

2007

Global oppvarming – konsekvenser av vår grådighet



Nicole Gobeil & Ai Phi Thuy Ho
Oslo Handelsgymnasium
30.11.2007

Forord

Polarårsprosjektet SciencePub, i samarbeid med Naturfagsenteret, har hatt en åpen klimakonkurranse for elever i videregående skole. Jeg – Ai Phi – og Nicole fra Oslo Handelsgymnasium har samarbeidet med denne oppgaven hvor vi tar for oss oppgave nummer to som lyder slik: "Klimaet har variert gjennom hele jordens historie. Beskriv hva som eventuelt er annerledes ved de klimaendringene som pågår i dag."

Selve produktet vårt tar for seg hvordan klimaet var før Den industrielle revolusjonen slik at det blir lettere å sammenligne klimaendringene som pågår i dag. Det var store forskjeller mellom revolusjonen før og etter industrialiseringen. Den industrielle revolusjon regnes av mange historikere for å være den mest omfattende endringen i menneskehetens historie siden jordbruksrevolusjonen. Industrialisering og utvikling har riktignok skapt store sosiale, økonomiske og teknologiske forandringer, spesielt i I-land, men hvilke muligheter har fattige land fått et bedre liv? Gassutslipp av blant annet karbondioksid er en av hovedårsakene til global oppvarming. Det er ikke selve oppvarmingen som kan sette flere mennesker og andre levende organismer i fare, men følgene av den.

Før vi hopper over til konsekvenser av global oppvarming, har vi tatt for oss hvordan konsentrasjonen av blant annet metan, karbondioksid og lystgass har variert før og etter industrialiseringen. Senere skal vi innom forskjellige områder der det allerede har skjedd eller vil skje dramatiske hendelser som følge av global oppvarming. For hvert av disse områdene skal vi få et innblikk i hvilke følger global oppvarming kan føre til, og eventuelt hvordan dette vil påvirke mennesker og andre livsbetingelser rundt oss i nærmere fremtid. Til slutt har vi skrevet en konklusjon der vi oppsummerer kort følger av global oppvarming, hvordan endringene har variert i jordens historie som inkluderer også våre synspunkter på denne saken.

Global oppvarming er som sagt et svært omdiskutert tema og så omfattende at vi ikke kan gå gjennom alle følger den medbringer. Dermed har vi bare plukket ut det vi syntes var interessant å jobbe med samtidig, som vi har prøvd å kun skrive det vesentlige og gjøre besvarelsene våre så korte og innholdsrike så mulig.

