

## Klimatstabilisering – vad krävs?

Att stabilisera klimatet innebär att temperaturökningen avstannar och att hela klimatsystemet efter hand stabiliseras. Målet för detta är max två graders ökning av den globala medeltemperaturen.

FN:s klimatpanel visar i sin senaste utvärdering att atmosfären bara kan ta emot en viss mängd ytterligare koldioxid innan tvågradersmålet överskrids. Man pekar samtidigt på att det, med snabba och kraftiga begränsningar av utsläppen, är möjligt att hålla temperaturökningen under två grader.

Jordens klimat blir successivt varmare till följd av människans utsläpp av växthusgaser. IPCC slår i sin omfattande utvärdering av kunskapen om klimatets förändring fast att merparten av den temperaturökning som observerats de senaste 60 åren beror på just klimatpåverkande utsläpp (sannolikheten för detta är mer än 95 procent).

På vilken ny nivå klimatet kan stabiliseras beror främst på hur snabbt och hur mycket utsläppen kan begränsas. IPCC redovisar fyra olika scenarier (RCP:er) för klimatpåverkan framöver – alla relaterade till olika utvecklingsvägar med olika storlek på utsläppen. Av dessa är det bara ett ”lågutsläppsscenario” (RCP2,6), som visar på en ökad medeltemperatur om mindre än två grader C mot slutet av seklet. Hittills har temperaturen ökat med 0,85 grader (jämfört med 1880).

### Utsläppen ökar stadigt

Den enskilt viktigaste orsaken till temperaturökningen är de successivt ökande utsläppen av koldioxid. Förutom en liten nedgång efter finanskrisen 2008, ökade utsläppen mellan år 2000 och 2010 snabbare än sedan 1970. Koncentrationen av koldioxid i atmosfären är idag drygt 40 procent högre jämfört med förindustriell tid. IPCC konstaterar att koncentrationen av växthusgaser inte har varit så hög som nu på åtminstone 800 000 år. De globala utsläppen ökar idag i en takt som sammanfaller med IPCC:s ”högutsläppsscenario”, med en temperaturökning på omkring 4 grader mot slutet av detta sekel (RCP8,5).





## Krympande utsläppsbudget

I sin rapport redovisar IPCC en budget för hur mycket koldioxid som kan släppas ut utan att temperaturen stiger med mer än två grader. Utrymme, eller den budget som finns för den sammanlagda mängden utsläpp, sätts till 1000 miljarder ton kol (1000 GtC). Tvågradersmålet bedöms då kunna nås med mer än 66 procents sannolikhet. Budgeten omfattar utsläppen av koldioxid från kol, olja, naturgas och avskogning liksom utsläpp av andra klimatpåverkande växthusgaser. Beräkningarna visar att vi hittills har använt mer än 500 miljarder ton kol, vilket är drygt hälften av utsläppsutrymme.

Med kvarvarande utsläppsutrymme och dagens utsläppstrend skulle utsläppen kunna fortsätta att öka i uppmot 30 år. Därefter borde utsläppen helt upphöra om tvågradersmålet ska

nås. Det är inte ett realistiskt scenario. Om utsläppen kulminerar inom kort kan en långsammare utsläppsminskning tillåtas under årtiondena som följer. Om utsläppens kulmen dröjer, måste utsläppen senare minska i snabb takt och även bli "negativa" på sikt.

## Vägsäl inom kort

Tvågradersmålet beräknas motsvara en stabiliserad växthusgashalt på cirka 450 ppm<sup>1</sup> i atmosfären år 2100. Det är tydligt att en stabilisering på den nivån kräver en snabb omställning av energisystemet i världen.<sup>2</sup> Scenarier som stabiliserar växthusgashalten på 450 ppm visar att de globala utsläppen av koldioxid behöver kulminera senast runt år 2020 och därefter minska i snabb takt. År 2050 behöver utsläppen vara 40-80 procent lägre jämfört med dagens utsläpp.

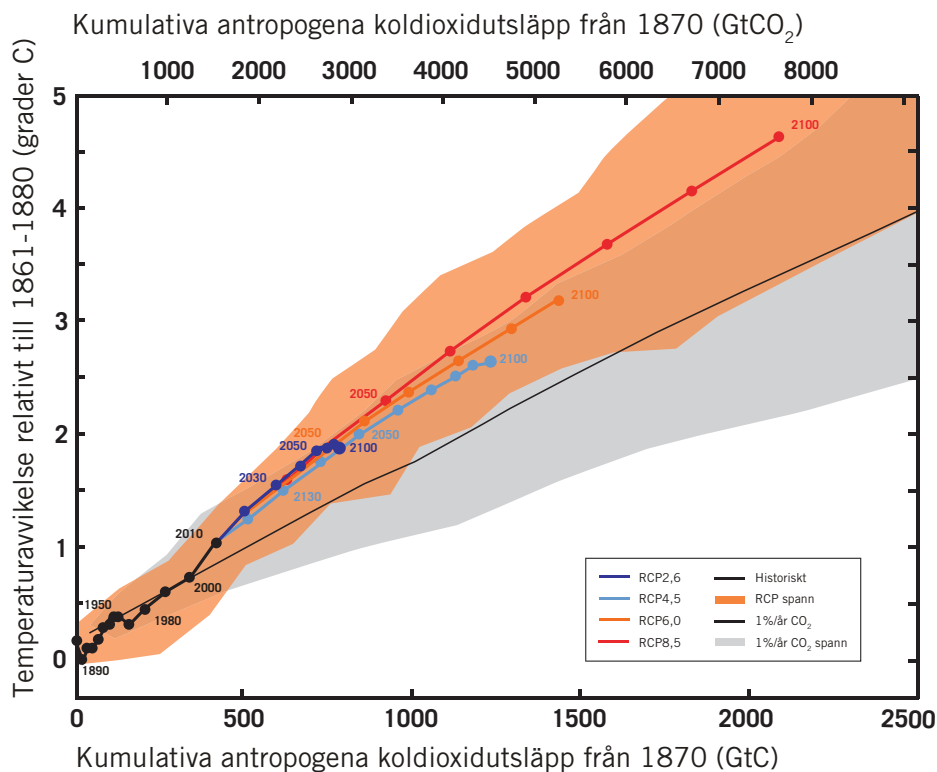
Målnivån om 450 ppm kan tillåtas att tillfälligt överskridas (overshoot) utan att tvågradersmålet försvinner ur sikte, bland annat eftersom koldioxid tas upp och lagras i haven. Att åstadkomma negativa utsläpp kan ge ytterligare frist. Det innebär att mer koldioxid fångas in än vad som släpps ut. Exempel är när koldioxid binds genom storskalig trädplantering eller när koldioxid som kommer av bioenergianvändning, fångas in och lagras i berggrunden.<sup>3</sup> De flesta av de scenarier som stabiliserar växthusgashalten på 450 ppm år 2100 innehåller ett tillfälligt överskridande av denna stabiliseringsnivå.



