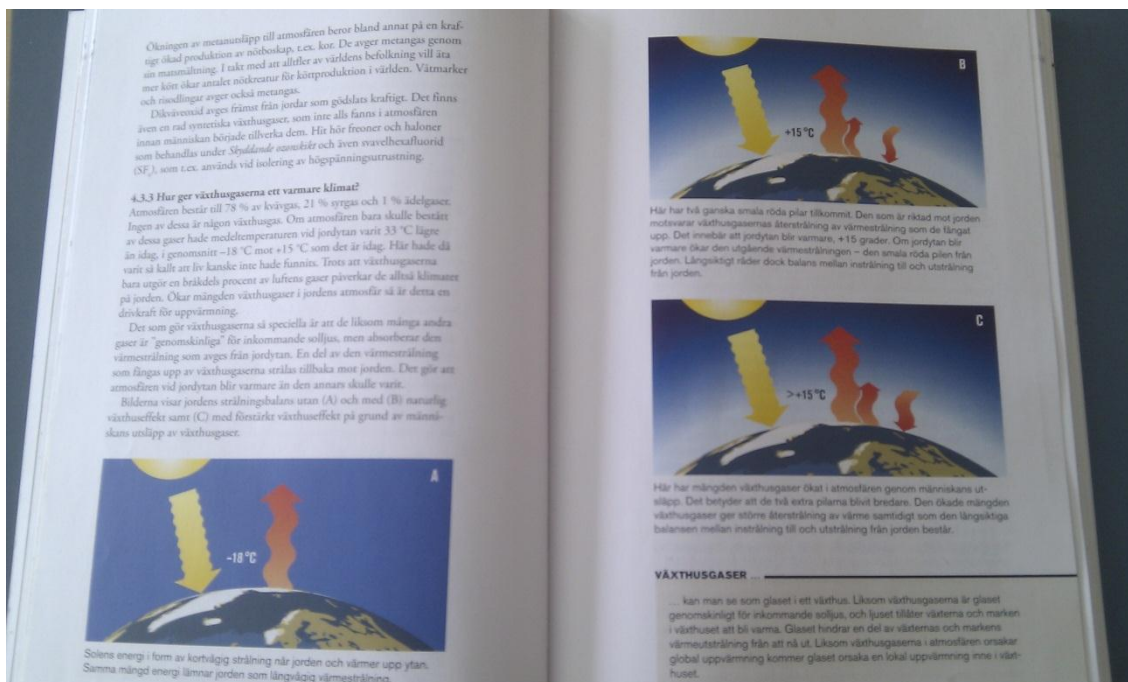
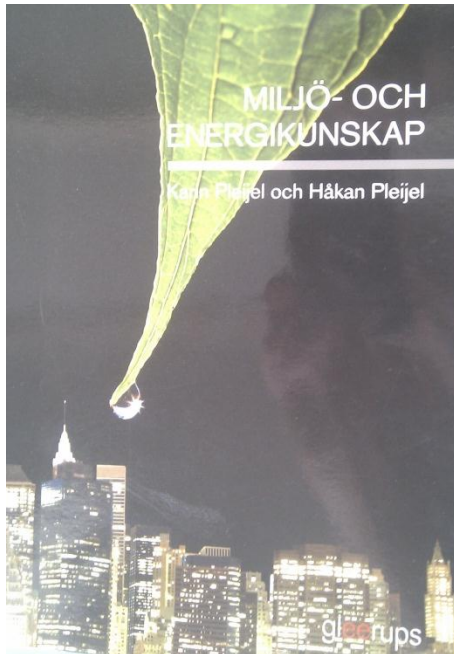


Vad läroböckerna säger om framtida extremväder

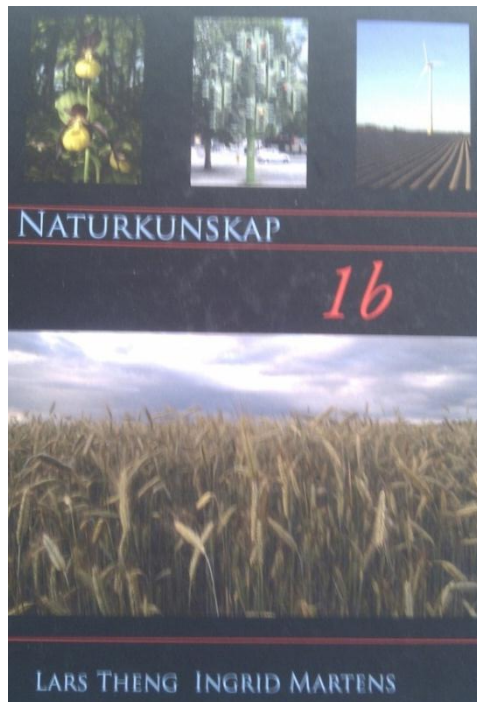
Det nya gymnasiets böcker (alla bilder är fotade med mobilkamera)

Miljö och energikunskap



Klimatsystemet drivs av temperaturskillnader. Ju mer värme som finns tillgänglig, ju mer energi finns för att "skapa väder". Därför leder temperaturhöjningar till mer extrema vädersituationer som värmeböljor, skyfall,

Naturkunskap 1 serien



Permafrosten i delar av den ryska tundran har börjat tina. Om den frusna marken tinar innebär det ökad nedbrytning av växtmaterial som varit fruset. Både koldioxid och metangas bildas då i ökad utsträckning och växthuseffekten ökar ännu mer.

Om uppvärmningen blir för hög kommer den att förstärka sig själv genom att ekosystemen avger mer koldioxid än de tar upp. Människan har då inte längre någon möjlighet att hejda klimatförändringarna.

Kraftigare stormar

Misstankar finns att vi har fått ett mer extremt väder med bland annat fler och kraftigare stormar. Ökad temperatur leder till extremare väderhändelser genom att den totala energin i atmosfären ökar. Högre energimängd leder till kraftigare vindar.

Tropiska orkaner uppstår i områden där havsvattnet är minst 27°C. Atlanten söder om ekvatorn har hittills varit för kall för att orkaner ska kunna uppstå. Våren 2006 hade dock vattnet blivit så varmt att en orkan

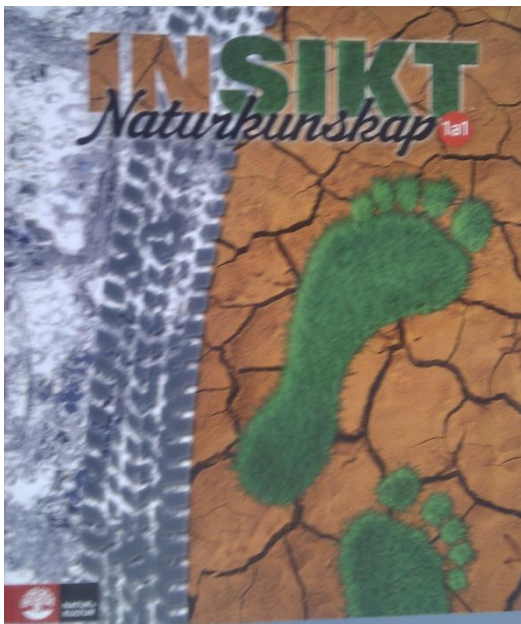
bildades och drog in över Brasilien med stor förödelse som följd.

