



Fødevarerministeriet
Departementet

Status for hvor langt DJF er med afdækningen af flerårige energiafgrøders miljøeffekt, med speciel fokus på mulighed for N og P-opsamling hos pil på forskellige jordtyper og under forskellige dyrkningspraksis, samt andre relevante oplysninger på pileområdet

Fakultetssekretariatet

Susanne Elmholt

Koordinator for
myndighedsrådgivning

Dato: 10. marts 2010

Direkte tlf.: 8999 1858
E-mail:
Susanne.Elmholt@agrsci.dk

Afs. CVR-nr.: 31119103

Side 1/5

I en e-mail af 3. marts er Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet (DJF) bedt om en status for hvor langt DJF er med afdækningen af flerårige energiafgrøders miljøeffekt, med speciel fokus på mulighed for N og P-opsamling hos pil på forskellige jordtyper og under forskellige dyrkningspraksis, samt andre relevante oplysninger på pileområdet.

Nedenstående status er udarbejdet af seniorforsker Uffe Jørgensen, Institut for Jordbrugsproduktion og Miljø:

Der er en meget stor interesse for pileyndyrkning i landbruget, dels med henblik på leverance af biomasse til energisektoren, dels som et værktøj til at reducere markbrugets næringsstofftab. Også energisektoren er interesseret i ny biomasse, og Assens Varmeværk har således f.eks. tegnet kontrakter med en række landmænd om leverance af pileflis.

DJFs tidligere målinger af nitratudvaskning fra flerårige energiafgrøder på jordtyperne JB1 og JB4 har dannet grundlag for forventningen om en markant (ca. 70%) reduktion af udvaskningen ved omlægning fra et traditionelt sædskifte til en flerårig energiafgrøde (Jørgensen, 2005; Jørgensen et al., 2008). Der er dog behov for supplerende målinger på andre jordtyper samt i nye pilekloner, og der er behov for en analyse af, hvad forskellige gødskningsstrategier betyder for udvaskningen. I 2009 igangsatte DJF derfor målinger i to nye pilekloner, hvoraf den ene blev plantet både på højbund og lavbund. I 2010 igangsættes et gødskningsforsøg ved Ringkøbing Fjord på pil plantet i 2009, og også dér vil der blive målt nitratudvaskning. Det betyder, at vi i løbet af 1-2 år vil kunne opnå et forbedret grundlag for vurdering af effekten på nitratudvaskning samt for rådgivning om gødskningsstrategi.

Det er tillige planen, i projektet ved Ringkøbing Fjord, at etablere pil på arealer, der oversvømmes om vinteren (vintervådlægning). Det kan være områder, der pumpes tørre om sommeren, eller områder hvor åvand ledes over et areal om vinteren. Der er kig på flere egnede arealer, men det er



endnu usikkert, hvad der kan lade sig gøre. Det er planen at måle tilførsel og fraførsel af N og P til de oversvømmede arealer evt. ved brug af de såkaldte Sorbisense sensorer (<http://www.sorbisense.dk/>). Projektet gennemføres i samarbejde med bl.a. Landscentret og AgroTech.

Der findes en vis viden om P-optag i energiafgrøder. Svenske tal for indholdet af P i kommercielt høstet pileflis ligger i intervallet 0,03-0,08 % af tørstoffet med en middelværdi på 0,05 % (www.agrobransle.se). Typiske danske værdier ligger omkring 0,08 %, sandsynligvis pga. højere fosforindhold i danske jorder (Bo Sander, DONG, personlig meddelelse). Med et forventeligt udbytte på 10-15 t tørstof/ha vil der således blive fjernet 8-12 kg P/ha. Det svarer til beregnede fjernelser i svenske forsøg med slamgødsning af pil, hvor der dog i visse kloner blev målt P-fjernelser på op til 24 kg P/ha årligt (Hasselgren, 1999). Målinger i september på nyere pilekloner, plantet i et vestjysk pilerensningsanlæg, viste optag i pileved på op til 27 kg P/ha, og ved medregning af indholdet i blade kunne fjernes op til 38 kg/ha (Uffe Jørgensen, upubliceret). De høje optag skyldtes primært høje P-koncentrationer på 0,26-0,55% i pilen, hvilket dels kan hænge sammen med høje P-tilførsler med spildevand (45-50 kg P/ha), dels kan skyldes redox-forholdene i den vandmættede jord. Det ville være interessant at undersøge, om tilsvarende forhold gælder ved dyrkning af pil i vådområder, der belastes med P fra drænvand eller oversvømmende åvand.

