Budgettet

Drivhusgasbudgettet og 2–graders målet

I 10.000 år der været et ret stabilt klima på Jorden. Drivhuseffekten har været afgørende for det stabile klima, og den afgøres af mængden af kuldioxid (CO_2) og andre drivhusgasser i atmosfæren.

Når vi mennesker udleder drivhusgasser i atmosfæren f.eks. ved at afbrænde fossile brændsler og fælde skove, så gør vi klimaet ustabilt. Det er især den kuldioxid, der er udledt siden industrialiseringens begyndelse, der har øget indholdet af drivhusgasser i atmosfæren og fået den globale gennemsnitstemperatur til at stige.

Kun ved hurtigt at reducere udledningerne af drivhusgasser, kan vi bremse den globale opvarmning. Hvis man venter med at gøre noget, som mange foretrækker, vil det blive usandsynligt at undgå katastrofale klimaforandringer.

Alligevel er det de fjerne mål, der oftest refereres til blandt politikere og i medierne – og også i klimaforhandlingerne. Mest omtalt er "2–grader-målsætningen" og "udledningerne i 2050".

Men det kan være for sent. Kun hvis vi kender drivhusgasbudgettet dvs. hvor store mængder drivhusgasser, vi kan tillade os at udlede, er det muligt at lave praktiske planer for hvor meget og hvor hurtigt, vi skal reducere vores udledninger for at nå målsætningen.

NOAHs Forlag

Hvad er et drivhusgasbudget?

Vi kender et budget fra økonomien, hvor det udtrykker forventningen til det kommende års indtægter og udgifter, hvis det er en privat husholdning eller et firma. Drivhusgasbudgettet låner sin betydning herfra. Det udtrykker summen af de drivhusgasser, man højest kan udlede, hvis stigningen i den globale gennemsnitstemperatur skal holdes under en vis grænse.

Til forskel fra økonomiens budgetter er der ingen bank eller andet sted, hvor man kan gå hen og låne, hvis man kommer til at overskride budgettet.

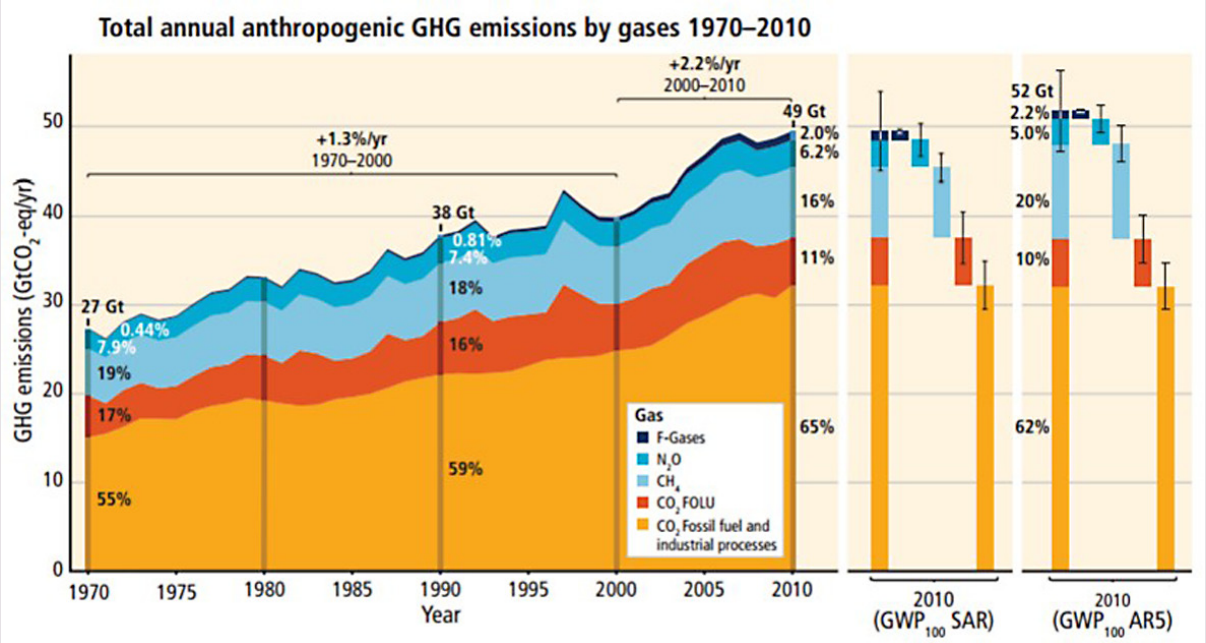
I drivhusgasbudgettet omregnes alle drivhusgasserne til CO_2-ækvivalenter, CO_2e, en enhed, der gør at man kan tælle gasser sammen, der påvirker atmosfæren meget forskelligt.

