

FFR102 Inlämning 2

*Växthuseffekten och klimatförändringar -
The Umbrella Group*

GRUPP E1

John Croft	930814	TIELL-2
Andreas Johansson	960813	TIELL-2
Timmy Truong	950130	TIDAL-2

I. Global uppvärmning: Utsläpp, växthusgas koncentrationer och temperatur

1. Globala utsläpp, temperatur och klimatkänslighet, CCC 1-regionsmodell

- a. I det här scenariot minskas inte utsläppen. Den projicerade temperaturökningen år 2100 vid olika *klimatkänsligheter* visas i tabellen nedan. Den beräknade CO₂-koncentrationen i atmosfären år 2100 är **ca. 890 ppm**.

Klimatkänslighet [°C/CO ₂ dubbling]	Temperaturökning över förindustriell nivå [°C]
1.5	2.75
3.0	4.2
4.5	5.1

- b. Om man skulle börja minska utsläppen med ett antal procent varje år från och med 2017, så skulle det krävas olika grader på reducering för att nå olika mål av temperaturökningar. Detta visas i tabellen nedan.

Klimatkänslighet [°C/CO ₂ dubbling]	Utsläppsreducering för att nå maximal temperaturökning på 2°C år 2100	Utsläppsreducering för att nå maximal temperaturökning på 1.5°C år 2100
1.5	0% (utsläppen hålls konstant)	1%
3.0	2,5%	6%
4.5	6%	100%

- c. Om vi antar en utsläppsminskning på 5% per år och en klimatkänslighet på 3°C så finns det då enligt klimatmodellen en senast möjlig tidpunkt som utsläppsminskningen måste börja för att nå vissa temperaturmål. Detta visas i tabellen nedan.

Temperaturökning fram tills år 2100 [°C]	Årtal för minskning av CO ₂
2	2030
1.5	2015

- d. Anledningar till varför det finns osäkerhet kring graden på *klimatkänsligheten* bygger delvis på att det inte exakt går att bestämma till vilken grad människor påverkar jordens strålningsbalans (denna obalans skapar sk. 'radiative forcing', som orsakar en netto inlopp eller utlopp av energi). 'Radiative forcing' orsakas av många olika saker, både naturliga och antropogena, och gör att jordens egna temperatur ändrar tills denna strålningsbalans återigen når en jämvikt.

En annan källa till osäkerhet är svårigheten att bestämma exakt hur stor klimatsystemets 'tröghet' är. Beträktat som ett dynamiskt system så är 'trögheten' hur snabbt systemet reagerar på yttre parametrar som just 'radiative forcing' och ökad temperatur, och hur länge och hur pass kraftiga effekterna varar även efter yttre parametrar tagits bort eller ändrats. Ett exempel på detta är att havets djup värms upp mycket långsammare än havets yta och den införda energin finns kvar mycket längre än på havsytan.

- e. Om man antar en för låg klimatkänslighet så finns risken att man inte gör tillräckligt för att motverka klimatändring tillräckligt snabbt, och, enligt modellen, når en punkt där det blir omöjligt att förhindra en kritisk temperaturökning, vilket naturligtvis skulle ha förödande konsekvenser eftersom många ekosystem skulle radikalt förändras. Detta beror på att klimatsystemet har en viss eftersläp och reagerar långsamt på 'yttre' ändringar, även om ändringen skulle vara en minskning av utsläpp.

Om man på andra sidan antar en för hög klimatkänslighet så skulle man kanske i onödan genomföra politiska beslut som gynnar klimatet men skadar den ekonomiska tillväxten och leder till en allmän försämrad livskvalitet på grund av det.

- f. På längre sikt kommer jordens medeltemperatur att öka i proportion med CO₂-halten i atmosfären enligt rådande klimatmodeller.

CO₂ är en gas som inte bryts ner i atmosfären, utan "återvinns" i en naturlig kolcykel över mycket lång tid. Om det då sker CO₂ utsläpp snabbare än vad som kan tas upp av kolcykeln så ackumuleras det i atmosfären och ökar i koncentration, vilket ökar den totala växthuseffekten och driver upp jordens medeltemperatur.

Den totala temperaturökningen om 100 år beror dock på '*klimatkänsligheten*', eller hur mycket jämviktstemperaturen (den temperatur som gör att jorden alstrar lika mycket energi som den absorberar från rymden) förändras vid en fördubbling av koldioxidhalten i atmosfären jämfört med förindustriella nivåer.