I elefantgræs er optagelsesforløbet af P over et år belyst detaljeret under engelske forhold af Beale & Long (1997). I juli var optaget 33 kg P/ha i overjordisk biomasse, mens der ved høsttidspunktet i februar kun var 12,3 kg/ha tilbage. Udbyttet ved høst var 19,4 t tørstof/ha, med en P-koncentration på 0,06%. I upublicerede analyser fra DJF varierede P-koncentrationen mellem 0,03 % i visne blade til 0,22% i øvre stængel ved høst i oktober måned. Vi vurderer på den baggrund, at der ved tidlig vinterhøst af 20 ton tørstof/ha vil kunne fjernes ca. 12 kg P/ha og ved forårshøst af 10 ton tørstof/ha vil kunne fjernes ca. 6 kg P/ha med elefantgræs.

Den tilskudsordning, der etableres til flerårige energiafgrøder ifm. Grøn Vækst, forventes at sikre plantning af ca. 30.000 ha - primært med energipil. Der er en række nye pilekloner på markedet, primært fra Lantmännen Agroenergi AB (tidligere Svalöf Weibull), men der findes ingen sortsafprøvninger under danske forhold. Det vides således heller ikke, hvilke kloner der egner sig bedst til henholdsvis tør og våd jord, om der er forskelle i sygdomsangreb under danske forhold, eller en variation i kvaliteten til fyring. Denne mangel på viden søger vi at råde bod på ved - for midler fra aftalen med FVM - at etablere klonforsøg ved Foulum og Jyndevad (DJF) samt ved Ringkøbing (AgroTech) i foråret 2010. Der planlægges plantning af 8 forskellige kloner, de fleste fra Svalöf Weibull/Lantmännen



Agronergi AB i Sverige, men også enkelte fra et britisk forædlingsprogram. Vi har særligt spurgt til tørketålsomme kloner for at få vurderet mulighederne for piledyrkning på grov sandjord (Jyndevad). Der indlægges undersøgelser af betydningen af forskellig høstcyklus og af forskellig plantetæthed for udbytte og kvalitet af pileflisen.

Ud over nye forsøg med pil har DJF anlagt demonstrationsparceller med græsser, der kan udnyttes til bioenergi (primært biogas og bioraffinering), og som kan være at foretrække af landskabsmæssige hensyn frem for de høje pil. Der er tale om græsserne rørgræs, switchgrass, szarvasi og rajsvingel. Derudover fortsætter vi ældre forsøgsarealer med elefantgræs, hvori vi bl.a. som en del af projektet BIOMAN (Fødevarerforskningsprogrammet 2006 fra Fødevarerministeriet/FERV) analyserer, hvor meget kulstof der er lagret i jorden på arealer plantet i 1993. Resultaterne vil sandsynligvis kunne præsenteres sidst på året.

Der findes alternative plantemetoder til pil (lay-flat), der dels ser ud til at være betydeligt billigere, dels kan give en mere effektiv afgrødeetablering end den nuværende stiklingeplantning (Lowthe-Thomas et al., 2010). Ideen til metoden stammer oprindeligt fra det danske firma Nordic Biomass, der har bygget de første prototyper af den billige plantemaskine, der skal anvendes. Det vil være vigtigt at kunne udvikle metoden til kommercielt brug til om 3 år, når etableringstilskuddet i Grøn Vækst ophører. Det vil kunne fastholde et momentum i tilplantningen. Et projekt om udvikling af plantemetoder er beskrevet sammen med de kommercielle aktører på området i en større ansøgning om fortsættelse af Innovationscenteret CBMI - indsendt 1. marts 2010.

