

Juni 1997

2/97

Tidsskrift for LAND ØKONOMI



Det Kgl. Danske
Landhusholdningsselskab

84.
RGANG

Der er noget i luften

Indbydelse til seminar om

Jordbruget som årsag og offer for luftforureninger

Torsdag den 4. september 1997 i aud. 1-01

Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole

Arrangør: Akademirådet, Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab

Foreløbigt program:

- kl. 9.30– 9.40 Åbning af seminaret
Forstander *Kirsten Jakobsen*, Danmarks JordbrugsForskning,
Forskningscenter Foulum
- kl. 9.40–10.00 Atmosfærens sammensætning, historisk udvikling i indholdet af CO₂,
S- og N-forbindelser, radioaktive stoffer m.m.

Tilførsler fra jordbruget

- kl. 10.00–10.20 Fordampning af N-forbindelser fra stalde.
- kl. 10.20–10.40 Fordampning af N-forbindelser fra anvendt husdyrgødning og fra
jord.
- kl. 10.40–11.00 Kaffepause
- kl. 11.00–11.20 Methanudskillelse fra husdyrproduktion.
- kl. 11.20–11.40 C- og N-udskillelse fra dyrkede og udyrkede jorde.
Indflydelse af dyrkningsmetoder, afvanding m.m.
- kl. 11.40–12.00 Lugtgener fra landbrugsproduktion, herunder internationale
reguleringer.
- kl. 12.00–12.25 Spredning og nedfald af pesticider og andre organiske, kemiske
stoffer via atmosfæren.
- kl. 12.25–12.30 Diskussion
- kl. 12.30–13.30 Frokost på Gimle

Luftforureninger og plantevækst

- kl. 13.30–13.50 Drivhuseffektens indflydelse på klima og plantevækst.
- kl. 13.50–14.10 Effekten af stigende CO₂-indhold og NH₃-nedfald på plantevæksten
på naturområder.
- kl. 14.10–14.30 Effekten af S- og N-tilførsel fra atmosfæren på skovens vækst og
stabilitet.
- kl. 14.30–15.00 Diskussion og kaffe
- kl. 15.00–15.20 Er ozonproblematikken relevant for landbruget
- kl. 15.20–15.40 Effekten på planter af organiske, kemiske stoffer fra atmosfæren.
- kl. 15.40–16.00 Diskussion og afslutning.

Rekvirer program og tilmeldingsskema på tlf. 3888 6688 eller på fax 3888 6611.

2/97

184. årgang
Juni

Tidsskrift for LAND ØKONOMI

Indhold

Fra redaktionen 58

Medlemsinformation 58

Indlæg ved selskabets seminar:

»Husdyrgødning – gylle eller guld« 59

Karsten Vig Jensen: Husdyrgødningens anvendelse før og nu 60

Leif Knudsen: Gødningsproduktionens størrelse, sammensætning og geografiske fordeling 63

Verner Friis Kristensen: Påvirkn. af gødningens indhold af kvælstof gennem ændring af foderets sammensætning 67

Hanne Damgaard Poulsen: Påvirkn. af gødningens indhold af fosfor gennem ændring af foderets sammensætning 73

Jakob Magid: Tungmetaller og jordkvalitet 77

Jens Petersen: Risici for tab af plantenæringsstoffer ved anvendelse af husdyrgødning 81

Holger Errebo Larsen: Smitterisiko fra husdyrgødning 87

Martin Heide Jørgensen: Tekniske muligheder for håndtering og udbringning af husdyrgødning 93

Leif Berthelsen: Efterbehandling af husdyrgødning 96

Torkild Birkmose: Muligheder for anvendelse af husdyrgødning fra biogasanlæg 105

Poul Ejner Rasmussen: Forslag til teknologiske løsninger af gylleproblemet 110

Inge-Marie Lorentzen og Niels Adler: Bud på den fremtidige miljøregulering af anvendelsen af husdyrgødningen 113

Johannes Christensen: De økonomiske incitamenter for en bedre anvendelse af husdyrgødningen 115

Steven Gloerfelt-Tarp: Kommentar til problematikken om svine- og husdyrgylle 124

Selskabets Vintermøde:

»Hvem har retten til det åbne land?« 127

Jørgen Primdal: Det åbne land – planlægning og virkelighed 128

Helle Tegner Anker: Landbruget i det åbne land – retssikkerhedsmæssige betragtninger 136

Flemming Just: Landmændenes egen naturforvaltning og de offentlige støtteordninger 142

Martin Merrild: Har landmanden noget at skulle have sagt? 151

Driftslederprisen 1996 154

Redaktion og ekspedition:
Mariendalsvej 27, 2. 2000 Frederiksberg
Tlf. 38 88 66 88 – Telefax 38 88 66 11

Annonceekspedition:
Jan G. Stjerne

Udgivet af Det Kgl. Danske
Landhusholdningsselskab

Redaktør:
Else Damsgaard

Produktion:
Knud Graphic Consult,
Odense · 6618 0711

Annoncepriser: (højdexbredde)
Bagside inkl. grøn farve 190x142: kr. 5.200
1/1 side sort/hvid 210x142: kr. 3.900
1/2 side sort/hvid 101x142: kr. 2.400
2. omslagsside 210x142: kr. 4.250
3. omslagsside 210x142: kr. 4.050
Farvetillæg efter nærmere aftale.

ISSN 0040-7119

Fra redaktionen

ved redaktør *Else Damsgaard*

Den 12. marts 1997 afholdt Landhusholdningsselskabet sin årlige generalforsamling og sit årsmøde, Vintermødet. For nærmere omtale af generalforsamlingen henvises til Tidsskrift for Landøkonomi nr. 3/97, der udkommer medio september. De gennemførte valg skal dog kort refereres. Følgende blev genvalgt til repræsentantskabet: Godsejer Iver Tesdorpf, prop. H. O. A. Kjeldsen, forst. Peder Lykke Nygaard og forst. Knud Erik Thonke. Nyvalgt blev vicedirektør Poul Erik Jørgensen, Nykredit.



Vicedirektør Poul Erik Jørgensen

På det efterfølgende møde i repræsentantskabet blev godsejer Iver Tesdorpf genvalgt til selskabets præsidium.

I dette nummer bringes især omtale af selskabets Vintermøde og det seneste seminar som

Akademirådet afviklede "Husdyrgødning – gylle eller guld?"

Landhusholdningsselskabets Vintermøde belyste i år problemstillinger i relation emnet: "Hvem har retten til det åbne land?" Emnet var yderst aktuelt set i lyset af de mange områdeudpegninger og reguleringer, som landbruget står model til.

Efter mødet blev "Driftslederprisen 1996" uddelt og motiveret af seniorforsker Brian H. Jacobsen, Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut.

Prisen blev i år uddelt som to 1. præmier og en 3. præmie. 1. præmierne på hver 7.000 kr. blev tildelt Hanne Susanne Hansen, Vejlbj Landbrugsskole og Lars Skibsted Jakobsen, Hammerum Landbrugsskole. 3. præmien på 2.000 kr. blev tildelt Christian Ravn fra Ladelund Landbrugsskole.

For omtale af foredragene ved Akademirådets seminar "Husdyrgødning – gylle eller guld" henvises til omtalen i dette nummer. Seminaret havde ca. 60 deltagere og blev i øvrigt omtalt i Danmarks Radio.

Akademirådets næste seminar har titlen "Der er noget i luften – jordbruget som årsag og offer for luftforurening". Seminaret foregår den 4. September 1997 på Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. Der henvises til seminarets annoncering på omslagets side 2.

MEDLEMSINFORMATION

Prisopgave i anledning af Dansk Agronomforenings 100 års jubilæum

Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab har støttet uddelingen af en prisopgave ved Dansk Agronomforenings 100 års jubilæum. Prisopgaven blev desuden støttet af Alm. Brand, Realkredit Danmark, Danske Andelsselskaber, Carlsbergs Mindelegat for Brygger J.C. Jacobsen, Den Danske Bank og Kemira.

Emnet var samspillet mellem teori og praksis

i fremtidens landbrug. Vinder blev Jens Peter Hansen, der i sin opgave satte fokus på:

- Kommunikation i bred forstand mellem forskning, rådgivning, erhverv og samfund
- Tilstrækkelig problemrelevant og -udsprunget forskning
- Manglende syntese af forskningsresultater til relevante, helhedsorienterede løsningsforslag.

Prisopgaven er allerede offentliggjort i Jord og Viden nr. 25/96.

Seminar: "HUSDYRGØDNING – GYLLE ELLER GULD?"

