

Klimat 1F: Sex grader

Här kommer 3-minuters ⁱ filmen som handlar om vad som händer om jorden blir sex grader varmare. Titta på den nu. ⁱⁱ Sex grader är den sista graden som National Geographic har filmatiserat. (Det finns väldigt lite vetenskapligt underlag om vad som händer vid så höga temperaturer.)

<http://www.youtube.com/watch?v=O8qmaAMK4cM>

(Inte ens med fortsatta utsläpp händer detta före 2100 ⁱⁱⁱ om inte koldioxid från skogsbränder ^{iv} tundran ^v eller metanhydrat ^{vi} ^{vii} får uppvärmningen att gå snabbare. Då kommer mina barn att vara mer än 100 år, men mina barnbarn borde fortfarande få leva.)

De här filmerna bygger på boken Sex Grader av Mark Lynas. ^{viii} Om du vill ha en grundligare förståelse för vad som kommer att hända om vi inte stoppar klimatförändringarna, så rekommenderar jag varmt att du läser boken. Den finns på biblioteket, den finns att köpa på t.ex. <http://www.bokia.se/sex-grader-var-framtid-pa-en-varmare-jord-4295764> , eller du kan få ett exemplar av mig.

I filmen så säger de framför allt att vi inte vet vad som händer vid så här stora och snabba temperaturförändringar.

I boken är Mark Lynas också väldigt noga med att påpeka att mycket få vetenskapliga studier har gjorts av vad som kommer att hända vid så här höga temperaturer. Där berättar han istället vad som har hänt tidigare i jordens historia när liknande temperaturförändringar har ägt rum. De temperaturförändringarna är inte helt jämförbara. Temperaturförändringen nu går troligen väldigt mycket snabbare än de tidigare stora temperaturförändringarna. Trots det räknar man med att det kan ta tusentals år innan alla effekter har visat sig och jorden har nått en jämvikt.

Bonus: Här nedan finner du också en text på svenska som säger ungefär samma sak som YouTube-filmen. Det är en sammanfattning av det femte kapitlet i boken Sex Grader av Mark Lynas.

Bonus: Litet men positivt: Varning, Åsikt ^{ix}: Vår nuvarande värld är fantastisk. Låt oss behålla den!

<http://klimatcbt.yolasite.com/resources/FantastiskVarld.png>

Humor-bonus ^x: <http://bioesc.files.wordpress.com/2009/11/destruindo-a-terra.jpg>

Sex grader.

Människorna har frigjort kol en miljon gånger snabbare än vad naturen kapslade in det under kritaperioden.

Syrehalten kommer att sjunka i haven, liv kommer endast att existera i ytskiktet. Varmare vatten har låga halter av näringsämnen.

I slutet av perm slår katastrofen till, det kan avläsas i lager vid Meishan i södra Kina. Kalkstenen med fossiler försvinner och ersätts med lager av lera, senare kvarts och aska från ett vulkanutbrott. Svavelkis pekar på svavelhaltiga och syrefattiga förhållanden.

Det mesta av livet i havet släcktes för 251 miljoner år sedan. Syreisotoper O16 och O18 avslöjar stor fluktuation i temperaturerna. En höjning med inte mindre än sex grader. Vegetationen på land dog och ruttnade. Bevarade sporer visar att svampar sköt upp från döda träd och buskar...DavidKidder och Thomas Worsley, geologer har följande teori:

--Då den tektoniska bergsuppbyggnaden upphörde och det förekom brist på kemiska vittring kunde koldioxid gradvis byggas upp i atmosfären. I slutet av Perm var CO2-nivåerna fyra gånger högre. Ökenbälten expanderade och därmed blev det mindre bindning av koldioxid i biosfären. Vattnet i havet blev varmare, vilket innebär att mindre syre löses i vattnet... Haven blev stillastående och anoxiska. Varmt vatten expanderar så havsnivåerna steg under Perm-krisen med cirka 20 meter. Därmed översköldes kontinentalsocklarna. Enorma stormar drog fram. Stormar kan bromsas upp av kallare vatten på högre latituder. Världshavet fick samma temperatur så superorkaner kunde kanske röra sig från pol till pol.

