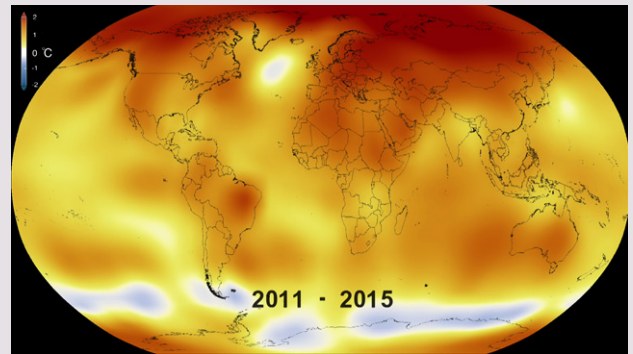
Temperaturen stiger

Jordens temperatur stiger. Den stigende mængde drivhusgasser i atmosfæren betyder, at stadig mere infrarød stråling (varmestråling) bliver tilbageholdt og bidrager til, at både landjorden og havene bliver varmere. Det ved man, ikke bare i teorien, men også fra satellitmålinger, som bekræfter, at mere og mere infrarød stråling faktisk bliver tilbageholdt i atmosfæren.

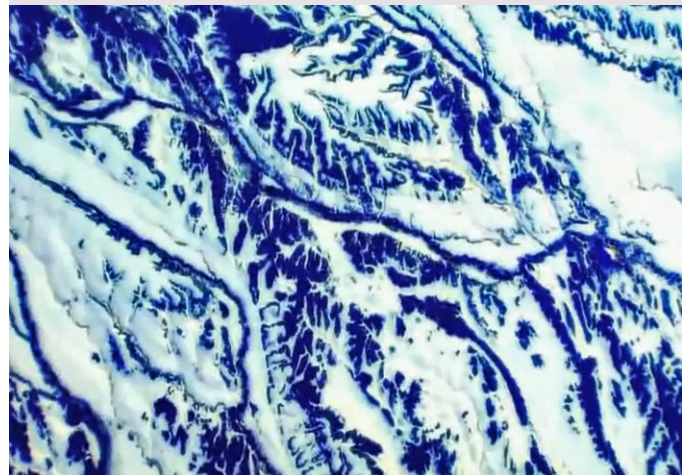
I IPCC's seneste statusraport siges det klart, at hvert af de seneste tre årtier har været varmere end noget forudgående årti siden 1850, hvor man begyndte at måle klimaet. I 2012 var den globale gennemsnitstemperatur steget med 0,85 grader i forhold til den førindustrielle gennemsnitstemperatur, og siden er temperaturen fortsat med at stige. Ifølge WMO (World Meteorological Organisation) blev perioden 2011 til 2015 den varmeste femårsperiode målt i menneskehedens historie, og alle fem år har hver for sig placeret sig blandt de varmeste 15. Indholdet af drivhusgasser i atmosfæren har passeret de 400 ppmv, og stigningen i gennemsnitstemperaturen har nu overskredet 1 grad. Lige nu ser 2016 ud til at blive det hidtil varmeste år, der er målt, med en gennemsnitstemperatur på ca. 1,2 grader over den førindustrielle. Det skal så siges, at 2016 var forventet at blive specielt varm på grund af vejrfænomenet El Niño, som normalt giver ekstra høje temperaturer.

Den globale temperaturstigning er et gennemsnit for hele Jorden. Men temperaturen er ikke steget lige meget over hele Jorden. Tværtimod er der meget store forskelle. Generelt har temperaturstigningen været størst på de mellemste og høje nordlige breddegrader, mens temperaturstigningen gennemsnitlig har været lavest omkring ækvator. Specielt i det arktiske område er gennemsnitstemperaturen steget kraftigt, mere end dobbelt så meget som resten af kloden. I 2016 oplevede det arktiske område en hedeølge med temperaturer på omkring 20 grader over det normale for årstiden.

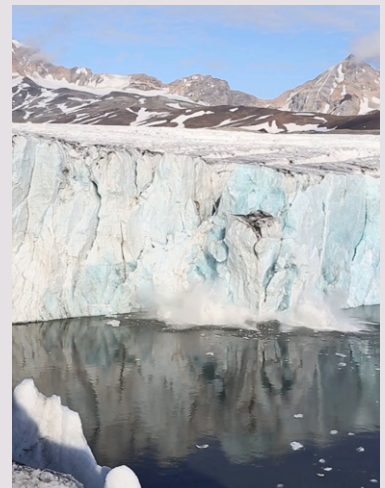
Også Danmark har oplevet en større stigning i gennemsnitstemperaturen end det globale gennemsnit med næsten 1,5 grader siden sidst i 1800-tallet. En lignende temperaturstigning er blevet målt i resten af Skandinavien. Også Middelhavsregionen har oplevet en større stigning på ca. 1,3 grader højere end den globale gennemsnitsstigning.



