

Klimaendringer?

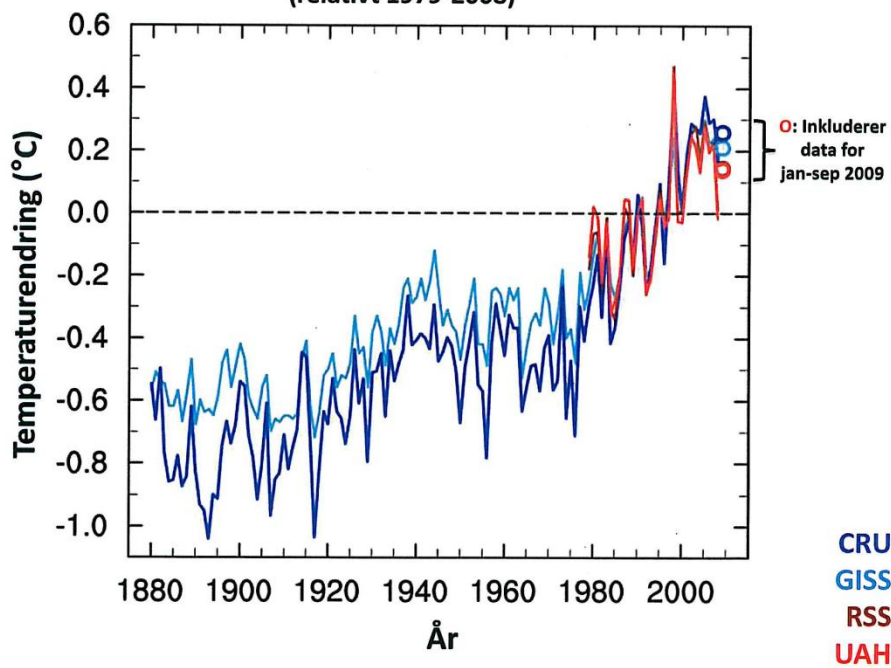
- Målinger på isbreer viser at dagens CO₂- innhold i atmosfæren er det høyeste som har vært på 650 000 år.



Temperaturutvikling



Global temperaturendring fra **termometer** og **satellitt**
(relativt 1979-2008)





Økte i utslipp

- Utslippene øker med 3 % hvert år.
- CO₂ – konsentrasjonen øker med 2 ppm per år.