Det går inte att säga att en enskild storm beror på klimatförändringen. Stora naturliga variationer i vädret gör det svårt att avgöra om det vi ser är en effekt av uppvärmningen. Förutsägelseerna pekar dock mot att vi kommer att få fler stormar.

Havsytan stiger

Havets yta stiger när det rinner ut mer vatten från de smältande landisarna och för att havsvattnet utvidgas när det blir varmare. Havsytan kommer enligt olika beräkningar att höjas mellan 9 och 88 cm under 2000-talet. En höjning innebär stora påfrestningar längs lågt liggande kuster.

Nederländerna och Bangladesh är två länder som kommer att påverkas av höjd havsnivå. I ett rikt land som Nederländerna kan man bygga högre vallar mot havet, men i Bangladesh finns en risk för att många människor tvingas flytta.



Djur och växter påverkas
 Klimatet har blivit varmare och regnet har ökat. Detta påverkar djur och växter på olika sätt. Vissa djur och växter klarar sig bättre än andra. Vissa djur och växter klarar sig inte alls. Detta innebär att vissa djur och växter kan försvinna för alltid.

Risk för torka
 Värmebølgen och smältvattnet gör att marken blir torrare. Detta innebär att det blir svårare för växter att växa. Detta innebär också att det blir svårare för djur att hitta mat.

Vad händer i Sverige?
 Sverige är ett av de länder som påverkas minst av klimatförändringen. Detta beror på att Sverige har ett tempererat klimat och en hög nivå av skog.

...att det är viktigt att vi gör något nu. Annars kan det bli för sent. Vi måste ta ansvar för vår framtid. Vi måste göra saker som är bra för miljön. Vi måste göra saker som är bra för oss själva. Vi måste göra saker som är bra för alla.

Här klimattorskarna römt!
 Klimattorskarna har varit ute på uppdrag i olika delar av världen. De har sett på klimatförändringen från olika perspektiv. De har sett på hur klimatförändringen påverkar olika delar av världen. De har sett på hur klimatförändringen påverkar olika människor. De har sett på hur klimatförändringen påverkar olika djur och växter.

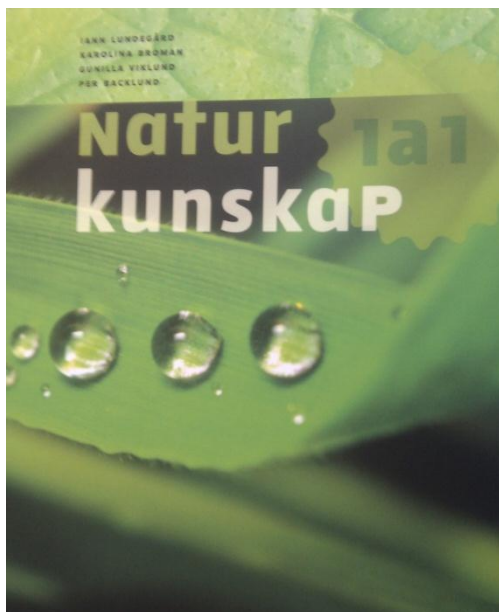
Värmens effekt på havet

När atmosfärens temperatur stiger värms havsvattnet upp. Eftersom varmt vatten har större volym än kallt stiger havsytan. Dessutom har polarisarna börjat smälta, och när inlandsisarna smälter bort stiger havsytan ännu mer. Med stigande temperatur i världshaven drabbas också jorden av fler tropiska orkaner.

Forskare räknar med att havsytan fram till år 2100 ska stiga med omkring 50 cm, kanske ända upp till en meter om isarna på Grönland och Antarktis visar sig smälta snabbare än väntat. Världens kuster är tätbefolkade och många av de största städerna är hamnstäder. Bördiga jordbruksmarker ligger vid floddeltan och i låglänta kustområden kommer att översvämmas om havsytan stiger – ett land i riskzonen är det mycket lågt liggande Bangladesh, ett av världens mest tätbefolkade länder.

Stora områden riskerar att drabbas av livsmedelsbrist. Kanske tvingas så många som en miljard människor att flytta.

Klimatlogg och resurser 43



Klimatförändringarna

Man vet att det har funnits omväxlande varma och kalla perioder under jordens tidigare historia. Så var till exempel medeltemperaturen under åren 1400–1800 ("lilla istiden") mer än 1 grad lägre än under tiden efter år 1800. Detta medförde stora förändringar i livsvillkoren med bland annat återkommande nödår. Om jordens medeltemperatur nu ändras kommer detta antagligen att återigen medföra förändrade livsvillkor. Eftersom problemet med en förstärkt växthuseffekt rör hela jordklotet är det ett globalt miljöproblem.

Människans sätt att använda energi ger utsläpp av olika ämnen i luften. Under 1900-talet har man kunnat konstatera att halterna av flera växthusgaser har ökat i atmosfären. Det är de här utsläppen som ger upphov till den förstärkta växthuseffekten. Jordens medeltemperatur har samtidigt ökat med omkring en halv grad. Under de senaste decennierna har vi också kunnat iaktta andra förändringar i klimatet, som intensivare cyklonverksamhet i Amerika, utbredd torka i Afrika och Amazonas, samt häftiga regn och översvämningar i Europa och Asien. Översvämningkatastrofer som de i

Kina och Pakistan år 2010 kan också vara en följd av klimatförändringar. Man har visserligen ännu inte helt kunnat avgöra om dessa förändringar är tillfälliga eller bestående, men de allra flesta forskare är överens om att det finns ett samband mellan den ökade halten av växthusgaser och klimatförändringarna.



Den ökande halten av växthusgaser bidrar troligen både till ökad risk för översvämningar och till högre temperatur. "Om 20 år finns inte Vasaloppet" sa en känd TV-meteorolog.

De översvämningkatastrofer vi ser kan vara en följd av klimatförändringar.