Nicole Gobeil og Ai Phi Thuy Ho

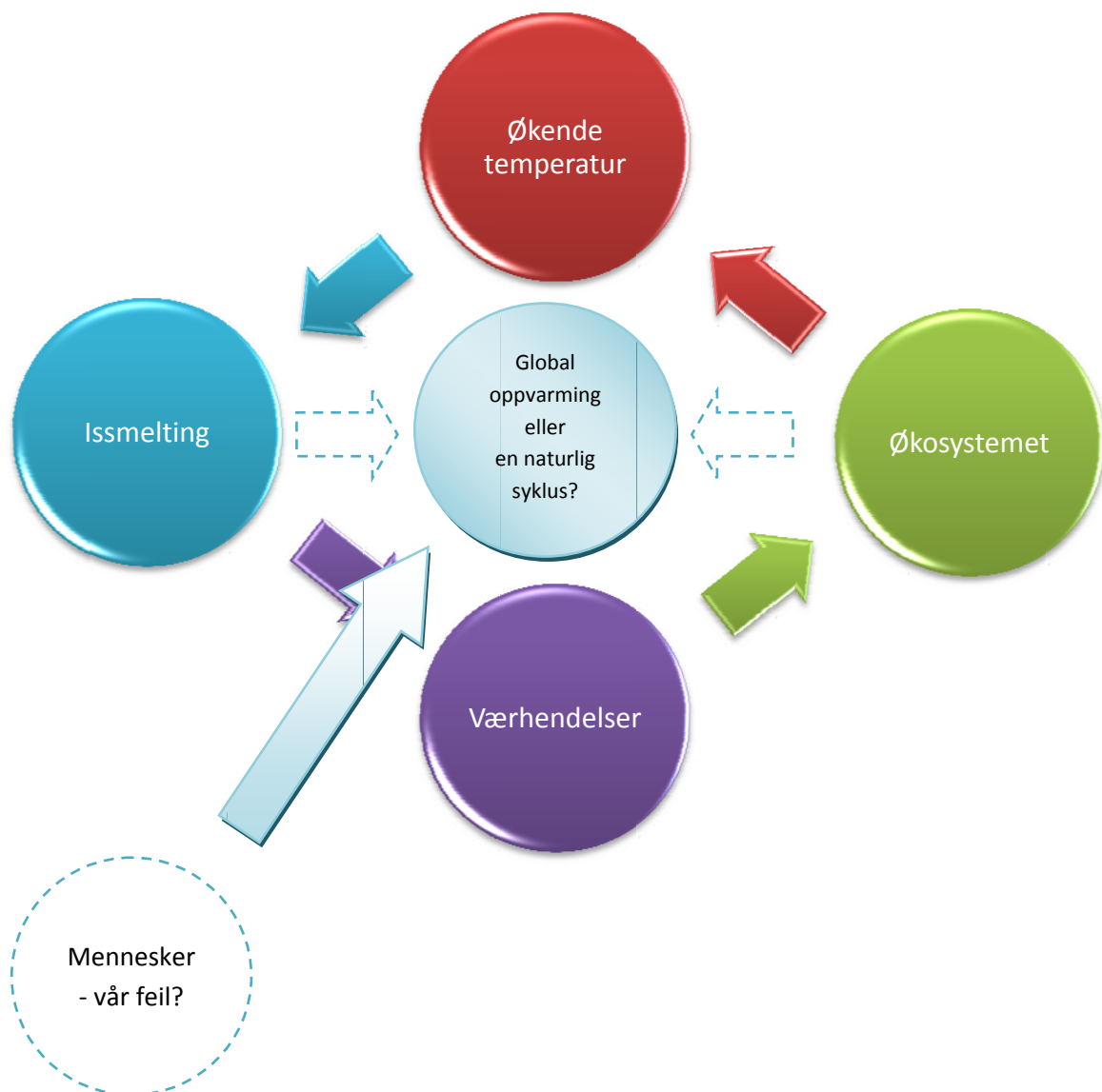
Innholdsfortegnelse

Innledning	4
Teknologi øker klimautslipp	5
Arktiske dyrearter truet	6
Isbjørner – den mest truende dyrearten	7
Næringskjede over mangfoldet på Arktis	8
Amazonas – verdens største regnskog	9
Biologisk mangfold	9
The Great Barrier Reef – en samling naturlige forekomster	10
Biologisk mangfold	10
Afrika – det største tørkekontinentet	11
Konklusjon	12
Kilder	10

Where is our Light?

“An ominous shadow cast this way
Blocking the light that could be seen
Setting a course of unknown darkness
Clouding the view of what might be.

The shadow creeps longer and wider
Reflecting a vision not believed within
Until all is covered and no light is seen
Bringing angry skies and rising seas.
Can wisdom block the shadows cast?
Will there be time to change its path
And see the light that was meant to be
Avoiding natures angry wrath.”

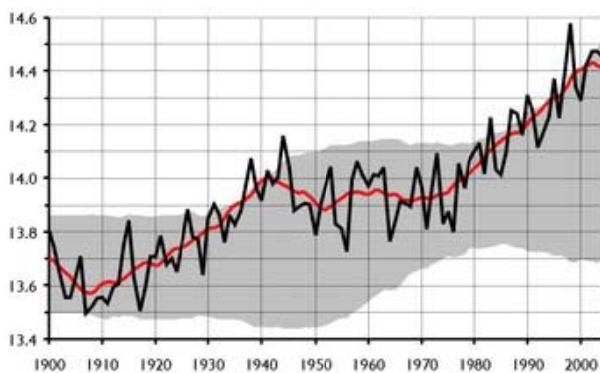


Teknologi øker klimautslipp

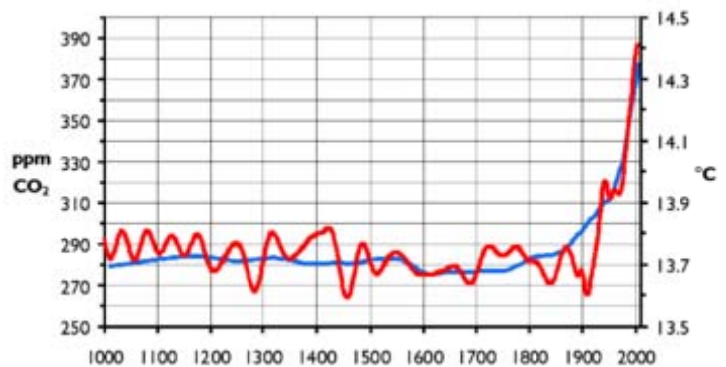
Teknologien har utviklet seg så enormt at det nesten ikke går an å si hvor mye den har forandret seg siden før i tiden, og den er i stadig utvikling. Teknologien har gitt oss utallige muligheter og åpnet mange dører for oss; fra kjøretøy til kraftverk. Men alle har sine svakheter; jorden begynner å bli varmere. Isen på Arktis begynner å smelte. Er alle påstandene om følgene av utslipp av drivhusgasser bare tomprat? Eller finnes det støtte for å mene at den globale oppvarmingen allerede er i gang og er den største miljøtrusselen? Konsekvenser av våre handlinger kan aldri ignoreres.