<sup>1</sup>Ppm=Parts Per Million. Används som mått på koncentration av växthusgaser.

<sup>2</sup>Frågan om omställning av energisystem och åtgärder för minskade utsläpp (mitigation) behandlas närmare av IPCC:s arbetsgrupp 3. Se WG III Summary for Policymakers och underlagsrapport (april 2014).

<sup>3</sup>Vid infångning av koldioxid från förbränning av biomassa (som lagrat koldioxid under sin tillväxt) uppstår så kallade negativa utsläpp. Vid infångning av koldioxid från användning av fossila bränslen fås i bästa fall nollutsläpp.



## Utsläppen avgör temperatuökningen

IPCC:s fyra scenarier för klimatpåverkan (RCP:er) ger en bild av olika framtida utvecklingar. Scenarierna omfattar vägval där utsläppen begränsas kraftigt och inom en snar framtid samt alternativ där de tillåts fortsätta att öka under de kommande årtiondena. Samtliga RCP:er visar på en temperaturökning över två grader C, utom lågutsläppsscenarioet (RCP2,6) där ökningen stannar på två grader eller strax under.

Figuren visar beräknad temperaturökning vid olika stora kumulativa utsläpp av koldioxid. Resultat för

utsläppen från 1870 fram till 2010 visas i svart. Resultat visas både för temperatur och kumulativa utsläpp vid de olika RCP:erna (temperaturerna anges i förhållande till perioden 1861-1880, utsläppen i förhållande till 1870). Tioårsgenomsnitt visas med prickar förbundna med raka linjer.

Den tunna, svarta linjen visar temperaturförändringen om utsläppen av koldioxid ökade med en procent per år. Vid en viss mängd kumulativa koldioxidutsläpp ger koldioxidökningen på 1 procent per år lägre uppvärmning än i RCP:erna som

inkluderar även annan klimatpåverkan än koldioxid. Skuggningar visar spannet för de beräkningar som ligger till grund för scenarierna.

(Källa: Summary for Policymakers 2013, IPCC WG1, fig 10)

”

Sedan 1880 har temperaturen ökat med 0,85 grader, i första hand på grund av utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser.”

## Naturen bistår – till en viss gräns

Utsläpp av koldioxid till atmosfären tas upp och lagras i haven, i levande växter och i marken. Enligt IPCC har världshaven hittills tagit upp knappt 30 procent av den koldioxid som frigjorts till atmosfären, med ökad försurning av världshaven som följd. Världens växande skogar har hittills tagit upp drygt 25 procent av våra utsläpp av koldioxid.

Koldioxid som inte tas upp stannar i atmosfären mycket lång tid. Mellan 15 och 40 procent av utsläppen kan finnas kvar i atmosfären även efter 1000 år. Forskning om naturliga kolsänkor och klimatförändringar tyder på att havens och skogarnas

förmåga att ta upp koldioxid kan minska när halterna av växthusgaser stiger och klimatet förändras. Detta skulle betyda större uppvärmning jämfört med idag eftersom en större andel av utsläppen hamnar i atmosfären om de naturliga kolsänkorna försvagas.

## ” IPCC KeyMessage (WG1)

De kumulativa koldioxidutsläppen avgör till stor del ökningen av den globala medeltemperaturen vid slutet av 2000-talet och framåt (se figur). De flesta aspekter av klimatförändringen kommer att vara bestående under många århundraden även om koldioxidutsläppen upphör. Detta innebär en omfattande, in-tecknad klimatförändring över flera århundraden som skapats av tidigare, nuvarande och framtida koldioxidutsläpp.”

## Tvågradersmålet

Parterna under FN:s klimatkonvention har beslutat att begränsa människans påverkan på klimatet. Målet är att begränsa ökningen av den globala årsmedeltemperaturen till under två grader C jämfört med förindustriell tid. Tvågradersmålet bygger på bedömningar att effekterna av klimatförändringarna blir svårare att hantera och tilltar i snabbare takt om ökningen av den globala medeltemperaturen överskrider två grader.



## Mer information:

- Klimatfakta och nya klimatscenarier för Sverige (SMHI/Rosby Centre), [www.smhi.se/klimatdata/Framtidens-klimat](http://www.smhi.se/klimatdata/Framtidens-klimat)
- Allt om IPCC:s femte utvärdering (AR5), [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
- Bidrag till AR5 från arbetsgrupp 1 (WG1), [www.climatechange2013.org](http://www.climatechange2013.org)
- Klimat i förändring (Naturvårdsverket, [www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/](http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/))