



## Oplæg til ny forskning

Som tidligere beskrevet i dette nyhedsbrev er der gennem længere tid blevet arbejdet på en ny forskningsindsats, som skal afløse de forskningsprojekter, som er udløbet med udgangen af 1999.

Arbejdet begyndte allerede i 1998, hvor FØJO's bestyrelse og brugerudvalg via et diskussionsoplæg indhentede forslag og ønsker til den kommende forskning fra en lang række organisationer, institutioner, forskergrupper m.fl. Herudover er der bl.a. i Aktionsplan II, betænkningen fra det såkaldte Bicheludvalg, og i en international evaluering af den danske forskning i økologisk jordbrug beskrevet en lang række problemstillinger, som den kommende forskning skal beskæftige sig med.

Både Aktionsplan II og betænkningen fra Bicheludvalget peger på, at der er behov for øget omlægning til økologisk jordbrug. Forudsætningerne for dette er bl.a. at løse de nøgleproblemer, som udgør en barriere for udviklingen i økologisk jordbrug; f.eks. behovet for øget produktion af en lang række planteprodukter. Samtidig er det nødvendigt, at kvaliteten af de økologiske produkter forbedres, fordi udviklingen nødvendigvis må ske i overensstemmelse med forbrugernes ønsker.



Det overordnede mål for den ny forskningsindsats er derfor at øge produktionen af økologiske produkter og samtidig sikre sammenhængen mellem produkternes indre og ydre kvalitet. Dette skal ske ved at udvikle produktionssystemer, der bygger på ønsket om aktivt at øge naturindholdet i økologisk jordbrug, forbedre husdyrenes sundhed og velfærd i økologiske produktionssystemer, forbedre de økologiske fødevarers kvalitet m.m. Dette er således andet og mere end forskning, som søger at reducere problemer med fødevarer-kvalitet, husdyrenes sundhed, belastning af miljøet osv. Målet er, at de økologiske principper kan genfindes i de økologiske produkter, som dermed kan fremstå som reelle alternativer til konventionelle produkter.

I den ny indsats indgår indtil videre 23 projekter, som på forskellig vis skal medvirke til at opfylde de overordnede

mål for forskningen. Projekterne fordeles sig på hovedområderne: Plantedyrkning, Husdyrbrug samt Jordbrug og samfund. Projekterne er blevet til efter en proces, hvor alle interesserede forskere og forskningsmiljøer i Danmark har haft mulighed for at indsende ideer og projektforslag. På baggrund af de mest perspektivrige forslag – set i forhold til målene for forskningsindsatsen – er en række forskergrupper blevet bedt om at udarbejde egentlige projektforslag.

Før projekterne sættes i værk skal de gennemgå en international vurdering, der skal kvalitetssikre forskningen. Det forventes imidlertid, at de fleste projekter kan sættes i gang inden dyrknings-sæsonens begyndelse. Dog vil forskningen inden for svinehold, naturkvalitet samt fødevarer-kvalitet og sundhed afvente resultaterne af videnssyneser, der skal udpege de mest perspektivrige produktionssystemer og forskningsområder.

Når projekterne har gennemgået den internationale evaluering, vil vi søge at informere om dem, således at det bliver muligt at følge forskningen. Indtil videre kan en foreløbig beskrivelse af forskningsindsatsen ses på FØJO's hjemmeside på [www.foejo.dk](http://www.foejo.dk)

# God driftsledelse kan sikre næringsstofhusholdningen

I økologisk svineproduktion er det vanskeligt at opnå en optimal udnyttelse af gødning, der afsættes under afgræsning. Den uheldige konsekvens er en betydelig risiko for tab af næringsstoffer, men samtidig er der mindre gødning til rådighed i de øvrige marker i sædskiftet.

I de følgende artikler beskrives nogle af mulighederne for en bedre udnyttelse af gødningen. Den første artikel, som bl.a. bygger på målinger af udvaskning fra faldsystemer, beskriver driftslederens muligheder for at sikre en bedre næringsstofhusholdning i faldsystemerne. Efterfølgende belyses, via driftsanalyser og modelberegninger, muligheder

for en overordnet styring af næringsstofhusholdningen.

