Fönstret för tvågradersmålet på glänt, på väg att stängas

KLIMAT I FOKUS | Nr 05 • 2013 | LUNDS UNIVERSITET

Fönstret för tvågradersmålet på glänt, på väg att stängas

MARKKU RUMMUKAINEN, CENTRUM FÖR MILJÖ- OCH KLIMATFORSKNING, LUNDS UNIVERSITET

FN:s mellanstatliga klimatpanel IPCC lyfter i sin femte stora rapport ("Assessment Report 5", AR5) fram att för att den långsiktiga globala uppvärmningen ska kunna begränsas till mindre än 2 grader, behöver de kumulativa växthusgasutsläppen begränsas till en viss maximal mängd. För att sannolikt[1] uppnå en sådan klimatstabilisering uppgår det totala utsläppsutrymmet, det vill säga mängden kol som får släppas ut, till omkring 1000 miljarder ton kol över tid. Här omfattas såväl utsläppen av koldioxid från kol, olja, naturgas och avskogning, som utsläppen av andra klimatpåverkande växthusgaser. Ett utsläppsutrymme på 1000 miljarder ton kol kan låta mycket, men en stor del av detta har redan effektivt förbrukats. Det blir allt med bråttom med att bestämt minska utsläppen om tvågradersmålet ska kunna hållas.

De antropogena utsläppen av kol från cirka 1870 fram till idag (2011) uppgår sammanlagt till cirka 515 miljarder ton[2] från fossila bränslen och avskogningen. Då klimatet svarar på de sammanlagda utsläppen över tid, innebär detta att det finns en maxgräns för hur stor mängd kol människan totalt kan släppa ut om temperaturhöjningen ska stabiliseras på ett visst sätt.

Hur mycket kol får vi släppa ut?

I IPCC:s rapport konstateras att för >66 procents sannolikhet att hålla uppvärmningen under två grader ligger taket för de sammanlagda antropogena utsläppen på 1000 miljarder ton *kol*. Nöjer vi oss med >50 procents sannolikhet ökar utsläppsutrymmet till 1210 miljarder ton, och för en sannolikhet på >33 procent tillkommer ytterligare lite utrymme och taket blir 1570 miljarder ton. I *koldioxid* motsvarar detta 3670, 4440 respektive 5760 miljarder ton[3]. Samma siffror gäller i praktiken även för koldioxidekvivalenter, det vill säga den sammanlagda effekten av utsläpp av alla långlivade växthusgaser, när man räkna ihop utsläppen av koldioxid från förbränning av kol, olja och naturgas, cementindustrin och avskogning, samt från utsläpp av metan och lustgas och övriga växthusgaser, från jordbruk och andra aktiviteter.

Uppskattningarna ovan omfattar endast utsläpp som kommer direkt från antropogena källor – ytterligare begränsningar av utsläppsutrymmet kan tillkomma via olika återkopplingar inom klimatsystemet, t ex eventuella större avgångar av metan från tinande permafrostmarker.

I bästa fall finns det alltså utrymme kvar för knappt lika stora utsläpp till som redan orsakats. I värsta fall finns det betydligt mindre än så kvar.

En mycket relevant fråga är givetvis vad sådana kolbudgeter motsvarar i termer av utsläppsminskningar över tid. Här finns olika varianter och kombinationer av åtgärder att överväga, eftersom det är den totala mängden utsläppsminskningar som avses. För den långsiktiga temperaturhöjningen spelar det mindre stor roll hur dessa ton fördelas över 2000-talet.

Utsläppsbanor handlar om vägen framåt

Utvecklingen av utsläpp över tiden kallas utsläppsbanor. Utsläppsbanorna karakteriseras av i vilken takt utsläpp ökar, vid vilken tidpunkt utsläppen kulminerar och på vilken nivå, samt hur utsläppen därefter minskar. Det finns en viss utbytbarhet mellan tidpunkten för kulmineringen, nivån för kulmineringen och utsläppsminskningstakten bortom kulmineringsåret: kulminerar utsläppen tidigare, kan utsläppen därefter minskas långsammare. Men om utsläppen kulminerar senare och/eller vid en högre utsläppsnivå så måste utsläppsminskningarna därefter bli snabbare, för att den totala mängden utsläpp ska bli samma.