Den første industrielle revolusjon strekker seg over en hundreårsperiode fra omtrent 1750 til 1870, og er knyttet først og fremst til Storbritannia og særlig Nord- og Midt-England. Senere kom også andre land til, og det var begynnelsen på en omfattende endring i menneskehetens historie.

Siden starten av den industrielle revolusjonen har mennesker forbrant fossile brensler i stor skala. Ifølge forskning fra World Resources Institute har mennesket sluppet ut 2,3 trillioner tonn CO₂ til atmosfæren gjennom de siste 200 årene. Halvparten av denne mengden var så å si sluppet ut de i siste 30-årene. Alt i alt har konsentrasjon av CO₂ steget betraktelig; 31 % siden 1750, det vil si siden den industrielle revolusjon startet.



Endringen av den globale gjennomsnittstemperaturen siden 1900.



CO₂ konsentrasjon (blå linje) og den globale temperaturen (rød linje) siden år 1000.

Videre har gjennomsnittstemperaturen på jorden steget med 0,8 grader siden 1880, mens industrialisering, nedhugging av skoger og forurensing har vært med til å bidra mengden av vanndamp, karbondioksid, metan (CH₄) og lystgass(N₂O) i atmosfæren. Alle disse gassene er drivhusgasser, som hjelper til med å fange varmen som ligger rundt jordens overflate. Selv om planter og alger absorberer CO₂ som en del av fotosyntesen, viser forskning at naturen tåler mindre CO₂-mengder på grunn av økt konsentrasjon av gassen. Dette henger sammen med at det ikke eksisterer nok nitrogen i økosystemet til å holde tritt med den økende mengden CO₂. Nitrogen er det grunnstoffet fra jorden som i størst grad regulerer veksten av planter. Det viser nå at økosystemene på land ser ut til å ha en begrenset og avtagende kapasitet til å kvitte seg med overskuddet av CO₂ i atmosfæren. Videre er det ikke slik at gassene rett og slett forsvinner – dessverre er det slik at de forblir i atmosfæren i opptil flere år, slik at selv om vi skulle klare å stoppe alle utslipp, ville den globale oppvarmingen fortsatt pågå.

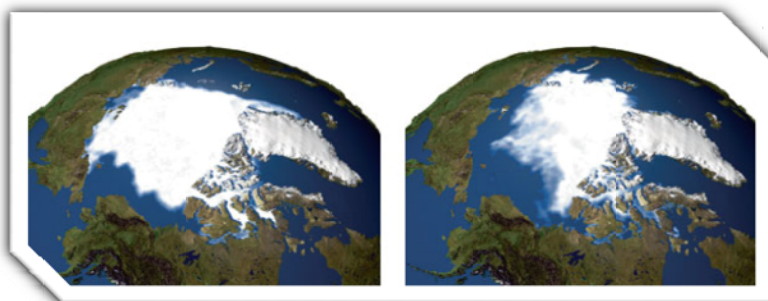
Arktiske dyrearter truet

Klimaendringene kommer til å forandre livsgrunnlaget til arktiske dyrearter dramatisk. Det foregår allerede endringer i polarområdene, og det skjer raskere enn vi kunne forestille oss! Arktis-isen smelter og kan forsvinne helt i løpet av relativt kort tid. Det samme vil skje med Antarktisk, mens på Grønland har store deler av isen allerede blitt borte. Dette vil medføre redusert havis som vil begrense leveområdet for dyr som isbjørn, enkelte selarter, noen sjøfugl og mange andre arter som lever på undersiden av isen. Flere klimamodeller forutsier at sommerisen kan bli redusert med 50 % eller mer innen slutten av dette århundret. Dersom dette fortsetter, er forskerne redde for at isen vil forsvinne i løpet av vår tid. I de deler av Arktis som Norge tilhører, vil isbjørn og sel, som er avhengig av is, trolig nok dø ut.