Om dessutom svavelhaltiga regn ökade försurningen och metanhydrat släpptes loss, hade en skenande global uppvärmning startat.

(I boken beskriver Mark Lynas hur det mesta av den extra koldioxiden som värmdde upp jorden under Perm kom från metan-hydrat i haven. (<http://www.youtube.com/watch?v=hDbz2dpebhQ>) Det finns även konkurrerande teorier som t.ex. att koldioxiden kom från vulkaner som fick utbrott genom kalk-berg.^{xi} Cecilias anmärkning)

Vätesulfid skulle kunna byggas upp av ruttnande djurkadaver i stillastående världshav. Svavlet skulle ha angripit och förstört ozonlagret, samt släppt in farlig ultraviolet strålning.

95 procent av alla arter dog under Perm. Det tog tjugofem miljoner år att återskapa artrikedomen.

Människor kan känna svavelväte i koncentrationer om enstaka parts per million. Det kan bli som en tyst mördare skriver Lynas. När giftet samtidigt angriper ozonskiktet bränns vår hudsceller och cancer utlöses hos de överlevande.

Vetenskapsmän har räknat ut att jorden är som en 60 åring. Idag kortas biosfärens livslängd genom det sätt människan påverkar jorden. Biosfären kommer att utplånas om en miljard år av solen.

--Att medvetet avkorta jordens blomstring är otvivelaktigt ett brott ... Jag kan inte se några ursäkter till att medverka till ett sådant brott, säger Mark Lynas. Han menar att okunnighet inte är något försvar; inte heller att bara lyda order, säger:

--För mig består den moraliska vägen inte i att passivt godta vår destruktiva roll, utan att aktivt motsätta mig ett så fasansfullt öde.^{xii}

Mer information om denna klimat-utbildning finns på:
<http://klimatcbt.yolasite.com/>

Dagens uppgift är att titta på filmen.

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.^{xiii}

Detta mail kan även laddas ner som PDF från:

http://klimatcbt.yolasite.com/resources/Klimat1F_6grader.pdf

Bonus: Nästa mail kan laddas ner som PDF från:

http://klimatcbt.yolasite.com/resources/Klimat2F_VarmeKylaVarmepumpar.pdf

Det som står i fotnoterna är alltid bonusmaterial.

ⁱ Fotnot 0.14: Tre minuter per mail räcker för att följa kursen Klimat-CBT. (Fotnot 0.20:)

På tre minuter per mail får man en översiktlig helhetsbild. För den som önskar en djupare förståelse finns möjligheten att läsa resten av mailet. De flesta mail innehåller följande typer av information:

- 3-minuters: På 3 minuter hinner man läsa de viktigaste rubrikerna och slutsatserna så att man kan följa kursen.

- Brödtext: Den löpande texten ger en fördjupad beskrivning av ämnet i mailet.

- Bonus: Intressant information som berör ämnet men inte egentligen hör till kursen.

- Footer: Nedanför brödtexten finns lite information om kursen. Den är i princip likadan i alla mail.

- Fotnoter: I fotnoterna finns alla beräkningar och källor. Läs i fotnoterna (bara) om du vill veta hur jag har räknat, tänkt och resonerat eller vilka källor jag har använt.

Mer information om kursen finns på <http://klimatcbt.yolasite.com/>

ⁱⁱ Fotnot 0.20: Detta är det rekommenderade upplägget: Ägna 3 minuter åt att göra den obligatoriska delen direkt när du får e-mailet. Avsluta den obligatoriska delen då även om du inte är säker på att du gör den på det bästa sättet. Om du har tid och lust (det kan vara omedelbart, senare, eller en annan dag) så kan du göra bonusdelen, eller göra om den obligatoriska delen på ett bättre sätt.

