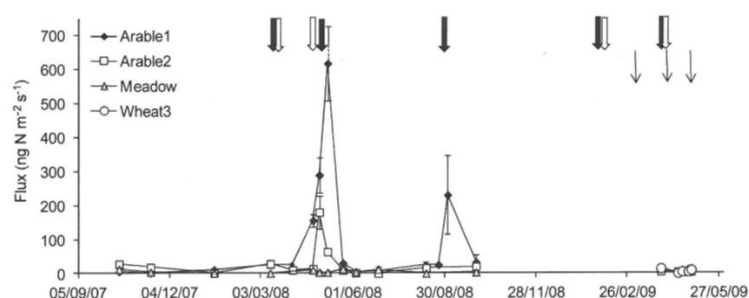


Emission af lattergas på danske marker

Målinger i nogle danske marker viser meget store variationer afhængig af især indholdet af uorganisk kvælstof i jorden og jordfugtigheden. Der er også indikationer på en effekt af typen af husdyrgødning.

Aarhus Universitet har i tilknytning til EU forskningsprojektet NitroEurope foretaget målinger af emission af lattergas på nogle marker i Midtjylland ved Bjerringbro i en periode på 20 måneder fra oktober 2007 til maj 2009. Jordtypen er JB 6. Markerne får regelmæssigt tilført husdyrgødning. De målte emissioner af lattergas (N_2O-N) fra fire marker fremgår af figur 1.



Figur 1. Målt N_2O flux for fire marker. Pilene øverst i figuren angiver tidspunkter for tilførsel af handelsgødning og husdyrgødning. De mørke pile vedrører markerne 'Arable 1', hvor der var vårbyg til høst i 2008 efterfulgt af vinterraps. De hvide pile vedrører markerne 'Arable 2', hvor der var vinterhvede til høst i 2008 efterfulgt af vinterbyg. De tynde pile vedrører markerne 'Wheat 3', hvor der kun er målt i foråret 2009 i vinterhvede.

Målingerne viser lave emissioner af lattergas i hele perioden undtagen i korte perioder efter udbringning af handelsgødning og husdyrgødning i foråret 2008 og i august efter udbringning af husdyrgødning til vinterraps i markerne 'Arable 1'.

I foråret 2009 er emissionerne på et meget lavt niveau også i perioden efter udbringning af handelsgødning og husdyrgødning. I april 2008 var nedbøren stort set normal. Der kom nedbør kort efter udbringningen af husdyrgødning (32 mm), så vandbalancen blev positiv (afdræning). April 2009 var derimod usædvanlig tør, så der var et vandbalanceunderskud på 20 mm den 26. april 2009.

Det antages, at emissionerne af lattergas relativt hurtigt falder tilbage til et lavt niveau efter gødningsudbringning, fordi hovedparten af det tilførte kvælstof da er optaget af planterne.

Målingerne viser i lighed med mange andre undersøgelser, at et øget indhold af uorganisk kvælstof i jorden i forbindelse med f.eks. gødningsudbringning kan øge emissionen af lattergas markant, hvis fugtighedsforholdene i jorden er gunstige for dannelse af lattergas. Under de tørre forhold i foråret 2009 var emissionen af lattergas på et lavt niveau selv om jorden efter gødningsudbringning indeholdt store mængder uorganisk kvælstof. Effekten af kvælstoftilførsel på emissionen af lattergas er altså afhængig af fugtighedsforholdene i jorden.

Høj emission af lattergas på årsbasis

I tabel 1 er vist den akkumulerede emission af lattergas (N_2O-N) gennem et år fra efteråret 2007 til efteråret 2008. Emissionen af lattergas på markerne 'Arable 1' og delvis også på markerne 'Arable 2' er meget høj i forhold til standardtal for emission af lattergas. I henhold til IPCC 2006 regnes med 1 pct. emission af lattergas fra kvælstof tilført i handelsgødning og husdyrgødning med et variationsinterval på 0,3 – 3,0 pct.. Et tab på op til 17,5 kg N pr. ha som lattergas vil også påvirke planteproduktionen.

Der blev også målt emission af lattergas på en eng med permanent græs (markerne 'Meadow' i figur 1). Emissionerne af lattergas var lave på engen gennem hele perioden. Det var også tilfældet efter udbringning af handelsgødning (50 kg N/ha).

Tabel 1. Akkumuleret emission af lattergas (N_2O-N) gennem et år fra 15. oktober 2007 til 15. oktober 2008 i tre marker.

	Arable 1	Arable 2	Meadow
N_2O-N , kg/ha	17,5	5,5	1,2
N_2O-N , % af N input	7,7	2,5	2,4

Høj emission fra mikromiljøer, der er optimale for denitrifikation

Til markerne "Arable 1" blev der i foråret 2008 forud for såning af vårbyg tilført fast staldgødning fra kvæg. Efter nedpløjning af den faste husdyrgødning vil den ligge i klumper i jorden, hvor der opstår mikromiljøer med rigelige mængder let omsætteligt organisk materiale. Der skabes let anaerobe forhold på grund af omsætningen af det organiske materiale. Der er også rigelige mængder uorganisk kvælstof i disse klumper. Desuden har det organiske materiale en høj vandholdende evne. Alt i alt betyder det, at der i sådanne klumper af staldgødning meget let skabes optimale betingelser for denitrifikation og dannelse af lattergas. Forskerne bag målingerne har fremsat den hypotese, at de meget høje emissioner af lattergas efter udbringning af staldgødning i markerne "Arable 1" i foråret 2008 kan forklares med at der er opstået sådanne mikromiljøer.