Isbjørnen er verdens største landlevende rovdyr, og den jakter i hovedsak ute på havisen. Hovedføde er sel, og isbjørnen er avhengig av isdekke for å finne nok mat. Isbjørnbunnene har vinterhi under dyp snø på land eller på havisen. Når de forlater hiet med ungene, har ikke mødrene spist på fem til sju måneder. Familiens overlevelse avhenger da av hvorvidt de lykkes i å fange sel, noe som igjen avhenger av isforholdene. Flere selarter er på sin side helt avhengig av is, fordi selene både føder og oppfostrer unger på isen, samtidig som de bruker isen som hvilested. Dette skaper stor bekymring blant forskere.

Fra 1550 har jorden vært utsatt for små istider hvor temperaturen omkring verden falt. På begynnelsen av 1940 begynte temperaturen å stige igjen og isbreene begynte å trekke seg tilbake. Siden da har verdens isbreer blitt betraktelig mindre og færre. Fra alle verdensdeler rapporteres det om isbreer på tilbakegang. Det er dessverre slik at disse isbreene er nødvendige for mange



Fra venstre til høyre: Sammenlikning av havisen i Arktis i september 1979 og 2003.. Bildene er konstruert på grunnlag av satellittdata.

livsbetingelser. Isbreer verden over trekker seg nå tilbake i en hastighet som aldri tidligere har vært observert, og dermed endres hele økologien i store fjellområder og polarområder. Spesielt alvorlig kan følgene bli for mange hundre millioner mennesker som bor i områdene rundt Himalaya og Andesfjellene, hvor et stort antall isbreer sørger for ferskvann i tørkeperiodene. Isbreene i Himalaya forsyner syv av Asias største elver med vann. Regionene rundt Himalaya er helt avhengig av vannet fra isbreene. Her lagres det vann som snø og is i fjellene, for så å smelte i tørre perioder og sikre vannforsyningen for befolkningen i land som Nepa, India, Kina og Bangladesh. Situasjonen er den samme for Ecuador, Peru og Bolivia som er avhengig av isbreene i Andesfjellene. Samtidig fører ismeltingen til at havnivået stiger. Hvis havnivået stiger med en meter, vil så mye som 80 % av Marshalløyene og 17,5 % av Bangladesh forvinne under vann. Videre kan ismeltingen føre til at havstrømmene blir varmere som igjen fører til at klimaet vil endre seg i kystområder.

Isbjørner – den mest truende dyrearten



Siden 1981 har det blitt gjennomført isbjørnregistrering i vestlige Hudson Bay som viser sammenhengen mellom kortere isperioder og den fysiske tilstanden til isbjørnene. Undersøkelser viser at når isen går tidligere om våren, har bjørnene som kommer til lands, dårligere kondisjon og har hatt en nedgang på 15 % i både gjennomsnittsvekt og i antall isbjørnunger født i perioden 1981 til 1998. En vektreduksjon på 20-25 % vil innebære at disse dyrene ikke lenger kan reproducere seg. På denne måten vil det bli mer vanskelig å bygge opp fettlag som er nødvendig for at bjørnene skal lykkes med å formere seg.

Klimaendringer kan også forårsake mer direkte påvirkning på isbjørnens overlevelse. Økt mengde regn på vinteren kan gjøre at hiet kollapser. En annen faktor som enkelte påpeker, er at hvite dyr vil ha vanskeligheter for å kamuflere seg i et landskap med stadig mindre snødekke.

Mange landdyr i Arktis - i tillegg til isbjørnen og selen - kommer sannsynligvis til å oppleve økt stress etter hvert som varmere klima endrer tilgangen deres på mat og begrenser de naturlige leveområdene deres. Sammenliknet med økosystemer i varmere regioner, har Arktis generelt færre arter med overlappende roller. Dette medfører at det kan ha viktige følger for én art dersom en annen art som er avhengig av denne, blir forflyttet eller forsvinner. Etter hvert som artene flytter leveområdene sine nordover, er arktiske landlevende arter i Nord-Norge, Sverige, Finland og Russland mest truet fordi de rett og slett ikke har noe sted å flytte til. Stripen med tundra mellom skogbeltet og havet er spesielt smal - og dermed er livet i disse områdene svært utsatt.



