



Plantedirektoratet

Vedrørende omregningsfaktor mellem energiafgrøde og efterafgrøde

Seniorforsker
Finn Pilgaard Vinther

Dato: 23-12-2010

Dir.: 8999 1861
E-mail: finn.vinther@agrsci.dk

Med henvisning til en række tidligere svar fra Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet (DJF) og bemærkninger hertil fra Videncentret for Landbrug (VfL) (DJF: 17. november 2009; DJF: 25. marts 2010; VfL: 19. april 2010; DJF: 28. april 2010; DJF: 1. juli 2010) har Plantedirektoratet (PD) i mail af 2. december 2010 anmodet om en yderligere vurdering af omregningsfaktoren for etablering af energiafgrøder som alternativ til efterafgrøder.

Side 1/5

En uddybning af PD's anmodning, samt DJF's svar, som er udarbejdet af seniorforskere Uffe Jørgensen og Bjørn Molt Petersen, Institut for Jordbrugsproduktion og Miljø, er vedlagt.

Med venlig hilsen

Finn P. Vinther,
Seniorforsker og temakoordinator for Miljø og bioenergi



Plantedirektoratet stillede i e-mail af 2. december 2010 følgende spørgsmål:

Plantedirektoratet anmodede i forbindelse med udarbejdelsen af gødskningsbekendtgørelsen for 2010/2011 om en række bidrag i form af faglige notater. En række af disse notater drejede sig bl.a. om omregningsfaktoren mellem energiafgrøder og efterafgrøder.

Notaterne er vedhæftet denne mail samt Videntcentret for Landbrugs kommentar til omregningsfaktorerne.

Som det ses af notaterne varierer omregningsfaktoren imellem de forskellige notater fra 0,9 fra første notat til 0,7 i det senest modtagne notat. I sidste notat fra den 01/07 2010 skriver DJF:

Det skyldes bl.a., at der er indregnet en forventet merudvaskning ved brug af organiske gødninger (ift. forsøgsresultater med mineralsk gødning) på 5 kg N/ha. Med de stramninger i udnyttelseskravet til husdyrgødning, der blev gennemført med VMP II, samt at de seneste forsøgsdata ikke antyder en merudvaskning fra husdyrgødning, vurderer vi derfor ikke, at dette tillæg er nødvendigt. Beregningen af omregningsfaktoren vil derfor ændres fra 31/36 til 26/36, hvilket giver en faktor på 0,7.

Plantedirektoratet valgte i forbindelse med udarbejdelsen til gødskningsbekendtgørelsen at holde fast i den først udmeldte faktor på 0,9 mellem energiafgrøder og efterafgrøder. Det skyldes, at Plantedirektoratet var i tvivl om den faglige begrundelse som DJF gav i deres svar af 01/07 2010 og at Plantedirektoratet på daværende tidspunkt ikke havde mulighed for at få yderligere uddybninger fra DJF.

Plantedirektoratet har siden bekendtgørelsens udmøntning modtaget en del henvendelser angående omregningsfaktoren mellem energiafgrøder og efterafgrøder. Plantedirektoratet har derfor behov for en konsolidering af, om 0,7 er den korrekte omregningsfaktor mellem energiafgrøder og efterafgrøder, herunder det faglige grundlag for faktoren. Alternativt bedes DJF redegøre for, hvilken omregningsfaktor der i stedet vurderes at være den korrekte. DJF bør bl.a. tage stilling til nedenstående:

1. DJF bør vurdere, hvorvidt der er en eftervirkning af energiafgrøderne. Plantedirektoratet vil nemlig, have en eftervirkning på energiafgrøderne i gødningsregnskabet så en evt. eftervirkning bedes indregnet direkte i omregningsfaktoren mellem energiafgrøder og efterafgrøder. Hvis DJF ikke har nogle tal på eftervirkningen må DJF overveje om det giver mest mening at sætte den til 0 eller estimere en eftervirkning ud fra bedste viden.