ⁱⁱⁱ Fotnot 1.P: Tiden för när olika temperaturer inträffar om vi fortsätter som nu:

<http://klimatcbt.yolasite.com/bild-temperaturdiagram.php>

2°C troligen ca 2045. (Då skulle mina barn vara 40 år)

3°C inte före 2050 och troligen efter 2070. (Då är mina barn 46 eller 66 år)

4°C inte före 2070 och troligen efter 2095. (Då skulle mina barn vara 62 eller 90 år)

4,2°C troligen ca 2100 (Då skulle mina barn vara 95 år. Mina barnbarn borde fortfarande leva)

5°C Inte före 2080 i något sannolikt scenario. (Då skulle mina barn vara 79 år)

6°C Inte före 2100 i något sannolikt scenario. (Då skulle mina barn vara 95 år men mina barnbarn borde fortfarande kunna leva)

Dessa tidsuppskattningar förutsätter så vitt jag förstår att vi inte kraftigt minskar utsläppen och att inga tipping-points (Fotnot KM.1G:) har inträffat som gör att uppvärmningen går ännu snabbare.

Metodik: FN:s klimatpanel arbetar utifrån ett antal scenarios. "Baseline scenarios" kallas de scenarios som innebär att vi fortsätter som nu utan att försöka göra något mer för att minska utsläppen.

Som utgångspunkt har jag använt Figure SPM.6 a i FN:s klimatpanels rapport AR5. (Fotnot 1.AE:) I

diagrammet anges temperaturen i förhållande till hur den var runt år 2000. Jag har lagt till 0,61°C till

alla temperaturer så att de anges i förhållande till förindustriella temperaturer. "The period 1986–2005 is approximately 0.61 [0.55 to 0.67] °C warmer than 1850–1900" (Fotnot 1.AE:)

Temperaturen för baseline scenarios har jag hämtat från Figure SPM.5 i samma rapport

Fotnot KM.1G: Kurs-mail "Klimat 1G: Tipping-points" (

http://klimatcbt.yolasite.com/resources/Klimat1G_Tippingpoints.pdf)

Fotnot 1.AE: FN:s klimatpanels senaste rapport AR5 från år 2014:

(http://ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf)

^{iv} Fotnot 1.X.12: "När trä brinner, frisätts all den koldioxid som trädet samlat upp under sin livstid. Antalet skogsbränder har ökat under senare år, så att de nu tillsammans med medveten avbränning av skog står för inte mindre än 20 procent av de globala koldioxidutsläppen." Illustrerad Vetenskap 18/2009 sid 71

(Jag litar inte riktigt på allt som står i Illustrerad Vetenskap. Hjälp mig gärna att hitta en säkrare källa)
(Se även (Fotnot 2.3.C:))

Fotnot 2.3.C: Wildfires and Climate Change: (<http://youtu.be/tlgDbxlaZIE>)

Se även (Fotnot 2.3.X.3:)

Fotnot 2.3.X.3: Fram tills tusenårs-skiftet fick den ökade mängden koldioxid skogarna att i genomsnitt växa till, men sedan dess har biomassan (Fotnot 1.H:) i stället minskat:

(<http://www.dn.se/nyheter/vetenskap/jordens-vaxter-tappar-kraft/>)

(<http://www.sciencedaily.com/releases/2010/08/100820101504.htm>)

(<http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=45380>)

(<http://www.nytimes.com/2012/12/25/science/los-alamos-national-laboratory-studies-tree-deaths.html>)

Vid 4 graders uppvärmning kan jorden se ut så här:

(<http://www.newscientist.com/data/images/archive/2697/26971701.jpg>)

... och på en femtedel av jordytan är nuvarande ekosystem då inte längre möjliga: (

<http://sverigesradio.se/sida/gruppsida.aspx?programid=406&grupp=12718&artikel=5510899>)

(Bonus: Se även (Fotnot 2.3.C:))

Fotnot 1.H: Biomassa betyder ungefär "vikten av allt som är levande eller nyligen har dött". När man säger att växande skogar tar upp kol så menar man att biomassan ökar. Kolet är dock bara bundet så länge skogen finns kvar. När skogen bränns eller förmultnar så frigörs kolet som koldioxid igen. Så länge den totala mängden biomassa på jorden är konstant, så är också mängden kol som är bundet i den konstant.