2011-2015 blev den varmeste 5-års periode målt i menneskehedens historie.



År 2016 blev ikke alene det hidtil varmeste år, der er målt. Det blev også året, hvor det arktiske område målte temperaturer på mere end 20 grader over det normale.



Jordens gennemsnitstemperatur er nu nået op over 1 grad over det førindustrielle niveau, og med den CO₂, der allerede er udledt, er en stigning på 1,5 grader næsten uundgåeligt på grund klimasystemets reaktionstid.

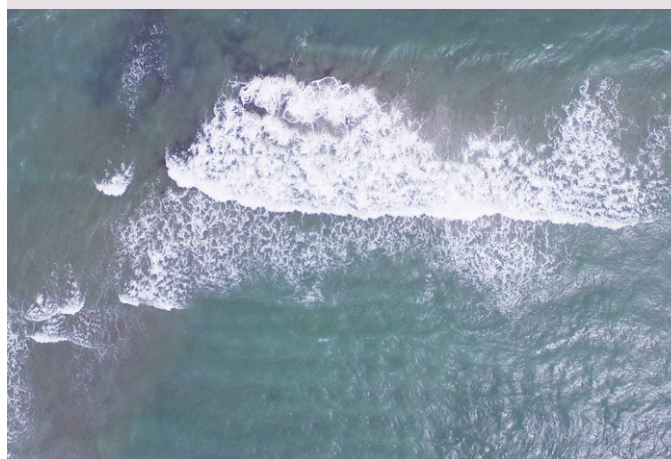
Havene reagerer langsomt på den global opvarmning. Derfor er det væsentligt, om den globale opvarmning også kan registreres i havene. Og det kan den. Siden år 1971 er temperaturen i verdenshavenes overfladelag steget med 0,11- 0,12 grader per årti. Denne stigning er større, end man hidtil havde regnet med, bl.a. i IPCC's seneste statusrapport, men stigningen i temperaturen er bekræftet af flere uafhængige målinger.

De store oceaner har optaget mere end 90 procent af den samlede globale opvarmning. Årsagen er, at havets varmekapacitet – dvs dets evne til at optage varme – er omkring 1000 gange større end atmosfærens. Der er også målt stigende temperaturer i havenes dybere lag, men denne er betydeligt mindre end i overfladelaget. Havets overfladelag, dvs. de øverste 2-300 meter, bliver opvarmet først, og herfra trænger varmen kun langsomt ned i havets dybere lag. Det kan tage mange hundrede år før opvarmningen er fordelt jævnt i verdenshavenes vandmasser.

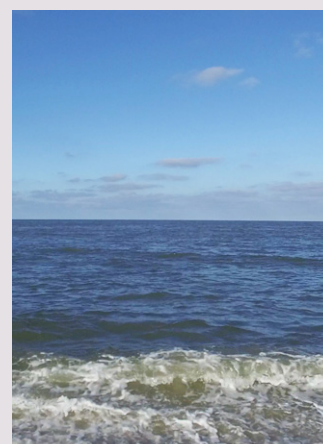
Opvarmningen af havet er ligesom opvarmningen af atmosfæren ikke jævnt fordelt. Specielt det arktiske hav er blevet opvarmet langt hurtigere end resten af oceanerne. Det har medført, at den arktiske havis har trukket sig tilbage og er blevet tyndere med store isfri områder i sommermånederne. Denne tendens er blevet mærkbart tydeligere i løbet af det seneste årti.

Et af de steder, hvor havet er blevet overraskende meget varmere er ved Antarktis, hvor havet vest for den Antarktiske Halvø er blevet mere end 1 grad varmere siden 1960'erne. Også dybhavet omkring Antarktis ser ud til at blive opvarmet hurtigere end andre steder. Omfattende målinger har vist en opvarmning på ca. 0,03 grader celsius i det sydlige dybhav, hvilket er mere, end man har målt andre steder. Dette kan lyde af meget lidt, men den vandmasse, der er blevet opvarmet er til gengæld meget stor.

Opvarmningen af havet er også mærkbar i Nord-søen, hvor gennemsnitstemperaturen på havbunden i vintermånederne er steget med 1-1,5 grad i løbet af de seneste 30-40 år. Det er nok til, at adskillige fiskearter, heriblandt torsken, er begyndt at flytte sig nordpå.



Siden år 1971 er temperaturen i verdenshavenes overfladelag steget med 0,11- 0,12 grader per årti. Der er også målt stigende temperaturer i havenes dybere lag.