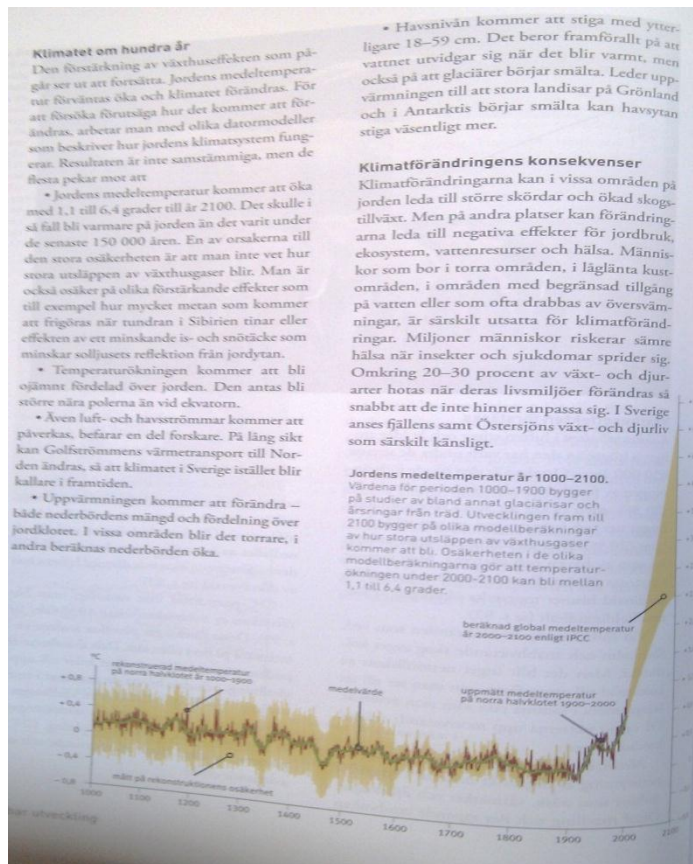
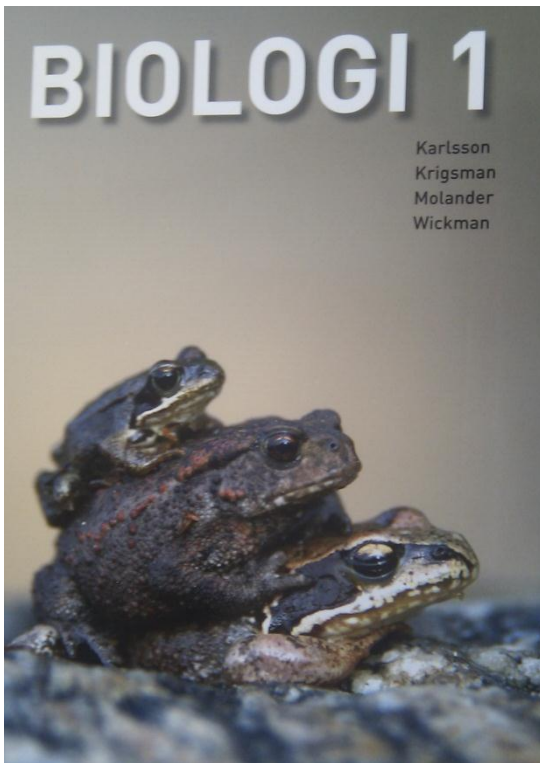


Vi ser redan idag hur många glaciärer krymper i rask takt. En stor del av jordens befolkning är beroende av smältvatten från glaciärer för att klara årets nederbördsfattiga månader. Om t.ex. glaciärerna i Himalaya försvinner, sinar källorna till Asiens stora floder. Detta skulle drabba de miljontals människor som är beroende av flodernas vatten. De skulle få brist på dricksvatten och de skulle inte kunna bevattna sina odlingar som tidigare.

Om klimatet på jorden blir varmare kan vi förvänta oss att vädret blir mer extremt än idag. I redan varma länder ökar risken för torka, missväxt och svält. Vi kommer förmodligen också att få uppleva fler katastrofer som orsakas av hårda vindar och översvämningar.

Brist på naturresurser och svält ökar risken för politisk oro och krig. Därför är miljövård även ett viktigt inslag i kampen för fred.

Biologi



Den berömda hockeyklubban är med i den senaste biologiboken från Liber



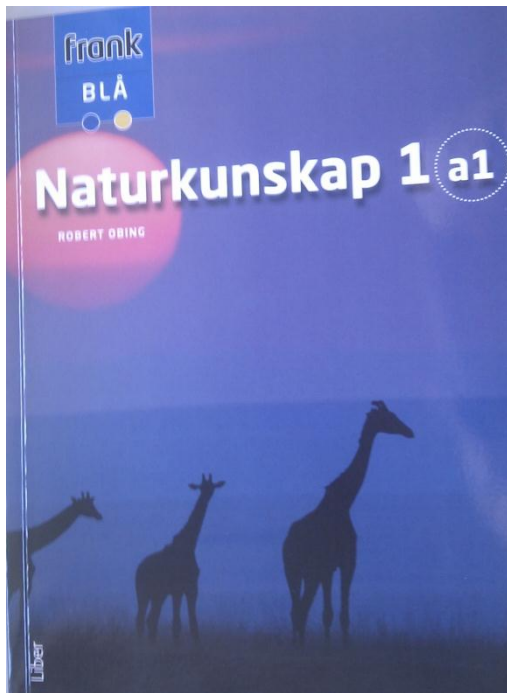
transport till Arktis. Det är alltså inte bara värmetransporten via atmosfären som gett upphov till den ökade isavsmältningen.

Länder som liksom Bangladesh befinner sig endast ett par meter över havsnivån riskerar naturligtvis att drabbas hårt av stigande havsvattennivå. Skulle dessutom mer nederbörd falla över ett sådant område blir läget snabbt katastrofalt och många människor kan tvingas fly.

Påverkan på havsströmmar och luftströmmar

Även om det sker en global uppvärmning kan detta faktiskt leda till att vissa områden får ett kallare klimat. Det beror på att klimatet även påverkas av havsströmmar och att dessa i sin tur påverkas av vattentemperaturen. En global uppvärmning kan alltså leda till att havsströmmar ändrar riktning eller stoppas upp. Havsströmmarna påverkas även av att det salta havsvattnet får ett tillskott av sött vatten från isavsmältningen. Golfströmmen påverkar Sveriges klimat genom sin transport av varmt ytvatten från Atlantens tropiska delar till vår kust. Om inte Golfströmmen tog denna väg skulle vi ha ett betydligt kallare klimat här.

Luftströmmar uppkommer genom skillnader i temperatur mellan olika områden. Det påverkar inte bara fördelningen av nederbörd, utan skillnader i tryck som uppkommer p.g.a. temperaturskillnaderna kan också leda till uppkomst av stormar och orkaner. Det är dock mycket svårt att förutsäga om den globala uppvärmningen leder till fler oväder.



Stigande temperatur påverkar klimatet

En ökande växthuseffekt på jorden kan få många olika konsekvenser. När jordens *medeltemperatur* stiger kommer de människor som redan idag lever i varma och torra områden att drabbas hårt. Där kan öknar breda ut sig genom så kallad *ökenspridning*. Bristen på vatten och ved blir då ett ännu större problem. Samtidigt riskerar växter, djur och människor att dö om de inte kan flytta till nya områden.