Åbning ved Akademirådets formand, afdelingsforstander *Kirsten Jakobsen*



Seminarer i dag er nummer to ud af en række på tre seminarer, der alle omhandler jordbrugets rolle i affaldsproblematikken. Det første seminar i november var om slam, til september sætter vi fokus på luftforurening og i dag gælder det husdyrgødning. Vi skal behandle hovedemnerne:

Husdyrgødning som ressource, husdyrgødning som forureningskilde, behandlingsteknik og behandlingsstrategi.

Husdyrgødning indeholder de næringsstoffer, som dyrene ikke har udnyttet samt de affaldsstoffer, som dannes i kroppen og udskilles med gødning og urin. Dertil kommer udskillelse af mikrober og mikrobielt dan-

nede stoffer i fordøjelseskanalen. Husdyrgødning repræsenterer derfor en ressource af både organiske og uorganiske næringsstoffer. Men husdyrgødning repræsenterer også en forureningskilde og en smitterisiko.

I dag håndteres to tredjedele af husdyrgødningen i form af gylle. Opbevaring og håndtering af gylle medfører betydelige driftsomkostninger. Hensyn til miljøet har skærpet kravene til brug af husdyrgødning både i mængde og sammensætning. Vandmiljøplan, harmonibegreb, nitratdirektiv vedrører især udbringning af kvælstof og fosfor. Kan landbruget leve op til kravene, og hvad bliver det næste?

Pga. en skæv fordeling af husdyrproduktionen i Danmark er der områder, hvor der i dag må transporteres husdyrgødning ud af bedrifterne, og hvor en udvidelse af husdyrproduktionen ikke er mulig. Derfor er der interesse for at kunne behandle husdyrgødningen teknologisk, f.eks. i biogasanlæg, gyllesepareringssystemer og komposteringsanlæg. Hvor langt er vi nået? Seminarer gør status på problematikken og fokuserer på perspektiver og løsningsmodeller.

Husdyrgødningens anvendelse før og nu

Gdr. Karsten Vig Jensen, Bondegården, Jyderup



Ryster på hovedet

Fortiden for min svinebedrift omfatter perioden 1976–1986. Derefter finder min egen og også samfundets bekymring plads i mit sind mht. min brug af gylle, og hvordan det tilsyneladende påvirker naturen.

Bekymringen ved her at skulle beskrive dette har været, at de fleste vil ryste på hovedet – ud fra den viden vi har i dag – over den mangel på indsigt, udførelse og kontrol ved udbringning af gylle, således som den første del af mit landmandsliv forløb. Det vil mit indlæg også vidne om.

Ingen dokumentation

Mange unge landmænd, der etablerede sig på samme tid som jeg, gjorde det med en husdyrproduktion, som den vigtigste indtægtskilde. Årsagen var høje jordpriser, hvilket gjorde kravet til kapital meget stort. Derfor opstod der mange landbrug med et større husdyrhold, især svineproduktion, hvor der hørte et mindre jordareal til.

Denne udvikling fortsatte i nogle år som

noget naturligt ud fra disse økonomiske kalkulationer, men også – og det er væsentligt at have i erindring – med baggrund i, at specialiseringen blandt landmænd tog fart. Faglig interesse og vanskelige produktionsvilkår i brancherne var medvirkende årsager.

I mine gemmer har jeg ikke kunnet finde egnet materiale fra mine første år som svineproducent, som ellers kunne belyse, hvilke forudsætninger jeg og mine rådgivere havde for at træffe beslutninger om opbevaringskapacitet, udbringning, næringsstofforhold og tildeling.

Samfundet krævede ikke oplysninger fra mig om gylleproduktion i forbindelse med nybyggeri og udvidelser, blot angivelse af at der skulle opføres en gyllebeholder. Denne mangel på materiale kan skyldes, at jeg har smidt det ud, eller også blev der ikke lavet noget særligt i forbindelse med beslutningsprocesserne. Det sidste er tilfældet!

Vi kendte nogenlunde den producerede mængde gylle hos vore husdyr, og idet den gængse opfattelse var, at denne gylle kunne udbringes året rundt, blev forudsætningerne blot, at kapaciteten af beholderen skulle være sådan, at der ikke skulle køres gylle ud i den egentlige vækstsæson, altså fra maj til august. Ellers var alt muligt.

Nye beregninger bekræfter denne forudsætning, men jeg erindrer også, at det skete, at beholderen blev fuld midt i vækstsæsonen, og jeg måtte køre gylle ud på nogle græs- og engarealer hos kvægbrugere. Disse marker lå lige ned til Tissø, og de blev hyppigt oversvømmet i dele af lavningerne.

Dyrkningsforhold frem for miljø

Mine gødningsplaner fra 1976–1986 viser kun lidt om brugen af gylle. Den blev udbragt både efterår og forår, og de nye beregninger viser en udnyttelse på 10–20%, når der tages hensyn til den tilførte kunstgødning. Ved en sammenligning af fosforsyre- og kalital fra dengang og senere, indikerer de stigende talværdier, at der blev kørt store mængder gylle ud. Især på kvægbrug var der diskussion om kalitallets stigning. Om denne stigning kunne give fremtidige problemer ved dyrkning af jorden? – Miljøforhold indgik slet ikke i denne faglige diskussion!

Ved en skillevej

Vi kender baggrunden for ændringen i opfattelsen af husdyrgødningens anvendelse og påvirkning af miljøet, som satte ind midt i 80'erne. Udvidelsen af især svineproduktionen de sidste 15 år har sat fokus på gylle, hvilket har resulteret i et regelsæt med en stærk kontrol af, at den overholdes. Jeg accepterer fuldtud den opmærksomhed og kontrol, som samfundet ønsker på dette område. Sådan som den også udøves i andre dele af dansk erhvervsliv.

De problemer, jeg har oplevet i ændringsprocessen, har udelukkende været af økonomisk art. Investeringer i opbevaringskapacitet, teknik og jordareal, som især giver frygt for manglende konkurrenceevne over for mine kolleger på verdensmarkedet for svinekød.

Fordele og ulemper

Forsøgsarbejde i svineproduktionen har allerede vist os veje til at reducere de udledte næringsstofmængder og i dag vil vi høre, at vi sandsynligvis vil kunne komme videre med denne reduktion. På et tidspunkt vil landbruget kunne fremlægge et totalt miljøregnskab, hvor det enkelte landbrug skal

have løbende kredit for reduktion af næringsstoffer og en forøget udnyttelse af disse.

Diskussionen om størrelsen af især svinebedrifter vil jeg ikke inddrage her, selv om størrelse og gyllemængde ofte er til offentlig debat. Derimod mener jeg, det er relevant at se på det forhold, at der efter gældende lovgivning stilles krav om, at landbrugsbedrifter fremover skal eje et bestemt jordareal i forhold til antal dyreenheder. Et krav, der giver nogle paradokser, som er alvorlige – både ud fra et samfundsmæssigt synspunkt – men bestemt også for etablerede og kommende landmænd. Paradokserne består i:

- at der er fordele ved at eje så stort et jordareal som muligt i forhold til produktionen af næringsstoffer i husdyrgødningen, men...
- at disse jordopkøb sker til priser, som kalkuleres ud fra andre hensyn end jordens normale afkastningsevne, hvilket resulterer i:
- at landbrug i øjeblikket koncentrerer på færre hænder
- at det i mange tilfælde gør det vanskeligt for unge landmænd at købe på fornuftige vilkår.

Dog må vi forholde os til:

- at der af flere årsager vil blive færre til at overtage fremtidens produktionslandbrug, så der ad den vej vil ske en vis naturlig koncentration.

Vi skal længere endnu

På baggrund af ovenstående er det afgørende, at både samfundet og erhvervet støtter de bestræbelser, der gøres for at udvikle tekniske løsninger til behandling af gylle, således at den kan deles i en fast kompostdel og et flydende koncentrat indeholdende de betydningsfulde plantetilgængelige næringsstoffer.