Et af de steder, hvor havet er blevet overraskende meget varmere er ved Antarktis, hvor havet vest for den Antarktiske Halvø er blevet mere end 1 grad varmere siden 1960'erne.

Havet påvirkes

Alle ændringer af atmosfæren vil uundgåeligt forplante sig til havet. Når atmosfæren over havet ændrer sig, må havet følge efter. Men det går langsomt, fordi havet fungerer som en slags buffer for udsving i atmosfæren. Vi ved det fra havets årlige temperatursvingninger. Havet opvarmes kun langsomt om foråret, men til gengæld holder varmen sig længere i havvandet om efteråret. Både den globale temperaturstigning og det højere indhold af CO_2 i atmosfæren kan nu spores i havene over hele verden.

Havet bliver varmere, og det betyder bl.a., at havniveauet stiger, fordi vandet udvider sig. Det varmere hav påvirker også sammen med den øgede afsmeltning af ferksvand fra gletschere og polernes is de store havstrømme. Og endelig betyder det stigende indhold af CO_2 i atmosfæren og dermed også i havet, at havet langsomt, men sikkert, bliver mere surt. Det er alt sammen ændringer, som kan få mindst lige så stor betydning for vores fremtid som den globale temperaturstigning i sig selv.

Havets stiger

Når vand opvarmes, udvider det sig. Det er banal skolelærdom. Det samme sker også, når verdenshavene bliver varmere. Vandet i dem udvider sig, og det kan kun udvide sig en vej, nemlig opad. Men udvidelsen går langsomt, fordi atmosfærens varme kun langsomt forplanter sig til havene.

Derfor har vi også kun set en lille del af den havstigning, som allerede den nuværende globale temperaturstigning uundgåeligt vil medføre. Men det er ikke kun temperaturudvidelsen, der får havene til at stige. Også afsmeltningen fra gletscherne får havene til at stige. Der er bundet meget store mængder vand på polerne. Den grønlandske indlandsis er begyndt at smelte, og dele af Antarktis også er også kraftigt påvirket af den globale opvarmning. Alene den is, der dækker Grønland, kan få verdenshavene til at stige med ca. 7 meter, hvis den smelter.

Man regner med, at havniveauet mellem 1923 og 1992 steg med ca. 1,9 mm per år og fra 1992 til nu med 3,1 mm i gennemsnit per år. Havstigningen ser altså ud til at accelerere, og den er nu ifølge NASA oppe på 3,4 mm. per år.

På trods af det er havstigningen foreløbig så lille, at den kan være svær at skelne fra de andre faktorer,



Havstigningen går langsomt, fordi atmosfærens varme kun langsomt forplanter sig til havene. Derfor har vi kun set en lille del af den havstigning, som allerede den nuværende globale temperaturstigning uundgåeligt vil medføre.



Alene den is, der dækker Grønland, kan få verdenshavene til at stige med ca. 7 meter, hvis den smelter.



Havets stigning har allerede opslugt lavtliggende øer i Stillehavet.

der påvirker vores oplevelse af havniveauet. I det meste af verden – også i Danmark - er der store tidevandsforskelle, som kan gøre det svært at skelne en meget langsom havstigning. Også strøm- og vindforhold påvirker havniveauet, og endelig er der mange steder, hvor landjorden enten hæver eller sænker sig ganske langsomt.

Alligevel begynder havstigning allerede nu at være mærkbar mange steder i verden, bl.a. på mange lavtliggende atoll-samfund i Stillehavet. I øgruppen Salomonøerne er små koraløer begyndt at forsvinde under havets overflade: Mindst 11 øer i de nordlige Salomonøer er enten helt forsvundet i løbet af de seneste årtier eller oplever lige nu en alvorlig nedbrydning, siges det i en rapport fra et hold australske forskere. Havstigningen omkring Salomonøerne er ca. 3 gange højere end det globale gennemsnit. Samtidig er Stillehavsvindene blevet stærkere.

Havet bliver mere surt

En meget stor del af al den CO_2 (ca. 28 procent), mennesket har ledt ud i atmosfæren, primært ved at afbrænde fossile brændsler, er blevet optaget i verdenshavens øverste lag. Det er heldigt for os, for ellers ville koncentrationen af CO_2 i atmosfæren være steget endnu kraftigere, end det faktisk er tilfældet.

Men det er til gengæld mindre heldigt for havene, for den ekstra CO_2 , der bliver optaget i havet, har også konsekvenser. Havet bliver nemlig mere surt, idet CO_2 danner kulsyre, når det opløses i havvandet. Surhedsgraden måles i pH, således at hver gang pH-værdien falder med 1 enhed, så stiger antallet af brintioner 10 gange. På grund af den stigende CO_2 -koncentration i atmosfæren er havets pH-værdi allerede faldet fra ca. 8,4 til 8,1, og den falder stadig.