Begge indlæg vil blive uddybet og bragt i en FØJO-rapport, der forventes udgivet til april. Rapporten vil samtidig bringe resultater fra en lang række af de FØJO-projekter, der på forskellig måde har fokuseret på næringsstofomsætning.

## Muligheder for at undgå kvælstoftab

Både for miljøets og for økonomiens skyld er der mange gode grunde til at forbedre udnyttelsen af gødningen fra det udendørs sohold. Vores registreringer har vist, at fire forhold har afgørende betydning:

- **Foldtypen:** Belastningen i farefolde er større end i drægtighedsfolde på grund af tre til fire gange større udskillelse af næringsstoffer fra diegivende søer end fra goldsøer og drægtige søer.
- **Belægningsgraden:** Bestemmer foderforbruget og dermed næringsstofinput til marken.
- **Gødningsfordeling inden for folden:** Hvis fodersted og hytter ikke flyttes hyppigt i afgræsningsperioden, bliver næringsstoffordelingen meget ujævn med store tab til følge.
- **Plantedække:** Hvis de afsatte næringsstoffer skal udnyttes videre i sædskiftet er det, især i efterårs- og vintermånederne, vigtigt at der i foldene er et græsdekke, som kan fastholde næringsstofferne.

### Ujævn fordeling af næringsstoffer

Den intensive fodring af søerne i diegivningsperioden giver en stor udskillelse af næringsstoffer i dyrenes gødning. Det betyder, at jordens indhold af næringsstoffer i visse dele af farefoldene forøges betydeligt. Vi bestemte indholdet af kvælstof (N<sub>min</sub>), fosfor (P<sub>t</sub>) og kalium (K<sub>t</sub>). Kvælstof, som påkalder sig størst miljømæssig interesse, blev hovedsageligt registreret i nærheden af foderautomaterne (figur 1). Den ujævne fordeling af næringsstofferne giver en dårlig næringsstofudnyttelse, og det er ikke ualmindeligt, at der i kornmarker, hvor der året forinden har været sofolde, inden for få meters afstand findes både overgødte områder og stærkt kvælstofmangelende områder. Den ujævne fordeling øger desuden risikoen for tab af kvælstof.

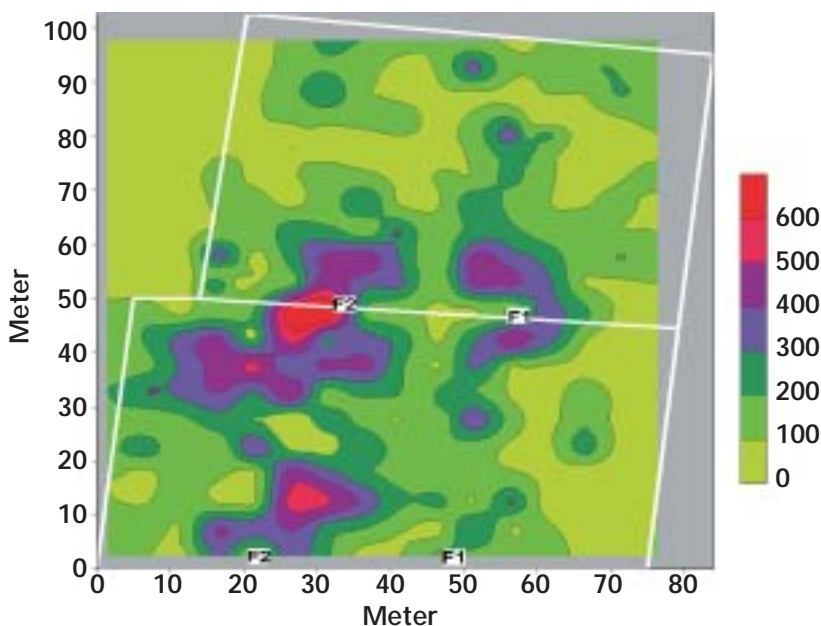
### Nitratudvaskning

For at belyse sammenhængen imellem gødningsafsætning og udvaskning af nitrat blev der installeret sugecelleudstyr på en af gårdene. Sugecellerne placeres i 1 meters dybde og er der i stand til at opsamle prøver af vandet, som er på vej ud af rodzonen. Målingerne har vist, at

der i punkter kan være endda meget høje koncentrationer af nitrat i udvaskningsvandet, men også at disse i det store hele kan relateres til fodringsstedet. Sugecellerne var installeret i enkeltfarefolde på 10x35m, hvor vanding og fodring i hele perioden skete i den ene ende af folden. Jo længere væk fra fodringsstedet sugecellerne var placeret, jo lavere nitratkoncentration.

