

## Klimat 2J: Kol, Koldioxid och Metan

(På 3<sup>i</sup> minuter hinner du läsa det som står med fetstil. Gör det nu.)

Kol fins på tre ställen<sup>ii</sup>:

- 1) I underjorden i form av olja, stenkol och gas.
- 2) På jordytan i form av biomassa, d.v.s. en andel av den sammanlagda vikten av allt som lever.
- 3) I atmosfären och haven i form av växthusgaser.

Kol är ett grundämne. Följaktligen är mängden kol på jorden konstant. Kol som tas upp ur underjorden måste alltså bli antingen biomassa eller växthusgaser.

Den totala mängden biomassa ökar inte över tiden och **kol som tas upp ur marken måste följaktligen bli växthusgaser.**

### Koldioxid

Koldioxid bryts inte ner och försvinner inte. Den koldioxid vi släpper ut blir kvar. Avgaserna från James Watts ångmaskin som körde 1776 finns fortfarande kvar och värmer jorden. Den koldioxid vi släpper ut fördelar sig<sup>iii</sup> mellan atmosfären och havets ytvatten<sup>iv</sup> och blir kvar där.

**Konstanta utsläppsnivåer innebär** alltså inte en konstant, utan **en ökande koldioxidhalt**. Det här betyder att det som är avgörande när det gäller koldioxidutsläpp inte är hur mycket vi släpper ut per år, utan de totala ackumulerade utsläppen.<sup>v</sup>

(Bonusbild: Här kan du se hur koldioxidhalten i atmosfären ökar:

<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/> )

### Metan

Metan är en mycket mer kraftfull växthusgas än koldioxid. Om man släpper ut lika mycket metan och koldioxid i atmosfären så värmer metanet jorden 25 gånger mer än koldioxiden under de närmast följande 100 åren.

Metan bryts ner till koldioxid. Hälften av metanet bryts ner på ca 8-12 år. Det betyder också att ungefär hälften av metanets uppvärmning sker under de första 8-12 åren. På kort sikt är alltså metanet en ännu mycket mer kraftfull växthusgas än koldioxid. (T.ex. 72 gånger kraftfullare räknat på 20 år i stället för på 100 år.)<sup>vi</sup>

Metanutsläpp brukar uppstå genom att koldioxid omvandlas till metan, t.ex. i samband med djurhållning.

Eftersom metanet bryts ner till koldioxid igen så **innebär konstanta utsläppsnivåer en konstant metanhalt i atmosfären.**

### **Koldioxidekvivalenter**

Det finns fler växthusgaser än koldioxid och metan. Man kan beskriva den värmande effekten som var och en av de här gaserna har, men man vill också gärna kunna beskriva den totala sammanlagda effekten. Det gör man genom att räkna ut hur mycket koldioxid som skulle ha samma effekt som de andra gaserna och sedan addera de uträkningarna till den faktiska koldioxidhalten. Summan kallas koldioxidekvivalenter. **Koldioxidekvivalenterna anges för att ge ett snabbt och enkelt mått på den totala växthuseffekten som jorden utsätts för.**

Olika växthusgaser är inte direkt jämförbara, eftersom de bryts ner olika snabbt. När man räknar ut koldioxidekvivalenten för en viss mängd växthusgas så anger man "den mängd koldioxid som skulle behöva släppas ut för att ha samma effekt under hundra års tid". Om en växthusgas skulle brytas ner på exakt ett år så skulle den alltså behöva ha 100 gånger så stor effekt molekyl för molekyl, för att anses lika kraftfull räknat i ppm koldioxidekvivalenter, jämfört med en gas som bryts ner på 100 år eller mer.

Bonus: Jämför växthusgaserna i atmosfären med en gryta som svämmar över (  
<http://agwsvar.yolasite.com/mernatuliga.php> )

Bonus: Litet men positivt: 18 miljoner ton kol per år stannar i marken:  
<http://www.smh.com.au/environment/conservation/tiny-bulga-wins-day-against-mining-goliath-20130415-2hw5n.html>

Humor-bonus <sup>vii</sup>: <http://www.cartoonstock.com/lowres/rmo0176l.jpg>

-----  
Mer information om denna klimat-utbildning finns på:

<http://klimatcbt.yolasite.com/>

Dagens uppgift är att verkligen förstå det som står i fetstil.

Försök att alltid utföra dagens uppgift direkt när du får mailet. Om du bara har 3 minuter, så slutför uppgiften så bra som den hinner bli på 3 minuter.