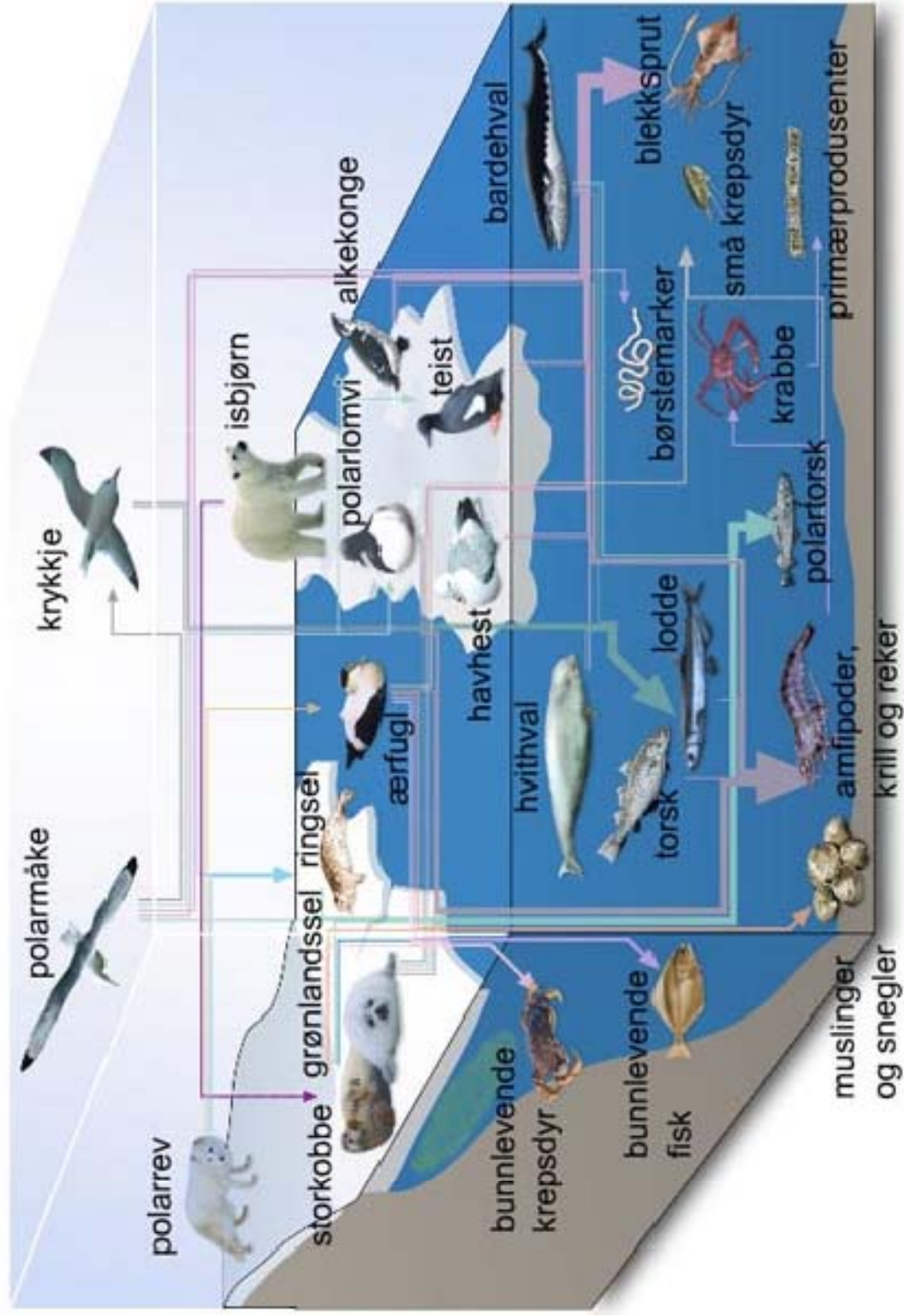
Klimaendringer innebærer flere trusler for både pattedyr og fugl i Arktisk. I tillegg til konkurranse fra innvandrende arter og trusselen om å miste leveområdet sitt, oppstår også faren for nye sykdommer og økt påvirkning fra forurensning når både større nedbørsmengder og økt tilførsel av vann fra elver bringer med seg forurensende stoffer nordover. Økt trafikk og menneskelig aktivitet vil også være med på å påvirke livet hos arktiske dyrearter.



Samtidig som noen arter er truet av varmere klima, kommer høyere temperaturer til å øke artsvariasjonen i nordlige strøk, både på land og i havet. Artenes utbredelse vil endre seg; nye arter vil komme til Arktis. Fugl og pattedyr som trekker nordover vil kunne bringe med seg nye sykdommer og parasitter som innebærer nye trusler for arktiske arter. Arter som flytter nordover, kan også komme til å utkonkurrere de nordlige artene når det gjelder tilgangen til leveområder og mat.

Dette innebærer at flora og fauna i polarområdene vil endre seg. Dette vil igjen påvirke rovdyrene og sjøisen i næringskjeden. På denne måten vil økosystemer kunne kollapse. Videre fører det til at ulike økosystemer dannes, og dette forårsaker at ulike økosystemer ikke kan klare å tilpasse seg i de ulike klimaforholdene.