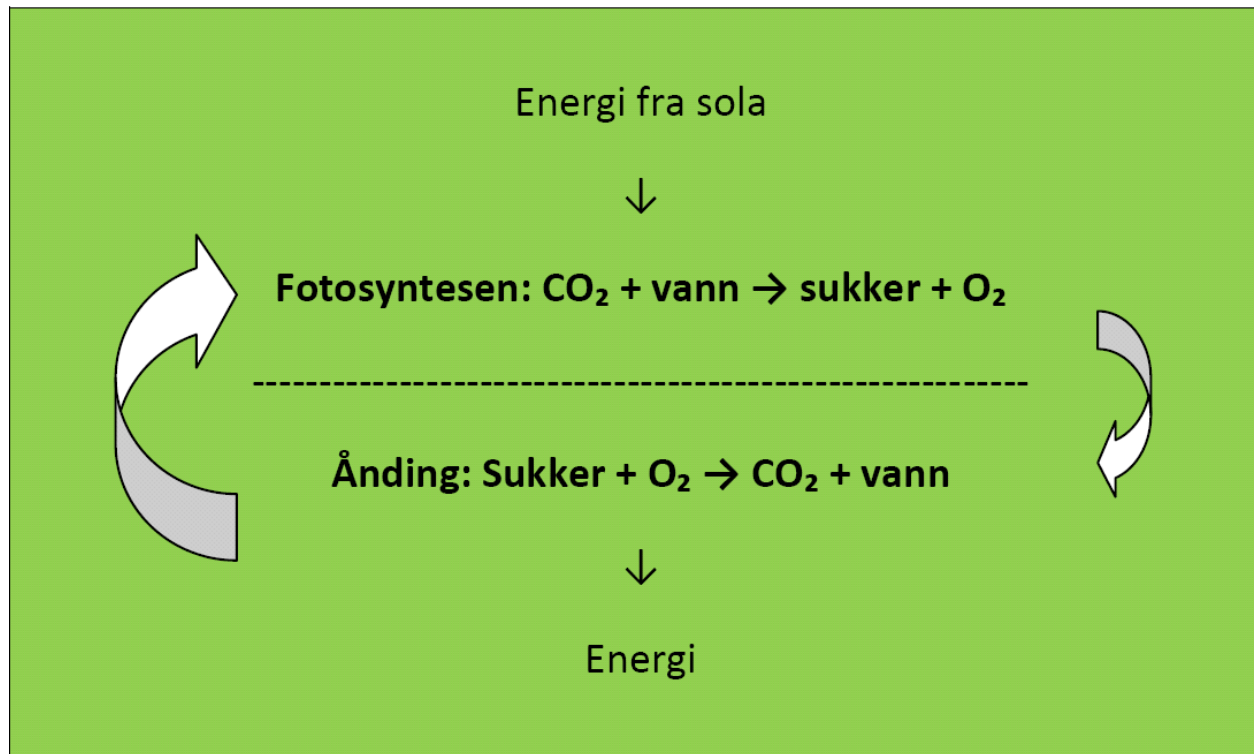


De 3 viktigste klimagassene

- Karbondioksid = 78 % av oppvarmingen
- Metan = 14 % av oppvarmingen
- Lystgass = 8 % av oppvarmingen