Med 75 pct. sandsynlighed for at holde opvarmningen under 2 grader var det globale 2-graders CO_2e-budget i 2000 ca. 1500 $GtCO_2e$. I 2018 er det skrumpet til kun ca. 650 $GtCO_2e$, da der hvert år siden 2010 er udledt ca. 50 $GtCO_2$.

1 Gt (gigaton) er 1 milliard ton.

Budgettet (råderummet) mindskes altså år for år. Hele verden har på kun 17 år brugt over halvdelen af det råderum, der var i 2000. Og hvis udledningerne fortsætter på det niveau, vil budgettet være "brugt op" om ca. 15 år. Det betyder, at temperaturen så med stor sandsynlighed vil overstige de 2 grader.

Man kan også beregne et budget for en bestemt periode, f.eks. frem til år 2030, som er i overensstemmelse med det globale 2-graders drivhusgasbudget. Eller man kan beregne drivhusgasbudgettet for et enkelt land som en del af det globale budget.



Figur 1 viser udledningen af alle typer drivhusgasser fra 1970 til 2010. I den periode er der udledt ca. 1.500 $GtCO_2e$ (milliarder ton CO_2-ækvivalenter), fra 2010 til 2017 er der udledt yderligere ca. 350 $GtCO_2e$.

Usikkerheder

Hvor stort budgettet er, afhænger af mange faktorer. Fire af de vigtigste er: [1] tidsperioden, [2] den maksimale temperatur ved periodens slutning, [3] sandsynligheden for at temperaturstigningen holdes under det ønskede maksimum og endelig [4] de menneskeskabte påvirkninger via energiforsyning, arealanvendelse, skovrydning, ressourceudnyttelse, energieffektivisering og meget mere.

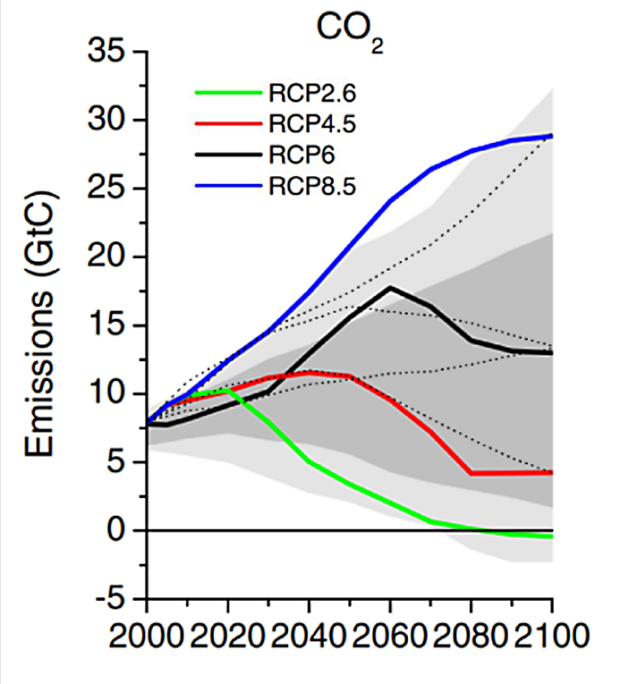
Sandsynligheden for, at temperaturen holdes under en bestemt temperatur, er en teoretisk beregning, der rummer stor usikkerhed især på lang sigt. Fremtidens klimapolitik, den teknologiske udvikling, den overordnede økonomiske politik, vækst i produktionen og størrelsen af verdens befolkning påvirker alt sammen drivhusgasbudgettet på måder, der gør beregningerne usikre. Derfor laver forskerne forskellige såkaldte scenarier, hvor de skruer på de forskellige størrelser. Det giver en vifte af resultater, som bliver mere usikre, jo længere man ser frem i tiden.