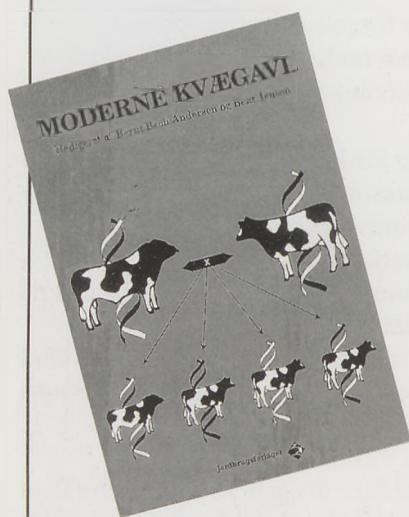
Kompost udgør ikke et problem vedrørende nedsivning og vil kunne bruges overalt i markbruget. Et flydende koncentrat vil

være kontrollabelt. Det vil være muligt at flytte det over store afstande, og med moderne udbringningsudstyr ville det være muligt at udbringe det på optimal vis. Planternes udnyttelse af et sådant koncentrat er i øjeblikket til undersøgelse. Et restprodukt i form af vand – den største samlede mængde i separeringsteknikken, og med et meget lavt

indhold af næringsstoffer – skulle gerne kunne udledes i vore vandløb.

Kommer der i fremtiden en økonomisk og miljøforsvarlig løsning, mener jeg, at politikerne sammen med landbruget bør revurdere kravet om harmoni mellem dyreenheder og jord, idet kravet har de her anførte ulemper.

Moderne kvægavl



Bernt Bech Andersen og
Bent Jensen

2. udgave 1992 – 2. oplag 1996
120 sider

Udsalgspris **kr. 130,00**
incl. moms, excl. porto

ISBN 87-7026-335-3

Bogen fik hurtigt en stor udbredelse i kredsen af praktiske kvægbrugere, der ønsker at forbedre kvægbesætningens produktivitet, effektivitet, kvalitet og holdbarhed.

Bestilles hos:

Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab

JORDBRUGSFORLAGET

Mariendalsvej 27. 2. – 2000 Frederiksberg

Telefon 3888 9088 – Telefax 3888 6611

Husdyrgødning i Danmark

Landskonsulent *Leif Knudsen*, Landskontoret for Planteavl.

Mængden af husdyrgødning er senest opgjort af Laursen (1994) i forbindelse med udarbejdelse af normtal for husdyrgødning. Her blev angivet den producerede mængde husdyrgødning for forskellige husdyrarter og staldsystemer, og der blev foretaget en vurdering af, hvordan dyrene var fordelt på staldsystemer. Der er imidlertid en stor usikkerhed på opgørelsen, idet der kun findes få egentlige registreringer af husdyrgødningsmængderne i praksis. Værdierne var næsten udelukkende baseret på få målinger i forsøg ved Statens Husdyrbrugsforsøg. De tilladte mængder af vaskevand, drikkevandspild, strøelse mv. var ligeledes baseret på teoretiske beregninger og kun få registreringer.

Mængden af husdyrgødning er vist i tabel 1.

Husdyrgødning i Danmark		
Type:	Volumen Mill. m ³	Kg N 1000 ton
Gylle	28	146
Ajle	5	27
St.gødn.	5	23
Dybstr.	2	20
Ialt	40	216

Tabel 1. Den samlede mængde husdyrgødning i Danmark. Efter Laursen (1994).

Den samlede mængde af husdyrgødning er opgjort til i alt 40 mill. ton. Langt størstedelen (70%) forefindes i form af gylle. Mængden af husdyrgødning svarer således til, at der årligt i gns. spredes ca. 15 ton husdyrgødning pr. ha dyrket areal.

Den store volumen af husdyrgødning gør den dyr at opbevare, transportere og udsprede. Desuden giver udbringning af husdyrgødning stor risiko for strukturskader på jorden.

Næringsstoffer i husdyrgødning

Husdyrgødning har altid været en meget vigtig næringsstofforsyning til at sikre et optimalt udbytte i marken. I tabel 2 er vist det samlede behov for næringsstoffer i Danmark. Behovet er beregnet teoretisk ud fra afgrødefordelingen og normtal for kvælstof, fosfor og kalium. Værdierne skal derfor opfattes som ca. størrelser.

Næringsstoffer, behov og anvendelse i Danmark i alt:				
Tusind ton				
	Volumen	N	P	K
Behov	—	365*)	63	201
Husdyrgødning	40.000	215	44	151
Affaldspr.	3-4.000	7	5	—
Handelsgødning	1.700	291	22	82
Tilførsel i alt		513	71	—

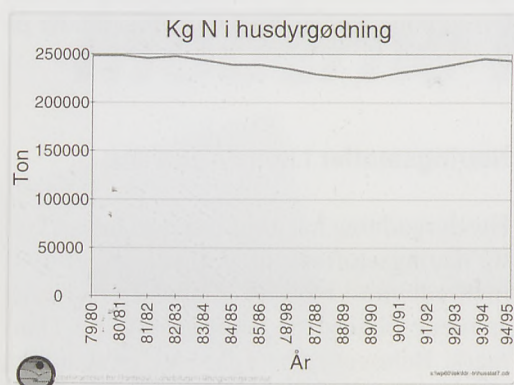
*) fratrukket eftervirkning af husdyrgødning

Tabel 2. Næringsstofforbrug, tilførsel af næringsstoffer i handelsgødning, affaldsprodukter og husdyrgødning i Danmark.

Tilførslen af kvælstof i husdyrgødning er selv ved fuld udnyttelse ikke tilstrækkeligt til at dække behovet, hvis der ønskes en økonomisk optimal kvælstoftilførsel. For fosfor og kalium dækker tilførslen ca. 2/3 af det samlede behov. Næringsstoffer i spildevand

vandsslam og forskellige affaldsprodukter fra industrien, som anvendes til jordbrugsformål, dækker kun meget lille del af næringsstofbehovet.

Næringsstofproduktionen i husdyrgødning har gennem de sidste 15 år været næsten konstant. De danske Landboforeninger har ud fra antallet af husdyr og husdyrgødningsnormerne beregnet mængden af total-N i husdyrgødning. Tallene er incl. den kvælstofmængde, der afsættes under afgræsning.



Figur 1. Mængden af total-N i husdyrgødning i perioden 1980–1995. Incl. kvælstof afsat under afgræsning.

Harmoni problemet

Forudsætningen for at kunne udnytte næringsstofferne i husdyrgødning optimalt er, at der ikke tilføres flere næringsstoffer end afgrøderne har behov for.

Tabel 2 viser, at der ikke er noget nationalt problem med at udnytte den næringsstofmængde i husdyrgødning, der er til rådighed i landet. Behovet for næringsstoffer overstiger mængden af næringsstoffer i husdyrgødningen. Dette er for Danmark en gunstig situation sammenlignet med Holland, hvor næringsstofmængden totalt set langt overstiger det samlede behov.

Når man diskuterer husdyrgødning og næringsstofproblematikken anvender man ofte begrebet dyreenheder, som indgår i den lovmæssige regulering af antallet af husdyr pr. arealenhed. Dyreenhedsbegrebet blev indført for at få en fælles omregningsenhed for alle husdyrarter. En dyreenhed svarer i

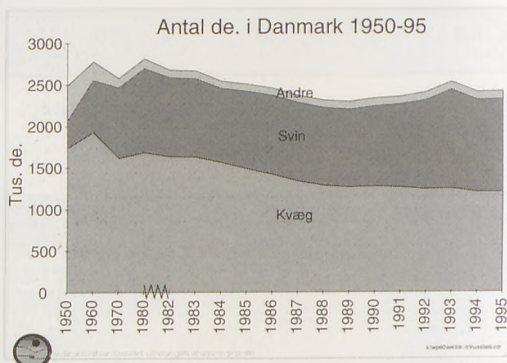
princippet til næringsstofudskillelsen fra en malkeko af stor race. I tabel 3 er givet en kort oversigt over omregningen til dyreenheder og produktionen af husdyrgødning ab lager for forskellige husdyrarter pr. dyreenhed.

	Antal pr. de	Dyreenheder		
		Næringsstof ab lager pr. de		
		N	P	K
Køer	1	115	16	96
Opdræt	3	89	15	120
Søer	3	79	29	40
Slagtesvin	30	102	22	44
Høns	150	78	27	32
Kyllinger	2.500	94	28	60

Tabel 3. Omregning til dyreenheder og mængden af næringsstoffer pr. dyreenhed (de).

Af tabellen ses, at næringsstofmængden pr. dyreenhed varierer betydeligt mellem husdyrarterne. Specielt hos søer og fjerkræ er der en betydelig større udskillelse af fosfor end hos køer.