Når havene bliver mere sure, kan det få ødelæggende konsekvenser for de dyr, der bruger kalk til at bygge deres skeletter. Når havvandet bliver mere surt, bliver det sværere for koraller og andre skaldannende organismer at binde kalken. Det betyder, at korallerne ikke længere vil være i stand til at bygge rev og vedligeholde dem. Det er en udvikling, der allerede nu er i gang. Surhedsgraden har også en betydning for en lang række alger med kalkskeletter og for mange fisks evne til at formere sig.

Den stigende koncentration af CO_2 i atmosfæren har altså ikke kun konsekvenser for klimaet, men også for havets miljø.



Næsten halvdelen af al den CO_2 , mennesket har ledt ud i atmosfæren, primært ved at afbrænde fossile brændsler, er blevet optaget i verdenshavens øverste lag.



På grund af den stigende CO_2 -koncentration i atmosfæren er havets pH-værdi allerede faldet fra ca. 8,4 til 8,1, og den falder stadig.



Når havvandet bliver mere surt, bliver det sværere for koraller og andre skaldannende organismer at binde kalken. Det betyder, at de ikke længere vil være i stand til at bygge rev.

Isen smelter

Der er tøbrud over hele kloden. Fra Arktis' havis til Antarktis' gletschere mærkes den globale opvarmning mere og mere tydeligt.

Bjergenes gletschere smelter

Et tydeligt tegn på den globale temperaturstigning er, at bjergenes gletschere smelter og trækker sig tilbage. Og det sker overalt i verden, i Himalaya som i Andesbjergene og i Alperne. Tilbagegangen har taget fart siden 1980'erne og kan nu ses over hele kloden.

I Alaska, som er et af de steder i verden, der har haft den største temperaturstigning, har gletschere trukket sig adskillige kilometer tilbage bare i løbet af de seneste 20 år. Glacier National Park i Montana havde omkring 150 gletschere i 1910, da parken blev etableret. I dag er der mindre end 30 gletschere tilbage. Den evige sne på toppen af Afrikas højeste bjerg, Kilimanjaro i Tanzania, er ved at forsvinde. 80 procent er smeltet siden 1912, og man regner med, at toppen er sne- og isfri i 2020.

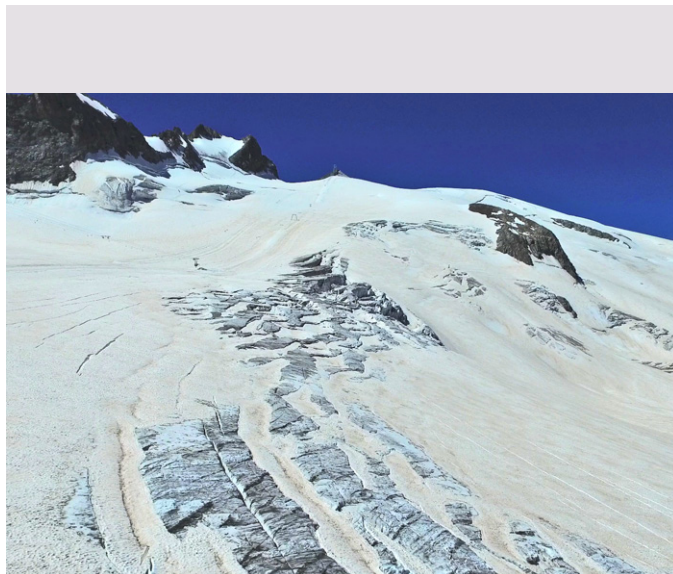
I Europa er gletschere og permanente snefelter ved at forsvinde både i Alperne og i Pyrenæerne, og nogle forskere mener, at Alpernes gletschere vil være helt væk om mindre end 50 år.

Selv Himalayas gletschere smelter. En stor del af Himalayas lavtliggende gletschere er på tilbagetog, og effekterne er allerede følelige mange steder i form af knaphed på vand i løbet af sommeren, fordi gletscherne forsyner store områder omkring Himalaya med drikkevand.

Arktis smelter

Den største del af det arktiske område består af hav. Det meste af dette havområde har hidtil været dækket af et metertykt islag året rundt. Men den globale opvarmning får isen til at svinde ind. På basis af målinger fra satellitter kan man regne ud, at isens udstrækning omkring Nordpolen fra midt i 1960'erne til sidst i 1990'erne er svundet ind med i gennemsnit 8 procent. Det svarer til et område på størrelse med Norge, Sverige og Danmark tilsammen.