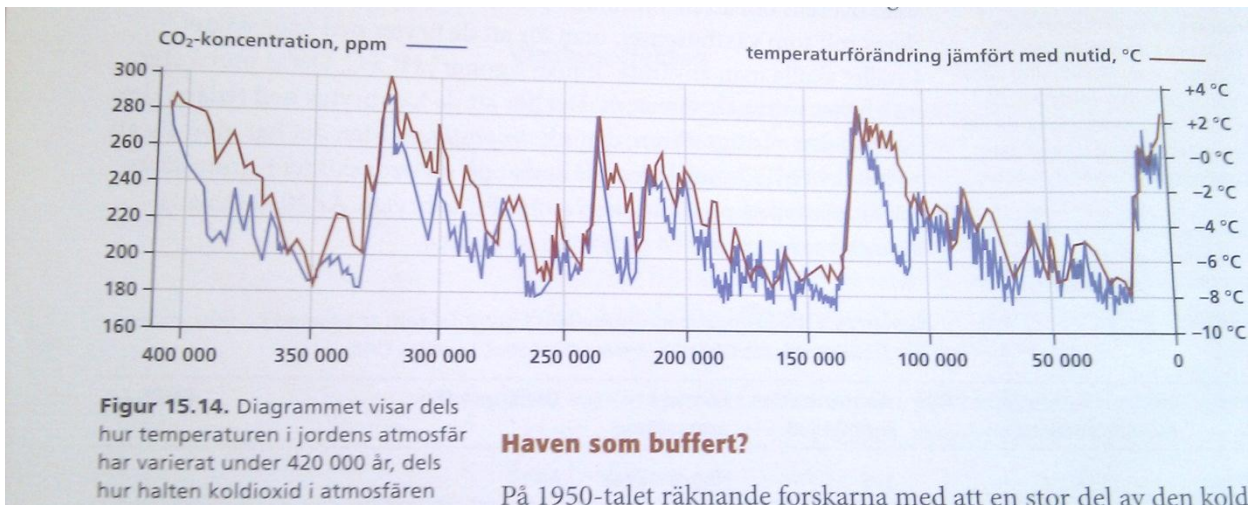
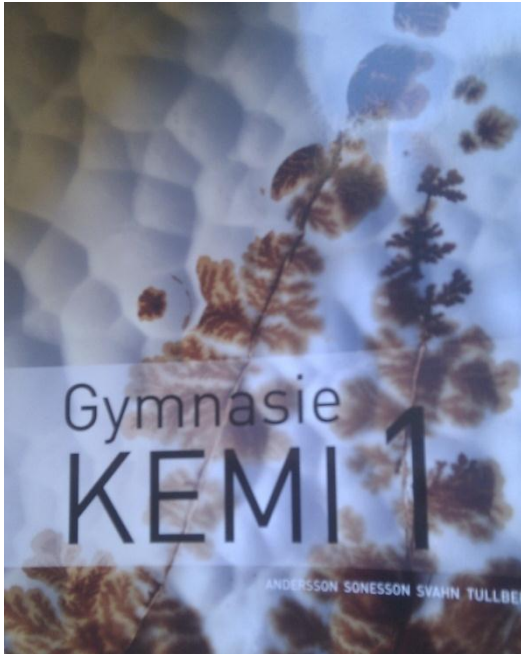
En annan följd är att *vattennivån* kommer att stiga när polarisar smälter och vattnet blir varmare. Lågt liggande områden som Maldiverna, Bangladesh och Nederländerna riskerar då att täckas av vatten.

Den stigande temperaturen kommer också att påverka *väder* och *klimat*. När havsvattnet värms upp kommer orkaner och tornados att bli vanligare. Även strömmarna i haven kan påverkas. I nordatlanten skulle *Golfströmmen*, som för upp varmt vatten från ekvatorn till norden, kunna förändras. Utan den skulle vi ha ett betydligt kallare klimat här.

Extrema oväder kan bli en följd av en ökande växthuseffekt. Översvämningar, som de i Bangladesh, kan komma att bli allt vanligare.



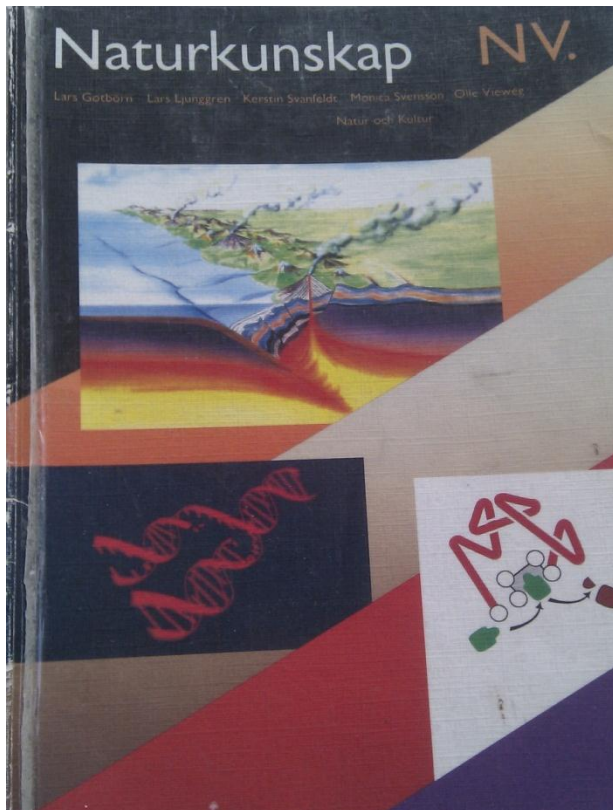
Kemi



I den nya kemiboken är fortfarande kurvorna för CO₂ och temperaturen sammanblandade.

Böcker i det gamla gymnasiet

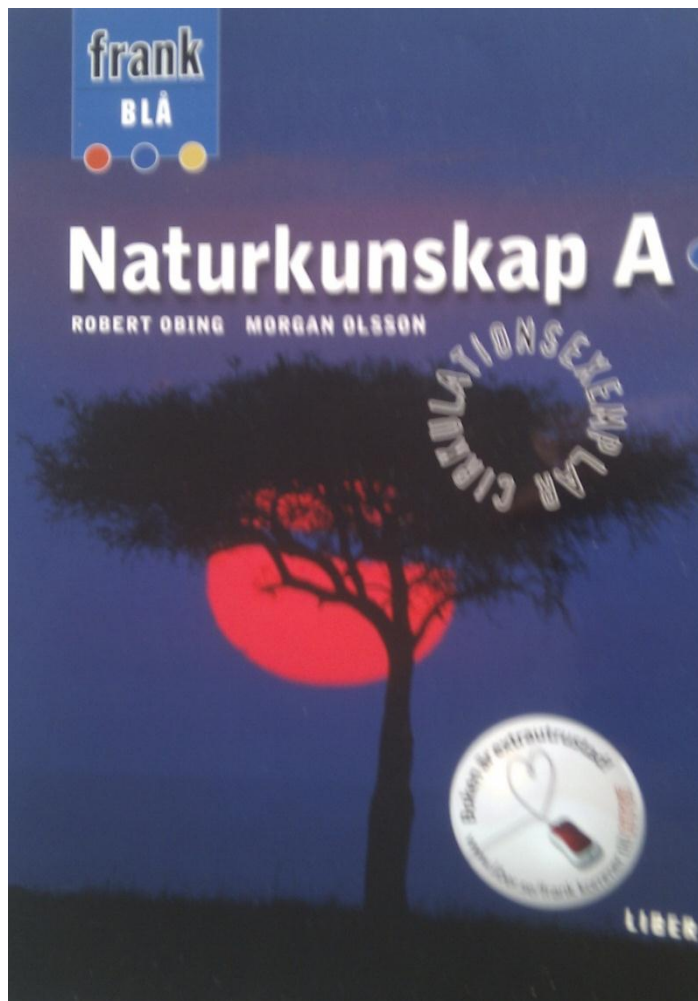
Naturkunskap A



Om temperaturen stiger, börjar glaciärer att smälta, avdunstningen att öka och havsvattnets volym att vidga sig. Under 1900-talet har havsytan stigit med 9 cm. Klimatmodeller anger att den kan stiga med ytterligare 30–100 cm inom de närmaste 100 åren. Låga öar får då se stora delar av sina tätbefolkade kustslätter översvämmas och grundvattnet spolieras av inträngande saltvatten. Även låglänta länder som Bangladesh och Egypten hamnar i farozonen, medan t ex Sverige kommer lindrigare undan. Salthalten i Östersjön kan stiga, om det väller in mer vatten från Kattegatt. Växthuseffekten antas också medföra våldsamare stormar och ökad våghöjd på världshaven.