Enligt CCC (*Chalmers Climate Calculator*) så kan man få en slutgiltig temperaturökning om 100 år på 2°C, 3°C eller 3,75°C vid en *klimatkänslighet* på 1,5°C, 3°C respektive 4,5°C om man skulle stabilisera utsläppen på dagens nivå.

2. Fördelning av utsläppsminskningar, CCC 2-regionsmodell

- a. Tabellen nedan visar CO₂ utsläppen per capita år 2100 om nuvarande klimat trender fortsätter.

Region	CO ₂ utsläpp per capita år 2100 [Ton/År]
Annex I	24
Non-Annex I	6

- b. Vid detta scenario så beräknas en temperaturökning på totalt 3,6°C år 2100, vilket är 0,6°C lägre än om Annex-I länderna också hade fortsatt med en business-as-usual agenda. År 2050 beräknas människor från både Annex-I och Non-Annex-I länder släppa ut lika mycket: ungefär 5 ton per capita.

II. Internationella klimatförhandlingar

1. a)

USA:

- USA är ett av de mest upplysta länder inom växthuseffekten. Frågan är stor då USA står för en stor del av utsläppen[1]. Dock är invånarna splittrade i klimatfrågan och delvis polariserat då det kommer till vad globala uppvärmningen innebär. Landet har ett flertal högt uppsatta politiska kandidater som förespråkar att växthuseffekten är överdriven och på andra spektrat har vi fristående organisationer som Greenpeace som vill sänka utsläppen till en minimal nivå. Detta leder till att USA:s befolkning blir splittrade i frågan.
- USA var en av de första länderna som upplevde den Industriella Revolutionen, samt hade en stor tillväxt vilket gjorde att utsläppen har trappats upp under en lång tidsperiod. De konstanta utsläppen från under den långa tidsperioden har lett till att USA idag har skapat en fjärdedel av världens totala utsläpp[2]. Idag har man inte lyckats släppa denna trend av CO₂ utsläpp och står för 20% av dagens globala utsläpp.
- Landet har många farhågor framför sig med ökad global uppvärmning. Den ökande medeltemperaturen kan leda till torkor i stora delar av landet, brist på sötvatten och förstörda kuststäder p.g.a. ökad havsnivå.
- USA är ett kapitalistiskt land som sätter ekonomin först vilket leder till att generella konsensus leder bort från frågor som har tendens att störa tillväxten i landet. Samt finns alltid hoten från den ökade globala uppvärmningen som en politisk agenda för att sänka utsläppen.

Australien:

- Det var inte förrän 2007 som Australien, då under ledning av premiärminister Kevin Rudd, ratificerat Kyotoprotokollet. Under den regeringen visade landet en vilja att införa lagstiftning som skulle reducera växtgasutsläpp med ~25% år 2020 jämfört med år 2000:s nivå. Båda de efterkommande regeringarna ledda av Tony Abbott och nu Malcolm Turnbull har dock varit betydligt mer skeptiska till klimatförändringen och möjliga åtgärder. 2014 togs *kolskatten* bort [3] av Abbott-regeringen, ett beslut som fick tung kritik. Den nuvarande regeringen har, i stil med den tidigare, valt att inte satsa på en övergång till *förnybar energi* eller den sk. *koldioxidmarknaden*.
Klimatfrågan tas upp i australiensisk media där kritik ofta riktas mot otydligheter i regeringens miljörapporter [4]. Landets befolkning har också visat engagemang i miljöfrågor, huvudsakligen mot global uppvärmning, i form av olika typer av protester som '*Walk Against Warming*'.
- Idag ligger utsläppen på ca. 550 Mt CO₂. Historiskt sett har det stigit sedan 1990 från ca. 475 Mt CO₂, med undantag för perioden 2007-2014 då *kolskatten* var i kraft och utsläppen sjönk med en signifikansnivå[5]. På grund av den låga populationen så har Australien idag en av de högsta utsläppen per capita i världen.