### Mindre ammoniaktab

De atmosfæriske tab af kvælstof fra marker med udendørs sohold fordeler sig på processerne ammoniakfordampning og biologisk denitrifikation. Ammoniakfordampningen fra diegivende søer blev undersøgt fra 1997 til 1999 i marker, hvor 6-11 søer afgræssede 0,2-0,4 hektar. Undersøgelsen viste, at der årligt tabes 4,8 kg N pr. diegivende sø eller ca. 20% af N-indholdet i soens gødning. Til sammenligning er fordampningen fra søer på stald mellem 3 og 6,3 kg N pr. sø og dertil kommer yderligere et tab på ca. 15% under lagring og efter udbringning. Det samlede ammoniaktab er således mindre fra udendørs sohold end fra søer på stald.



**Figur 1.** Ujævn fordeling af uorganisk kvælstof (kg N pr. hektar i 0-40 cm) i to farefolde efter 6 måneder med sohold. F1 og F2 angiver placering af foderautomater i henholdsvis første og sidste halvdel af perioden.

Denitrifikation er en biologisk proces, som omdanner nitrat til frit kvælstof. Afsætning af gødning stimulerer denne proces, som dog også afhænger af jordens vandindhold og temperatur. Vi har undersøgt såvel den rumlige som den tidsmæssige fordeling af denitrifikation og fundet, at også dette tab påvirkes af foderstedets og hytternes placering. I en fold med 12 årssøer pr. hektar blev der

gennemført en sæsonundersøgelse med 11 prøvetagninger mellem marts 1998 (før søerne kom på marken) og februar 1999. Her blev det samlede tab via denitrifikation skønnet til ca. 70 kg N pr. hektar pr. år.

#### Kræver god management

Projektet afsluttes i år 2000 med opstilling af næringsstofbalancer for bedrifter-

ne. De målte næringsstofftab indgår i balancen for græsmarkerne med søer, som indgår i sædskiftets balance, der sammen med balancen for de øvrige dyregrupper danner gårdens samlede næringsstofbalance. På den måde kan det bestemmes, hvilken effekt forbedringer i sofoldene har for gårdens samlede næringsstofudnyttelse.

Et stort foderforbrug betyder, at der gennemgående er et stort næringsstoffoverskud pr. hektar i sofoldene, vi har undersøgt. Resultaterne tyder på, at kun en mindre del af overskuddet indbygges i jordens organiske pulje, og at tabene i områder med stort overskud kan være ganske betydelige. Det er derfor vigtigt, at man som landmand indretter sine folde på en måde, som dels mindsker overskuddet og dels giver en jævn fordeling af gødningen. I praksis vil det sige en lav belægningsgrad kombineret med hyppige flytninger af først og fremmest fodringssted, men også hytter.

Ved hjælp af god management mener vi, det er muligt at have udendørs sohold på en miljømæssigt forsvarlig måde.

*Af Jørgen Eriksen, Søren O. Petersen og Sven G. Sommer, DJF*

## Næringsstofbalancer i udendørs sohold

Ved DJF's Afdeling for Jordbrugs-systemer indgår systemer med frilandssohold i flere projekter. Projekterne har bl.a. som mål at opnå øget viden om hvilke tekniske, økonomiske, miljø- og sundhedsmæssige resultater, der kan opnås under forskellige betingelser.