Om det blir varmare, ökar också risken för att *permafrosten* (den permanenta frosten) i tundror och på höga berg ska tina upp. Därvid accelererar nerbrytningen (oxidationen) av allt det organiska material, som finns lagrat i dessa marker. En ond cirkel etableras i så fall eftersom en biprodukt av oxidationen är koldioxid.

Som exempel på storskaliga ekologiska följder av ett varmare klimat räknar man bl a med en ökad alg tillväxt i haven med konsekvenser både för havens näringskedjor och för havsytans egenskaper att reflektera/absorbära solenergi. De alger som ökar havsvattnet...

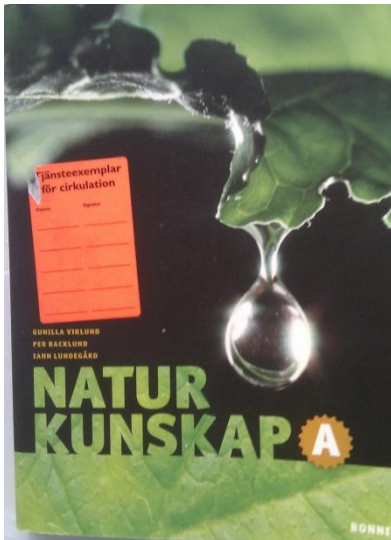


Klimatpåverkan av olika slag

En ökande växthuseffekt på jorden kan få en mängd olika konsekvenser. När *jordens medeltemperatur* stiger kommer de människor som redan idag lever i varma och torra områden att drabbas hårt. Där kan öknar breda ut sig genom *ökenspridning*. Bristen på vatten och ved blir då ett ännu större problem och växter och djur riskerar att dö om de inte kan flytta till nya områden.

En annan konsekvens är att *vattennivån* kommer att stiga när polarisar smälter och vattnet blir varmare. Lågt liggande områden som Maldiverna, Bangladesh och Nederländerna riskerar då att täckas av vatten.

Den stigande temperaturen kommer också att påverka *väder* och *klimat*. När havsvattnet värms upp kommer orkaner och tornados att bli vanligare. Även strömmarna i haven kan påverkas. I nordatlanten skulle *Golfströmmen*, som för upp varmt vatten till Norden, kunna förändras. Utan den skulle de vi ha ett betydligt kallare klimat här.



efter år 1800. Detta medförde stora förändringar i livsvillkoren med bl.a. återkommande nödår och svårigheter med transporter. Om Jordens medeltemperatur åter ändras kommer detta antagligen att återigen medföra förändrade livsvillkor.

Eftersom problemet med en förstärkt växthuseffekt rör hela jordklotet kallar man det för ett *globalt miljöproblem*.

Människans aktiviteter ger utsläpp av olika ämnen i luften. Under 1900-talet har man kunnat konstatera att halterna av flera växthusgaser har ökat i atmosfären, något som gör att "växthuset Jorden" blir effektivare. Jordens medeltemperatur har samtidigt ökat med omkring en halv grad. Under de senaste decennierna har vi också kunnat iaktta andra förändringar i klimatet som intensivare cyklonverksamhet i Amerika, utbredd torka i Afrika och Amazonas samt häftiga regn och översvämningar i Europa. Man har ännu inte helt kunnat avgöra om dessa förändringar är tillfälliga eller bestående. De flesta forskare anser att det finns ett samband mellan den ökade halten av växthusgaser och klimatförändringarna. Men det kan också finnas andra skäl till att jordens temperatur ändras, t.ex. variationer i solens utstrålning och mängden fasta partiklar i atmosfären.




Den ökande halten av växthusgaser bidrar troligen både till ökad risk för översvämningar och till högre temperatur. "Om 20 år finns inte Vasaloppet" sa en känd TV-meteorolog.





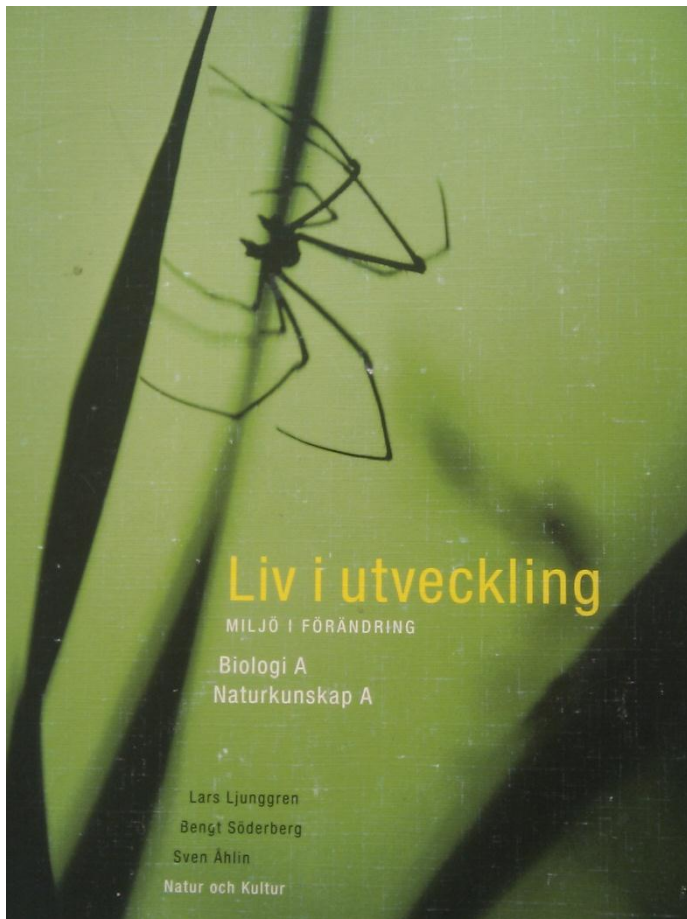
citerad i Lutzen och effekterna av en global uppvärmning på följande sätt.

- Medeltemperaturen på jordytan kan komma att öka med mellan 1,4 och 5,8 grader mellan 1990 och 2100.
- Uppvärmningen förväntas gå mycket snabbare än vad man noterat under 1900-talet, och troligen snabbare än någonsin under de senaste 10 000 åren.
- Uppvärmningen blir ojämnt fördelad. Temperaturen väntas öka mer över land än över hav. Störst ökning väntas vintertid längst i norr.
- Genom tröghet i systemen väntas temperaturen stiga under flera århundraden, även om halten växthusgaser inte längre fortsätter att öka.
- Totalt sett väntas nederbörden öka, men torra områden kan bli ännu torrare.
- Det är troligt att förekomsten av svåra oväder och liknande kommer att öka.
- Golfströmmen kan komma att försvagas – men så länge den finns kvar blir ändå resultatet en nettouppvärmning också i Sverige. Om den försvinner helt, vilket knappast händer före år 2100, kan resultatet bli något helt annat.