Begränsningar i handlingsutrymmet

Samtidigt finns det vissa ofrånkomliga begränsningar. En av dessa är att de globala utsläppen för närvarande fortfarande ökar, det vill säga att trenden går åt fel håll och att fallhöjden ner till minskande utsläppsnivåer därmed ökar. En annan är att ju mer nya investeringar som görs på kraftproduktion

och annan infrastruktur baserad på kol, olja och naturgas, desto större motstånd blir det mot att byta ut dessa innan systemens tekniska och/eller ekonomiska livslängd passerats. Utöver sådana begränsningar kan det även finnas tekniska eller acceptansrelaterade begränsningar kring hur snabbt utsläppen kan minska efter en kulminering. Många studier uppskattar den maximala utsläppsminskningstakten till cirka 3 procent per år.

Hur lång tid har vi på oss?

Låt oss göra en uppskattning över hur mycket utsläppsutrymme som finns kvar om världen puffar på med dagens utsläppsnivå. De energirelaterade koldioxidutsläppen uppgår i dagsläget till cirka 10 miljarder ton kol (36 miljarder ton koldioxid) per år. Utsläppen från avskogningen uppgår till cirka en miljard ton kol (3,6 miljarder ton koldioxid) per år. Med hänsyn tagen även till övriga långlivade växthusgaser uppgår våra årliga utsläpp till cirka 14 miljarder ton kol (vilket är samma som 50 miljarder ton koldioxidekvivalenter). Om det kvarvarande utrymmet uppskattas till 1000-515 = 485 miljarder ton kol – från koldioxidekvivalenter – så finns det mindre än 35 år kvar av växthusgasutsläpp och avskogning med dagens takt. Men, för närvarande ökar som sagt utsläppen av kol från användningen av kol, olja och naturgas[4] med cirka 3 procent per år räknat som genomsnitt sen 2000. Om vi även tar detta med i beräkningen så minskar tidsfristen för hur länge vi kan bibehålla "business-as-usual" till cirka 25 år.

Den effektiva tidsfristen är kort

Oavsett om tidsfristen beräknas till 25 eller 35 år, kan utsläppen knappast sänkas till noll omgående när tidsfristen går ut. Den *effektiva* tidsfristen till dess att vi måste börja minska utsläppen handlar alltså om ett mycket kortare tidsspann än så, helst borde utsläppen kulminera de allra närmaste åren. Den internationella energimyndigheten IEA har uppskattat att merparten av energirelaterade utsläpp som skulle kunna rymmas inom det kvarvarande "utsläppsutrymmet" redan är intecknade i befintliga investeringar i anläggningar och det är få år kvar innan även resten är intecknat. Fortsatta nyinvesteringar i fossilberoende energilösningar minskar alltså chanserna för att nå tvågradersmålet.

Man kan givetvis laborera mycket mer med olika scenarier, men slutsatsen blir ändå att det nu handlar om högst något årtionde och kanske bara om några år innan kursen behöver ha lagts om, om vi ska kunna behålla tvågradersmålet i siktet.

Vad anges i senaste rapporten?

Den tredje delen av IPCC:s nya rapport kommer att presentera kunskapsläget kring möjliga åtgärder för minskade utsläpp. Del III kommer ut först i april 2014, men relevant information finns även med i del I, från september 2013. Den lägsta utsläppsbanan som diskuteras, kallad RCP2,6[5], begränsar sannolikheten för att vi överskrider två graders temperaturökning till en nivå motsvarande "unlikely" (mindre än 33 procents chans att vi missar målet). RCP2,6 karakteriseras av något mindre utsläpp redan idag än de befintliga, en kulminering vid 2020, och därefter en bestämd minskning till i praktiken noll under andra halvan av 2000-talet, omkring 60 år från idag. Osäkerheten kring vilken slutgiltig nivå som kommer att behövas innefattar även möjligheten att det till och med krävs negativa utsläpp mot slutet av perioden. Detta skulle innebära att koldioxid på något sätt måste skiljas av från atmosfären och stoppas undan någon annanstans.

