



17-2-2013

Vurdering af effekten på udvaskning af kvælstof ved tilsætning af nitrifikationshæmmeren DCD til gylle

Videncentret for Landbrug er af firmaet Biocover A/S anmodet om en vurdering af betydningen af tilsætning af nitrifikationshæmmeren DCD til gylle.

VFL har foretaget følgende vurdering ud fra generelle sammenhænge mellem forårsnedbør og udvaskning af nitrat i forårsudbragt gødning samt litteraturangivelser af effekt og nedbrydningstid for DCD i jord. Effekterne er også vurderet i forhold til DJF rapport Markbrug nr. 103 • Maj 2004², der angiver effekten på udvaskning af skift fra nitrat til ammoniumgødning.

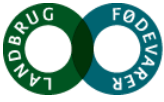
Nitrat findes som et opløst salt i jordvæsken. Falder der derfor en så stor nedbørsmængde i perioden fra tildeling af gødning til planterne har optaget gødningen, at afstrømningen fra rodzonen er så stor, at den udbragte nitrat transporteres med jordvandet fra toppen af rodzonen og ud af rodzonen, vil en del af den udbragte gødningsmængde tabes. Det sker, hvis der på grovsandet jord falder mere end 80-90 mm nedbør i denne periode. I vårbyg vil det typisk sige fra først i april til midt i maj. I kartofler fra midt i april til midt i juni og i majs fra 1. maj til midt i juli. Risikoen for tab af kvælstof er størst i majs og kartofler, hvor kvælstofoptagelsen i afgrøden sker betydeligt senere end i vårbyg. I vintersæd og græs er der normalt ikke risiko for udvaskning af kvælstof i forsommeren. Udvasning vil primært ske på grovsandet jord. I meget nedbørsrige år kan udvasning også ske på lerblandet sandjord (JB 4), mens det sjældent sker på lerjord.

Ammonium bindes i modsætning til nitrat til lerkolloiderne og transporteres derfor meget langsommere ned gennem jorden. Ammonium omsættes mikrobielt i jorden til nitrat i løbet af 1-3 uger. Idet risikoen for afstrømning jf. ovenstående typisk er 6-10 uger efter udbringning af gødning, vil brug af ammoniumgødninger ikke eliminere risikoen for udvasning men alligevel reducere udvasningen betydeligt. Udvasningen kan reduceres ved at tilsætte en såkaldt nitrifikationsinhibitor, der forsinker omdannelsen fra ammonium til nitrat.

Der findes en lang række forskellige nitrifikationshæmmere, der er beskrevet i litteraturen. DCD består af stoffet Dicyandiamid Dicyanid, der har effekt på bakterien nitrobacter, der omsætter ammonium til nitrat. Det angives, at inhiberingen er effektiv i 4-8 uger, men perioden afhænger meget af jordtemperaturen. Ved en temperatur på 8 gr. angives en inhiberingsperiode på 80 dage, men kun mellem 20 og 40 dage ved en temperatur på 20 grader¹. DCD er let opløselig i jorden og kan udvaskes ved overskudsnedbør. Effektmålinger af DCD er typisk gennemført i handelsgødning. I husdyrgødning kan effekten være mindre, fordi inhibitoren kan binde sig til det organiske stof³.

Der er ikke gennemført egentlige forsøg med effekten af DCD på udvasning af kvælstof i Danmark. Tilsætning af DCD til husdyrgødning er afprøvet både ved Statens Planteavlsvforsøg³ og ved Videncentret for Landbrug⁴. Her er registeret en effekt på udbyttet af tilsætning af nitrifikationshæmmeren til udbragt husdyrgødning om efteråret, hvilket indikerer, at udvasningen af kvælstof er reduceret.

Vurderingen af effekt på udvasningen er foretaget ud fra en antagelse, der bygger på litteraturen, at effekten af nitrifikationshæmmeren er 5 uger. Med udgangspunkt i Rapport nr. 103² vurderes det, at udvasning af udbragt gødning om foråret i forårsperioden kun forekommer hvert 8. år, og at udvasningen i vårsæd på



VIDENCENTRET FOR LANDBRUG

Planteproduktion

grovsandet jord i forårsperioden ved anvendelse af en 50 pct. nitrat og 50 pct. ammoniumgødning er i niveauet 6 kg

kvælstof pr. ha. I kartofler og majs er udvaskningen antaget at være 11 kg kvælstof pr. ha, hvilket er 3 kg kvælstof højere end i den omtalte rapport.