Næringskjede over mangfoldet på Arktis



Amazonas – verdens største regnskog

Amazonas er verdens største regnskog. Den strekker seg over ni land i Sør-Amerika og dekker nesten 6 millioner kvadratkilometer, et område som er 19 ganger så stort som Norge. Regnskogen er klodens mest frodige og artsrike vegetasjonstype. Til sammen dekker den bare 6 % av jordas overflate, men inneholder mellom 50 og 80 % av jordas plante- og dyrearter. Klima er én årsak til mangfoldet i Amazonas samtidig som en annen faktor er at regnskogen er et svært gammelt økosystem der utviklingen har foregått uavbrutt i 15 millioner år. Det betyr at hver art har spesialisert seg til livet i en bestemt temperatur, fuktighet og i et bestemt lys, samtidig som de lever tilpasset andre dyre- og plantearter. Det betyr i neste omgang at kun små endringer i disse forholdene vil kunne forrykke balansen og artene vil kunne dø ut.



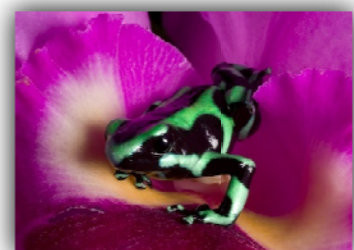
Biologisk mangfold

Ingen vet hvor mange arter som finnes i regnskogen i Amazonas. Det oppdages nye arter hele tiden, og anslagene over hvor mange som egentlig finnes varierer mye. Vi vet at den tropiske regnskogen, som Amazonas er en del av, er den mest artsrike naturtypen som finnes i verden. Bare i den brasilianske delen av Amazonas er det påvist over 55 000 frøbærende planter som tilsvarer 22 % av verdens registrerte plantearter. Når regnskog ødelegges, forsvinner en del av dette mangfoldet for godt. For så vidt vet vi ikke hvor mange arter som utrykkes.



Regnskogen i Amazonas er stor, men likevel truet. På 1990-tallet forsvant det – på verdensbasis – regnskog tilsvarende 5 ganger Norges areal. I dag er nesten 1/6 allerede borte, og hvert år raseres mer. Hvis avskogingen fortsetter i samme takt som i dag, vil verdens største regnskog være utryddet i løpet av en generasjon. Det vil ha katastrofale konsekvenser for urbefolkninger, plante- og dyrelivet, jordens klima og i neste omgang oss selv. Det Amazonas vi kjenner i dag, er allerede betydelig redusert. Ødeleggelsene fortsetter i samme tempo.

En annen faktor som spiller inn er klimaendringene. Som sagt, kun små endringer i miljøforholdene vil kunne svekke balansen og artene vil utrykkes. En klimamodell forutsier at Amazonas regnskog kan bli erstattet med savanne, som en effekt av kombinasjonen av klimaendring, flatehugst og skogbrann. Det vil ta flere tiår, men kan få enorme konsekvenser for vårt biologiske mangfold hvor mer enn 30 % av dyre- og plantearter vil bli utryddet. Det vil forstyrre sammensatte og sårbare økosystemer, noe som fører til utryddelse av arter, spesielt "nøkkelarter" og økosystemer. Dette er et alvorlig problem, blant annet fordi menneskeheten har stor nytte av planter og dyr fra regnskogen. Vi får ulike ressurser fra skogen som drikke og mat; kaffe, te, bananer, avokado, tomater og lignende. Siden det er et enormt mangfold av plante- og dyreliv, kan det biologiske mangfoldet være med på å bidra til medisinsk utvikling i nærmere fremtid. Når regnskogen ødelegges, reduseres muligheten til å finne nye arter som kan ha nytte for menneskeheten i fremtiden.



The Great Barrier Reef – en samling naturlige forekomster



The Great Barrier Reef er ubestridt som en av verdens mest viktige naturlig formuesgjenstander. Den er blant annet på verdensarvlisten i anerkjennelse av dens fremragende naturlige universelle verdier som representerer de største trinnene i jordens evolusjonære historie og signifikante pågående økologiske og biologiske prosesser. Korallrevet inneholder viktige og signifikante dyr og økosystem som har utviklet over hundre av tusen av år. Organismene kan være viktige ressurser i fremtiden. Derfor er det viktig å bevare det mest vidde korallrevsystemet og verdens rikeste områder på biologisk mangfold.

Biologisk mangfold

The Great Barrier Reef finner sted på nordøstkysten av Australia og inneholder verdens største innsamling av korallrev, med 400 typer koraller, 1500 art av fisk og 4000 ulike bløtdyr. Det er stor vitenskapelig interesse ifor området fordi det er et variert økosystem med mange organismer som ikke finnes andre steder i verden slik som dugong ("sjøku") og den store grønne skilpadden.