Denne udvikling er fortsat i det 21. århundrede, hvor den arktiske havis er fortsat med at svinde ind i sommerhalvåret og havisen bliver tyndere og



Et tydeligt tegn på den globale temperaturstigning er, at bjergenes gletschere over alt i verden smelter og trækker sig tilbage.

Den evige sne på toppen af Afrikas højeste bjerg, Kilimanjaro i Tanzania, er ved at forsvinde.



En stor del af Himalayas lavtliggende gletschere er på tilbagetog.

I november 2016 blev der i Arktis målt temperaturer på næsten 20 grader over det normale for årstiden.

tyndere næsten år for år. Den del af året, hvor havet i Arktis er dækket af is, er forkortet med en til tre måneder siden slutningen af 1970'erne, og ved isens minimum i september svinder havisen hvert år med et areal, der svarer til to gange Danmarks land-område. En norsk ekspedition i 2015 fandt, at isen var markant tyndere end 20 år tidligere, og det er et selvforstærkende problem. Den tynde is med en tykkelse på kun ca. en meter bliver nemlig hurtigt brudt i stykker af storme. I november 2016 blev der målt rekordhøje lufttemperaturer på næsten 20 grader over det normale for årstiden.

Grønlands indlandsis

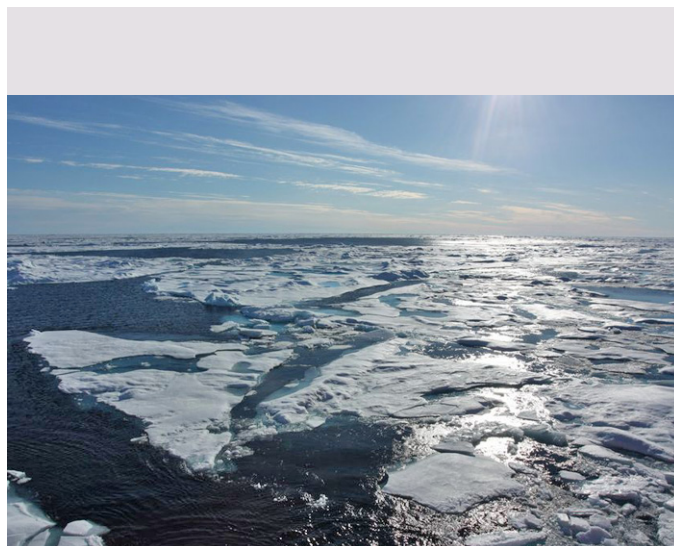
Også den grønlandske indlandsis er påvirket af den globale opvarmning. Afsmeltingen fra indlandsisen er taget kraftigt til i løbet af de seneste årtier, og mange af de gletschere, som løber fra indlandsisen ud i havet, er begyndt at bevæge sig hurtigere. Man regner med, at det område, hvor der sker overflade-smeltning, er øget med i gennemsnit 16 procent fra 1979 til 2002.

Og siden da er afsmeltingen steget endnu mere. De seneste beregninger tyder på, at indlandsisen fra 2003 til 2013 i alt mistede 2.700 milliarder tons is. En af de faktorer, der er med til at øge afsmeltingen, er, at isen bliver mørkere, når den smelter, fordi gamle urenheder i isen blottægges. Det betyder, der igangsættes en positiv tilbagekobling, hvor mere afsmelting betyder mørkere is, som optager mere solvarme, hvilket igen betyder endnu større afsmelting.

Antarktis smelter

Det er ikke kun Grønland, som smelter, også dele af Antarktis smelter nu. Det er specielt Vestantarktis, det drejer sig om, og afsmeltingen ser ud til at skyldes opvarmningen af havet omkring Antarktis. Analyse af satellitdata har vist, at afsmeltingen nogle steder har fundet sted i de seneste 40 år over en kystlinie på 2.000 km, og at området har mistet 1.000 kubikkilometer is i perioden.

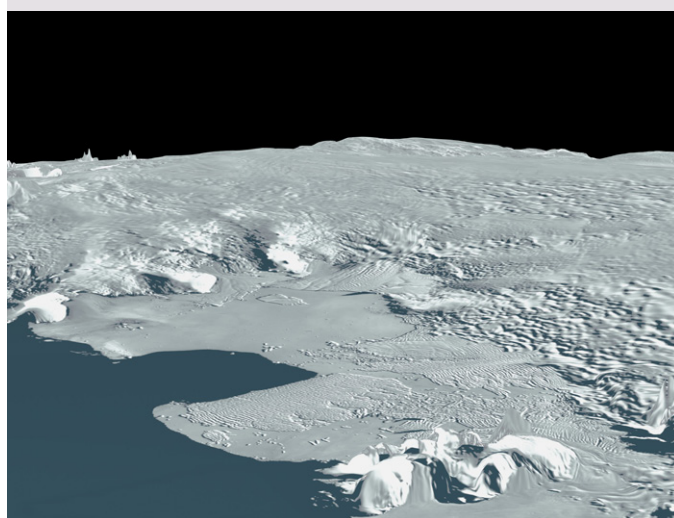
Værst er afsmeltingen fra den såkaldte Pine Island Glacier, som bidrager mere til havstigningen end noget anden enkeltstående gletscher på Jorden. Gletscheren er nu oppe på at miste 5 meter i højden hvert år. Hele den Antarktiske iskappe indeholder is nok til at udløse en havstigning på ca. 70 meter.