^v Fotnot 1.D: "Permafrost areas hold 500 billion tonnes of carbon, which can fast turn into greenhouse gases"

(<http://www.reuters.com/article/2007/09/18/environment-arctic-russia-permafrost-env-idUSL1076886120070918>)

Människan släpper ut knappt 10 miljarder ton kol per år i form av koldioxid. (Fotnot 3.A:)

(I artikeln står det att människan släpper ut ca 7 miljarder ton kol per år, men mängden vi släpper ut ökar för varje år. (Fotnot 4.X.17:))

500 miljarder ton kol i tundran delat med 9,5 miljarder ton kol som människan släpper ut per år, betyder att kolet i tundran motsvarar:

500Gton / 8,7Gton/år ≈ 53 års utsläpp

Fotnot 3.A: De totala utsläppen av fossil koldioxid år 2011 var 34,8 miljarder ton. (

http://ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf "In 2011, annual CO2 emissions from fossil fuel combustion, cement production and flaring were 34.8 ± 2.9 GtCO₂/yr")
34,8 Giga-ton koldioxid motsvarar 9,5 Giga-ton kol

(Dessutom släpper vi ut andra växthusgaser än koldioxid. (Fotnot 2.1.BE:))

Utsläpp för fler år finns här. Ladda ner data som Excel och titta på landet "World" för en fullständig lista: (<http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT/countries/1W?display=graph>)

Fotnot 4.X.17: 2015: Tillfällig minskning av utsläppen: "The projected fall is mainly due to China burning less coal, because of its economic slowdown ... Total emissions ... most probably rose" "deforestation ... peat ... fires"

(<https://www.newscientist.com/article/dn28631-2015-to-see-the-first-drop-in-fossil-fuel-emissions-as-gdp-grows/>)

2012: "Despite positive developments in some countries global energy-related CO2 emissions increased by 1.4% to reach 31.6 gigatonnes (Gt) in 2012 a historic high" (

<http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebsite/2013/energyclimatemap/RedrawingEnergyClimateMap.pdf>

) (<http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=3345&artikel=5560522>)

2012: 400 ppm CO2 i atmosfären

(http://www.svd.se/nyheter/utrikes/rekordhalter-av-koldioxid-oror-forskare_8163072.svd)

2011: "Global CO2 emissions hit record in 2011 led by China: IEA" (

<http://www.reuters.com/article/2012/05/24/us-co2-iea-idUSBRE84N0MJ20120524>)

2010: "Carbon Emissions Show Biggest Jump Ever Recorded" (

<http://www.nytimes.com/2011/12/05/science/earth/record-jump-in-emissions-in-2010-study-finds.html>

)

Se graf: (<http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT/countries/1W?display=graph>)

Notera att konstanta utsläpp ger en konstant ÖKNING av mängden växthusgaser och noll-utsläpp ger en konstant mängd växthusgaser. (Fotnot KM.2J:)

Fotnot 2.1.BE: Världens samlade utsläpp av koldioxid-ekvivalenter (Fotnot 2.1.BS:) var 44907 miljoner ton år 2010:

- Koldioxid: 33516 (

<http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT/countries/1W?display=graph>)

- Metan: 7515 (

<http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.METH.KT.CE/countries/1W?display=graph>)

- Kväveoxid: 2860 (

<http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.NOXE.KT.CE/countries/1W?display=graph>)

- Övriga växthusgaser: 1015 (

<http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.GHGO.KT.CE/countries/1W?display=graph>)

(Enhet: miljoner ton koldioxid-ekvivalenter (Fotnot 2.1.BS:))

Fotnot KM.2J: Kurs-mail "Klimat 2J: Kol, Koldioxid och Metan" (

http://klimatcbt.yolasite.com/resources/Klimat2J_KolKoldioxidMetan.pdf)

Fotnot 2.1.BS: Om 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.