Nye rapporter fra eksperter i forskning fra universitetet i Queensland, Center of Marine Studies, anslår at korallrevet vil være nærmest ødelagt i løpet av 20 år på grunn av økning i havtemperaturen. I den nye rapporten sies det videre at klimaforandringer, kombinert med andre faktorer som blant annet overfiske og havbasert forurensning, gjør at bare 5 % av dette korallrevet fremdeles vil være i live i midten av dette århundre. Forskning viser at massedødeligheten for korallrev er økende som en reaksjon på økning i havtemperaturen. Dette tyder igjen på at tilpasningen ikke har en hastighet som står i forhold til de kraftige klimaforandringene. Dersom dagens beregninger for klimaforandringene er riktige, vil det bli store forandringer i flora og fauna i The Great Barrier Reef. Rapporten sier imidlertid at korallrevene kan friskne til i det neste århundre, men bare dersom den gjennomsnittlige globale oppvarmingen holdes på under 2°C.

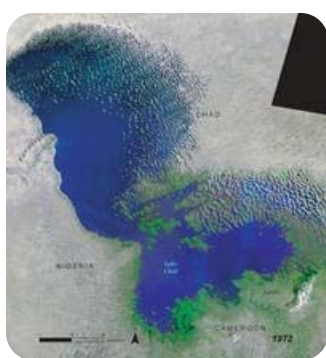
Den raske reduksjonen av koraller kan ha store konsekvenser for mange av organismene som er avhengig av dem. Disse organismene vil bli sjeldne, eller de vil kunne dø ut på lokal eller global basis.



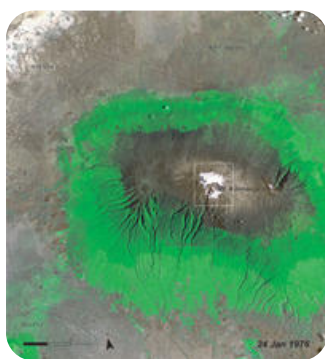
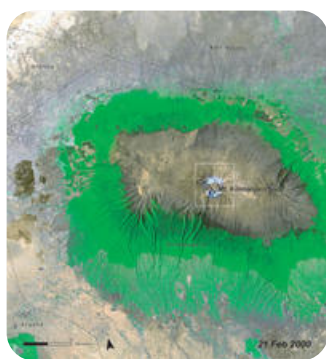
Utslipp av klimagasser som CO₂ er fortsatt årsak nummer én når det gjelder klimaforandringer. Et verst tenkelig scenario går ut på en utvikling som kombinerer lav økonomisk vekst med en kontinuerlig økning i utslipp av klimagasser gjennom hele dette århundre. Dette vil kunne føre til full kollaps i korallbestanden innen år 2100, og en gjenopprettelse av korallrev vil være høyst usannsynlig i løpet av de nærmeste 200 og 500 år, ifølge rapporten fra Queensland University.

Afrika – det største tørkekontinentet

Afrika er det kontinentet som vil oppleve størst endringer med henhold til – tørke. Kontinentet vil bli mest rammet av tørke, flom og andre ekstremhendelser som vil virke negativt inn på vann- og mattilgangen, helse og svekke utviklingen. En økning i forekomst av flom vil øke risikoen for smitte av vannbårne sykdommer. Forskning viser at nedbørsmengden har blitt redusert med 16-30 % i Sudan siden 2003. På denne måten vil ørkenspredning øke i tempo på grunn av redusert nedbør, spesielt i Sør-, Nord- og Vest-Afrika. Økende tørke og ørkenspredning har fordrevet millioner av familier, for eksempel i Nigeria der flere kvadratkilometers jord går tapt fordi Sahara-ørkenen vokser og vokser. Klimaendringene minsker tilgangen til vann i store områder i Afrikas, ifølge Africa Earth Observatory Network ved University of Capetown. Millioner av mennesker vil leve med mangel på vann og mat i nærmere fremtid. Globalt sett er det stor sannsynlighet for at det blir utbredt sykdomsspredning.



Lange tørkeperioder har gjort at Tsjadsjøen er i ferd med å forsvinne.



Isbreen på Kilimanjaro er i ferd med å forsvinne.