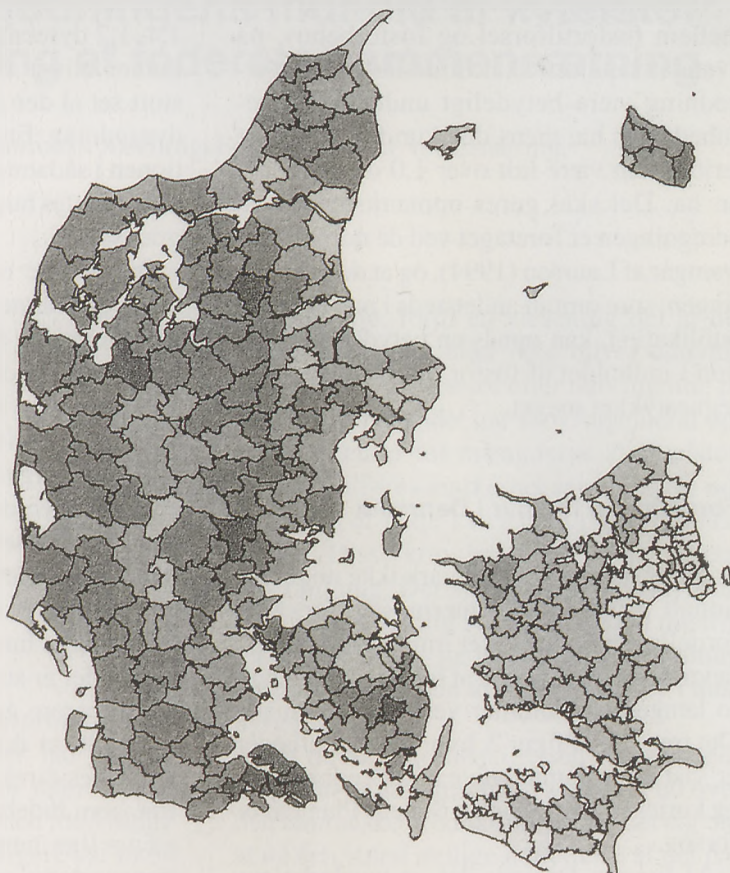
Det totale antal dyreenheder i Danmark har varieret lidt gennem årene. Efter et fald fra 1980 til 1988 er antallet igen steget i de senere år. Igennem de sidste 20 år er der sket en betydelig forskydning af dyreenheder fra kvæg til svin. Antallet af dyreenheder i kvæg har været konstant faldende i mange år.



Figur 2. Udviklingen i antal dyreenheder i Danmark.

Figur 3. Husdyrintensiteten
pr. arealenhed i 1994.
Statens Planteavlsvforsøg.

Dyreenheder pr ha 1994



Den mængde husdyrgødning, der i gennemsnit over årene må udsprede pr. ha, er bestemt af miljøministeriets bekendtgørelse om erhvervsmæssig dyrehold. På kvægbrug må udsprede husdyrgødning fra maks. 2,3 dyreenheder pr. ha, fra svin fra 1,7 dyreenheder og på blandede brug og fjerkræbrug må der udsprede fra 2,0 dyreenheder pr. ha. Disse regler skal sikre mod en for stor overgødskning med såvel kvælstof, fosfor og kalium.

Ud fra et planteernæringsmæssigt synspunkt vil det være fornuftigt ikke at tilføre mere fosfor og kalium, end afgrøderne fjerner fra jorden. Specielt hvis indholdet af fosfor og kalium i jorden er højt, skal der tilføres betydeligt mindre husdyrgødning, end lovgivningen angiver som den maksimalt tilladelige mængde. I tabel 4 er gennemregnet et eksempel fra svin, som viser næringsstof-

behovet for 3 forskellige jordtyper samt næringsstofmængden ab lager ved 3 dyreenhedsniveauer for slagtesvin.

	Harmoni:		
	N	P	K
	Næringsstofbehov, kg/ha		
Uvandet sandjord	150	15	50
Lerblandet sandjord	150	20	60
God lerjord	150	25	70
	Tilførsel, total næringsstof/ha		
1,0 de svin/ha	95	23	43
1,5 de svin/ha	143	35	65
2,0 de svin/ha	190	46	86

Tabel 4. Behovene for næringsstoffer på tre jordtyper, og næringsstoftilførslen med husdyrgødning ved tre forskellige tilførselsniveauer.

Af tabellen ses, at skal der sikres ligevægt mellem fosfortilførsel og fosforbehov, på uvandet sandjord skal tilførslen af husdyrgødning være betydeligt under 1,0 dyreenheder pr. ha, mens den kun for den gode lerjord kan være lidt over 1,0 dyreenheder pr. ha. Det skal gøres opmærksom på, at beregningen er foretaget ved de normer, der fremgår af Laursen (1994), og at der via fodringen, som omtalt andetsteds i nærværende publikation, kan opnås en betydelig reduktion i indholdet af fosfor, hvilket forrykker regnestykket meget.

Fordeling af husdyr i Danmark

Som før omtalt har Danmark ikke noget nationalt problem med næringsstoffer. Men fordelingen af husdyr er imidlertid langt fra jævn. Koncentrationen af husdyr er stigende, jo længere vi kommer vest på i Danmark. Det fremgår af figur 2, hvor husdyrtætheden er vist på kommuneniveau. Beregningerne og kortet er udarbejdet af Statens Planteavlsforsøg.

Af figuren fremgår det, at husdyrbelægningen på øerne og i Østjylland i de fleste kommuner er under 1,0 dyreenheder pr. ha. I de Vestjyske amter er den mellem 1,0–1,4 dyreenheder pr. ha i de fleste kommuner. I

enkelte kommuner er den imidlertid mellem 1,4–1,7 dyreenheder pr. ha. I sådanne kommuner bliver der tilført husdyrgødning til stort set al den jord, som kan modtage husdyrgødning. En udvidelse af husdyrproduktionen i sådanne kommuner kræver således, at der flyttes husdyrgødning over kommunegrænsen.

Områderne med størst husdyrbelægning vil få problemer med strukturudviklingen i de kommende år. Normalt har forudsætningen for opretholdelse af økonomien i svinebesætninger været baseret på en løbende udvidelse. Hvis ikke det enkelte svinebrug kan skaffe sig mere jord i området til udkørsel af husdyrgødning er ekspansion umulig. Derfor er priserne på jord i sådanne områder meget høje, og bestemt af, at jord bliver en form for produktionsret til svin.

Den store husdyrkoncentration har bevirket, at der er stor interesse for systemer, der kan separere gyllen. Helst en separation så fuldendt, at der produceres rent vand, der kan ledes direkte til recipient og et koncentrat, som indeholder en stor mængde let tilgængelige næringsstoffer, der billigt kan transporteres over store afstande. Hidtil er det, trods en stor forskningsindsats og stor interesse fra industrien, ikke lykkedes at finde en konkurrencedygtig teknologi hverken i Danmark eller i udlandet.

Påvirkning af gødningens indhold af kvælstof gennem ændring af foderets sammensætning

Verner Friis Kristensen, Danmarks JordbrugsForskning, Afd. for Ernæring, Forskningscenter Foulum



Indledning

Husdyrenes forsyning med protein, eller nærmere betegnet aminosyrer, har gennem årtier været genstand for stor interesse, og der er gjort en meget omfattende forskningsindsats på dette område. Tidligere var interessen primært rettet mod proteinforsynings virkning på dyrenes produktivitet og produktkvaliteten samt eventuelt på dyrenes sundhed og reproduktionsevne. Disse faktorer spiller stadig en afgørende rolle, idet de indeholder betingelserne for en økonomisk optimal produktion og for gode afsætningsmuligheder. Men i de seneste 10 år er opmærksomheden i stigende grad også blevet rettet en anden vej, nemlig mod mulighederne for via ernæringen at minimere udskillelsen af næringsstoffer med husdyrgødningen. Kvælstof har spillet en central rolle i den forbindelse, og kvælstof er primært knyttet til foderets proteinstoffer.

