

Planter, Natur og vandmiljø

Nitrifikationshæmmere som potentielt klimavirkemiddel i markbruget

Nitrifikationshæmmere har potentiale til at kunne reducere emissionen af lattergas med ca. 40 % pr. kg tilført ammonium-N. Læs om hvordan de virker, og hvor de kan være aktuelle.

Viden om



Danmark har en plan frem mod 2030 om at reducere den samlede udledning af drivhusgasser med 70 %. For at dette kan realiseres, må der findes metoder til at nedbringe emissionen af CO₂, metan og lattergas fra landbruget.

Lattergas er en potent drivhusgas, der er knap 300 gange så stærk som CO₂ over en 100-årig periode. Lattergas bidrager med ca. 40 % af drivhusgasudledningen fra det danske markbrug. Den største udledning ses i forbindelse med gødskning og mineralisering af husdyrgødning og planterester, når den tilførte kvælstof omsættes i jorden.

Hvor stor er lattergas-emissionen?

- Hvor stor en andel af en given mængde kvælstof, som forventes at blive til lattergas angives med en emissionsfaktor. Når man ikke har nationalt bestemte emissionsfaktorer, anvender man dem der er fastsat af IPCC. For lattergas estimeres emissionsfaktoren at være 0,01 kg N₂O/kg N. Det betyder at man regner med at 1 % af det kvælstof, der tilføres marken ved gødskning med handels- og husdyrgødning, frigives som lattergasemission ^[1].
- I Danmark har vi en høj kvælstofudnyttelse. Derfor er andelen af kvælstof, der frigives som lattergas, med høj sandsynlighed lavere end 1 %. Det anslås, at emissionen muligvis er nærmere 0,6 %, svarende til en emissionsfaktor på 0,006 kg N₂O/kg N. Der er et arbejde i gang, for at fastslå den danske emissionsfaktor.

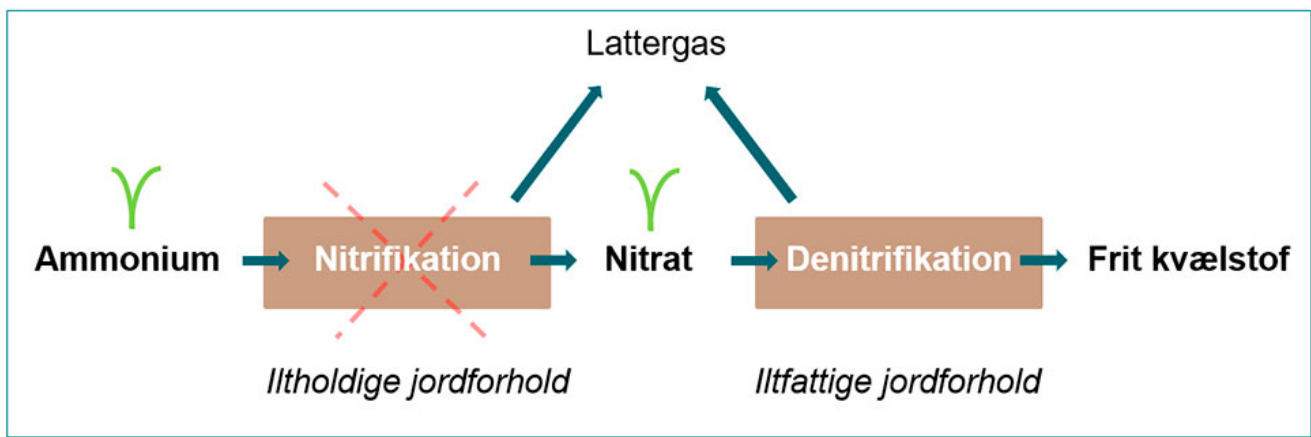
Sådan virker nitrifikationshæmmere

Nitrifikationshæmmere kan potentielt nedbringe lattergasemissionen i forbindelse med gødskning med ammoniumholdige gødninger.

Nitrifikationshæmmere virker ved at forsinke den mikrobielle omdannelse af ammonium til nitrat, som vist i figuren ovenfor. Effekten er ikke permanent, men omdannelsen af ammonium til nitrat, der normalt foregår meget hurtigt, kan forsinkes med op til 4 – 6 uger.