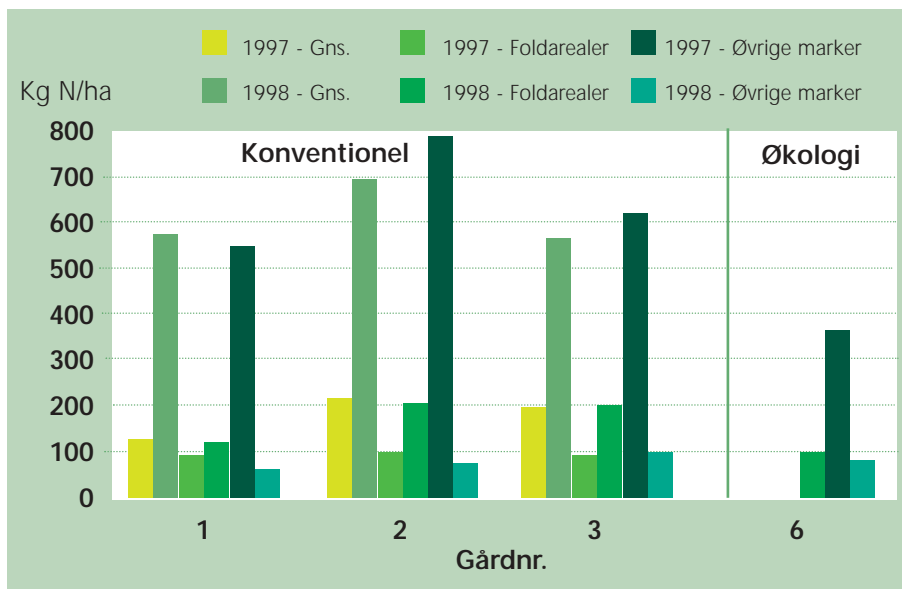
#### Næringsstofbalancer – markdrift

I projekterne er gårde med dels konventionelt, dels økologisk sohold undersøgt. Det er forskelligt, hvor stor en del af gårdens arealer, som beslaglægges af frilandssoholdet. En uddybende beskrivelse af gårdene bringes i den omtalte FØJO-rapport.

Næringsstofbalancer på foldarealer viser kun en del af gårdens markdrift. For at vurdere næringsstofbalancer for gårdens sædskifte er der beregnet gennemsnitlige markbalancer, balancer for foldarealer og balancer for øvrige markarealer (eksklusiv stald- og lagertab) (Figur 2).

Totalkvælstofbalancerne for foldarealerne er således umiddelbart højere end, hvad der kan udnyttes af den efterfølgende afgrøde. Der sker dog betydelige tab ved henholdsvis udvaskning, denitrifikation samt ammoniakfordampning. Kvælstoftabet er i Eriksen (2000) estimeret til ca. 30% ved udvaskning, ca. 14%

ved denitrifikation og ca. 14% ved ammoniakfordampning. Tabene afhænger af totalbalancen i forhold til arealtørrelse, fordeling indenfor arealet samt årstiden. Det kan derfor overvejes, om input eller output kan ændres for derved at opnå lavere balancer. Potentialet for og konsekvenser af ændringer i input og output diskuteres i nedenstående modelbetragtninger. En mere jævn fordeling indenfor arealet kan bl.a. opnås ved enkelt farefolde i stedet for fællesfarefolde, samt hyppige flytninger af foderplads og hytter.



**Figur 2.** Næringsstofbalancer – markdrift (eksklusiv stald- og lagertab for opsamlet husdyrgødning)

### Modelbetragtninger

Modelberegninger (Tabel 1) viser, at ved foderinput på 1.350 FEs per årso (13,9% råprotein), en produktion på 24 grise per årso (8,5 kg fravænningsvægt per gris) og en belægning på 15 søer per ha, kan der opnås en potentiel kvælstofpulje i græsmarken på 339 kg N. I tabellen er desuden vist hvilke ændringer i *input* (mængde eller indhold), som vil medføre en forøgelse af kvælstofpuljen med 100 kg N. De to væsentligste faktorer, der påvirker næringsstofinput per ha, er fodertildeling per so samt belægning (antal søer per ha). Ændringer i produktionen (*output*) ved betydeligt færre fravænnede grise eller lavere fravænningsvægt har derimod begrænset indflydelse

på næringsstofbalancerne. Modsat vil en mindre forøgelse af *belægningsgraden* (4,5 søer ekstra per ha) føre til 100 kg N ekstra i kvælstofpuljen i marken (alt andet lige).

### Flere muligheder for mindre næringsstofftab

Resultater fra gårdstudier viser forholdsvis høje kvælstofbalancer i foldarealerne. På foldniveau er der flere muligheder for at sænke næringsstofbelastningerne. Modelberegninger viser, at det især har betydning at kontrollere og begrænse foderniveau, proteinindhold i foder samt belægning. Ligeledes viser modelberegninger højere kvælstofbalancer i farefolde sammenlignet med drægtighedsfolde.