Figur 8.1
på Grönland

- Havsytan väntas stiga som minst 9 cm, som mest mellan 1990 och 2100. Delvis beror det på att polaris smälter, men mest beror det på att vattnet helt när det blir varmare. Senare kan det bli mer drag av havsytan, om de stora inlandsisarna på Grönland börjar smälta.
- Jordens klimatzoner kommer att förskjutas, så betydligt snabbare än vad olika växt- och djurartera och kolonisera nya områden.
- Människor kan drabbas på flera olika sätt. Vår bruk kan ändras drastiskt. Det kan i sin tur folkgrupper måste flytta från sina hemtrakter enormt många "klimatflyktingar". Många länder kommer att dränkas av det stigande havet. I diverse tropiska sjukdomar, t.ex. malaria, kan utbredningsområdena öka.



...kommer att stiga, om dagens prognoser
väller. Kartorna visar temperaturläget
mkring 2000 (vänstra kartan) och
ur det kan ändras till 2100 (högra
artan). Följderna för växt- och djur-
vet blir i så fall betydande.

i Östersjön kan dock stiga om mer
havsvatten väller in från Kattegatt
(s 221).

Ökad medeltemperatur och avdunst-
ning innebär stigande *luftfuktighet* (ök-
ningen har i genomsnitt varit ca tio
procent globalt under de senaste 25
åren), vilket späder på växthuseffek-
ten. Med den stigande energi i väder-
systemen som detta innebär följer ex-
trema vädersituationer som stormar,

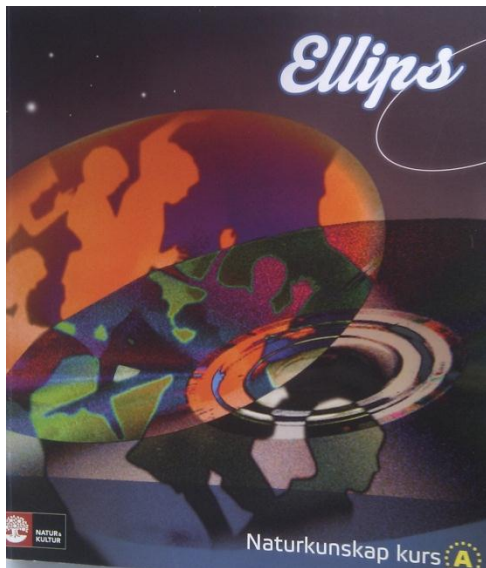
ökad våghöjd, skyfall, översvämningar,
värmeböljor och torkkatastrofer.

Om temperaturen fortsätter att stiga,
ökar nederbörden. Kring större aere-
soler byggs regndroppar upp. Ökar
dessa i täthet förstärks nederbörden
ytterligare. Om mer snö faller över po-
larområdena breder de permanenta is-
massorna ut sig. Stora ismassor verkar
avkylande på atmosfären, och en kal-
lare klimattyp är att vänta. Ett varmt

El Niño

Vissa år går ovädren att hänföra till väderfenomenet *El Niño*, som beror på
en kraftig uppvärmning av havsvattnet längs en sträcka utanför Perus och
Ecuadors kuster ungefär mellan breddgraderna 10° N och 10° S. Då luften
ovanför vattnet värms upp, mättas med fuktighet och övergår i den allmän-
na luftcirkulationen, får värmeutbrottet ofta oberäkneliga konsekvenser för
klimatet över stora delar av jorden. Även vinterklimatet brukar bli extremt ef-
ter El Niño. I slutet av 1990-talet uppskattades att mellan 50 och 90 procent
av koraller på rev i Indiska oceanen hade dött ut på grund av uppvärmning,
orsakad av El Niño. Koraller blektes och dog. De verkar nu ha återhämtat
sig på de flesta ställen, men inte överallt.

Niño observerades för första gången
fiskare utanför Sydamerikas västkust
h det skedde oftast vid julid. Därför
is ovädret namnet El Niño, som bety-
r den lilla pojken eller på spanska Je-
sbarnet.



för upp värme till oss från tropikerna. Det finns risk för att den ökande temperaturen i haven påverkar havsströmmarna så att de tar andra riktningar. Då kan det bli fråga om ytterst dramatiska klimatförändringar. För oss i Skandinavien skulle en ny riktning på Golfströmmen kunna betyda att klimatet förändras kraftigt och blir som i Sibirien.

Smältvatten och is på Grönland rinner ut i havet och kylvor ytvattnet

Norra Ishavet

Sargassohavet

Golfströms-pumpen

Golfströmmen

+15 °C
+5 °C

Över 1400 personer omkom efter orkanen Katrina, som drabbade New Orleans i augusti 2005.

På norra halvklotet finns stora områden med permafrost, dvs mark som är frusen året om. Den innehåller fastfrusen metangas. I takt med att klimatet blivit varmare har frusna myrar, kärr och sjöar börjat tina, och metangasen bubblar upp. Den är en mycket kraftig växthusgas och påskyndar den globala uppvärmningen.

Med stigande temperatur i världshaven drabbas jorden av fler tropiska orkaner. De uppkommer i områden där ytvattnets temperatur överstiger 27 °C.

Naturen hinner inte anpassa sig. Det blir kaos i ekosystemen.

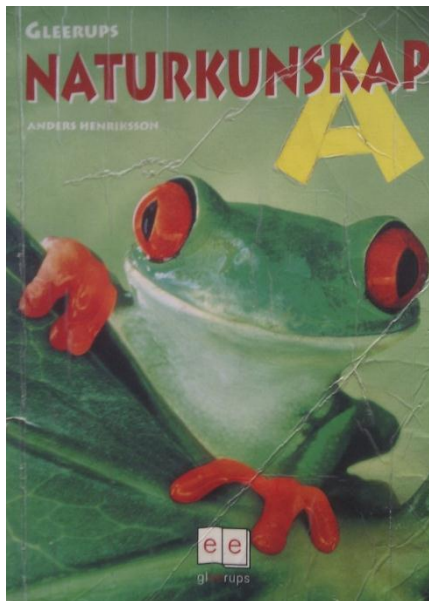
Vilka världsmedborgare producerar mest?

En person i ett i-land släpper i dag ut 6 gånger så mycket koldioxid som någon i ett u-land. Varje svensk bidrar med ett utsläpp av 15 kg koldioxid per dag (6 ton/år och person). För att bromsa en ökande växt-

huseffekt och dess katastrofala följder, kom man överens om en global klimatkonvention på FN:s konferens i Rio de Janeiro 1992. En rad länder förband sig att frysa utsläppen av koldioxid på 1990 års nivå. Men u-länderna behöver utveckla sin industri och öka sin energiförbrukning. Då ökar deras utsläpp av koldioxid. Därför måste rikare länder minska sina koldioxidutsläpp ytterligare jämfört med nivån år 1990.

I Kyotoprotokollet från 1997 dokumenteras de krav som ställs på olika länder. EU har åtagit sig att minska utsläppen med 8 %. Hur kan du och jag bidra till detta?