^{vi} Fotnot 1.X.1: "Scientists have uncovered what appears to be a further dramatic increase in the leakage of methane gas that is seeping from the Arctic seabed" (<http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/8437703.stm>)

^{vii} Fotnot IX: Mängd metanhydrat som släpps ut vid 3 graders uppvärmning av haven. (Haven värms inte upp lika snabbt som resten av jorden. Det kan ta tusentals år.)

"global estimate of 3×10^{18} g of carbon (3000 Gton C) in clathrate and 2×10^{18} g (2000 Gton C) in methane bubbles. The predicted methane inventory decreases by 85% in response to 3 °C of warming" (

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V61-4DH20BD-2&_user=10&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=&_docanchor=&view=c&_rerunOrigin=scholar.google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=3bd3a77d509acc1f5246d27482162970)

Vid 3 graders uppvärmning av haven kommer alltså 4000 miljarder ton kol ut i kolcykeln:

$85\% * (3 \times 10^{18} \text{g} + 2 \times 10^{18} \text{g}) \sim 4000$ miljarder ton kol

Människans årliga utsläpp är knappt 10 miljarder ton kol per år (Fotnot 3.A:)

Kolet som kan frigöras från haven motsvarar alltså människans utsläpp under:

$4000 \text{Gton} / 9,5 \text{Gton/år} \sim 430$ år om det kommer ut som koldioxid

Metan har en 25 ggr så stor effekt som koldioxid räknat över de 100 åren närmast efter utsläppet.

(Fotnot 2.1.AA:)

Under 100 år skulle människan släppa ut 950 miljarder ton kol.

Om kolet frigörs från haven i form av metan motsvarar det alltså människans utsläpp under mer än tio tusen år:

$25 * 4000 \text{Gton} / 950 \text{Gton/100år} \sim 11000$ år

Allt kommer förstås inte ut som metan, men det behövs ju inte heller för att resultatet ska bli en katastrof!

För en beräkning av påverkan på temperaturen se (Fotnot 1.S:)

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.

Metan bryts ner till koldioxid. Hälften av metanet bryts ner på ca 8-12 år. Eftersom metanet bryts ner till koldioxid igen, så innebär konstanta utsläppsnivåer en konstant metanhalt i atmosfären.

Varning åsikt (Fotnot 0.5:): Metanhalt skulle alltså knappast ha varit ett problem om inte koldioxidhalten hade höjts så mycket så att vi riskerar att passera oåterkalleliga tipping-points.

(Fotnot KM.1G:) Som det nu är så behöver vi minska på alla typer av utsläpp, inklusive metan, tills dess att metanhalt ryms inom 350 ppm koldioxidekvivalenter igen.

Se även (Fotnot KM.2J:)

Fotnot 1.S: Om haven värms upp 3°C så frigörs 4000 miljarder ton kol i form av metan eller koldioxid. (Fotnot IX:)

- Om allt skulle komma ut som atmosfärisk koldioxid så räcker det för att värma upp jorden ytterligare 2,25 grader. (<http://klimatcbt.yolasite.com/bild-warmingcumulativeco2.php>) (Fotnot 1.AE:)

- Om 4% av det skulle komma ut som atmosfärisk metan räcker det ensamt för att värma upp jorden ytterligare 2,25 grader i hundra år eftersom metan en 25 gånger så kraftfull växthusgas som koldioxid räknat över 100 år. (Fotnot 2.1.AA:).

- Det innebär att årliga utsläpp på ca (4%/100år~) 0,4 promille/år ensamt skulle räcka för att värma upp jorden ytterligare mer än 2 grader.