Det anbefales derfor at veksle mellem anvendelse af arealer til farefolde og drægtighedsfolde.

Af Vivi Aarestrup Larsen, Anne Grete Kongsted & Ib Sillebak Kristensen, DJF



Siden 1997 er der i FØJO-projekter, som er udført af Danmarks JordbrugsForskning og Danske Slagterier, blevet arbejdet med produktions- og miljøforhold på gårde med økologisk svineproduktion. Der er bl.a. indsamlet oplysninger om næringsstoffkredsløbet, og der har været fokus på udnyttelsen af gødning fra udendørs søer.

**Tabel 1.** Modelberegninger af kg N per ha ved ændret input, produktion hhv. belægning.

Variable	Udgangspunkt	Ændringer			
		FEs/årso	Protein i foder	Produktion	Belægning
FEs	1350	<b>1655</b>	1350	1350	1350
Pct råprotein i foder	13.9	13.9	<b>17</b>	13.9	13.9
Frav grise per so	24	24	24	<b>10</b>	24
frav vægt per gris	8.5	8.5	8.5	<b>5</b>	8.5
Antal søer per ha	15	15	15	15	<b>19.5</b>
<b>Kg N pulje i foldarealer</b>	339.2	440.9	439.6	390.9	440.9

# FØJO-rapport om international forskning i økologiske sædskifter

I juni måned sidste år samledes fyre forskere fra Europa og USA på Landbrugsskolen i Borris i tre dage. Mødet var arrangeret af FØJO og havde til formål at diskutere status og fremtidig retning for forskning i økologiske sædskifter.

Forskning i sædskifter skal øge forståelsen af årsagerne til de fordele, som gode sædskifter indebærer. Dette sker med henblik på at forbedre rådgivningen om den praktiske håndtering af sædskifter, afgrøder og jord. Problemstillingerne undersøges med en bred vifte af metoder, som bl.a. omfatter langvarige sædskiftforsøg, gårdstudier og matematiske modeller.

Der er en række igangværende langvarige forsøg i Europa med forskellige sædskifter under økologisk dyrkning. På mødet blev resultater fra ti forskellige forsøg præsenteret. Nogle af forsøgene omfatter også sammenligninger med konventionel dyrkning, flere gødningsniveauer eller forskellig håndtering af efterafgrøder.

Både klima og jordtype varierer betydeligt i Europa. Dette afspejler sig i de sædskifter, der indgår i forsøgene. Under de kølige og forholdsvis fugtige klimaforhold i Norge og Skotland domineres sædskifterne af kløvergræs, foder- og vårsædsafgrøder. Klimaet i de baltiske lande er mere kontinentalt og derfor koldere om vinteren og varmere om sommeren, og generelt lidt tørrere. Disse klimaforhold muliggør en række forskellige afgrøder, men den tørre sommer og tidlig kulde om efteråret vanskeliggør etablering af efterafgrøder. Central- og Østeuropa er også præget af det kontinentale klima, som dog generelt er varmere. Det muliggør dyrkning af majs til modenhed, hvilket indgår i mange af sædskifterne. I Middelhavslandene er sommertørke ofte et stort problem. Her indgår ofte majs, solsikke, durum-hvede og ærter i sædskifterne. På grund af den tidlige høst er her store muligheder for, at udnytte efterårs- og vintersæsonen til dyrkning af kvælstoffikserende efterafgrøder.

I den øvrige del af Vesteuropa, som omfatter bl.a. Danmark, England og

Tyskland, er der en stor variation i de afgrøder, der indgår i sædskifterne. Her er de klimatiske begrænsninger ikke helt så afgørende som i flere af de øvrige regioner. Til gengæld kan forskelle i jordtypen spille en stor rolle.

Mødet viste, at der på trods af de store regionale forskelle også er en række fælles problemstillinger. Det drejer sig især om sædskiftets virkning på jordens frugtbarhed, forsyning af afgrøderne med næringsstoffer og betydning for forekomst af ukrudt, sygdomme og skadedyr. Der er et stort behov for en bedre koordinering af de igangværende aktiviteter i Europa. Dette kan EU's forskningsprogrammer forhåbentlig være medvirkende til at sikre.

