

Klimaet – ikkje berre CO<sub>2</sub>. Er løysinga teknologi, reinsing og ny energi? Eller også biologi, økonomi og livsstil? Trygve Refsdal vil i fem artiklar framover drøfta desse spørsmåla.

# Metan – ein joker i klimasamanheng

Metan, CH<sub>4</sub>, er ein viktig klimagass. Kwart år aukar innhaldet av metan i atmosfæren med nær ein prosent, og konsentrasjonen er no godt over dobbelt så stor som i førindustriell tid.

Metangassen står for om lag 20 prosent av den drivhuseffekten me menneske kan knytast til. Ein god del av utsleppa av metangass i dag kjem frå landbruk verda over.

Jordkloten hadde ein periode med intens global oppvarming for om lag 55 millionar år sidan. Fleire forskarar meiner at dette kjem av massiv frigjerung av metan, mest frå havbotnen. Der finst det store avsetningar av metan i fast form, i sambinding med vatn, som metanhydrat. Med høgare temperaturar eller med mindre trykk går lagra metanhydrat lett over i gassform.

## Danning av metangass

Ein stor del av dagens metanutslepp til atmosfæren kjem frå *anaerob* nedbryting av organisk materiale, det tyder nedbryting utan tilgang på oksygen. Det skjer i naturmiljø, som i våtmarker og myr, eller det skjer i menneskeskapte miljø, som i rismarker, i gjødselkjellarar og i avfallsfyllingar. Eincella mikroorganismar står for nedbrytinga.

Metan er (rekna per kilo vekt) ein 21 gonger sterkare drivhusgass enn karbondioksyd. Dette er rekna over eit tidsrom på 100 år. Anaerob nedbryting av planterestar gjev difor mykje større klimaeffekt enn vanleg (aerob) nedbryting, med tilgang på oksygen, der sluttproduktet er CO<sub>2</sub>.

Når metangass vert brend, vert det danna vatn og CO<sub>2</sub>. Klimaeffekten vert kraftig redusert med ei slik brenning. Det skjer med oppsamla metangass frå avfallsfyllingar eller i biogass-anlegg.

## Landbruket

Landbruket forvaltar store areal og er viktig i ein klimasamanheng. I norsk skog og utmark skjer det i dag ei ikkje lita netto binding av CO<sub>2</sub>. Denne bindinga utgjer nær 50 prosent av dei totale klimagassutsleppa i Noreg og kjem av tilgroing, store areal ung produksjonsskog i god vekst og liten hogst.

I land med aukande folketal vert skogareal rydda for å gje plass til åkerbruk og beite. Slik rydding fører til ei frigjerung av CO<sub>2</sub>, dels frå biomassen i trea og dels frå organisk materiale i jordbotnen. Til produksjonen av bioetanol eller biodiesel etter dagens metodar trengst store nye dyrkingsareal, og dette kan frigjera endå meir CO<sub>2</sub>.

For *metan* reknar ein med at norsk landbruk står for knapt 40 prosent av dei menneskerelaterte metanutsleppa her i landet. For *lystgass* eller *dinitrogenoksyd* (N<sub>2</sub>O), ein annan viktig drivhusgass, er tilskotet frå landbruket endå større relativt sett, om lag 50 prosent. Ein stor del av dette er knytt til gjødsling med nitrogen.

## Bufe og termittar

Ein viktig del av metanutsleppa i landbruket kjem frå drøvtyggjarar, mest frå storfe, men også frå småfe. I vomma til dyra lever mikroorganismar som bryt ned cellulose i føret – under anaerobe tilhøve – og eit viktig spaltingsprodukt er metan.

Dette kan sjølvsagt ikkje unngåast så lenge folk krev mat og et kjøt. Men det er store skilnader på effektiviteten i husdyrproduksjonen. Mykje av husdyrhaldet i fattige land, med sterk overbeiting og magre og lite produktive dyr, gjev store utslepp i høve til avdråten.

Også andre dyr, medrekna eit sterkt aukande tal på kjæledyr, produserer metan i magen og tarmsystemet, men i mindre grad. I tropiske land er tre-etande termitter viktig: Når dei fordøyer cellulose frå trevirket, skil kvar termitt ut små mengder metangass. Med millionar termitttuver og tusen milliardar termitter vert det store mengder i sum.

## Gjødsel, ris og våtmark

Lagra husdyrgjødsel er ei viktig kjelde til metanutslepp i våre land; mest der det er anaerobe tilhøve, i blautgjødsel, og i mykje mindre grad i system med tørrgjødsel. I deponi av søppel og avfall vert det også utvikla metangass, og truleg også i tjukke lag eller store haugar av skogsavfall etter hogst. Avgjerande er kor luftig det er, om det er bra tilgang på oksygen.