Udskillelsen af næringsstoffer skal minimeres

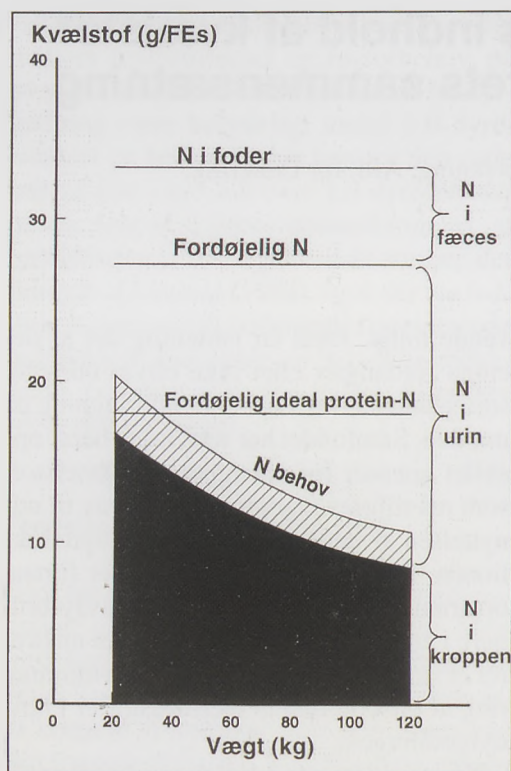
Kvælstof i husdyrgødning indebærer en risiko for uønskede virkninger i det omgi-

vende miljø, fordi en væsentlig del af det enten fordampes eller ikke bliver udnyttet som plantenæringsstof efter udbringning på marken. Samfundet har som følge heraf opstillet grænser for mængderne af kvælstof, som må tilføres markerne, samt krav til udnyttelsen af dette kvælstof i planteproduktionen. Disse krav har været under fortsat opstramning. Det stiller mange husdyrbrugere i en vanskelig situation, og det medfører et stort behov for at tilstræbe en minimering af udskillelsen af næringsstoffer i husdyrgødningen.

Når næringsstofudskillelsen i husdyrgødning skal minimeres, uden at det går ud over den animalske produktion, drejer det sig om at nå den størst mulige udnyttelse af det pågældende næringsstof. Den maksimale udnyttelse af et næringsstof til en given produktion opnås, når næringsstofoptagelsen med foderet både kvantitativt og kvalitativt tilpasses dyrets aktuelle behov så tæt som muligt. Derudover spiller også produktionsintensiteten en rolle. Jo større tilvæksthastighed eller jo større mælkeproduktion pr. dyr, jo mindre en andel af næringsstofferne bruges til dyrenes vedligehold. Og næringsstoffer forbrugt til vedligehold udskilles med gødning og urin.

Kvælstofudskillelsen hos svin

Slagtesvinene skal først bruges som eksempel på, hvorledes kvælstofudnyttelsen kan maksimeres gennem ernæringen. Der er især to faktorer, der kan spilles på. Den ene er løbende at tilpasse proteintilførslen til behovet, som undergår konstant ændring



Figur 1. Fordeling af kvælstof igennem vækstperioden ved fodring af slagtesvin med et standardfoder indeholdende byg og 24% soyaskrå (Boisen, 1993a og b).

gennem tilvækstperioden, altså at tilpasse kvantitativt. Den anden er at tilstræbe at sammensætte aminosyrerne i foderproteinet således, at forholdet mellem disse aminosyrer er bedst muligt tilpasset det relative behov for forskellige aminosyrer, altså at sikre den bedst mulige kvalitet af foderproteinet.

Figur 1 (Boisen, 1993a og b) illustrerer, hvordan kvælstof optaget med foderet fordeles som hhv. kvælstof aflejret i kroppen og kvælstof udskilt i gødning og urin gennem vækstperioden fra 20 til 120 kg levende vægt. Det sorte felt illustrerer kvælstof aflejret i kroppen, det skraverede felt symboliserer kvælstof forbrugt til vedligehold. Øverst viser figuren den ufordøjelige del af kvælstoffet, som udskilles med gødningen. Det udgør en forholdsvis konstant mængde, typisk omkring 20%. Det fordøjelige kvælstof bliver optaget i organismen. Heraf bli-

ver kun en del udnyttet til aflejring i kroppen, og resten udskilles med urinen. Udnyttelsesgraden for det optagne protein afhænger af proteinkvaliteten.

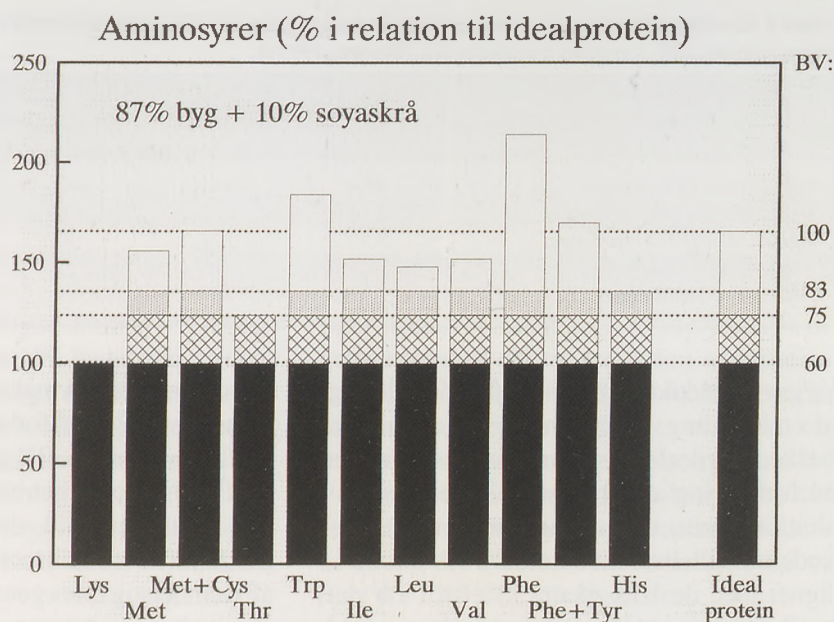
Aflejringen af protein og dermed kvælstof i kroppen er størst hos det helt unge dyr. Senere mindskes proteinaflejringen og fedt-aflejringen øges relativt. Figur 1 viser, hvorledes kvælstoffordelingen bliver, når der bruges samme foderblanding gennem hele vækstperioden, en foderblanding, som dækker behovet hos det helt unge dyr. Eftersom behovet for protein i forhold til energi i foderet falder gennem vækstperioden, betyder det, at en stadig stigende andel af det kvælstof, der optages med foderet, udskilles med urinen, fordi det er i overskud.

Fasefodring

Hvis der i løbet af vækstperioden skiftes til nye foderblandinger med lavere indhold af protein, så det kun lige dækker behovet for protein i et kortere vægtinterval, bliver overskuddet og dermed udskillelsen af kvælstof i urinen formindsket. Et sådant system med skift til nye foderblandinger kaldes fasefodring. Foderændringer kan foretages en eller flere gange i løbet af vækstperioden. Jo flere gange der skiftes, jo mere kan kvælstofmængden reduceres. Metoden har den ulempe, at den oftest er teknisk vanskelig og fordyrende at gennemføre. Et alternativ er at bruge to blandinger, som netop passer til behovet ved begyndelsen hhv. slutningen af vækstperioden, og kontinuerligt sammenblande disse to foderblandinger i forhold som passer til den løbende ændring af behovet.

Vender vi os dernæst til den kvalitative tilpasning, har den som nævnt med fordelingen af de enkelte aminosyrer i foderet at gøre. Protein er opbygget af aminosyrer. Der findes i alt 20 aminosyrer, hvoraf de ni kaldes for essentielle aminosyrer, fordi de skal tilføres med foderet, idet grisene ikke selv kan danne dem i kroppen. Grisene har be-

Figur 2. Aminosyre-sammensætning og biologisk værdi af en byg/soyaskrå blanding, samt virkninger af tilskud af industrielle aminosyrer (Boisen, 1993a og b).



hov for disse aminosyrer i et ganske bestemt forhold til vækst og vedligeholdprocesser. Dette behov beskriver sammensætningen af et "idealprotein" til grise. Der er gennemført en omfattende forskning for at fastlægge disse behov for enkelte aminosyrer.

Figur 2 (Boisen, 1993a og b) viser, hvad sammensætningen af aminosyrer betyder. Den viser en situation, hvor lysin (Lys) er "den først begrænsende aminosyre". Idet aminosyrerne skal indgå i et ganske bestemt forhold, kan dyret kun udnytte proteinet indtil den grænse, hvor den aminosyre, der er mindst af i forhold til behovet, er sluppet op. Det overskud, der da er af de andre aminosyrer, må nedbrydes, og kvælstoffet udskilles med urinen. Til højre i figuren vises proteinets biologiske værdi (BV), som er et udtryk for, hvor stor en procentdel af de fordøjede aminosyrer, der teoretisk kan udnyttes. Lysinet sætter her grænsen ved 60%. Hvis der tilføres ren lysin, kan udnyttelsen hæves til 75%, idet der herved kan udnyttes en væsentlig større del af alle de andre aminosyrer. Det hjælper herefter ikke at tilsætte mere lysin alene, for ved det punkt bliver aminosyren treonin (Thr) begrænsende. Sættes nu både mere lysin og treonin til fo-

deret, kan den teoretiske udnyttelse øges til 83%, hvorefter histidin (His) bliver begrænsende.