Arktis smelter, og det går hurtigere og hurtigere. I november 2016 blev der målt rekordhøje lufttemperaturer på næsten 20 grader over det normale for årstiden.



En af de faktorer, der er med til at øge afsmeltingen, er at isen bliver mørkere, når den smelter, bl.a. fordi gamle urenheder i isen blottægges.



Pine Island Glacier. Det er ikke kun Grønland, som smelter, også dele af Antarktis smelter nu.

Vejret ændrer sig

Det er mange år siden, klimaforskerne forudsagde, at mere ekstremt vejr ville blive en af konsekvenserne af den globale opvarmning.

Og mere ekstremt vejr er nøjagtig, hvad vi har oplevet i løbet af de seneste årtier. Hedeølger med tørke og omfattende skovbrande har ramt mange områder af verden, også Europa. Voldsom nedbør bl.a. som følge af kraftige lavtryk og orkaner har skabt store oversvømmelser i mange områder.

Også i Danmark har vi fået en forsmag på, hvad fremtiden kan bringe, bl.a. med den første rigtige orkan, voldsomme skypumper og flere tilfælde af voldsom nedbør og storme, som har medført ophobning af vand i de indre farvande. Begge dele har medført oversvømmelser mange steder i landet.

Det er ikke unormalt, at vejret slår rekorder et eller andet sted på Jorden. Men i de seneste årtier har antallet af rekorder i følge World Meteorological Organization været stigende, og tendensen ser ud til at fortsætte helt på linie med, hvad vi ifølge klimaforskerne kan forvente af en hurtig opvarmning af kloden.

Hede- og kuldebølger

Større hedeølger er nu blevet en jævnligt tilbagevendende begivenhed. I Europa har vi set hedeølger i alle årene fra 2012 til 2015 med varmere rekorder i mange lande i alle fire år. I 2013 blev det østlige Asien ramt af en hedeølge med rekordhøje temperaturer i Korea, Japan og det østlige Kina. I 2014 blev store dele af Sydamerika ramt af en hedeølge, og i sommeren 2015-2016 gik det ud over Sydafrika.

Det svingende klima giver ikke kun hedeølger. På trods af den generelle opvarmning af kloden betyder flere klimaekstremer også flere kuldebølger. Det skete f.eks. i januar 2016, hvor dele af det østlige Middelhavsområde, bl.a. Syditalien og Grækenland blev ramt af kulde med voldsomt snefald.

Oversvømmelser

Ødelæggende oversvømmelser på grund af unormalt kraftig nedbør rammer mange dele af verden med stigende hyppighed. Det skete bl.a. for Indien og Pakistan i monsunsæsonerne fra 2011 til 2014



Det er mange år siden, klimaforskerne forudsagde, at mere ekstremt vejr ville blive en af konsekvenserne af den globale opvarmning.



Også i Danmark har vi fået en forsmag på, hvad fremtiden kan bringe, bl.a. med den første rigtige orkan, voldsomme skypumper og flere tilfælde af voldsom nedbør og storme



Mellem 2008 og 2014 blev ca. 62.000 mennesker om dagen jaget væk fra deres hjem på grund af vejr- og klimarelaterede katastrofer

med 2013 som det værste år, hvor oversvømmelserne kostede 5.800 mennesker livet. Oversvømmelser på grund af voldsom nedbør har også ramt det sydøstlige Asien og dele af Sydamerika og Australien i løbet af de seneste år.

Antallet af oversvømmelser på grund af flere og mere voldsomme orkaner er ligeledes steget. Såvel orkanernes styrke som varighed er øget markant, og det er sket både i Stillehavet og i Atlanterhavet. Ifølge klimaforskerne reflekterer i orkanernes intensitet stigningen i gennemsnitstemperaturen i verdenshavene, da orkanernes får deres energi fra det varme havvand.

To af de mest markante orkaner fra de seneste år er tyfonen Haiyan – en af de kraftigste nogensinde målt – , som ramte Philippinerne i 2013 og forårsagede en stormflod, som dræbte 7.800 mennesker, samt orkanen Sandy, som ramte USA's østkyst i 2012 og oversvømmede store dele af nedre Manhattan og flere kystområder i staterne omkring New York.