Ris er ein av dei viktigaste matplantane i verda, og i tropiske land er det store terrasserte areal med våt risdyrking. Slik dyrking, med anaerob nedbryting av organisk materiale under vatn, er ei viktig kjelde til metanutslepp til atmosfæren. Sume risarter kan dyrkast på tørrare stader, men til vanleg gjev dei då mindre avling.

Også i våtmarksområde og i fangdammar dannar det seg metangass.

## Gjødsling og eutrofiering

Frodig plantevekst og aukande mengder husdyrgjødsel kan føra til eutrofiering eller attgroing i vassdrag. På lang sikt kan dette gje oss auka utslepp av metan.

Særleg nitrogengjødsling er med på å fremja slik frodig plantevekst, og det gjev oss også aukande mengder husdyrgjødsel. Husdyrgjødsel vart sedd på som ein viktig ressurs før i tida. Med dagens politikk, med billeg energi og dyr arbeidskraft, er gjødsel i dag ofte sedd på som eit problem, eit avfallsprodukt. Store gjødselmengder eller gjødsling til feil tid gjev oss lett gjødsel på avvegar.

## Trafikk og nitrogen

I forbrenningsmotorar vert det produsert store mengder nitrogenoksydar. Eg trur at nitrogen frå slike kjelder er viktigare enn gjødslinga knytt til landbruket. I Noreg er nitrogenutsleppa over 200.000 tonn per år, og dei kjem i stor grad frå skipsfart, bilar, fly og oljeverksemd, medan nitrogeninnhaldet i all handelsgjødsel som vert brukt, er om lag 100.000 tonn.

Det meste av nitrogenet kjem ned att med regnet, særleg i nedbørrike område. Det kjem over alt – ikkje berre på våre små areal med dyrka jord og beite – og er ei viktig drivkraft i dagens attgroing og frodige plantevekst i utmark, stølsområde, heiar og fjell. Me har fått ein natur som er merkt av overflod av nitrogen der det før var snaubeitt og karrig. Mange stader ser me at nitrogenkrevjande plantar som brennesle og bringebær tek overhand. Auka innhald av CO<sub>2</sub> i atmosfæren er også med på å auka denne fraudskapen i utmarka vår. I neste omgang gjev det oss meir eutrofiering i vassdraga våre, noko som på lang sikt gjev oss større diffuse utslepp av metan.

Det er høgenergismamfunnet og motorkulturen vår som skaper slike problem, og subsidiar til fornybar energi vil berre auka problema.

## Sjølvforsterkande?

Eg er redd for at dagens politikk, utan tiltak mot stadig aukande energiforbruk og stadig meir trafikk, gjev oss så store utslepp av klimagassar at det set i gang sjølvforsterkande prosessar.

Metan er ein joker i ein slik samanheng. Her er svært store lager av metanhydrat globalt, og om auka temperaturar aukar risikoen for at ein liten del av desse lagra vert ustabile og går over i gassform, kan det gje monaleg auka utslepp av metangass. Slike sjølvforsterkande prosessar er knapt råd å stogga med tekniske inngrep og djerv brannkorpsinnsats. Då er det for seint, det er betre å vera føre var.

Det som er mest diskutert, er kva som kjem til å henda når permafrosten i store tundraområde i Sibir, Canada og Alaska truleg slepper taket. Permafrosten har lagt eit lok over enorme myr- og våtmarksområde, og her finst også mykje metan lagra. Ingen kan seia noko sikkert om kor store utslepp av CH<sub>4</sub> og CO<sub>2</sub> me får om permafrosten slepper taket over store areal, men det er grunn til å fylgja utviklinga i desse områda med interesse. Dei første målingane frå slike område viser urovekkjande høge utslepp.

### *Trygve Refsdal*

*Trygve Refsdal er forstkandidat og arbeider med Skjervheimseminaret på Voss.*

## METAN

- Metan (CH<sub>4</sub>) er eit organisk molekyl som er samansett av eitt karbonatom og fire hydrogenatom, med andre ord eit hydrokarbon. Strukturen er tetraedisk. Metan er det einfeldaste av alkana.
- Metan i gassform er lettare enn luft, fargelaus, luktfri og brannfarleg. Blanding av metan og luft kan vera eksplosiv og har mellom anna gjeve opphav til mange alvorlege gruveulukker i historia.
- Motsett dei andre einfelde alkana (etan, propan og butan) kan ein ikkje omdanna metan til væske ved høgt trykk. Metan vert difor kalla ein tørrgass.
- Metan er i gassform under dei fleste tilhøve og vert rekna som ein av drivhusgassane. Metan er 21 gonger meir effektiv som drivhusgass enn karbondioksid (CO<sub>2</sub>).

*Etter Wikipedia – det frie oppslagsverket*