Hovedutfordring 1 – ubalanse i karbonets kretsløp



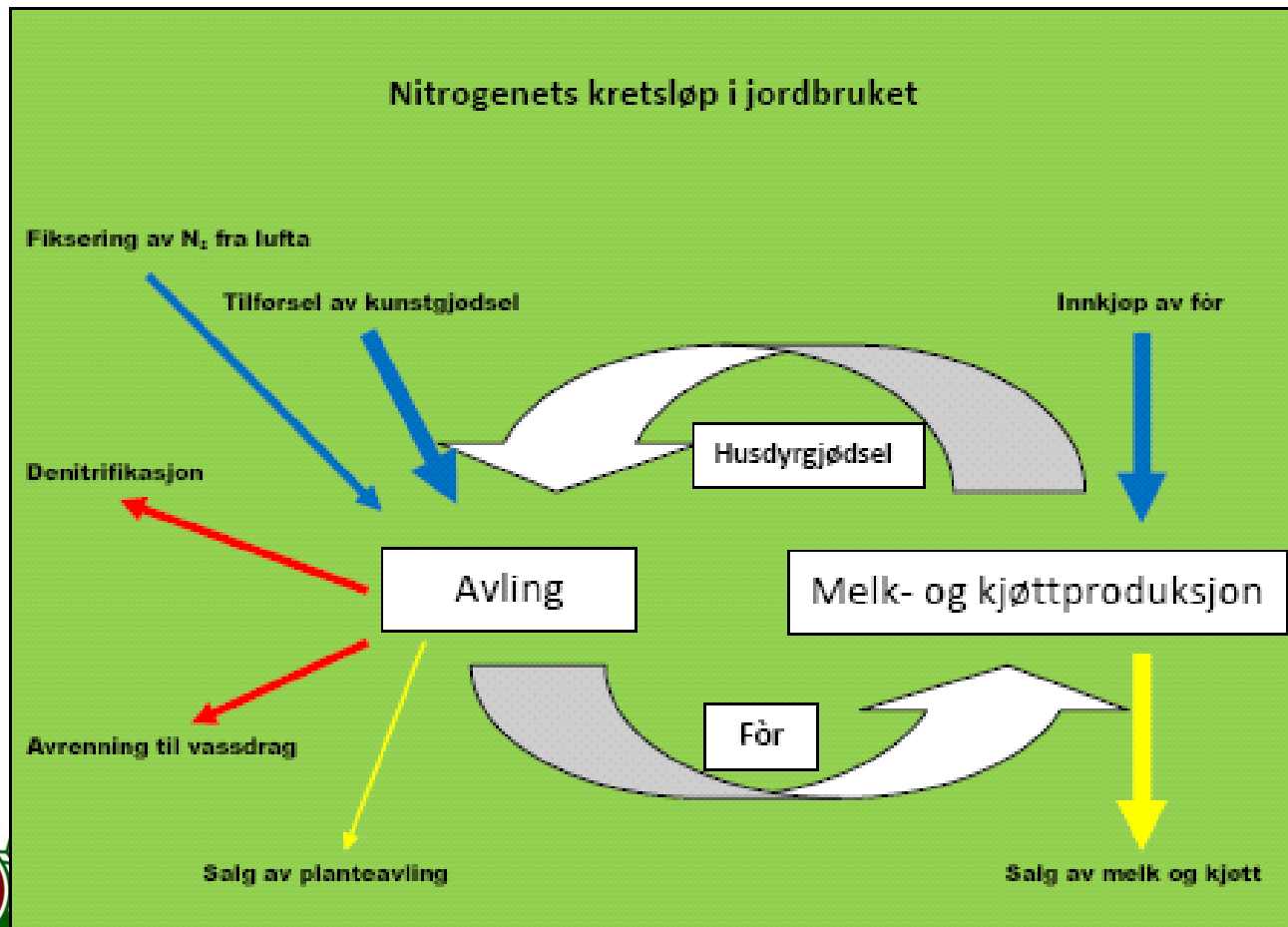


Økt forbruk truer klimaet

- Privat forbruk står for 72 % av alle klimagassutslipp, og utslippene øker med økt forbruk.
 - Forskere har studert karbonfotavtrykket i 73 land og Norge kommer på 14. plass med 15 tonn CO₂-ekvivalenter per hode.
 - USA og Canada har høyest karbonfotavtrykk og fattige land som Malawi og Bangladesh ligger på bunnen av lista.



Hovedutfordring 2 – ubalanse i nitrogenets kretsløp



Lystgass – landbrukets mørke side

Man kan kanskje strides om alle årsakene til globale oppvarming, men når det gjelder økningen i konsentrasjonen av lystgass i atmosfæren er det liten tvil. Dette er siviliserte menneskers verk.

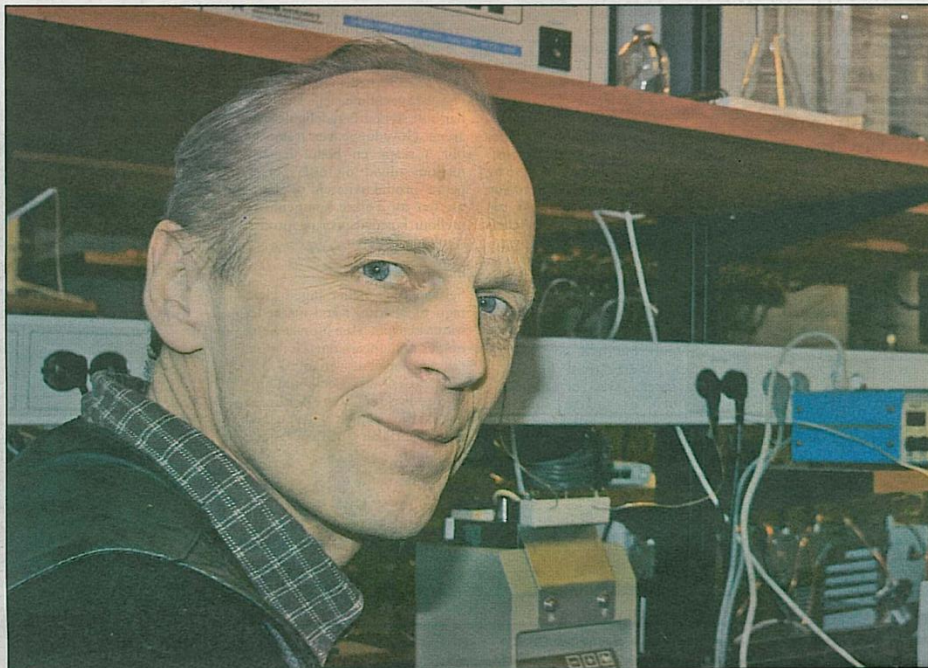
Tekst og foto:
Emma Mary Garland
Frlanser

Uttalelsen kommer fra professor Lars Bakken. Han og professor Asa Helena Frostegård er ledere av UMB Nitrogen Group. En forskergruppe ved Universitetet for miljø- og biovitenskap i Ås, som jobber for å bedre vår forståelse av hva som forårsaker utslippet av denne klimagassen.