Planter kan både optage ammonium og nitrat. Fordelen ved at holde kvælstof i jorden på ammoniumform er, at det ikke udvaskes lige så let som nitrat. Derfor kan nitrifikationshæmmere under visse forhold bidrage til en bedre kvælstofudnyttelse, fordi kvælstoftabet som følge af udvaskning og lattergasemission reduceres.





Forsimplet illustration af kvælstofkredsløbet i jorden, hvor nitrifikationen hæmmes.

Klimapotentialet ved brug af nitrifikationshæmmere

Ved at hæmme nitrifikationen, forsinke dannelsen af nitrat i jorden, som er en forudsætning for, at denitrifikation kan forløbe. Da både nitrifikation og denitrifikation, er potentielle kilder til lattergas, kan nitrifikationshæmmere således påvirke den samlede lattergasemission fra marken.

Der findes endnu kun få danske undersøgelser af klimaeffekten ved anvendelse af nitrifikationshæmmere. På baggrund af internationale studier estimerer Aarhus Universitet (AU), at den potentielle reduktion i lattergasudledningen fra både handel- og husdyrgødning er ca. 40 % pr. kg tilført N, sammenlignet med lattergasemissionen fra ammoniumkvælstof uden brug af nitrifikationshæmmere.

Med en lattergasreduktion på 40 % ved tilsætning af nitrifikationshæmmere til handels- og husdyrgødning, er reduktionen opgjort til at være 1,87 kg CO₂-ækv/kg ammonium-N^[1].

Reduktionspotentialet i 2030 ved brug af nitrifikationshæmmere

Den potentielle lattergasreduktion ved tilsætning af nitrifikationshæmmere til husdyrgødning estimeres at være ca. 213.000 t CO₂-ækv i 2030, under antagelse af at husdyrgødning indeholder 75 % ammonium-kvælstof. Ved tilsætning af nitrifikationshæmmere til handelsgødning estimeres den potentielle lattergasreduktion i 2030 at være ca. 496.000 t CO₂-ækv^[1]. Dette er beregnet ud fra forudsætningerne om at 90 % af handelsgødningforbruget er ammoniumkvælstof, og at der vil forekomme en reduktion i anvendelsen af ammonium på 4 % samt anvendelse af emissionsfaktoren fra IPCC på 0,01 kg N₂O/kg N.

Planlæg anvendelsen af nitrifikationshæmmere

Nitrifikationshæmmere kan anvendes i alle situationer, hvor der spredes ammoniumholdig gødning. Principielt er der ingen forskel på at anvende nitrifikationshæmmere i flydende handelsgødning eller flydende husdyrgødning. Der findes både nitrifikationshæmmere, der kan tilsættes direkte til flydende gødning og andre, som kan coates på faste handelsgødninger.

Effekten af nitrifikationshæmmere afhænger i høj grad af både jorden, dyrkningen og klimatiske forhold. Den største effekt af nitrifikationshæmmere forventes:

- på JB1 og JB3 jorde,
- særligt i perioder med store nedbørsmængder,
- tilsat til gødning og gylle med et højt indhold af ammonium, f.eks. afgasset gylle,
- ved såning af vårafgrøder med langsom fremspiring, som f.eks. majs, kartofler og sukkerroer^{[1][2]}.

Selvom planter både optager ammonium og nitrat, optage de ammonium langsommere. Gødsning med nitrifikationshæmmere er derfor ikke altid det optimale valg, og effekten afhænger som nævnt af tidspunkt for gødsning, klima, jord og afgrødetype. F.eks. er der ved sidste kvælstoftildeling i hvede og vårbyg ofte tørre forhold samt kraftig vækst, hvorfor udvaskningspotentialer er mindre, samtidig med at afgrøderne har brug for lettere tilgængeligt kvælstof som nitrat^[2].

Markedsførte nitrifikationshæmmere

I Danmark er de nitrifikationshæmmere, der primært anvendes til behandling af gylle Vizura og N-lock. Ved brug af aktivstoffet DMPP, som findes i nitrifikationshæmmeren Vizura, er den anbefalede dosering på vægtbasis 1 % af ammoniumindholdet i gødningen. Prisen er ca. 2 kr./kg N svarende til ca. 200 kr./ha. Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi ved Københavns Universitet (IFRO) har beregnet, at en prisstigning på gødning ved et eventuelt krav om anvendelse af nitrifikationshæmmere til gødning med 90 % ammoniumkvælstof, vil flytte det økonomiske optimum og medføre en reduktion i ammoniumforbruget i handelsgødning på ca. 4 % ^[1].