- En ökad global medeltemperatur kommer att ha allvarliga konsekvenser för Australien från förvärrade naturkatastrofer som torka och skogsbränder till att landets endemiska djur hotas att kraftigt minskas i population. En havsnivåhöjning skulle också utsätta landet för översvämningar samtidigt som det sannolikt skulle driva en stor migration från närliggande, drabbade länder.
- Klimatförändring hotar både jordbruksproduktion och möjligheten till att upprätthålla boskap populationen. Det sistnämnda är en av Australiens största exportter, och en minskning i population skulle ha allvarliga ekonomiska följder. Det finns dock enorm ekonomisk och politisk press att inte gå med i ett klimatavtal som skulle hota kolindustrin, ett av landets största ekonomiska pelare och även ett av landets största källor till växtgasutsläpp.

Japan:

- Klimatförändringarna nämns en del i japanska medier, dessvärre tas inte detta på lika stort allvar för den yngre generationen[6]. Den totala befolkningen är dock mycket uppmärksam om den globala uppvärmningen[7].
- Japan är med i Kyotoprotokollet och i dagsläget beräknas landet inte kunna hålla sitt avtal för utsläpp, utan överskrider den planerade gränsen. Japan ratificerade med att sänka utsläppen med 6% mellan år 1990 till år 2012, dock ökades landets utsläpp med 7.8% perioden 1990-2015. Inga större tecken visar på att Japans utsläpp idag har minskat från och med år 1990[8][9].
- En studie visar på att Japan skulle drabbas hårt av en global uppvärmning[10]. Bland annat;
 - Ökning av intensiteten på naturkatastrofer (översvämningar).
 - Påverkan av stabiliteten på landets viktigaste sädeslag, riset.
 - Förändring och (i värsta fall) förstörelse av Japans naturliga ekosystem.
 - Medförande till ökad dödstal och smittsamma sjukdomar.
 Fortsättningsvis antyder en studie från *Wise Adaption Report* att Japan kan och har möjligheten att anpassa sig efter en klimatförändring[10].
- Japan är en ö som förlitar sig mycket på importvaror. En drastisk klimatändring skulle även kunna riskera andra länder, som Japan är beroende av, att orsaka incidenter som skulle medföra förlust av möjligheten att importera varor. För att motverka dessa risker/förluster skulle ett internationellt klimatavtal kunna vara ekonomiskt gynnande. Efter ländernas besvikelse över att Japan inte kommer kunna hålla sitt avtal som ratificerat på Kyotoprotokollet så skulle ett internationellt klimatavtal kunna vara prestige höjande och därmed även gynna landet politiskt. Landet kan se ett internationellt klimatavtal att vara både ekonomiskt och politiskt gynnsamt.

b)

Eftersom CCC (*Chalmers Climate Calculator*) utgår från olika år som CO₂-utsläpp referens för Annex-I (år 1990) respektive Non-Annex-I (år 2010) länder så är relativa procent ändringar inte direkt jämförbara dem emellan.

Paraplygruppen antar en låg klimatkänslighet på 1,5°C på grund av den osäkerhet som finns i statistiken som den bygger på och skepticismen bland dess respektive regeringar. Utöver det finns en stark politisk ovilja att på något sätt underminera ekonomin eller den ekonomiska tillväxten genom att lägga mer pengar än nödvändigt på att anpassa sig till klimatförändring. Därför är det direkt gynnsamt att ha en 'optimistisk' utgångspunkt.

Paraplygruppens medlemmer vill allmänt att andra länder, även mindre utvecklade sådana (dvs. Non-Annex-I länder), skall minska sina utsläpp i minst samma grad som dem själva.

Till förhandlingarna år 2020 så har USA och Australien förhållandevis blygsamma mål på utsläppsminskning där det i sistnämnda fallet utgör en oväsentlig skillnad om man jämför med växtgasutsläppet år 1990, medan Japan har målsättningen att minska sina utsläpp med 25%.

Australien specifikt lägger ut konkreta mål; bland annat att koncentrationen av växthusgaser i atmosfären skall ligga under 450 ppm, samt att utsläppen skall nå en global peak innan 2020 och att utvecklingsländer skall bromsa deras tillväxt för att även minska utsläppen.

Till år 2050 har USA och Japan uttryckt en vilja att minska utsläpp med 83% respektive 80%. Australien har enbart målsättningar om en ca. 27% utsläppsminskning år 2030 vilket kan extrapoleras.

Om man håller sig till en mer pessimistisk nivå på den egna utsläppsminskningen och förutsätter att man kan förhandla minst likvärdiga utsläppsminskningar från övriga andra länder, samtidigt som man kan övertyga utvecklingsländer att delvis bromsa sin tillväxt, så kan man med hjälp av CCC beräkna följande utsläppningsmål.