Konklusjon

Menneskenes liv har alltid vært og vil alltid være forbundet med risiko. Å håndtere risikosituasjoner er en grunnleggende utfordring i livet. Vitenskap og teknologi har på mange måter gjort livet lettere og kan hjelpe oss til å unngå eller redusere trusler mot liv og helse – for eksempel ved å varsle skipstrafikk om en orkan som er i emning. Men samtidig har vi sett mange eksempler på at vitenskap og teknologi har skapt nye trusler, både mot mennesker og mot den biosfæren vi er avhengig av. Dette har ført til at "føre-var-prinsippet" har blitt et sentralt begrep i miljøarbeidet internasjonalt: "Når menneskelige aktiviteter kan føre til moralsk uakseptabel skade som er vitenskapelig sett sannsynlig, men usikkert, skal det settes i verk tiltak for å unngå eller minske skaden. Moralsk uakseptabel skade knyttet seg til skader på mennesker eller på miljø som

- truer menneskers liv og helse
- er alvorlig og uopprettelig, eller
- er urettferdig overfor dagens eller framtidige generasjoner, eller
- er iverksatt uten at det er tatt tilstrekkelig hensyn til menneskerettighetene for dem som blir påvirket."

Frem til nå ser vi tydelige tegn på global oppvarming. I dag vet vi at det er sannsynlig at menneskelige aktiviteter har medvirket til endringer i sirkulasjonsmønsteret i atmosfæren som blant annet ekstreme temperaturer. For eksempel er de observerte endringene på den nordlige halvkule mye større enn modellene viser. Vi vet at det skjer en oppvarming i hele klimasystemet. Fra 1961 til 2003 steg globalt havnivåa gjennomsnittlig med 1,8 mm per år. Stigningen var mye raskere fra 1993 til 2003, ca 3,1 mm per år. Dette er hovedsakelig årsaken av tap av isdekke på blant annet Grønland og Antarktisk som har bidratt til havstigningen fra 1993 til 2003. I tillegg har det vært ekstreme værhendelser i det siste. For ikke lenge siden ble Bangladesh rammet av en syklon som har ført til blant annet sykdomsepidemier. Hittil har det vært store branner i Sør-California på grunn av fuktighet i området. Slike værhendelser vil true mennesker og de mister alt de eier. Et godt eksempel er orkanen Katrina

I alle kontinenter og i de fleste hav er naturen påvirket av regionale klimaendringer, spesielt temperaturstigninger. Klimaet har endret seg; temperatur, nedbørsmengde, orkaner og kraftige tørkeperioder vil bli vanlige i flere land. Alt dette påvirker i sin tur livsbetingelsene for dyr og planter. Teknologien vil alltid videreutvikles. All den nye teknologien kan virke skremmende, samtidig som all den nye viten også kan misbrukes. I dagens samfunn skjønner vi at hovedforskjellen mellom klimaendringer i dag og før den industrielle revolusjonen er at det er vi mennesker som er årsaken til global oppvarming, ikke klimaet. Det finnes fremdeles et håp for å redde verdenen. Er ikke dette nok fakta til å innse at global oppvarming faktisk eksisterer? Hva vil skje med verden? Blir det flere uventede katastrofer i vente? Er vi i så fall villige til å gjøre noe med det? Uansett hva vi måtte velge, så kan vi aldri ignorere disse konsekvensene.

~ We simply must do everything we can in our power to slow down global warming before it is too late. The science is clear. The global warming debate is over. ~

- Arnold Schwarzenegger

Kilder:

- http://acia.cicero.uio.no/acia_faktaark_1_hva_skjer_med_klimaet.html
- <http://www.rainforest.no/amazonas/index.html>
- <http://www.rainforestfoundation.org/?q=en/node/4>
- <http://www.deepgreenphotography.com/galleries.htm>http://www.bellona.no/norwegian_import_area/energi/fossil/klima/32694
- http://www.globalis.no/tema/menneskeskapte_klimaendringer/utvetydig_oppvarming
- http://www.globalis.no/tema/menneskeskapte_klimaendringer/effekter_av_klimaendringene
- www.ecobridge.org
- <http://www.nrdc.org/globalWarming/qthinice.asp>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Global_warming
- http://www.bellona.no/subjects/Klimaendringer_og_global%20oppvarming/section_5min_view
- <http://www.forskning.no/Artikler/2003/desember/1072092641.09>
- <http://www.adressa.no/vaeret/klima/article968602.ece>
- <http://www.regnskog.no/amazonas/101.html>
- http://www.wwf.no/om_wwf/dette_jobber_med/klima/problemer/natur_i_fare/index.cfm
- http://www.wwf.no/om_wwf/dette_jobber_med/klima/msk_skpt_klmendr/index.cfm
- http://www.bellona.no/norwegian_import_area/energi/fossil/klima/32694
- http://www.bellona.no/nyheter/nyheter_2007/klimaet_menneskets_historie