Klimamodeller
I de globale klimamodeller udføres de store og komplekse beregninger af scenarierne. Forskerne indregner så mange af de kendte sammenhænge i klimasystemet som muligt. Det gælder også hvor meget CO_2, der optages i oceaner, i plantedækket og landjorden – og hvor meget der bliver i atmosfæren. En model skal også indregne forandringer i befolkningens størrelse, svingninger i solens stråling og tilbagekoblingsmekanismer.

Tilbagekobling
Når atmosfæren opvarmes, kan den indeholde mere vanddamp, der er en drivhusgas; det betyder yderligere opvarmning. Når havisen smelter, optages der mere varme, fordi vand er mørkere end is. Det smelter mere is osv. Når temperaturen stiger i tundraen, tør permafrosten, og den kraftige drivhusgas metan frigives. Det får temperaturen til at stige osv.

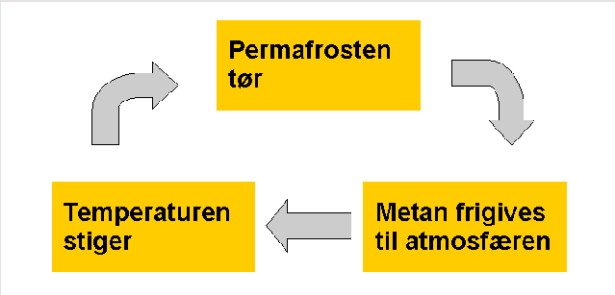
Det kaldes positive tilbagekoblinger. Der er også negative tilbagekoblinger: når CO_2-indholdet stiger, kan det give mere plantevækst, som betyder, at der bindes mere CO_2 i planterne.

Positive tilbagekoblinger skal ikke forstås som 'gode'. Det handler kun om, at en effekt virker tilbage på sin egen årsag og giver en større effekt i næste omgang.



Figur 2 viser beregnede udledninger målt i GtC. (1 GtC = 3,7 $GtCO_2$).

De fire farvede kurver repræsenterer 'midten' af fire grupper af scenarier (budgetter), der ligner hinanden. Hver scenariegruppe består af mange enkelte scenarier udarbejdet af forskellige forskningsinstitutioner og universiteter. De grå arealer viser hele viften af scenarier – og de viser også, at usikkerheden vokser, jo længere frem i tiden man prøver at se.



Figur 3. Positiv tilbagekobling

Eksempler

Figur 4 viser to meget forskellige CO_2-budgetter, der har samme start-år, (nu) og samme slut-år, (2050). Arealet under kurverne udtrykker budgetternes størrelse. I figuren til venstre reducerer man langsomt i begyndelsen – det er nemt i starten, men senere bliver kurven meget stejl; det bliver svært at nå målet. I figuren til højre sætter man ind med kraftige reduktioner med det samme, man taler om at plukke de 'lavt hængende frugter' først, og gradvis bliver reduktionsvejen – kurvens forløb – mere overkommelig. Midt imellem disse to yderpunkter ligger en reduktionsvej, der er en ret linje. Så taler man om lineære reduktioner, hvor man reducerer med den samme mængde år efter år. En sådan lineær reduktion vil så også give et samlet drivhusgasbudget, der ligger midt imellem de to på illustrationen.

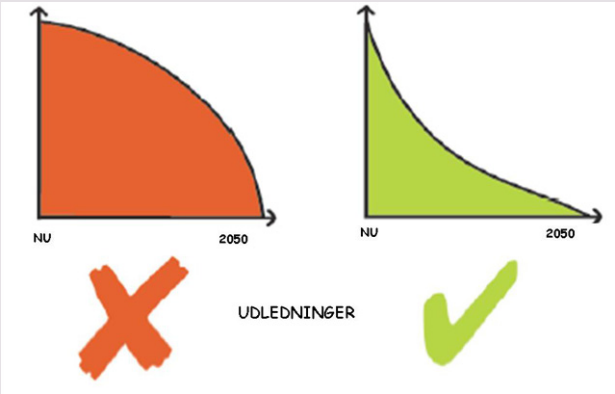
Figur 5 er en variation, hvor der er tre kurver eller forskellige reduktionsveje. De udtrykker det samme budget, men udledningerne topper forskellige år, og de går derfor i nul i forskellige år. Forskere lavede denne figur til den tyske regering for at illustrere, at jo senere, man sætter ind for at forebygge klimaforandringerne, jo vanskeligere bliver det.