Fra jord til luft

Det er nitrogen fra landbruket som er den største kilden til menneskenes lystgassutslipp. Både kunstgjødsel og husdyrgjødsel tilfører biosfæren nitrogen og den menneskeskapte tilførselen er nå på størrelse med den naturlige.

- Etter at framstillingen av kunstgjødsel begynte, økte tilførselen voldsomt. Vi fyller opp biosfærens nitrogenreserver, og en stor del av dette nitrogenet vil for eller siden returnere til atmosfæren. Mesteparten i den opprinnelige formen, nitrogen-gass, men problemet er den store andelen som returnerer i form av lystgass, forklarer Bakken.



UNIKT SYSTEM: For å få et nærmere innblikk i lystgassproduksjonen, har professor Lars Bakken ved UMB og hans kolleger utviklet et robotisert inkubasjonssystem.

Redusert gjødsling

Til tross for at det kan se dystert ut, mener Bakken at vi allikevel kan bedre framtidssiktene ved å iverksette tiltak.

- Direkte og indirekte utslipp av lystgass fra jordbruk kan reduseres ved alle tiltak som reduserer

utviklet et robotisert inkubasjonssystem.

- Dette systemet er helt unikt og finnes foreløpig kun her hos oss. Men vi samarbeider med fire kinesiske universitetsgrupper, som vil bygge tilsvarende roboter med hjelp av oss.

na Frostegård har satt de grunnleggende mekanismene bak lystgassproduksjonen under lupen.

- Selve omdanningen fra nitrogen i jorda til gass i atmosfæren utføres av denitrifiserende bakterier. Bakteriene er avhengig av oksygen for å overleve, men hvis

som får bakterien til å danne det siste enzymet, og hvordan de kan påvirkes til å gjøre det.

- Gjennom laboratorieforsøk kan vi se nøyaktig hvordan disse bakteriene reagerer under forskjellige miljøbetingelser. Denne kunnskapen kan i fremtiden gjøre





Klimaproblematikken i landbruket – tre ulike tema

1. Drøvtyggere som raper metangass til atmosfæren.
 2. Utslipp av karbondioksid til atmosfæren ved nydyrking av myr.
 3. Utslipp av lystgass til atmosfæren i forbindelse med landbrukets forbruk av nitrogen.
- De to første problemstillingene → karbonets kretsløp i naturen, mens
 - den siste → nitrogenets kretsløp.
 - Hovedårsaken til ubalanse i karbonkretsløpet skyldes forbrenning av store mengder fossilt brensel over et lite tidsrom. Landbruket spiller ingen sentral rolle i denne sammenhengen.
 - Derimot skyldes ubalanse i nitrogenkretsløpet i stor grad landbrukets bruk av store mengder kunstgjødsel.





Nitrogengjødsling

- Hva er problemet?



Globalt

- Årlig mengde naturlig fiksert nitrogen fra atmosfæren er anslått til ca 140 millioner tonn.
- Årlig fiksert mengde via kunstgjødsel er 80-100 millioner tonn.