För den ovan nämnda RCP2,6 utsläppsbanan finner man i IPCC:s rapport att de kommande kumulativa utsläppen, det vill säga det resterande "utsläppsutrymmet", ligger på mellan 140 och 410 miljarder ton kol från användningen av kol, olja och naturgas. Om man räknar med detta intervall, och antar kontinuerliga energirelaterade koldioxidutsläpp på dagens nivå (cirka 10 miljarder ton kol per år), hamnar man på 14-41 års tidsfrist innan ett omgående "utsläppsstup" ner till noll krävs. I ljuset av det som konstaterats ovan om möjlig hastighet på utsläppsminskningar, förefaller tidsfönstret effektivt stängas bra mycket tidigare eftersom utsläppen – efter att de vänt neråt – avtar över tiden, och även dessa utsläpp måste räknas med.

Hur går vi vidare?

Oavsett vilket av ovanstående sätt att räkna som vi väljer, finner vi att handlingsutrymmet för att hålla tvågradersmålet snabbt minskar. För att utsläppen ska kunna minskas behövs säkert verktyg så som policy och styrmedel. Om dessa verktyg ska handla om skatter, utsläppshandel med successivt lägre utsläppstak, avskaffandet av fossilsubventioner, främjandet av energieffektivare, utsläppsneutral eller utsläppsfri teknologi, kombinationer av detta eller andra lösningar, är en fråga för policyutvecklingen.

[1] "likely", det vill säga över 66 procents chans

[2] Intervallet beräknas till 445-585 miljarder ton kol; GtC. För att uttrycka en mängd kol i mängd koldioxid, multiplicera kolmängden med 3,6.

[3] I IPCC:s rapport anges dessa mängder för perioden från och med cirka 1870.

[4] För enkelhetens skull antar vi att hastigheten på utsläppen från avskogningen och av andra växthusgaser är konstant

[5] Läs mer om RCP2,6 och andra scenarier för utsläpp framöver i Klimat i Fokus Nr 1 2013

VAD ÄR FRÅGAN?

Vad är tvågradersmålet?

Människans påverkan på klimatet bestäms framför allt av hur stora de totala utsläppen av växthusgaser blir framöver. Projektioner för hur det framtida klimatet kan utveckla sig när det exempelvis gäller förändringar av den globala medeltemperaturen och havsnivån, eller olika regionala effekter på temperatur och nederbördsmönster, bygger därför på scenarier för hur de framtida utsläppen kan komma att se ut. Dessa utsläppsscenarier i sin tur beror på hur det framtida samhället utvecklas med avseende på till exempel energisystem och markanvändning. FN:s ramkonvention för klimatförändringar sätter målet för klimatarbetet till en stabilisering av mängden växthusgaser i atmosfären på en nivå som ”förhindrar att människans påverkan på klimatsystemet blir farlig”. En sådan nivå har senare konkretiseras till en global temperaturökning på maximalt två grader relativt nivån vid industrialismens början. Men vad innebär det så kallade tvågradersmålet när det gäller själva klimatpåverkande utsläppen? Hur mycket kol tål atmosfären innan den långsiktiga temperaturökningen går över två grader?

OM FÖRFATTAREN

MARKKU RUMMUKAINEN är professor i klimatologi vid Centrum för miljö- och klimatforskning vid Lunds universitet och koordinator i klimatfrågor vid SMHI. Han är en av huvudförfattarna bakom del I av IPCC:s femte stora rapport om klimatet, AR5. Han medverkar även i Sveriges delegation vid klimatförhandlingar, som expert på forskningsrelaterade och vetenskapliga frågor.
Kontakt: markku.rummukainen@cec.lu.se

KLIMAT I FOKUS är en serie forskningssammanfattningar som samordnas av Klimatinitiativet vid Lunds universitet. Syftet är att beskriva, belysa och förklara aktuella och centrala begrepp inom klimatforskningen. **KLIMATINITIATIVET** är en fakultetsövergripande satsning vars mål är att lyfta fram och synliggöra den bredd och det djup som karaktäriserar klimatforskningen vid Lunds universitet. Klimatinitiativet driver hemsidan Klimatportalen, där man kan ta del av klimatforskningsrelaterade nyheter och evenemang från LU.
Kontakt: klimatportalen@cec.lu.se

LUNDS UNIVERSITET

Box 117
221 00 Lund
Tel 046-222 00 00
www.lu.se