2. DJF påpeger i deres svar, at merudvaskningen som følge af organisk gødning er sat højt og at denne merudvaskning helt kan udelades på brug med under 0,8 DE/ha. DJF bedes tage højde for denne problemstilling i deres svar evt. ved at vurdere hvilke jordbrug der typisk vil benytte energiafgrøder som erstatning til efterafgrøder. ”

DJF svar:

Helt overordnet skal det slås fast, at der er stor usikkerhed knyttet til sammenligningen mellem effekten på nitratudvaskning af de to vidt forskellige systemer: Efterafgrøde i et enårigt sædskifte og en 20-årig energiafgrøde. Det skyldes dels, at der ikke findes forsøg, hvor der under ens betingelser er målt nitratudvaskning i de to systemer. Dels stammer udvaskningsestimaterne for pil og elefantgræs fra godt 10 år gamle forsøg, der alene er udført på sandjord, og som ikke har målinger over en hel rotation og dermed heller ikke målt eftervirkning i en efterfølgende afgrøde. En modelmæssig sammenligning er ikke umiddelbart mulig, da der ikke er udviklet et afgrødemodul for pil eller elefantgræs til udvaskningsmodeller som Daisy og FASSET. Det eksisterende estimat for udvaskningsniveauet for pil og elefantgræs er, som tidligere angivet, sammensat af 3 poster, med størrelser som angivet i Jørgensen og Mortensen (1997):

	Årlig udvaskning (kg N/ha)
Udvaskning i fuldt etableret afgrøde (handelsgødning)	5-15
Merudvaskning i etableringsår + eftervirkning	5-10
<u>Merudvaskning ved brug af organisk gødning</u>	<u>5</u>
Totalt	15-30

Vi har nu revurderet størrelserne på følgende vis: Der er ikke grundlag for at ændre estimatet for udvaskning fra fuldt etableret afgrøde, idet tidligere målinger (Jørgensen, 2005) samt en enkelt ny måling (Sørensen, 2010) ligger omkring dette interval. Ved god gødningspraksis og god afgrødevækst kan udvaskning formentlig holdes omkring 5 kg N/ha, mens der ved tilførsel af 2 års N-norm på én gang, eller ved dårlig afgrødevækst kan risikeres en udvaskning omkring 15 kg N/ha.

Merudvaskningen (ift. de 5-15 kg i resten af perioden) i etableringsårene (år 1-2) vurderes ud fra Jørgensen (2005) til at være ca. 140 kg N/ha, hvilket, fordelt over hele rotationen på 20 år, giver 7 kg N/ha årligt.

Med de parametre, der anvendes for omsætning af organisk stof i jord i modellen C-tool, har vi gennemført en analyse af den sandsynlige eftervirkning af pil med følgende forudsætninger: Der gødes med 1 DE/ha



husdyrgødning suppleret med handelsgødning over hele omdriften. Nedbrydningsraten for organisk stof i jord reduceres til 50% af den, der anvendes i et sædskifte, således som Olesen et al. (2001) har antaget for flerårige afgrøder. Ud fra litteraturværdier for afsætning af organisk stof fra rødder og blade i pil er opsat en stofbalance for en 20-årig rotation. Der er beregnet merudvaskning fra de første 5 år efter omlægning af pilen for at følge samme principper som for efterafgrøder (Berntsen et al, 2005); yderligere eftervirkning af det organiske stof fra pilekulturen antages indregnet i de økonomisk optimale kvælstofgødningsniveauer, parallelt til antagelsen for efterafgrøder (Mikkelsen, 2005). I alt beregnes med disse forudsætninger en merudvaskning i de første 5 år efter omlægning af en pilekultur på ca. 26 kg N/ha, hvilket fordelt over hele pilerotationen giver ca. 1,3 kg N/ha årligt.

Samlet set bliver estimaterne for merudvaskning i etableringsårene samt i de første 5 år efter omlægning på 8-9 kg N/ha/år, hvilket stadig ligger inden for intervallet på 5-10 kg N/ha.