Forskerne peger på, at risikoen for en høj emission af lattergas formentlig er større efter udbringning af staldgødning end efter udbringning af gylle, der kan indarbejdes homogent i et stort jordvolumen og med en langt mindre koncentration af organisk materiale.

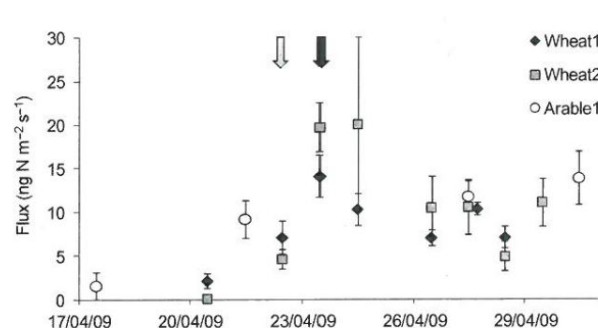
Effekt af gødningsudbringning under tørre forhold

I figur 2 er vist emissioner af lattergas i to hvedemarker i foråret 2009 lige før og efter udbringning af gylle. Udbringning af gylle øger emissionen af lattergas i dagene lige efter udbringningen; men som tidligere nævnt er emissionerne på et meget lavt niveau i foråret 2009, hvilket formentlig skyldes de meget tørre forhold. Bemærk, at skalaerne på y-akserne er meget forskellige i figur 1 og figur 2.

Promilleafgiftsfonden for landbrug



Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.

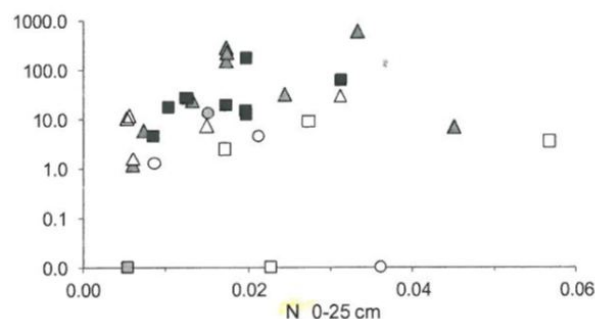


Figur 2. Målt N_2O flux for tre marker i foråret 2009. Pilene øverst i figuren angiver tidspunkter for tilførsel af gylle til henholdsvis 'Wheat 2' og 'Wheat 1'. I den viste periode blev der ikke udbragt gødning til marken 'Arable 1', hvor der var vinterraps.

Effekt af uorganisk kvælstof i jorden og jordfugtighed

I figur 3 er vist emissionerne af lattergas som funktion af indholdet af uorganisk kvælstof i jorden på måletidspunkterne. Bemærk, at der er tale om en logaritmisk skala. Emissionen af lattergas stiger meget markant med stigende indhold af uorganisk kvælstof i jorden.

De åbne symboler i figur 3 repræsenterer målinger på tidspunkter, hvor vandbalancen for de forudgående 7 dage var mindre end -16 mm (nedbør - potentiel fordampning). Figur 3 viser således også, at tørre jordbundsforhold reducerer emissionen af lattergas ved alle koncentrationer af uorganisk kvælstof i jorden.



Figur 3. Målt emission af lattergas ($ng\ N\ m^{-2}\ s^{-1}$) som funktion af indholdet af uorganisk kvælstof i jorden i 0-25 cm dybde ($g\ N\ kg^{-1}\ DM$). Data er fra 2008 og 2009 i markerne 'Arable 1', 'Arable 2' og 'Wheat 3'. De åbne symboler repræsenterer målinger under tørre jordbundsforhold. Bemærk, at skalaen er logaritmisk.

Jordfugtigheden har betydning for emissionen af lattergas på alle jordtyper. Det angives fra litteraturen, at nitrifikationen og den tilhørende produktion af lattergas er størst ved ca. 60 % vandfyldt porerumfang eller højere. Optimal jordfugtighed for denitrifikation er typisk ved 60-90 pct. vandfyldt porerumfang.

Effekt af genopfugtning af tør jord

I april 2008 var der tørre jordbundsforhold indtil slutningen af måneden. Omkring månedsskiftet april-maj 2008 kom der 32 mm nedbør. Det var i forbindelse med denne genopfugtning af jorden, at der blev målt de meget høje emissioner af lattergas i 2008. Det faldt sammen med, at der var store mængder uorganisk kvælstof i jorden efter den forudgående udbringning af både husdyrgødning og handelsgødning.

Det er velkendt fra litteraturen, at der lige efter genopfugtning af tør jord kan komme en kraftig puls af lattergas. Det forklares med, at genopfugtningen øger næringsstoffilgængeligheden for mikroorganismerne.

I slutningen af april 2009, hvor jorden var meget tør, blev det forsøgt at inducere en øget emission af lattergas ved at vande målestederne med 14 mm vand. Det havde dog ingen nævneværdig effekt. Muligvis var vandmængden for lille i forhold til vandbalanceunderskuddet i jorden.

Kilde:

Schelde, K.; Cellier, P.; Bertolini, T.; Dalgaard, T.; Weidinger, T.; Theobald, M.R.; Olesen, J.E. Spatial and temporal variability of nitrous oxide emissions in a mixed farming landscape of Denmark. *Biogeosciences*, 9, 2989-3002, 2012.

[Til top](#)