Den samlede klimaeffekt ved brug af nitrifikationshæmmere opstår som en kombination af hæmmet nitrifikation og en potentiel lavere (-4 %) tilførsel af handelsgødningskvælstof.

Nitrifikationshæmmere – så langt er vi i Danmark

Selvom der findes forskellige markedsførte nitrifikationshæmmere, estimeres det, at nitrifikationshæmmere tilsættes til mindre end 2 % af den gyllemængde, der årligt udbringes i Danmark, og kun i meget begrænset omfang til handelsgødning. Anvendelsen af nitrifikationshæmmere er altså ikke udbredt i stor stil herhjemme, men kan dog findes i nogle produktioner, f.eks. ved udbringning af husdyrgødning til majs på sandede jorde.

Ved dyrkning af majs på sandende jorde, med et højt udvaskningspotentiale, kan nitrifikationshæmmere potentielt være et omkostningseffektivt virkemiddel, men merudbytte i andre afgrøder er endnu ikke påvist. I de fleste produktioner vil det under nuværende forhold derfor ikke være rentabelt at anvende nitrifikationshæmmere.

Før nitrifikationshæmmere udbredes i stor skala, er der behov for yderligere undersøgelser af om der under danske vejr- og jordbundsforhold er:

- merudbytte i andre afgrøder end majs,
- reduktion af kvælstofudvaskningen,
- reduktion af lattergasemission,
- risici for udvaskning af nedbrydningsprodukter.

Stor omstilling at levere gødning med 90 % ammonium-kvælstof

I AU's potentialeestimat for anvendelse og effekt af nitrifikationshæmmere antages i beregningerne at 90 % af kvælstoffet i handelsgødning tilføres som ammoniumkvælstof. Der vil dog være betydelige forhindringer ved at hæve indholdet, som på nuværende tidspunkt anslås til at være ca. 60 %.

Flere problematikker skal håndteres, hvis man overvejer at stille krav om tilsætning af nitrifikationshæmmere til handelsgødning. Blandt andet vil det at øge andelen af ammoniumindholdet i gødning til 90 % med høj sandsynlighed medføre komplikationer og kræve at hele produktionskæder omlægges. F.eks. vil det kræve, at ca. 80 % af den nuværende samlede kvælstofmængde skiftes fra ammoniumnitrat til urea, flydende ammoniak, ammoniumsulfat og DAP. Dette vil kræve en omlæggelse af produktionen af 600.000 - 700.000 tons gødningsprodukter. Agronomisk vil der også være problemer forbundet med at hæve ammoniumindholdet, hvor den tydeligste konsekvens vil være en betydelig stigning i ammoniakfordampningen fra gødningen.

En udbredt anvendelse af nitrifikationshæmmere vil desuden kræve, at leverandører af kvælstofgødninger til det danske marked kan producere produkter med nitrifikationshæmmere, eller at der kommer nye leverandører til. Realistisk set vil det tage 2-3 år for leverandørerne at indføre nitrifikationshæmmere i produktionen. Ændringer i markedsforholdene kan skabe incitament for konkurrence og ændringer i gødningsprisen, og disse økonomiske konsekvenser kan være svære at spå om ^[2].

Referencer

1. Petersen, S. O., Lund, P., Jørgensen, U., Kristensen, T., Elsgaard, L. A. R. S., Sørensen, P., & Lassen, J. (2018). Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. J. E. Olesen (Ed.). DCA-Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug.
2. Hansen et al., 2020. Praktisk implementering af tilsætning af nitrifikationshæmmere til gylle og handelsgødning. Notat.



Emneord

Godskning

Handelsgødning

Husdyrgødning

+2

Publiceret: 27. januar 2021

Opdateret: 27. januar 2021

Vil du vide mere?



Cecilie Skov Nielsen

Specialkonsulent

SEGES

cesn@seges.dk

+45 8740 5517



Kristine Skov

Konsulent

SEGES

ksko@seges.dk

+45 8740 5574

Støttet af

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Landbrug & Fødevarer F.m.b.A. SEGES

Tlf. 87 40 50 00

Agro Food Park 15

Fax. 87 40 50 10

8200 Aarhus N

Email info@seges.dk