Nitrogen i ferskvatn

- Biologiprofessor Dag Hessen ved universitet i Oslo skriver blant annet i fagartikkel om nitrogen i ferskvatn:
 - *Summen av menneskeskapt nitrogenbindinger overstiger nå naturens egne, og dette dreier seg i realiteten om et formidabelt globalt gjødslingseksperiment:*
 - *Mengden nitrogen som regner ned over de mest utsatte områdene av Norge, dvs. Sørvestlandet, er nesten 10 ganger høyere enn det antas å ha vært i førindustriell tid. Hva slags effekter har dette?*





Nitrogen i havet

- Forskning utført av Texas A&M University og University of East Anglia, som involverer 30 forskere fra Storbritannia, USA, Tyskland, Italia, Kina, Nederland, Sveits, Canada og Chile:
 - Så mye som en tredjedel av all nitrogen som inntar verdenshavene kommer fra menneskelig aktivitet.
 - Nitrogenforurensning foregår i hovudsak på 3 måter:
 - Ved gjødselavrenning fra landbruket til elver og vassdrag.
 - Ved avdamping av ammonium fra landbruksareal og gjødsel.
 - Ved utslipp av nitrogen (NOX) fra forbrenningsmotorer.
 - Dette fører til økt nitrogeninnhold i havet, som i sin tur fører til:
 - Oppblomstring av uønskede alger
 - Utslipp av lystgass til atmosfæren.





Nitrogeneffektivitet

- Det er en nær sammenheng mellom nitrogenoverskudd og nitrogeneffektivitet (mengde produkt per enhet nitrogen tilført), og utslipp av lystgass.
 - For eksempel sank utslippet av drivhusgasser fra melkeproduksjonsbruk med 50 % når nitrogeneffektiviteten økte frå 12,5 til 25 %.





Nitrogenbalansen i ulike land

Det er i utgangspunktet vanskelig å sammenligne nitrogengjødselforbruket i ulike land fordi gjødslingsnivået reflekterer forskjeller i jord, klima, dyrkingssystemer osv. Som en grov tilnærming til problemstillingen, ble nitrogenbalansen i hveteproduksjonen beregnet i noen land. (K. Andrews, 2001)

Land	Nitrogenbalansen i kg per dekar	Areal hvete i % av totalt jordbruksareal i 2000
Danmark	7,2	9
Finland	5,1	25
Frankrike	5,7	7
Nederland	21,3	7
Norge	12,5	7
Storbritannia	4,0	13
Sverige	3,8	13
Tyskland	10,2	18
Østerrike	1,6	9





Undersøkelse på 50 gårdsbruk

- Har utviklet en hensiktsmessig metode for å beregne nitrogenregnskapet på enkeltbruk.
 - Mengde **nitrogen** innkjøpt i form av fôr til dyra og gjødsel.
 - + Mengde **nitrogen** som bindes direkte fra lufta?
 - Mengde **nitrogen** solgt i form av mjølk og kjøtt?
 - Mengde **nitrogen** eventuelt solgt som dyrefôr?
 - = **Nitrogenbalansen**
- Har gjennomført gårdsbesøk i 5 kommuner for å beregne nitrogenbalansen.



Gjennomsnittstall

Kommune	Midsund*	Fræna	Gjemnes	Surnadal	Rindal
Gj.sn. importert mengde N i kunstgjødsel i kg per bruk	3196	4072	3787	3053	2853
Gj.sn. importert mengde N i kunstgjødsel i kg per dekar	8,7	13,5	12,7	11,2	11,7
Gj.sn importert mengde N i kraftfôr i kg per bruk	2708	1942	1731	2024	1358
Gj.sn importert mengde N i kraftfôr i kg per dekar	7,3	6,4	5,8	7,4	6,3
Gj.sn. mengde eksportert N i kg per bruk	1987	1457	1065	1544	1010
Gj.sn. mengde eksportert N i kg per dekar	5,4	4,8	3,6	5,7	4,1
Gj.sn. nitrogenbalanse i kg per bruk	4290	5028	5041	3771	3670
Nitrogenbalansen i kg per dekar	12,3	18,4	17,9	16,0	17,0
Kg importert N per kg N i melk/kjøtt	3,97	5,36	6,01	4,46	5,10
Ureatall	5,16	4,94	5,38	4,85	5,12





Diskusjon

- Teoretisk sett blir tilførselen av kunstgjødsla helt overflødig, og dette skjer til tross for at bøndene baserer gjødslingen på gjødselplaner utarbeidet av rådgivingstjenesten.
- I praksis er det flere andre forhold som spiller inn. Mange av næringsstoffene som tilføres kommer aldri fram til planterøttene, da de tapes til luft og vann eller bindes i jorda.
- Hva som er riktig mengde tilført med tanke på optimal avling, er det ingen fasitsvar på.