Det er oftest aminosyrerne lysin, methionin og treonin, der er de først-begrænsende aminosyrer. Sættes de begrænsende aminosyrer til foderet i det rigtige forhold, forbedres proteinkvaliteten og dermed udnyttelsen, og mængden af protein kan da nedsættes væsentligt. Aminosyrerne lysin og methionin er på markedet til priser, der gør dem aktuelle. Foderets aminosyresammensætning kan også i en vis udstrækning gøres bedre ved kombination af fodermidler med forskellig sammensætning af aminosyrerne.

I Foulum er der udført et forsøg, der illustrerer, hvorledes de forskellige foranstaltninger kan påvirke udnyttelsen af kvælstof (tabel 1), uden at det forringer tilvækst, foderudnyttelse og slagte kvalitet.

Øverste linie i tabel 1 viser en situation, der var normal for få år siden. Foderprotein har været relativt billigt, hvorfor det var tilrådeligt at hæve proteinmængden lidt i forhold til normen for at sikre sig ikke at komme i underskud. Når normen fulgtes, blev kvælstofudskillelsen 13% lavere. Brug af fasefodring med to blandinger og skift ved 50

Tabel 1. Kvælstofudskillelse ved produktion af et slagtesvin (25-100 kg) under brug af forskellige foranstaltninger til at reducere udskillelsen (Boisen, 1993a).

	Kvælstof- (N-) udskillelse kg N		Relativt	
Fodring med 10% ekstra N	4,74			100
Normal produktion, 1 blanding	4,14		100	87
Foulum standard, 2 blandinger	3,40	100	82	72
Fasefodring, 4 blandinger	3,25	96	79	69
Forbedret proteinkvalitet	2,42	71	58	51

kg gav en reduktion på 18% i forhold til brug af en blanding. Fire blandinger gav kun en beskednen yderligere reduktion på 4%, mens en forbedring af proteinkvaliteten ved tilskud af lysin, treonin og methionin sænkede udskillelsen med hele 29%. Sammenlignet med de 10% ekstra kvælstof var det muligt at reducere kvælstofudskillelsen med næsten halvdelen.

Tabel 2 viser, at inden for de allersæneste år har foderstofindustrien og producenter af slagtesvin gjort en kraftig indsats for at få nedsat kvælstofudskillelsen i husdyrgødning. Tallene i den første kolonne stammer fra den seneste rapport over normtal for husdyrgødning (Laursen, 1994). Den anden kolonne viser de seneste tal fra effektivitetskontrollen i praksis. Det nye tal fra slagtesvin er 28% lavere end tallet i normrapporten. Det skal bemærkes, at de nye tal knytter sig til et lidt kortere vægtinterval, hvorfor den faktiske reduktion er lidt mindre, end tallene giver udtryk for. Hos søerne er der en forskel den modsatte vej, hvilket dog ikke kan tages som udtryk for en reel forringelse af kvælstofudnyttelsen. Tallene i normrapporten var baseret på teoretiske beregninger, og det fremgår af tallene, at der har været tale om en betydelig fejlsvurdering af foderforbruget i soholdet.

Hos kvæg gælder i princippet tilsvarende reguleringsmuligheder som hos svin, men alligevel ser situationen meget anderledes ud. Hos kvæg sker der en kraftig omsætning af foderproteiner i vommen. En meget varierende del af proteinet i forskellige fodermidler nedbrydes af mikroorganismerne i

vommen, men hos malkekøer bliver det som gennemsnit 2/3 af foderproteinet, der nedbrydes i vommen. Til gengæld sker der en vækst af mikroorganismer, og disse har et højt proteinindhold, ca. 50% af tørstoffet. En del af disse mikroorganismer vaskes ud af vommen og føres gennem de øvrige maveafsnit og ned i tarmene, hvor de bliver fordøjet og optaget. Kvæget får således sin proteinforsyning fra to kilder, nemlig fra den del af foderproteinet, som passerer igennem vommen uden at blive nedbrudt, og fra det mikrobielle protein. Hos de fleste ungdyr og hos fedekvæg kan det mikrobielle protein dække hele dyrets proteinbehov. Men hos højtydende malkekøer skal en del af foderproteinet bidrage til forsyningen. Selv i denne situation udgør det mikrobielle protein dog stadig den største del af proteinforsyningen.

Tabel 2. Ændring i kvælstofudskillelsen hos svin.

	Norm- rapport 1994	E-kontrol 1996
<i>Søer</i>		
FEs pr. årssso	1.800	2.244
Afgangsvægt, smågrise	25	29,2
Kvælstof ab dyr pr. årssso	33,1	40,6
<i>Slagtesvin</i>		
Vægtinterval	25-100	30,4-97,6
FEs pr. slagtesvin	210	198
Kvælstof ab dyr pr. slagtesvin	4,60	3,31

Nyt protein-vurderings-system

Det er klart, at ovenstående omsætningsform medfører en klar formindskelse af mulighederne for gennem fodringen at regulere sammensætningen af aminosyrer i det protein, som koen absorberer fra fordøjelseskanalen. I det hele taget har den komplicerede omsætning gjort det meget svært at vurdere, hvor stor en total mængde aminosyrer, koen får stillet til rådighed. På baggrund af den omfattende omsætning, der finder sted i vommen, er begrebet fordøjeligt protein eller fordøjelige aminosyrer ikke egnet til at forudsige forsyningen med aminosyrer. Fordøjeligt protein blev dog brugt de fleste steder indtil for bare 5-10 år siden. I Danmark blev der stillet et nyt proteinvurderings-system for malkekøer til rådighed til brug i praksis i 1989. Systemet forudsiger Absorptionen af Aminosyrer fra Tyndtarmen (AAT) samt ProteinBalancen i Vommen (PBV) og kaldes AAT-PBV systemet (Hvelplund & Madsen, 1990). Systemet estimerer, hvor meget af foderprotein, der vil passere unedbrudt gennem formaverne, samt hvor meget mikrobielt protein, der vil blive ført ned til tarmen, når der fodres med et givet foder. Disse kilder giver tilsammen den totale mængde AAT. PBV giver et udtryk for forsyningen med protein til mikroorganismerne i vommen i forhold til deres behov. Det beregnes som differencen mellem den mængde foderprotein, der nedbrydes i vommen, og den mængde mikrobielt protein, der føres fra vommen ned til tarmene. Er PBV positiv, er der teoretisk rigeligt med tilgængeligt kvælstof til mikroorganismerne. Er

den negativ kan der være mangel på kvælstof til mikroorganismerne. Denne mangel kan dog i en vis udstrækning dækkes af kvælstof, der recirkuleres fra kroppen (blodet) til vommen.

Allerede i 1991 blev 86% af de nye foderplaner baseret på AAT-PBV systemet. Systemet med de tilhørende nye normer, som var blevet fastlagt i produktionsforsøg, førte pga. en bedre forudsigelse af forsyningen af aminosyrer til en vis reduktion af proteinindholdet i foderet, således som det fremgår af tabel 3. De viste ændringer svarer til en reduktion af kvælstofudskillelsen på ca. 9%. Fra 1992 til 1996 er udnyttelsen af kvælstoffet hos malkekøer, dvs. andelen af foderkvælstof, der overføres til mælk og kød, øget fra 22% til 25% i praksis.

I de senere år er der udført en række forsøg til at belyse, om det er muligt på det nuværende grundlag at reducere kvælstofudskillelsen hos malkekøer endnu mere. Men der er ikke påvist væsentlige muligheder uden risiko for en mindre produktion (Kristensen, 1997). I den kommende tid undersøges mulighederne for at forbedre aminosyrefordelingen ved tilskud af enkeltaminosyrer. Mulighederne her skal ses på baggrund af, at ca. 2/3 af aminosyreforsyningen er mikrobielt protein. Almindeligvis antages det ikke, at der er store variationer i sammensætningen af aminosyrer i det mikrobielle protein. Men selv om foderproteinet kun bidrager direkte med en begrænset del af aminosyrerne, kan der sandsynligvis være foderrationer, hvor et supplement med enkeltaminosyrer kan spille en rolle.

Selv om der endnu ikke er påvist mulig-

Tabel 3. Ændring i proteintildelingen til malkekøer i forbindelse med indførelse og korrigerende af det nye proteinvurderingssystem. Tallene er fra de vinterfoderplaner, der er lagt ind på kvægdatabasen ved Landskontoret for Kvæg.