Hvis udledningerne først topper i 2020, skal de gå i nul allerede i 2040, og på den stejleste del af kurven er reduktionen år-for-år på 9 procent (rød kurve). Hvis toppunktet lå i 2015, ville udledningerne gå i nul i 2047. Kurven (blå) er stejlest med reduktioner år-for-år på 5,3 procent. Hvis toppunktet var i 2011 ville kurven (grøn) først gå i nul senere end 2050 og med en maksimal reduktionsrate på 3,7 procent per år.

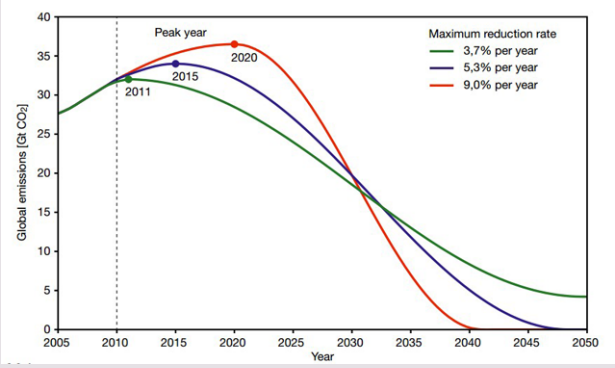
Det haster

Det fremgår tydeligt, at vi har meget travlt, hvis vi skal holde os inden for et sikkert globalt budget. Vi er i dag mellem 2015 og 2020, og selv om udledningerne flader ud, er de ikke toppet. Det illustrerer, at der er brug for en stærk international aftale og stærke nationale politikker f.eks. klimalove, der kan sætte en samlet ramme, et budget for samfundenes udledning af CO_2 og andre drivhusgasser.

Nationale drivhusgasbudgetter kan deles op i 3-5 årlige delbudgetter, så den til enhver tid siddende regering har ansvaret for, at klimaindsatsen følger den reduktionssti, som ligger i drivhusgasbudgettet.



Figur 4. Figuren fremstiller to forskellige veje til det samme mål, som resulterer i to vidt forskellige budgetter – de farvede arealer under kurverne. En simpel illustration af budgettets betydning. Det er ikke det fjerne mål, der er vigtigst, men vejen derhen.



Figur 5. Figuren stammer fra 2009, den fremstiller tre forskellige reduktionsveje med det samme budget for perioden 2010-2050, som skulle give 67 procent sandsynlighed for at den globale temperatur ikke oversteg 2 grader.

Du kan finde flere oplysninger samt kilder på :
www.global-klima.org

PÅ YouTube kan du finde en serie film produceret af NOAH om de globale klimaændringer:

Jordens klima:
http://kortlink.dk/nsyt
Den menneskeskabte drivhuseffekt:
http://kortlink.dk/nsyy
Konsekvenserne:
http://kortlink.dk/nsyz
Det lange spil om klimaet:
http://kortlink.dk/kqkw
Slutspil i Paris:
http://kortlink.dk/m242

Titel: Budgettet – drivhusgasbudgettet og 2-graders målet
Tekst: Palle Bendsen, NOAH Energi og Klima

ISBN (digital udgave): 978-87-93536-08-1
1. udgave, marts 2017
Udgivet af NOAHs Forlag 2017

Vil du gøre noget aktivt sammen med andre? Kontakt NOAH

Miljøbevægelsen NOAH,
Friends of the Earth Denmark,
Nørrebrogade 39, 2200 København N
Tlf.: 35 36 12 12
Giro: 5 5600 39
E-mail: noah@noah.dk
Hjemmeside: www.noah.dk

NOAH, marts 2017