Som tidligere nævnt vurderer vi, at værdien for merudvaskning for brug af organisk gødning er højt sat. Dette skal ses i lyset af, at stramningerne i gødningsreguleringen i det seneste årti har øget udnyttelsen af husdyrgødningen, således at tilførsel af 1 DE/ha i gylle giver en merudvaskning (ift. handelsgødning) i et traditionelt sædskifte på 5-6 kg N/ha (Schou et al., 2007). I flerårige afgrøder med en lang vækstsæson er risikoen for tab som følge af mineralisering af organisk stof fra husdyrgødning mindre end fra enårige sædskifter. Den større tilførsel af total-N ved gødskning med husdyrgødning vurderes dog stadig at give en lille risiko for en merudvaskning sammenlignet med ren handelsgødning. Vi foreslår derfor at ændre det tidligere estimat på en merudvaskning på 5 kg/ha til et interval på 0-5 kg N/ha. Dermed bliver det samlede reviderede estimat:

	Årlig udvaskning (kg N/ha)
Udvaskning i fuldt etableret afgrøde (handelsgødning)	5-15
Merudvaskning i etableringsår + eftervirkning	5-10
<u>Merudvaskning ved brug af organisk gødning</u>	<u>0-5</u>
Totalt	10-30

Udvaskningsniveauet for flerårige energiafgrøder er i de tidligere svar fra DJF, som PD refererer til i sin bestilling ovenfor, blevet sammenlignet med modelberegnete udvaskningsniveauer for kornrige sædskifter fra lerjord (44 kg N/ha) og sandjord (71 kg N/ha) - i gennemsnit ca. 58 kg N/ha - og med en gennemsnitlig udvaskningsreduktion fra efterafgrøder på 31 kg N/ha. Herudfra kan opstilles følgende tabel:



	udvaskning energiafgrøde (kg/ha)		
	10	20	30
Udvaskningsreduktion energiafgrøde	48	38	28
Udvaskningsreduktion efterafgrøde	31	31	31
Omregningsfaktor	0,6	0,8	1,1

Konklusionen er, at en revurdering af estimatet for nitratudvaskning fra flerårige energiafgrøder, bl.a. ved beregning af et estimat for merudvaskning efter omlægning af energiafgrøderne, giver en gennemsnitlig omregningsfaktor mellem efterafgrøder og energiafgrøder på ca. 0,8. Men det skal understreges, at der er betydelig usikkerhed på beregningen, da den ikke er baseret på direkte sammenlignende forsøg, men på en række målte og beregnede værdier for henholdsvis traditionelle sædskifter, efterafgrøder og energiafgrøder.

Kilder

- Berntsen, J., Petersen, B.M, Hansen, E.M., Jørgensen, U., Østergård H.S. & Grant, R., 2005. Eftervirkning af efterafgrøder. Notat til N-normudvalget.
- Jørgensen, U 2005, 'How to reduce nitrate leaching by production of perennial energy crops?'. I: Zhu, Z., Minami, K. & Xing, G. (eds.). 3rd Nitrogen Conference, Nanjing, China, pp. 513-518.
- Jørgensen, U. & Mortensen, J. 1997: Perennial crops for fibre and energy use as a tool for fulfilling the Danish strategies on improving surface and groundwater quality. In: Olesen, S.E. (ed). Proceedings of the NJF-seminar: Alternative Use of Agricultural Land. – SP-report 18, 12-21.
- Mikkelsen, S., 2005. Ang. indstilling af normer for planåret 2005-2006, brev fra N-norm udvalget til Plantedirektoratet af 4. april.
- Olesen, J.E., Andersen, J.M., Jacobsen, B.H., Hvelplund, T., Jørgensen, U., Schou, J.S., Graversen, J., Dalgaard, T., Fenhann, J., 2001. Kvantificering af tre tiltag til reduktion af landbrugets udledning af drivhusgasser. DJF-rapport Markbrug 48.
- Schou, J.S., Kronvang, B., Birr-Pedersen, K., Jensen, P.L., Rubæk, G.H., Jørgensen, U., Jacobsen, B.H. 2007. Faglig rapport fra DMU nr 625. Virkemidler til realisering af målene i EU's Vandrammedirektiv.
- Sørensen, J., 2010. Nitrogen distribution and potential nitrate leaching in a combined production system of energy crops and free range pigs. Master of Science thesis, Aarhus University.