DJF har i 2009 gennemført en litteraturudredning om muligheder for at etablere "aktive bræmmer" langs med vandløb med det dobbelte formål at sikre miljøbeskyttelse og bidrage med biomasse. Konklusionen er, at det er vanskeligt at give entydige anbefalinger til beplantning og drift, da bl.a. de hydrologiske forhold varierer meget fra ådal til ådal. Udredningen er endnu ikke publiceret, men følgende uddrag siger lidt om, hvordan en optimal bræmme bør sammensættes:

"Aktive bræmmer har et potentiale i det danske landbrugslandskab, enten som ren miljøbeskyttelse eller som miljøvenlig produktion af afgrøder til fibre eller energiflis og i nogle tilfælde også brænde og tømmer. For at opnå en varig effekt bør bræmmerne bestå af følgende elementer:

Græsstribe, plejet/høstet regelmæssigt:

- Spredt og bremser overfladeafstrømningen og opfanger sediment
- God til at opfange fosfor og pesticider bundet til jordpartikler



Zone med lavskov eller buske, høstet regelmæssigt:

- Opfanger den største del af overfladeafstrømningen på grund af jordbundens høje porøsitet
- Fjerner nitrat fra afstrømning og grundvand gennem planteoptagelse og denitrifikation
- Fjerner opløst fosfor gennem planteoptagelse og kontakt med lerpartikler i dybere horisonter
- Fjerner opløste pesticider gennem opfangning/nedbrydning i organisk materiale i jordbunden

Træer eller buske i en stribe langs kanten af vandløbet, permanent:

- Forhindrer erosion af bredden og beskadigelse af lavskovszonen ved oversvømmelse
- Optager næringsstoffer” (Christen, 2009).

Projektet om aktive bræmmer ledes af Landscenteret, der planlægger i foråret 2010 at anlægge nogle demoarealer med aktive bræmmer.

DJF har i mange år ment, at energiafgrøder kun har en fremtid, hvis de ud over bioenergi også kan levere andre samfundstjenester, primært i form af miljøgevinster. For grundigt at beskrive og optimere disse potentialer og for at udvikle produktionen kommercielt mener vi, at der burde gennemføres en langt mere omfattende forskningsindsats på området, end tilfældet er i dag. Derfor har vi siden 2005 søgt Forskningsstyrelsen og siden 2007 Det Strategiske Forskningsråd, programkomiteen for Energi og Miljø, om projekter inden for dette felt (i samarbejde med bl.a. Risø, KU-Life og DONG). På trods af gode evalueringer af den forskningsmæssige kvalitet er vi blevet afvist med begrundelser som denne fra 2009: ”Ansøgningen har et begrænset strategisk sigte i energiteknologisk kontekst”. Vi finder, at det er et meget stort problem, at disse ”bløde” teknologier i form af intelligente biologiske dyrkningssystemer i kombination med effektive energikonverteringsteknologier ikke vinder gehør i STF. En alternativ mulighed for opfyldelse af vandplanerne samtidig med en øget biomasseproduktion mener vi har et væsentligt strategisk sigte, såvel som vores vision om at fordoble produktiviteten i primærproduktionen, så der via bioraffinaderier kan sikres tilstrækkelige ressourcer til både foder, fødevarer, materialer og bioenergi. Vi forsøger løbende at formidle denne mangel til STF og forventer at søge igen i år.

Litteratur

Beale C. V. & Long Steve P., 1997. Seasonal dynamics of nutrient accumulation and partitioning in the perennial C₄-grasses *Miscanthus x giganteus* and *Spartina cynosuroides*. *Biomass and Bioenergy* 12:419-428.



Christen B., 2009. Litteraturstudium aktive bræmmer. Ikke-publiceret notat fra DJF.

Hasselgren K., 1999. Utilization of sewage sludge in short-rotation energy forestry: a pilot study. *Waste Management & Research* 17:251-262.

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., Christensen B.T., Olesen J.E., Rubæk G., Petersen B.M. & Halberg N., 2008. Miljø- og naturmæssige konsekvenser af en øget biomasseudnyttelse i Danmark. I: Jorden – en knap ressource, Fødevareministeriet, 129-154.

Lowthe-Thomas S.C., Slater F.M. & Randerson P.F., 2010. Reducing the establishment costs of short rotation willow coppice (SRC) – A trial of a novel layflat planting system at an upland site in mid-Wales. *Biomass & Bioenergy*, in press.

Med venlig hilsen

Susanne Elmholt

Seniorforsker, koordinator for DJF's myndighedsrådgivning