Tørke

Tørke er ikke noget nyt fænomen. Specielt udsatte områder har med kortere eller længere mellemrum været ramt af tørke. Men det er blevet værre. Det er påvist, at den andel af Jordens landområder, som bliver ramt af alvorlig tørke, er steget fra mellem 10 og 15 procent i de tidlige 1970'ere til ca. 30 procent først i 2000-tallet. Og mere end halvdelen af stigningen kan direkte henføres til stigende temperaturer fremfor nedgang i nedbørsmængden.

De seneste år er ikke nogen undtagelse fra den generelle tendens. Både store dele af Brasilien og det meste af det centrale USA har haft tørke i det meste af perioden fra 2011 til 2015. Lange tørkeperioder er også forekommet i Australien og det sydlige Afrika.

Som følge af de stigende temperaturer er der også sket en tydelig øgning i omfanget af skovbrande over hele Jorden. Mange skovbrande – specielt i de tropiske og subtropiske områder – er menneskeskabte. Men mange er antændt af lynnedslag, som også er blevet mere hyppige som følge af den globale opvarmning. I Canada er de områder, der er blevet ramt af skovbrande næsten tredoblet over de seneste 30 år. 80 procent af skovbrandene er antændt af lyn. I Sibirien ser det endnu værre ud.



Ødelæggende oversvømmelser på grund af unormalt kraftig nedbør rammer mange dele af verden med stigende hyppighed.



To af de mest markante orkaner fra de seneste år er tyfonen Haiyan, som ramte Philippinerne i 2013 og dræbte 7.800 mennesker, samt orkanen Sandy, som ramte USA's østkyst i 2012



Den andel af Jordens landområder, som bliver ramt af alvorlig tørke, er steget fra mellem 10 og 15 procent i de tidlige 1970'ere til ca. 30 procent først i 2000-tallet.

I dag har man som klimaflygtning ikke ret til asyl!

Naturen ændrer sig

Det er ikke kun i det fysiske miljø, klimaændringerne er blevet meget synlige. Jordens økosystemer med deres planter, insekter, dyr og fisk reagerer overalt på klimaændringerne, og mange økosystemer er allerede nu under et så kraftigt pres, både fra klimaændringer og fra andre menneskeskabte påvirkninger, at de er i fare for at blive udslettet.

Naturens reaktioner på klimaændringerne varierer kraftigt fra sted til sted, fra art til art og fra år til år. Men der er tydelige tegn på generelle ændringer i mange arters årstidscykler og udbredelsesområder. Samtidig kan det registreres, at klimaændringerne i mange tilfælde favoriserer nogle arter, mens andre arter lider kraftigt under dem. Et meget stort antal arter er allerede bukket under for menneskets påvirkning af miljøet, og mange flere er på vej til at uddø.

Foråret kommer tidligere

Et af de måske tydeligste tegn på den globale opvarmning er, at foråret kommer tidligere og efteråret senere i de tempererede områder på den nordlige halvkugle. Vækstsæsonen i det sydlige Skandinavien er i flere områder øget med 30-40 dage siden 1980. Opvarmningen i nord fører til, at skellet mellem årets sæsoner bliver mindre markant – forår og efterår bliver kortere. Vi nærmer os et sydeuropæisk klima med store og sandsynligvis primært negative konsekvenser for de plante- og dyrearter, som er tilpasset det nordlige klima.

Mest udtalte er ændringerne i det arktiske område, hvor den gennemsnitlige vintertemperatur i Alaska og det vestlige Canada er steget med mellem 4 og 5 grader celsius. Det betyder bl.a., at sneen smelter tidligere om foråret, og at søer, floder og moser fryser til senere til om efteråret. Begge dele påvirker dyrelivet. Specielt besværliggøres renernes vandringer mellem sommer- og vintergræsningsområder.

Økosystemerne

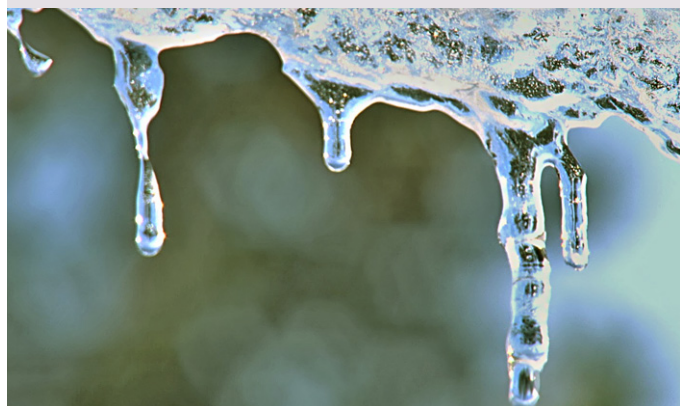
Den globale opvarmning er allerede ved at sætte sine tydelige spor på alle jordens økosystemer. Planter og dyrs udbredelsesområder er i gang med at ændre sig, og dermed ændrer også mange arters fødegrundlag sig. Det betyder, at arter forsvinder fra lokale økosystemer, og kan de ikke finde andre økosystemerne at udvandre til, øges risikoen for, at de helt forsvinder.