År	1991 ¹⁾	1991 ²⁾	1992	1993 ³⁾	1994	1995
g fordøjeligt råprotein pr. FE	144	137	138	134	135	134

1) Ved brug af gammelt proteinvurderingssystem

2) Ved brug af nyt proteinvurderingssystem

3) Korrektioner i det nye proteinvurderingssystem

heder for en større reduktion af kvælstofudskillelsen hos malkekøer i forhold til det gennemsnitlige niveau, der forekommer i praksis i dag, er der stadig store gevinster at hente gennem en bedre styring af proteintildelingen i de enkelte besætninger. Analyser af data fra periode foderkontrollen i praksis tyder på, at kvælstofudskillelsen pr. årsko varierer fra 105–150 kg.

Afslutning

Der er betydelige muligheder for gennem ernæringen at påvirke og forbedre kvælstofudnyttelsen hos husdyrene, specielt hos de enmavede dyr. En forbedring kan i fremtiden ventes alene som følge af en fortsat forøgelse af produktionsintensiteten. Et eksempel på, hvad der kan nås, er den meget intensive slagtekyllingeproduktion, hvor godt 50% af foderkvælstoffet genfindes i slagtedyrene. En fortsat udvikling inden for ernæringsforskningen kan også ventes at forbedre udnyttelsen. Der er betydelige muligheder gennem en fortsat udvikling af proteinvurderingssystemer, som mere præcist beskriver dyrenes forsyning med aminosyrer, samt gennem indhentning af mere viden om dyrenes aminosyrebehov. Og specielt i forbindelse med det nye proteinvurderingssystem for kvæg er der et påtrængende behov for udvikling af analysemetoder til fastlæggelse af proteinværdien. Laboratoriemetoder er endnu ikke tilgængelige, så styringen må i stor udstrækning baseres på tabelværdier, hvilket gør det nødvendigt at bruge en ret stor sikkerhedsmargen. Generelt skal det pointeres, at for alle husdyrarter gælder, at en mere præcis styring og opnåelse af en maksimal udnyttelse af foderkvælstoffet kræver flere foderanalyser og dermed højere analyseomkostninger.

Når kvælstofudskillelsen varierer gennem ernæringen, er det stort set kun udskillelsen med urinen, der påvirkes, mens kvælstofmængden i gødningen holdes ret konstant. En reduktion af kvælstofudskillelsen med

urinen leder til mindre tab af kvælstof ved fordampning, idet urinkvælstof let omsættes til ammoniak, der er flygtigt. I modsætning hertil er det set ud fra et planteernæringssynspunkt uheldigt, at det er urinkvælstoffet og ikke gødningskvælstoffet, der reduceres. Urinkvælstoffet er direkte plantetilgængeligt og kan udnyttes effektivt ved en hensigtsmæssig og rettidig udbringning på marken. Gødningskvælstoffet er organisk bundet. Det kan tage lang tid, før dette kvælstof mineraliseres og bliver tilgængeligt for planterne. Noget af det bliver tilgængeligt uden for vækstsæsonen, hvilket giver risiko for udvaskning. Når en større del af kvælstoffet findes som gødningskvælstof, bliver det også vanskeligt at opnå de udnyttelsesprocenter for kvælstof, der i dag stilles krav om.

Referencer

- Boisen S. 1993a. Betydning af forskellige strategier for proteintildeling til slagtesvin. Orffa Symposium, Vejen, 25. februar.
- Boisen, S. 1993b. New strategy for optimizing amino acid supply to growing pigs. In: Nitrogen flow in pig production and environmental consequences (Verstegen M. W. A., den Hartog, L. A., van Kempen, G. J. M. & Metz J. H. M., eds.). Proc. 1st Int. Symp. on Nitrogen Flow in Pig Production and Environmental Consequences, Wageningen, The Netherlands, 8-11 June, pp. 157-162.
- Hvelplund, T. & Madsen, J., 1990. A study of the quantitative nitrogen metabolism in the gastro-intestinal tract, and the resultant new protein evaluation system for ruminants. The AAT-PBV system. Thesis. The Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, 215 pp.
- Kristensen, V. F., 1997. Optimal proteinfor- syning. Intern rapport nr. 88, Statens Husdyrbrugsforsøg.

Påvirkning af gødningens indhold af fosfor gennem ændring af foderets sammensætning

Seniorforsker *Hanne Damgaard Poulsen*, Danmarks JordbrugsForskning



Indledning

Det er nødvendigt, at foderet til husdyr indeholder fosfor, idet fosfor er et livsnødvendigt næringsstof. Hovedparten af det fosfor, der findes i dyrekroppen, er aflejret i knoglerne sammen med calcium. Resten findes i en lang række stoffer, der har betydning for energiomsætning, celledeling, cellestruktur m.v. Fosfor har derfor både strukturel og stofskiftemæssig betydning. Fosformangel kan medføre nedsat tilvækst og i grelle tilfælde svage knogler med brud til følge. Derfor har det stor produktionsmæssig betydning, at husdyrene får tilstrækkeligt med fosfor til dækning af deres behov. På denne baggrund har der været fokuseret meget på, at vore husdyr ikke skulle mangle fosfor.

Det er velkendt, at både kvælstof og fosfor har betydning for vort omgivende miljø. Dette har medført forskellige tiltag, der skulle begrænse kvælstofudledningen fra bl.a. landbruget og udledningen af fosfor med byspildevand. Der er på det seneste fremkommet tal på, at fosfor også kan være et landbrugsmæssigt problem. Tidligere var det opfattelsen, at fosfor blev bundet hårdt i jorden, hvorfra det blev frigivet i takt med planternes behov. Nye resultater tyder dog på, at fosfor kan ende i vandløb pga. jorderosion

og måske også gennem nedsivning til dræn m.v. Derfor bliver der i stigende grad rettet fokus på, hvor stort fosforindholdet er i husdyrgødning, og hvordan man eventuelt kan begrænse dette indhold.

Krav om indgående kendskab

Heldigvis er der muligheder for at påvirke og i det aktuelle tilfælde mindske fosforindholdet i husdyrgødningen, men det kræver indgående kendskab til en række forhold. For det første er det vigtigt, at man for de enkelte husdyrarter har kendskab til, hvordan fosfor optages, omsættes, aflejres og reguleres. Desuden er det vigtigt, at man kender dyrenes præcise fysiologiske behov for fosfor, og hvilke faktorer, der påvirker behovet. Som den tredje faktor er det vigtigt at have kendskab til indholdet af fosfor i foderstoffer og -fosfater. Det drejer sig om at tilpasse foderets fosforbidrag til behovet. Jo bedre de to matcher hinanden, desto mindre bliver indholdet af fosfor i gødningen. Der er dog en "dark horse" i dette spil. For foderets vedkommende drejer det sig nemlig ikke om det totale indhold af fosfor, men rettelig om indholdet af tilgængeligt fosfor, altså hvor stor en del af det totale fosforindhold, der kan fordøjes og absorberes af husdyrene. Hvor meget, der kan optages, varierer mellem husdyrarter og afhænger også af, hvordan foderet er sammensat.

Generelt må man for alle husdyrarter se på, om fosfornormerne er veldefinerede på et solidt fagligt grundlag, og på hvordan foderet er sammensat med henblik på at tilgode disse behovet.

Indledende undersøgelser med svin

De seneste fire til fem år har der foregået forskning til belysning af fosforudnyttelsen hos svin. Et slagtesvin anno 1992, der blev fodret med et korn- og sojaskråbaseret foder og fodret efter dagældende fosfornormer, fik omkring 1.200 g fosfor med foderet, hvoraf det kun aflejrerede omkring 400 g i kroppen. Derfor blev 800 g udskilt med gødning og urin. Slagtesvin udnyttede således kun omkring en tredjedel af foderets fosforindhold til aflejring. Årsagen til denne lave udnyttelse skal bl.a. søges i, at svin vanskeligt kan fordøje det fosfor, der er bundet i fytat. Op til 75% af fosforet er fytatbundet i vegetabiliske foderstoffer som korn, sojaskrå og rapskager, som udgør størstedelen af svinefoderet.

Hos slagtesvin anno 1992 blev kun 50% af foderets fosfor optaget, hvilket svarer til, at 600 g forblev ufordøjet og blev udskilt med gødningen. Af de 600 g, der blev absorberet, blev som nævnt 400 g aflejret. De resterende 200 g blev udskilt med urinen og udgør et fysiologisk overskud af fosfor. Foderet kunne i det aktuelle forsøg have været nedsat med 1 g fosfor/FE, uden at grisen blev underforsynet.