Detta mail kan även laddas ner som PDF från:

[http://klimatcbt.yolasite.com/resources/Klimat2J\\_KolKoldioxidMetan.pdf](http://klimatcbt.yolasite.com/resources/Klimat2J_KolKoldioxidMetan.pdf)

Bonus: Nästa mail kan laddas ner som PDF från:

[http://klimatcbt.yolasite.com/resources/Klimat1K\\_OmInteJagSaVem\\_AnpassningTillVad.pdf](http://klimatcbt.yolasite.com/resources/Klimat1K_OmInteJagSaVem_AnpassningTillVad.pdf)

Om du inte längre vill gå kursen så meddela mig på adress

<http://klimatcbt.yolasite.com/kontakt.php> , så tar jag bort dig från sändningslistan.

(Du har väl lagt till <http://klimatcbt.yolasite.com/kontakt.php> antingen i din adressbok, eller bland betrodda avsändare i ditt spamfilter? Annars kan vissa kursmail fastna i ditt spamfilter. Skriv till mig på <http://klimatcbt.yolasite.com/kontakt.php> om du vill ha hjälp med det, eller om du saknar något kursmail.)

Det som står i fotnoterna är alltid bonusmaterial.

---

<sup>i</sup> Fotnot 0.14: Tre minuter per mail räcker för att följa kursen Klimat-CBT. Mer information finns på <http://klimatcbt.yolasite.com/>

<sup>ii</sup> Fotnot 2.1.X.34: Kolcykeln är lite mer komplex än så, men geologiska processer tar tiotusentals år, och vi kan bortse från dem här. ( <http://sv.wikipedia.org/wiki/Kolcykeln> )

<sup>iii</sup> Fotnot 1.X.2: "The atmospheric carbon balance sheet"  
( <http://soilcarboncenter.k-state.edu/carbcycle.html> Table "The atmospheric carbon balance sheet looks like this" )  
( [http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/londongroup/meeting12/LG12\\_9a.pdf](http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/londongroup/meeting12/LG12_9a.pdf) Table "The atmospheric carbon balance sheet looks like this" )

---

<sup>iv</sup> Fotnot 2.1.X.35: Mellan havets "ytvatten", d.v.s. de översta 150 m, och djuphavet finns en kraftig temperaturbarriär. ( <http://en.wikipedia.org/wiki/Thermocline> ) Den gör att utbytet av gaser mellan ytvattnet och djuphavet tar mycket lång tid. (Ett "varv" med strömmarna tar ca 10 tusen år. )

<sup>v</sup> Fotnot 2.1.BN: Professor Kevin Anderson - Climate Change: Going Beyond Dangerous ( <http://www.slideshare.net/DFID/professor-kevin-anderson-climate-change-going-beyond-dangerous> )  
Se även (Fotnot 1.J:) och (Fotnot 1.N:)

Fotnot 1.J: "The world is locking itself into an unsustainable energy future which would have far-reaching consequences, IEA warns in its latest World Energy Outlook ... The WEO presents a 450 Scenario ... the globally agreed goal of limiting the temperature rise to 2°C. Four-fifths of the total energy-related CO2 emissions permitted to 2035 ... are already locked-in by existing capital stock ... Without further action by 2017, the energy-related infrastructure then in place would generate all the CO2 emissions allowed in the 450 Scenario up to 2035. Delaying action is a false economy: for every \$1 of investment in cleaner technology that is avoided in the power sector before 2020, an additional \$4.30 would need to be spent after 2020 to compensate for the increased emissions."  
( <http://www.iea.org/newsroomandevents/pressreleases/2011/november/name,20318,en.html> )  
Bonus: Se även (Fotnot 2.1.BN:)

Fotnot 1.N: "impacts associated with 2°C have been revised upwards, sufficiently so that 2°C now more appropriately represents the threshold between 'dangerous' and 'extremely dangerous' climate change" ( <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/369/1934/20.abstract> )  
Se även (Fotnot 2.1.BN:)

<sup>vi</sup> Fotnot 2.1.AA: Metans livstid och effekt som växthusgas: ( <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-chapter2.pdf> Table 2.14, sid 212)  
Räknar man effekten under de 100 åren närmast efter utsläppet, så har metan en 25 gånger så stor effekt som koldioxid. Räknar man på kortare tid så är metanet ännu mycket kraftfullare eftersom metanet har sin största effekt åren efter att det släpptes ut, medan koldioxiden finns kvar i atmosfären i hundra(tals) år och i kolcykeln ( <http://sv.wikipedia.org/wiki/Kolcykeln> ) i tiotusentals år.  
Räknar man effekten under de 20 åren närmast efter utsläppet, så har metan en 72 gånger så stor effekt som koldioxid.  
Se även (Fotnot KM.2J:)

Fotnot KM.2J: Kurs-mail "Klimat 2J: Kol, Koldioxid och Metan" ( [http://klimatcbt.yolasite.com/resources/Klimat2J\\_KolKoldioxidMetan.pdf](http://klimatcbt.yolasite.com/resources/Klimat2J_KolKoldioxidMetan.pdf) )

<sup>vii</sup> Fotnot 0.13: Det som inte tål att skrattas åt är väl inte heller värt att ta på allvar