Klimatfrågan är en miljöfråga som påverkar oss alla och den förändrar världen. Vi måste alla börja tänka i nya banor. Vad ska just du göra, och hur? Se möjligheter och lösningar, inte bara svårigheter och problem!



FOSSILA BRÄNSLEN OCH MILJÖN

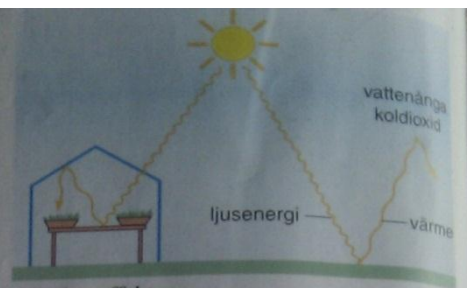
Koldioxidens bidrag till växthuseffekten, utsläpp av olja samt den pågående försurningen i mark och sjöar är miljöproblem som förknippas med fossila bränslen.

Växthuseffekten

Ljusenergi från solen passerar ganska obehindrat genom atmosfären. En stor del av solstrålningen omvandlas till värme då den når jordytan. Värmen som sedan strålar ut från jordytan bromsas av atmosfären. Där är det främst vattenånga och koldioxiden som absorberar värmen. Eftersom dessa gaser hindrar värmestrålningen likt glaset i ett växthus, kallas de *växthusgaser*. Utan atmosfärens "växthuseffekt" hade jordens medeltemperatur varit -18 grader istället för $+15$ grader som den är idag.

Vattenångan i atmosfären står för ca 80 % av växthuseffekten. Människan påverkar knappast halten vattenånga i atmosfären och därför diskuteras sällan vattnet i samband med växthuseffekten. Däremot bidrar människan till att koldioxidhalten ökar genom att förbränna olja, bensin och andra fossila bränslen (se sidan 44).

Innan fossila bränslen började användas var ved den huvudsakliga energikällan. Förbränning av ved har pågått ända sedan människan lärde sig att göra upp eld. Trots detta har inte vedeldningen förändrat atmosfärens halt av koldioxid i nämnvärd utsträckning. Det beror på att koldioxiden som frigörs vid vedeldning bara motsvarar den koldioxid som uppväxande träd binder genom sin fotosyntes. När vi började använda fossila bränslen bröts däremot kolets naturliga kretslopp mellan atmosfären och växtligheten. Under de senaste hundra åren har vi hämtat upp och förbränt en betydande del av den kol och olja som funnits lagrad i berggrunden. Vi har alltså på några årtionden förbränt kolhaltiga ämnen som byggts upp genom fotosyntes under miljontals år. Därmed har koldioxidhalten i atmosfären ökat. Idag är drygt 0,035 % av luften koldioxid. Innan fossila bränslen började användas var halten 0,028 %. Koldioxidhalten har alltså ökat 25 – 30 % på ca 200 år.



Växthuseffekten.

Påverkas klimatet?

År 1995 slog FN:s expertpanel för klimatfrågor (IPCC) fast att det är tämligen säkert att människan har börjat påverka jordens klimat. Under de senaste 100 åren har jordens medeltemperatur stigit ungefär en halv grad. Om vi inte lyckas hejda koldioxidutsläppen kan vi enligt FN:s experter förvänta en fortsatt höjning av jordens medeltemperatur med ca 2 grader fram till år 2100.

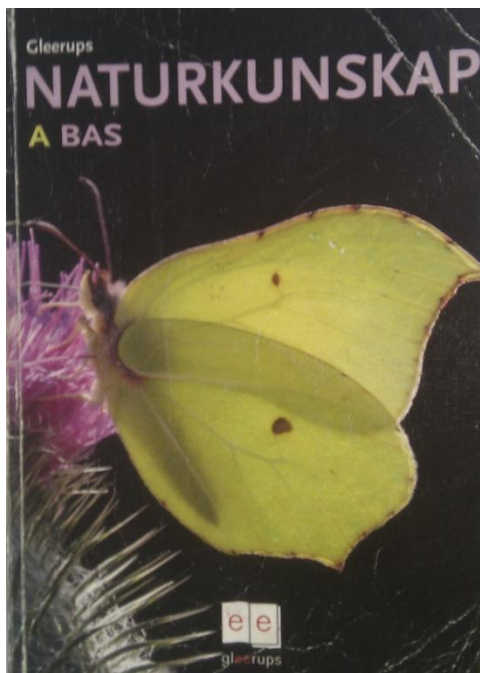
Om medeltemperaturen ökar 1 grad får Sydsverige samma klimat som råder i nuvarande centrala Tyskland. Det skulle få vissa positiva effekter som t.ex. ökad avkastning inom jord- och skogsbruk. I redan varma länder närmare ekvatorn kan vi däremot förvänta katastrofala följder av en fortsatt global uppvärmning. Där hotar torka, missväxt och svält.

Blir klimatet varmare kommer även havsytan att stiga. Det beror på att glaciärer och inlandsisar smälter och på att vattnet i haven utvidgar sig när temperaturen ökar.

Ett svårlöst miljöproblem

Man kan inte minska utsläppen av koldioxid på annat sätt än att minska användningen av fossila bränslen. Det finns t.ex. ingen praktisk möjlighet att ta bort koldioxid från förbränningsutsläpp genom rening.

Sverige lyckades sänka sina koldioxidutsläpp under 1980-talet, främst genom att ersätta oljeeldning med kärnkraft. Under 1990-talet tenderade dock våra koldioxidutsläpp att öka igen. Koldioxidproblemet är ett av miljövårdsarbetets största utmaningar.




Vad händer om det blir varmare?

Om medeltemperaturen ökar 1 grad blir det lika varmt i Sydsverige som det är i nuvarande centrala Tyskland. Det skulle få vissa positiva effekter som t.ex. ökad avkastning inom jord- och skogsbruk. I södra och centrala Europa kan vi däremot vänta svår sommartorka och sämre skördar. Det är troligt att Europa istället får mer nederbörd på vinterhalvåret om klimatet fortsätter att bli varmare.

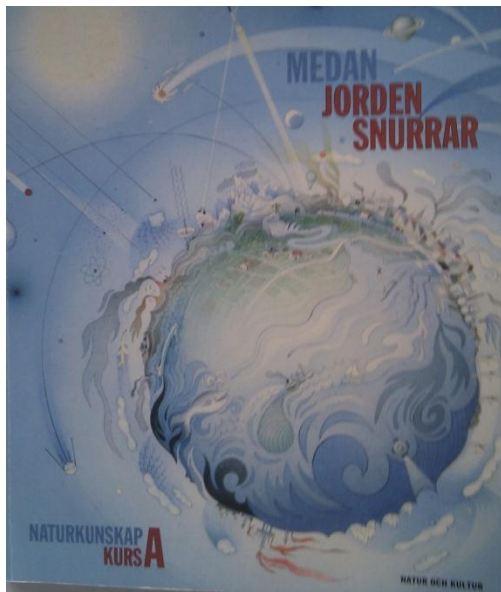
En annan effekt av ökad medeltemperatur i t.ex. Sverige är att vi får nya växt- och djurarter i vår natur. Arter som är anpassade till dagens kalla klimat utrotas samtidigt som mer värmekrävande arter flyttar in från söder. I Arktis (Nordpolen) uppmärksammas hotet mot bl.a. isbjörnarna som får allt svårare att överleva då området med is krymper.