Grupp	Utsläpp år 2020 jämfört med år 1990 [%]	Utsläpp år 2050 jämfört med år 1990[%]	Utsläpp år 2100 jämfört med år 1990[%]
Annex-I	108	58	30
Non-Annex-I	100	50	25

Dessa ändringar i utsläpp kommer enligt modellen att resultera i en temperaturökning på mindre än 1,5°C samtidigt som man precis överskrider 450 ppm CO₂-ekvivalent i atmosfären. Dessutom planar dessa storheter ut vid ca. år 2060 och börjar sedan avta igen vid ca. år 2100.

c)

Annex II länder har en skyldighet att stödja mindre utvecklade länder med att bekämpa klimatförändring. Då Paraplygruppen inte vill reducera växthusgasutsläppen till den grad att det får negativa konsekvenser för den ekonomiska tillväxten så kommer en ekonomisk kompensation vara nödvändigt till de fattigare länder om det gemensamma 2°C-målet skall

uppnås. Ett klimatavtal skall inte heller äventyra medlemsländernas starka ekonomiska positioner.

Enligt appendix så bidrar Paraplygruppen till ca. 30% av nuvarande globala utsläpp, trots att den består av < 10% av världens befolkning. De länder som möjligen måste kompenseras (t.ex. LDC-länder och vissa Non-Annex I länder) står för över 50% av världens befolkning, vilket sannolikt leder till värre utsläpp i framtiden om de inte får ekonomiskt stöd för att tidigt förebygga växthusgasutsläpp.

Referat Lista

USA

[1]I. Gallup, "Awareness, Opinions About Global Warming Vary Worldwide", Gallup.com, 2017. [Online]. Available: <http://www.gallup.com/poll/117772/awareness-opinions-global-warming-vary-worldwide.aspx>. [Accessed: 18- Apr- 2017].

[2]A. Vaughan, "A history of CO2 emissions", the Guardian, 2017. [Online]. Available: <https://www.theguardian.com/environment/datablog/2009/sep/02/co2-emissions-historical>. [Accessed: 18- Apr- 2017].

Australien

[3]L. Cox, "Carbon tax is gone: Repeal bills pass the Senate", *The Sydney Morning Herald*, 2017. [Online]. Available: <https://web.archive.org/web/20140903184956/http://www.smh.com.au/federal-politics/political-news/carbon-tax-is-gone-repeal-bills-pass-the-senate-20140717-3c2he.html>. [Accessed: 18- Apr- 2017].

[4]A. Morton, "Exclusive: Australia facing international pressure over post-2020 climate stance", *The Sydney Morning Herald*, 2017. [Online]. Available: <http://www.smh.com.au/federal-politics/political-news/australia-facing-questions-at-un-over-post2020-climate-change-stance-20161011-gs0avq.html>. [Accessed: 18- Apr- 2017].

[5]M. Slezak, "Australia's greenhouse gas emissions are rising and forecast to miss 2030 target", *the Guardian*, 2017. [Online]. Available: <https://www.theguardian.com/environment/2016/dec/22/australias-greenhouse-gas-emissions-are-rising-official-figures-show>. [Accessed: 18- Apr- 2017].

Japan

[6]T. Schlossberg, "Japan Is Obsessed With Climate Change. Young People Don't Get It.", *Nytimes.com*, 2017. [Online]. Available: <https://www.nytimes.com/2016/12/05/science/japan-global-warming.html>. [Accessed: 18- Apr- 2017].

[7]"Climate change opinion by country", *En.wikipedia.org*, 2017. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Climate_change_opinion_by_country. [Accessed: 18- Apr- 2017].

[8]"Japan - CO2 emissions - Carbon dioxide (kt) - 2016", *En.actualitix.com*, 2017. [Online]. Available: <https://en.actualitix.com/country/jpn/japan-co2-emissions.php>. [Accessed: 18- Apr- 2017].

- [9]CO₂), "Japan: carbon dioxide emissions from the household sector 2014 | Statistic", *Statista*, 2017. [Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/678728/japan-carbon-dioxide-emissions-from-household-sector/>. [Accessed: 18- Apr- 2017].
- [10]"Japan to Suffer Huge Climate Costs - Our World", *Ourworld.unu.edu*, 2017. [Online]. Available: <https://ourworld.unu.edu/en/japan-examines-costs-of-climate-change>. [Accessed: 18- Apr- 2017].