Husdyrgjødsel

- Mye husdyrgjødsel spres om høsten, og med tanke på gjødselvirkning og forurensning er dette ikke optimalt.
- Det er en innarbeidet praksis som blant annet skyldes store husdyrgjødselmengder kombinert med små gjødsellager, samt knappe tidsmarginer.
- Fordi antall melkeprodusenter i Møre og Romsdal er halvert på 10 år, mens samlet produksjon er omtrent som før, er dette et økende problem.
- **Det er nødvendig å utvide gjødsellagerkapasiteten og effektivisere spredearbeidet vesentlig dersom en ønsker å øke nitrogeneffektiviteten ved å endre denne praksisen.**





Drenering og jordpakking

- Dårlig drenering kombinert med bruk av tungt utstyr som pakker jorda gir liten lufttilgang til planterøttene og veksten blir hemmet.
- Et stort ”overforbruk” av nitrogen er en måte å kompensere for dette.
- **Forbedret drenering vil redusere behovet for tilført nitrogen.**
- **Utvidet bruk av slepeslangeutstyr i stedet for tunge gjødselvogner, vil forbedre gjødselvirkingen og redusere behovet for tilført nitrogen.**





”Lekkasje” av nitrogen

- Næringsstoffene vil alltid sirkulere i de økologiske systemene på en eller annen måte.
- Nitrogen som ikke kommer kulturplantene til gode, finner seg ”andre veier”.
- Det er rimelig å anta at desto mer oppgjødslet jorda er i utgangspunktet, desto mindre evne har den til å holde på nye næringsstoffer som tilføres.
- Resultatet er at de lekker ut i nærmeste vassdrag og/eller forsvinner som gasser til lufta.



Vannprøver i Batnfjordselva



Lokalitet	Tidspunkt	Totalt fosfor	Klasse	Totalt nitrogen	Klasse	Vannføring
Batnfjordselva, øvre	Juli 08	5	Klasse 1	0,20	Klasse 1	Lite vann
	Sept 08	7	Klasse 2	0,24	Klasse 1	Lite vann
	Juli 09	4	Klasse 1	0,28	Klasse 1	Lite vann
	Sept 09	6	Klasse1	0,23	Klasse 1	Flom
Batnfjordselva, nedre	Juli 08	13	Klasse 3	0,53	Klasse 3	Lite vann
	Sept 08	12	Klasse 3	0,62	Klasse 4	Lite vann
	Juli 09	9	Klasse 2	0,42	Klasse 3	Lite vann
	Sept 09	23	Klasse 4	0,55	Klasse 3	Flom





Konklusjon

- Gjeldene gjødselpraksis, spesielt i våre husdyrområder, fører til stor lekkasje av nitrogen og fosfor
- Blant annet fører nitrogenlekkasjen til store lystgassutslipp.
- Bedriftsøkonomisk for bonden kan dagens gjødslingspraksis mest sannsynlig forsvares, og dermed kan kanskje også gjødselplanene fra Landbruk Nordvest også forsvares?
- Som landbruksrådgivere har vi, slik jeg ser det, et stort ansvar for å opplyse om de miljømessige konsekvensene av dagens praksis og foreslå praktiske tiltak slik at bøndene kan drive mer miljøvennlig – både til bøndene og til andre.



Hva er det som skjer?

- Antall melkeprodusenter har blitt halvert på 10 år.
 - Samlet produksjon er omtrent som før.
 - Innomhus har en kanskje greid å effektivisere drifta ved hjelp nye tekniske løsninger slik at økning i dyretallet ikke går på bekostning av dyrevelferden?
 - Utomhus er det verre. Det har blitt vanlig at enkeltbønder driver flere hundrede dekar fordelt over mange garder.
 - Husdyrgjødselmengden som må spres blir enorm og i mange tilfeller er det en formidabel oppgave å få spredd denne på rett sted til rett tid.
- **Det beste klimatiltaket er å forhindre avgang av flere bønder.**