Ved gødsning med udelukkende ammoniumkvælstof som i husdyrgødning er det beregnet at udvaskningen i vårbyg i gns. kun vil være 5 kg kvælstof pr. ha og i majs og kartofler 9 kg pr. ha. Det er ligeledes beregnet, at hvis der tilsættes en nitrifikationshæmmer til husdyrgødningen vil der ikke ske en udvaskning fra vårbyg, mens udvaskningen fra majs og kartofler vil være 2 kg kvælstof pr. ha.

Beregningen bygger på, at ammonium nitrificeres til nitrat i løbet af 2 uger, at gødningen i vårbyg er udsat for udvaskning i en 6 uger periode fra udspreddning og i majs og kartofler i 8 uger. Desuden er antaget, at netto-nedbøren hvert 8. år er 90 mm i denne periode i vårbyg og 120 mm i majs og kartofler, mens den i de øvrige år ikke er så stor, at der sker udvaskning fra rodzonen. Effekten af DCD kan svækkes i nogle år, hvis nedbørsfordelingen er således, at den vasker ud fra toppen af jordprofilen, hvor ammonium vil være ophobet.

Den samlede effekt på udvaskning af kvælstof fra rodzonen ved at tilsætte nitrifikationsinhibitoren DCD til agrylle på grovsandet jord fremgår af følgende tabel:

	Areal på grovsand, ha	Pct. af N tildelt med husdyrgødning	Pct. amm. i tildelt gødning, i alt	Nuværende udvaskning forår, kg N/ha	Udvaskning efter inhibitor, kg N/ha	For-skel, kg N/ha	Samlet reduktion i udvaskning, ton kvælstof
Vårsæd	250000	80	90	4	0	4	1013
Kartofler	30000	30	65	6	1	4	132
Majs	140000	90	95	9	2	6	898
I alt							2042

Arealfordelingen på grovsandet jord er skønnet.

Den samlede effekt på udvaskningen af kvælstof fra rodzonen er således beregnet til at være i niveauet 2.000 ton kvælstof i alt pr. år. Reduktionen vil være meget ulig fordelt på år. Jf. ovenstående er det kun hvert 8. år, at der sker en betydelig udvaskning fra rodzonen i vækstperioden.

Effekten på udvaskningen af tilsætning af nitrifikationsinhibitorer vurderes at være relativt sikker. For en mere nøjagtig kvantificering af effekten er der brug for forsøg under danske forhold med brug af inhibitoren sammen med husdyrgødning.

Udover effekten på kvælstofudvaskning vil brug af nitrifikationshæmmere også have en betydelig effekt på emissionen af drivhusgasser⁵.

Chefkonsulent Leif Knudsen
Videncentret for Landbrug



VIDENCENTRET FOR LANDBRUG

Planteproduktion

¹ Subbarao,G.V, Ito,O., Sahrawat,K.L.; Berry,W.L, Nakahara,K., Ishikawa,T., Watanabe,T., Suenaga,K., Rondon,M. and Rao,M. (2006): Scope and Strategies for Regulation of Nitrification in Agricultural Systems – Challenge and Opportunities.

² Jørgensen, U.(red) (2004): Muligheder for forbedret kvælstofudnyttelse i marken og for reduktion af kvælstoftab. DJF rapport Markbrug nr. 103 • Maj 2004

³ Kjellerup, V. (1991). Tørstofudbytte, kvælstofoptagelse og –udvaskning ved anvendelse af gylle iblandet nitrifikationshæmmere. Tidsskrift for Planteavl beretning S2139

⁴ Oversigt over Landsforsøgene 1984, 1987, 2004, 2005, 2010, 2011

⁵ Olesen,J.E. (red) (2005): Drivhusgasser fra jordbruget – reduktionsmuligheder, Danmarks JordbrugsForskning, Afdeling for Jordbrugsproduktion og Miljø, DJF rapport Markbrug nr. 113 • Januar 2005