Alle mødets indlæg og konklusioner er samlet i en rapport, som kan købes ved henvendelse til FØJO. Rapporten, som er på engelsk, koster 100,- kr.

*Af Jørgen E. Olesen,  
Danmarks JordbrugsForskning*



# Økologiske markvandring 2000

FØJO vil igen i år holde markvandring, hvor det bliver muligt at se og høre om forskning og forsøg i økologisk jordbrug.

Markvandringerne holdes på de økologiske værkstedsarealer – dvs. på Forskningscenter Årslev syd for Odense, Foulumgaard nær Forskningscenter Foulum, Jydevad Forsøgsstation i Sønderjylland og Forskningscenter Flakkebjerg nær Slagelse samt på KVLs forsøgsgårde og på den økologiske forsøgsstation Rugballegård.

I næste nummer af nyhedsbrevet vil vi orientere nærmere om programmerne, men måske er det en god ide allerede nu at notere datoen, hvis du er interesseret i at deltage.

- 24. maj** Jydevad Forsøgsstation (åbent hus fra 10<sup>00</sup> - 17<sup>00</sup>)
- 31. maj** KVLs forsøgsgårde i Tåstrup (eftermiddagsarrangement)
- 7. juni** Den økologiske forsøgsstation Rugballegård (aftenarrangement).
- 8. juni** Foulumgård Forsøgsstation (åbent hus fra 10<sup>00</sup> - 17<sup>00</sup>)
- 15. juni** Forskningscenter Flakkebjerg (eftermiddagsarrangement)
- 10. august** Forskningscenter Aarslev (aftenarrangement)



Forskningscenter for Økologisk Jordbrug (FØJO) koordinerer den økologiske jordbrugsforskning i Danmark med henblik på at sikre optimalt udbytte af de ressourcer, som afsættes til forskning. FØJO er et såkaldt "forskningscenter uden mure", hvor den forskningsfaglige kompetence udgøres af de ca. 100 forskere og 15 institutioner, der deltager i centrets forskningsprogrammer. Der er for tiden seks forskningsprogrammer med i alt 33 projekter.

Nyhedsbrevet "Forskning i økologisk Jordbrug" udkommer seks gange årligt. Abonnement kan tegnes ved henvendelse til FØJO's sekretariat på tlf. 89 99 16 75. Abonnement er gratis.

Redaktion: Claus Bo Andreassen  
Grafisk tilrettelæggelse:  
Enggaardens Tegnestue  
Tryk: Morsø Folkeblad

Forskningscenter for Økologisk Jordbrug (FØJO)  
Foulum, Postboks 50, DK-8830 Tjele  
Tlf. 89 99 16 75 ■ Fax 89 99 12 00  
E-mail: Grethe.Hansen@agrsci.dk

ISSN 1398-7178



## Økologi-Kongres 2000

Årets store økologi-begivenhed i Danmark, Økologi-Kongres 2000 er nu lagt fast. Kongressen vil med overskriften *Troværdighed og succes* sætte fokus på dels de udfordringer økologien står overfor i en situation, hvor produktionsformen bliver mere og mere kommerciel, dels de klare succeser, der er et produkt af den samme hastige udvikling.

*Økologi-Kongres 2000* vil være stedet, hvor alle, der arbejder inden for økologisk jordbrug, kommer for at blive opdateret og suge inspiration til det fremtidige arbejde. Men vi har også bestræbt os på at sammensætte et program med masser af spændende indlæg og plads til diskussion. Det bliver to gode dage, lyder det fra arbejdsgruppen.

Det er Landbrugets Rådgivningscenter, Økologisk Landscenter, Landsforeningen Økologisk Jordbrug, Forskningscenter for Økologisk Jordbrug (FØJO) og Vesteregnens Erhvervsknudepunkt i Sønderjylland, der har lagt sig i selen for at skabe årets økologiske begivenhed i Danmark.

Arbejdsgruppen regner med, at *Økologi-Kongres 2000* vil samle mindst 500 deltagere, både landmænd, konsulenter, undervisere, forskere, virksomhedsrepræsentanter, køkkenfolk, forbrugere og embedsmænd.

Kongressen finder sted den 1.-2. november 2000 på Hotel Pejsegården i Brædstrup ved Horsens. Programmet offentliggøres i marts måned.