Om klimatet på jorden blir varmare kan vi förvänta oss att vädret blir mer extremt än idag. I redan varma länder ökar risken för torka, missväxt och svält. Vi kommer förmodligen också att få uppleva fler katastrofer som orsakas av hårda vindar och översvämningar.

Brist på naturresurser, fattigdom och svält ökar risken för politisk oro och krig. Därför är miljövärd ett viktigt inslag i kampen för fred.



På många
man av
kortare.
ekonom
man by
högre h



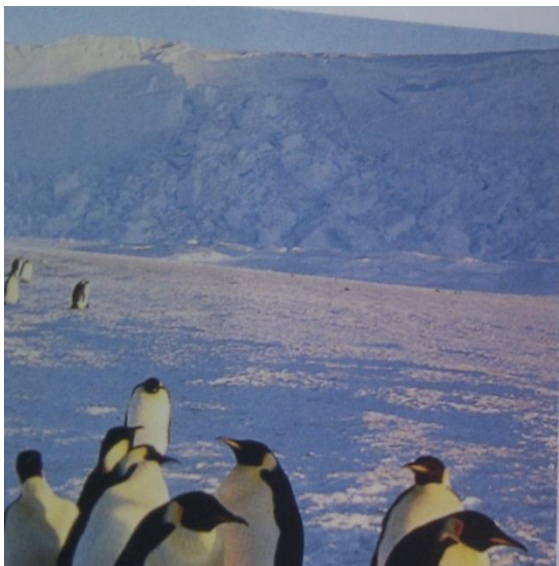
Havsytan stiger

Vilka effekter får en höjd temperatur på jorden? Givetvis värms haven upp, men långsammare än luften. Varmt vatten har större volym än kallt. Därför stiger havsytan. Dessutom börjar polarisarna att smälta, och då stiger havsytan ännu mer.

Man räknar med att fram till år 2020 stiger den bara med ca 1 dm. Men kusterna är tätbefolkade, och många av världens största städer är hamnstäder. Många av världens bördigaste jordbruksmarker, som ligger i floddeltan och låglänta kustområden, kommer att översvämmas. Bangladesh t ex, ett av världens mest tätbefolkade områden, är mycket låglänt. Många områden kommer därför att drabbas av livsmedelsbrist, och stora folkflyttningar till högre belägna områden kan väntas.

Blir det kallare i Norden?

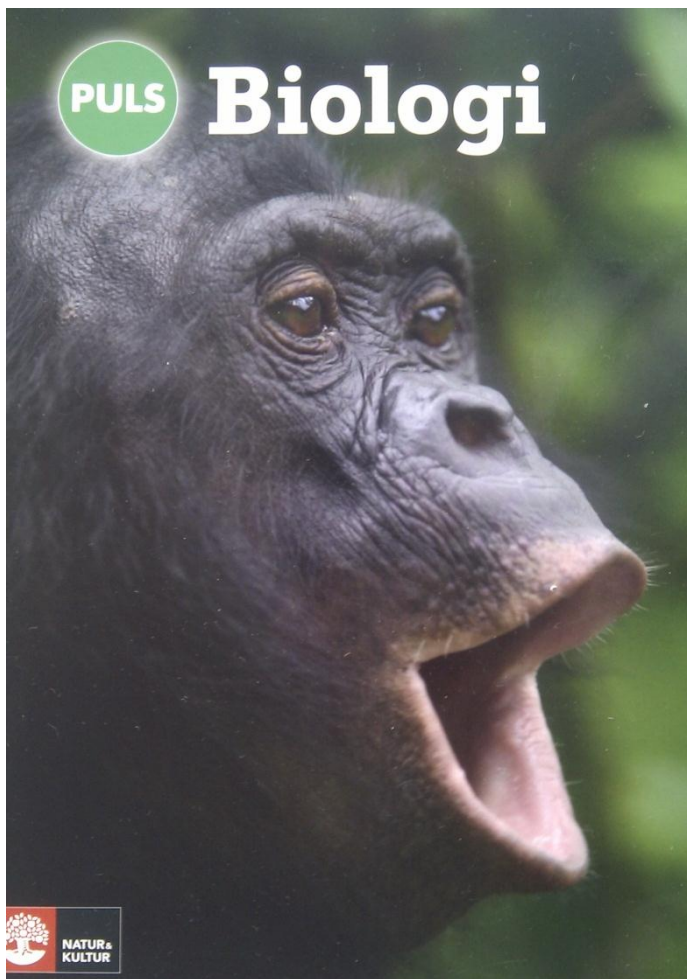
I stora delar av världen påverkas klimatet av havsströmmar. Skandinavien t ex har ett för breddgraden mildt klimat, tack vare att Golfströmmen för upp värme till oss från tropikerna. Strömmen drivs av en naturlig "vattenpump" vid Grönland. På väg norrut kyls ytvattnet, densiteten ökar och vattnet sjunker ner i havens djup. Vattnet som sjönk ersätts av nytt varmt ytvatten. Forskare har upptäckt att pumpen vid Grönland har börjat "krångla". Det antas bero på den ökande temperaturen i haven. Om havsströmmarna tar andra riktningar, kan det bli fråga om ytterst dramatiska klimatförändringar på jorden. För oss i Skandinavien skulle en ny riktning på Golfströmmen kunna betyda att klimatet på ett par årtionden förändras och blir som i Sibirien.



Det kommer med stor sannolikhet att bli problem med vattenförsörjningen inom vissa områden.

Stigande temperatur i världshaven leder till att jorden drabbas av fler tropiska orkaner. De uppkommer i områden där ytvattnets temperatur överstiger 27 °C.

Naturen hinner inte anpassa sig. Det blir kaos i ekosystemen.



Grönlandsisen smälter så stiger havsytan med ca 7 m, och då får hela kartan ritas om. När havsisen i Arktis drar sig tillbaka får arter som isbjörn och valross svårt att överleva.

Den globala uppvärmningen gör att permafrostområden tinar och släpper ut koldioxid och metan som gör att växthuseffekten blir ännu större. Extrema väder som stormar och häftiga regn blir vanligare, och torra områden på jorden blir ännu torrare.

Ekosystem kan inte ta upp all koldioxid

Växter på land och i havet tar upp koldioxid i sin fotosyntes, men de kan inte ta upp allt som människan släpper ut. När organismerna andas släpper ekosystemen själva ut mycket koldioxid. Växterna på land tar varje år upp 123 miljarder ton kol ur luften, medan landekosystemen släpper ut 120 miljarder ton (se figur längst ner på sidan). De tar alltså upp 3 miljarder ton mer än de släpper ut. Ekosystemen i havet tar upp 92 miljarder ton kol varje år och släpper ut 90 miljarder ton. Nettoupptaget i havet är alltså 2 miljarder ton. Tillsammans minskar ekosystemen innehållet av kol i atmosfären med totalt 5 miljarder ton om året.

Fler exempel kommer att läggas till.