Mange økosystemer er allerede nu under et så kraftigt pres, både fra klimaændringer og fra andre menneskeskabte påvirkninger, at de er i fare for at blive udslettet.



Et af de måske tydeligste tegn på den globale opvarmning er, at foråret kommer tidligere og efteråret senere i de tempererede områder på den nordlige halvkugle.



Vintertemperaturen i det arktiske område er allerede steget kraftigt. Det betyder, at sneen smelter tidligere og søer og moser fryser til senere. Det har bl.a. konsekvenser for renernes vandringer.

Ændringerne er kraftigst i det arktiske område, hvor den globale opvarmning er slået hurtigst og kraftigst igennem. Her har bl.a. de canadiske isbjørne problemer, fordi havisen lægger sig senere om efteråret. Det betyder, at isbjørnene sultar, fordi de er afhængige af havisen, når de skal jage sæler.

Mange trækfugle har allerede ændret deres trækmønstre i takt med, at foråret kommer tidligere, og nogle fuglearter er ved at komme ud af takt med deres fødekilder, idet deres primære føde, som f.eks. kan være sommerfuglelarver, optræder tidligere nu, mens fuglene stadig yngler på samme tidspunkt.

Havets liv

De forholdsvis små temperaturændringer i havet, som den globale opvarmning indtil nu har medført, har allerede nu sat et tydeligt aftryk. Et stort antal observationer over de seneste årtier viser globale ændringer af fordelingen af arter. Der er en tydelig tendens til, at både fisk og andre havdyr vandrer imod polerne eller til dybereliggende lag i havet. Plankton, som udgør hovedparten af fødegrundlaget i havet, vandrer ligeledes mod polerne med flere hundrede kilometer per årti.

Også havet omkring Antarktis er begyndt at blive varmere. Det har bl.a. medført, at mængden af havis omkring den Antarktiske Halvø er mindsket kraftigt. Havisen er en forudsætning for de store mængder dyreplankton, den såkaldte "krill", som lever af alger, der gror på undersiden af havisen. Derfor betyder mindre havis også mindre krill. Siden 1970'erne er mængden af krill gået ned med 80 procent i havet omkring den Antarktiske Halvø.

Koralrevene

Den tiltagende koralblegning, der i dag kan ses på mange koralrev verden over, er et af de tydeligste tegn på, at havet er blevet varmere. Revdannende koraller lever i symbiose med en lille encellet alge, som både forsyner korallen med mad og giver korallen dens farve. Forstyrres denne symbiose, vil algen udstødes af korallen. Så vil korallens levende væv først miste sin farve, og efter et stykke tid vil korallen dø. En af de faktorer, som kan forstyrre denne symbiose, er stigende havtemperaturer. De fleste koraller kan ikke tåle vandtemperaturer over 30 grader celsius i længere tid, og det er tydeligt, at koralblegning netop indtræffer, når vandtemperaturen stiger til over 30 grader.



Krill lever af alger, der gror på undersiden af havisen. Derfor betyder mindre havis også mindre krill.



Den tiltagende koralblegning, der i dag kan ses på mange koralrev verden over, er et af de tydeligste tegn på, at havet er blevet varmere.

Store dele af de tropiske koralrev er allerede nu ramt af en så omfattende koralblegning, at de er i fare for at dø helt.

Den kraftige opvarmning af havene i 2015-2016 har medført udbredt koralblegning over hele kloden. Til eksempel er 96 procent af Great Barrier Reef ved Australien ramt, og mange steder er koralblegningen nu så omfattende, at store områder af revene med stor sandsynlighed helt vil dø. Selv om koralrevene kun findes i mindre end 1 procent af verdenshavene, er de hjemsted for mellem 25 og 30 procent af alle arter i havene.

Du kan finde flere oplysninger samt kilder på :
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: Klimaændringerne nu - Kan vi se, at klimaet har ændret sig?

Tekst: Stig Melgaard, NOAH Energi og Klima

ISBN (digital udgave): 978-87-93536-06-7

1. udgave, marts 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
Hjemmeside: www.noah.dk