



Foto: Uffe Jørgensen

Virkemidler til reduktion af N-udvaskningsrisiko

B3: Arealændringer i risikoområder



Foto: Janis B. Kjeldsen

Flerårige energigrøder er en CO₂-neutral energikilde, men er set over en samlet omdriftsperiode også et effektivt middel til at reducere kvælstofudvaskningen. Samtidigt kan opnås reduktion i emission af drivhusgasser og tab af P. Man skal dog også være opmærksom på, at energigrøder påvirker landskabet.

Dyrkning af flerårige energigrøder

Peter Sørensen, Jesper Waagepetersen & Uffe Jørgensen
Institut for Jordbrugsproduktion og Miljø, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet



Årgang 1, 2009
Nr. B3, vers. 1

Definition

Virkemidlet omhandler erstatning af landbrugsafgrøder med flerårige energigrøder som pil, poppel, elefantgræs og andre græsser med en lang kulturperiode (røgræs). Disse afgrøder har et permanent dybt rodnet og en lang vækstsæson, der sikrer en effektiv næringsstofudnyttelse. De græsagtige afgrøder høstes årligt, mens de træagtige høstes med et interval på 2-10 år.

En alternativ energigrøde kan være almindeligt flerårigt græs (5-10 år) til energiproduktion (f.eks. biogas). Der bør her være en aftagerkontrakt, for at man kan kalde græsset for en energigrøde.

Formål

Formålet med at erstatte traditionelle landbrugsafgrøder med flerårige energigrøder er i denne sammenhæng, at opnå en reduktion i kvælstofudvaskningen. Et formål i øvrigt med energigrøder er naturligvis produktion af biomasse til bioenergi eller anden non-food anvendelse.



Foto: piasaweb.google.com



Foto: piasaweb.google.com

Virkemåde

Ved dyrkning af flerårige energiafgrøder etableres et fast flerårigt plantedække på jorden. Det betyder, at der året igennem vil være en høj tæthed af planterødder til stor jorddybde, der løbende kan optage mineraliseret kvælstof fra jordens kvælstofpulje, samt kvælstof tilført ved deposition fra atmosfæren. Dermed opnås en betydelig reduktion i kvælstofudvaskningen. I forbindelse med etablering af energiafgrøder kan der være en øget udvaskning som følge af intensiv jordbehandling og ukrudtsbekæmpelse, men dette opvejes af en lavere udvaskning i de følgende år.

Effekt på kvælstofudvaskningen

Ved etablering af flerårige energiafgrøder på intensiv landbrugsjord sker en betydelig nitratudvaskning i de første 1-2 år (Mortensen et al., 1998), ligesom det typisk sker ved skovrejsning på landbrugsjord. Det er dog muligt at begrænse udvaskningen ved brug af dækafgrøder mellem rækkerne. Efter etableringsperioden er der målt meget lav udvaskning fra pil og elefantgræs, oftest mellem 1 og 15 kg N pr. ha (Jørgensen & Mortensen, 2000). En vurdering af den gennemsnitlige udvaskning på sandjord over en 20-årig rotation, hvilket forventes at være økonomisk fornuftigt, er på 15-30 kg N pr. ha ved gødsning efter normen med 75-120 kg N pr. ha (Jørgensen & Mortensen, 1997). Der findes kun begrænset viden om udvaskning fra flerårige energiafgrøder på lerjord, som ikke giver grundlag for at angive et andet udvaskningsniveau end på sandjord.

Nitratudvaskningen fra almindeligt græs til slet kan ved et lavt gødskningsniveau (under 100 kg N pr. ha pr. år) forventes at være på samme niveau som de øvrige energiafgrøder (15-30 kg N pr. ha).

Effekten på kvælstoftabet fra et areal ved omlægning til flerårige energiafgrøder afhænger af, hvilken driftstype udtagningen erstatter. Til sammenligning med landbrugsdrift viser modelberegninger for et sædskifte med vårbyg, vinterbyg, vinterraps og vinterhvede en gennemsnitlig udvaskning på 44 kg N pr. ha på lerjord og 71 kg N pr. ha på sandjord. Dette gælder som gennemsnit af vådt og tørt klima i Danmark. Etablering af energiafgrøder vil i forhold



Figur 1. Elefantgræs. Foto: Uffe Jørgensen.

til et sådant sædskifte gennemsnitligt reducere udvaskningen med 15-30 kg N pr. ha på lerjord og 40-55 kg N pr. ha på sandjord.

Sideeffekter af flerårige energiafgrøder

Anvendelse af husdyrgødning

Pil og poppel har en N-norm på 120 kg N pr. ha og røgræs og elefantgræs har en N-norm på 75 kg N pr. ha og kan gødes udelukkende med husdyrgødning. Ved tilførsel af husdyrgødning med et udnyttelseskrav på 75 % kan der således tilføres 100-160 kg total-N pr. ha. Energiafgrøderne tæller fuldt med i harmoniarealet, og da harmoniarealet oftest er begrænsende for den samlede tilførsel af husdyrgødning på bedriften, vil en erstatning af landbrugsafgrøder med disse energiafgrøder som regel ikke medføre begrænsninger i bedriftens samlede anvendelse af husdyrgødning. I praksis vil udbringning af husdyrgødning dog kun være mulig i en periode efter høst indtil afgrøden opnår en vis højde igen.

Ammoniakemission

Ammoniakemissionen kan falde ubetydeligt ved erstatning af landbrugsafgrøder med flerårige energiafgrøder. Faldet afhænger af ændringerne i N tilførslen og dermed både af

afgrøden før og efter ændringen. Der kan regnes med at 2,2% af tilført N i handelsgødning fordampes som ammoniak. Det er uvist, om der kan forventes en ændring i ammoniakfordampning fra plantedækket ved overgang til flerårige energiafgrøder (Jørgensen, 2004).