(Försök själv bedömma vilken effekt ett par procent av metanet skulle få i atmosfären.)

- Lyckligtvis tror man att haven kommer att värmas upp mycket långsammare, så att det mesta kommer ut som koldioxid och inte som metan.

- Nya resultat tyder på att metan som är löst i vatten äts upp av bakterier på några månader. (Fotnot 1.X.4:)

- En del metan hinner inte lösas i vattnet utan bubblar direkt upp i luften. (Fotnot 1.X.5:)

- Man har trott att en stor del av orsaken till att 95% av alla arter dog ut under Perm för 250 miljoner år sedan var att metanhydrat kom ut i atmosfären och blev till koldioxid. En ny studie lutar dock åt att koldioxidkällan den gången var vulkaner där lavan bröt igenom tjocka lager av kalksten. (Fotnot 1.X.15:)

Fotnot 1.X.4: "En och en halv miljon ton av växthusgasen metan ska ha välut ur borrhålet innan läckaget kunde stoppas. Men istället för att läcka upp i atmosfären för att där bidra till en accelererad växthuseffekt, så visade det sig de här enorma utsläppen av metangas har försvunnit efter några månader i vattnet - uppslukade av metanätande bakterier som här hittade lättillgängligt kol för stark tillväxt." (<http://sverigesradio.se/sida/gruppsida.aspx?programid=406&grupp=12718&artikel=4276994>)

Fotnot 1.X.5: "methane measured in the atmosphere around the region is 100 times higher than normal background levels, and in some cases 1,000 times higher." (<http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/8437703.stm> Hjälp mig gärna att hitta en bättre källa) Bakgrundsinformation: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/8205864.stm>

^{viii} Fotnot 0.1: Boken "Sex grader, vår framtid på en varmare jord" av Mark Lynas beskrivs under Källor. (<http://klimatcbt.yolasite.com/kallor.php>) Om du vill ha en grundligare förståelse för vad som kommer att hända om vi inte stoppar klimatförändringarna, så rekommenderar jag varmt att du läser boken. Den finns på biblioteket, den finns att köpa på t.ex. (<http://www.adlibris.com/se/product.aspx?isbn=9170373612>), eller du kan få ett exemplar av mig.

^{ix} Fotnot 0.5: Det är viktigt att skilja mellan åsikter och vetenskapliga fakta. Avsikten är att alla påståenden i den här kursen ska vara verifierbara vetenskapliga fakta. Det är därför jag är så noga med att inkludera alla källor i fotnoterna. När jag skriver något som är min egen personliga åsikt så markerar jag det så här.

Mina åsikter är naturligtvis alltid bonusmaterial och inte en obligatorisk del av kursen.

^x Fotnot 0.13: Det som inte tål att skrattas åt är väl inte heller värt att ta på allvar :-)

^{xi} Fotnot 1.X.15: "The end-Permian mass extinction ... Several extinction scenarios ... values indicate a source containing substantial amounts of mantle- or carbonatederived carbon." (<http://www.pnas.org/content/107/19/8543.short>) (<http://www.pnas.org/content/107/19/8543.full.pdf+html>)

^{xii} Fotnot IV: Sammanfattningarna av boken "Sex grader" på svenska bygger på en text av Anne Fant Ekman. Texten finns i sin helhet på: (<http://www.dinlokaltidning.se/index.php?id=30,376,0,0,1,0>)
Se (Fotnot 0.1:) för mer info om boken "Sex grader, vår framtid på en varmare jord" av Mark Lynas

^{xiii} Fotnot 0.20: Detta är det rekommenderade upplägget: Ägna 3 minuter åt att göra den obligatoriska delen direkt när du får e-målet. Avsluta den obligatoriska delen då även om du inte är säker på att du gör den på det bästa sättet. Om du har tid och lust (det kan vara omedelbart, senare, eller en annan dag) så kan du göra bonusdelen, eller göra om den obligatoriska delen på ett bättre sätt.