Drivhusgasser

Den reducerede kvælstofudvaskning medfører også en reduktion i lattergasemissionen (drivhusgas), idet der regnes med at 0,75% af det udvaskede kvælstof omdannes til lattergas. Ved reduktion af tilført handelsgødning falder lattergasemissionen med 1,0% af reduktion i tilført N. Flerårige energiafgrøder forventes endvidere at bidrage til kulstofophobning i jorden som følge af udeladt jordbearbejdning, hvorved der også sker en netto-reduktion i drivhusgasemissionen (Jørgensen et al., 2008).

Vandhusholdning

Nogle energiafgrøder, specielt pil, har et højere vandforbrug end andre afgrøder som følge af større fordampning fra afgrøden (Jørgensen & Mortensen, 2000). Det kan derfor være problematisk med store arealer med pil i områder hvor grundvandskvantiteten er et problem (Østdanmark), mens det næppe er et problem i områder med stort nedbørsoverskud. På arealer med forhøjet grundvandsstand kan problemer med vandafstrømningen sandsynligvis afhjælpes ved dyrkning af pil.

P-tab

På erosionstruede arealer kan der forventes en reduktion i P-tabet på 0,06-0,25 kg P pr. ha ved

etablering af flerårige afgrøder, idet den permanente plantebestand forhindrer erosion.

Pesticidforbrug

Behovet for pesticider er lavere i flerårige energiafgrøder end i landbrugsafgrøder (Jørgensen et al., 2008).

Biodiversitet

Energiafgrøder har indflydelse på biodiversiteten, idet det er andre arter der trives i flerårige systemer end i enårige afgrøder, og energiafgrøderne vil dermed på landskabsniveau øge diversiteten.

Landskabspåvirkning

Flere af afgrøderne er høje og de træagtige står i flere år mellem høst. Der kan derfor være en betydelig landskabspåvirkning både i positiv og negativ retning. Pil og poppel er meget høje og dominerer og lukker landskabet. De høje afgrøder kan dog også bruges positivt i landskabet til f.eks. at skjule bygninger og skabe variation. Elefantgræs høstes hvert år og landskabet vil være åbent i længere perioder. Rørgræs bliver kun ca. 1,5 m højt.

Omkostninger

Omkostningerne ved tiltag kan opgøres som dels budgetomkostninger, dels velfærdsøkonomiske omkostninger. Budgetomkostningerne er konsekvenser for landmandens private forbrugsmuligheder, mens velfærdsøkonomiske omkostninger er konsekvenser for det danske samfunds samlede forbrugsmuligheder. Der er beregnet omkostninger både for ler- og sandjord, og forskellene for ler- og sandjord skyldes både udbytteforskelle og at der dyrkes forskellige afgrøder på de to jordtyper.

Dækningsbidraget på pil kan antages at ligge mellem 3.100 - 3.800 kr. pr. ha. Dyrkningen må forventes primært at ville ske på sandjord. Beregningen af tabte indtægter fra tidligere produktion medfører en beregnet omkostning for landbruget på 0 kr. på sandjord og 1.300 kr. pr. ha pr. år på lerjord.

Omkostningerne er beregnet med udgangspunkt i de kornpriser der gjorde sig gældende i 2007/2008, som var relativt høje. Hvis disse pri-



Figur 2. Høst af pil. Foto: Uffe Jørgensen.

ser stagnerer eller reduceres vil det påvirke det beregnede omkostningsniveau.

Til brug for velfærdsøkonomiske opgørelser af omkostningerne for samfundet i projektvurderinger eller ved beregning af omkostningseffektivitet og cost-benefit-analyser er de såkaldte velfærdsøkonomiske omkostninger også beregnet. I disse omkostninger er bl.a. faktorpriserne omregnet til markedspriser ved justering for afgifter mv. De velfærdsøkonomiske omkostninger er beregnet til 0 og 2.000 kr. pr. ha for sand og lerjord (Jensen et al., 2009).

Referencer

Jensen, P.N., Hasler, B., Waagepetersen, J., Rubæk, G.H. & Jacobsen, B.H. 2009: Notat vedr. virkemidler og omkostninger til implementering af Vandrammedirektivet. – Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.

Jørgensen, U. 2004: Dyrkning af flerårige non-food afgrøder. I: Jørgensen, U. (red.). Muligheder for forbedret kvælstofudnyttelse i marken og for reduktion af kvælstoftab. – DJF Rapport. Markbrug 103, 197-201.

Jørgensen, U., Christensen, B.T., Olesen, J.E., Rubæk, G.H., Petersen, B.M. & Halberg, N. 2008: Miljø og naturmæssige konsekvenser af en øget biomasseudnyttelse i Danmark. I: Jorden – en knap ressource. Fødevareministeriets rapport om samspillet mellem fødevarer, foder og bioenergi. – Fødevareministeriet, s. 129-153

Jørgensen, U. & Mortensen, J. 2000: Kombination af energiafgrødeproduktion og grundvandsbeskyttelse. I: Jørgensen, U. (red.). Har energiafgrøder en fremtid i Danmark? – DJF Rapport. Markbrug nr. 29, 97-104.

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.

Mortensen, J.V., Nielsen, K.H. & Jørgensen, U. 1998: Nitrate leaching during establishment of willow (*Salix viminalis*) on two soil types and at two fertilisation levels. – Biomass & Bioenergy 15, 457-466.