Ovennævnte eksempel viser de to hovedproblemer, der er mht. fosfor hos svin. For det første er det et problem, at fordøjeligheden af det naturligt forekommende fosfor ofte er lav, og for det andet er de anbefalede normer for fosfor for upræcise. Heldigvis kan der gøres noget ved begge problemer. Fytat kan nedbrydes enzymatisk, hvorved fosfor frigøres til absorption. Enzymet, der fremskynder denne proces, hedder fytase. Fytase findes naturligt i plantefrø og kerner men med varierende aktivitet. Blandt vore kornarter er der ikke påvist fytaseaktivitet i havre, medens enzymet findes med mindst aktivitet i byg, mere i hvede og mest i rug. Derfor er fordøjeligheden af fosfor lavere i havre end i f.eks. hvede.

Varmebehandling af korn en ulempe

I forbindelse med bekæmpelsen af salmonella er det blevet almindelig praksis på foderstoffabrikerne at varmebehandle kornet. Dette er i høj grad uheldigt set ud fra et fosformæssigt synspunkt, idet fytaseenzymet ødelægges under opvarmningsprocessen, hvorved nedbrydningen af fytat mindskes. Dette betyder, at fordøjeligheden af fosfor må forventes at være en del lavere i fabriksfremstillet end i hjemmefremstillet svinefoder, i særdeleshed i hvedebaserede foderblandinger. I sojaskrå og rapskager ødelægges fytase under forarbejdningen, hvilket betyder, at opvarmningsprocessen på foderfabrikerne ikke forårsager yderligere skade mht. fosfors fordøjelighed i disse produkter.

I dag kan man industrielt fremstille fytase. Enzymet kan derfor købes og tilsættes foderet for at forøge fordøjeligheden af fosfor i bl.a. svinefoder. Det er lidt bagvendt, at man først ødelægger fytasen under varmebehandlingen for dernæst at påsprøjte mikrobielt fremstillet fytase efter varmebehandlingen! Det er specielt uheldigt, når der i blandingerne indgår store mængder hvede, som jo er "født" med en høj fytaseaktivitet og derfor har en højere fordøjelighed af fosfor. Fytase (både det naturligt forekommende og det mikrobielle) vil givetvis kunne begrænse problemerne med den lave fordøjelighed, hvorved udskillelsen af ufordøjet fosfor med gødningen nedbringes. Men man savner undersøgelser til kvantificering af effekten af fytase under relevante danske forhold.

Fordøjeligt fosfor frem for total fosfor

Grunden til, at fosfornormerne i dag er sat så høje, er bl.a., at de er behæftet med en stor sikkerhedsmargen. Denne skal tage højde for, at fosfor (udtrykt som total fosfor) fordøjes forskelligt i foderstofferne, og tilsvarende er fordøjeligheden af fosfor i foderfosfater heller ikke ens. Derfor har der hid-

til været behov for en ret stor "elastik", da fosfor som nævnt har stor produktionsmæssig betydning. Fosfornormerne skal fremover udtrykkes i fordøjeligt fosfor og ikke som hidtil i total fosfor. Dette muliggør gennem en målrettet forskningsindsats at dokumentere en normsætning, som mere præcist svarer til behovet. Det skal nævnes, at normerne til slagtesvin fra 1995 blev angivet i fordøjeligt fosfor.

Indhold af fosfor i husdyrgødning

Her følger et situationsbillede for de enkelte husdyrarter mht. indhold af fosfor i gødningen af dyr. Desuden gives der skøn over fosforbelastningen inden for de enkelte husdyrarter, når der omregnes fra "et gennemsnitsindivid" til dyreenheder (DE) og tages hensyn til harmonikravet, ligesom der gives et bud på, hvordan fosforudledningen kan nedbringes. De fleste tal er hentet fra "Normtal for husdyrgødning, Rapport nr. 82, 1994 fra Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut" samt fra det igangværende arbejde vedrørende revurderingen af normtallene for husdyrgødning (rapport er under publicering fra Statens Husdyrbrugsforsøg).

Svin

I svineproduktionen er fosforindholdet i gødningen fra en årssø hhv. et slagtesvin anført i tabel 1.

Eftersom der fra beregningen i 1994 og indtil nu er foretaget en tilpasning til mere relevante vægtintervaller, er tallene ikke direkte sammenlignelige. Tilpasningen består i, at foderforbruget pr. årssø er justeret op, og smågrisene "tæller" nu med hos søerne indtil 30 kg mod 25 kg i 1994. Til trods for disse ændringer er der dog sket en reel re-

duktion af fosforudledningen hos slagtesvin fra 1994 og frem til 1997. Omregnet til harmonikravet (1,7 DE/ha) svarer det til en udledning på omkring 50 kg fosfor/ha for søer og til godt 35 kg/ha for slagtesvin.

En reduktion af fosforindholdet kræver:

- 1) klarlæggelse af de forskellige svinekategoriers eksakte fosforbehov og fysiologiske kriterier herfor
- 2) skifte fra total til fordøjeligt fosfor
- 3) kendskab til foderstoffernes indhold af fordøjeligt fosfor (og måske valg af foderstoffer med høj fordøjelighed og lille indhold af fosfor)
- 4) foderfosfater med høj fordøjelighed
- 5) brug af naturlig og mikrobiel fytase.

Kvæg

Vedrørende normtal for husdyrgødning er det fundet, at der ikke er overensstemmelse mellem "normen" og praksis. Opgørelsen for året 1995/96 er vist i tabel 2.

Konsekvensen heraf er, at fosforudledningen (malkekøer, 2,3 DE/ha) for praksis ligger på godt 50 kg/ha. Da der er taget initiativ til at tilrette praksis til "normen", må det forventes, at fosforudledningen med gødning fra malkekøer falder mod de knap 40 kg, der er den beregnede udskillelse ved brug af "normen". Da der hos kvæg ligesom hos bl.a. svin sædvanligvis tilsættes foderfosfat, vil ovennævnte tiltag medføre, at tilskuddet af foderfosfat mindskes (evt. helt fjernes). Hos kvæg savnes der også et mere præcist kendskab til det fysiologiske fosforbehov.

Fjerkræ

Fosforudskillelsen med gødningen fra fjerkræ (slagtekyllinger og æglæggere) er angivet i tabel 3. Ved opfyldelsen af harmoni-

Tabel 1. Beregnet fosforindhold i gødningen pr. årssø og pr. slagtesvin (som "gennemsnitssvin") i 1994 og 1997 (vægtintervallerne er dog ikke direkte sammenlignelige).

	Rapport nr. 82 (1994)	Revurdering (1997)
1 årssø (inkl. smågrise)	9,5 kg	11,3 kg
1 slagtesvin	0,77 kg	0,72 kg

Tabel 2. Indhold af fosfor i kvæggødning for året 1995/96, kg/årsdyr beregnet ud fra "normen" og praksis.

	Malkeko	Ungdyr	Kvier
Normen	16,3 kg	4,5 kg	4,9 kg
Praksis	23,3 kg	7,0 kg	5,8 kg

kravet (2,3 DE/ha) bliver der udledt omkring 40 kg fosfor/ha fra slagtekyllinger og mindst 63 kg fosfor/ha fra æglæggere. For slagtekyllinger er dette et lille fald i forhold til 1994, medens der for æglæggere er sket en lille stigning. Indtil for nylig har kødbenmel været meget brugt som fosfor- og calciumkilde i fjerkræproduktionen, men i forbindelse med salmonella-problematikken er kødbenmel erstattet af fosfater. Som hos svin vil der være mulighed for at bruge foderfosfater med høj fordøjelighed. Desuden vil der ligesom hos svin være god mulighed for at forbedre fosforudnyttelsen ved at anvende fytase-enzymets potentiale (både det naturligt forekommende og det mikrobielle). Da der i en stor del af fjerkræproduktionen bruges hel hvede, vil dette øge fordøjeligheden af fosfor. I bestræbelserne på at nedbringe fosforindholdet i gødningen, kræves der et mere præcist kendskab til det fysiologiske fosforbehov hos fjerkræ.

Pelsdyr

Fosforindholdet i husdyrgødningen fra produktionen af mink er vist i tabel 4. For 1994 blev fosforudledningen beregnet til ca. 85 kg fosfor/ha (2,0 DE/ha, 40 årstæver/DE).

Ved beregningen for 1997 blev der fundet en udledning på ca. 70 kg/ha. Der er således sket et lille fald. Hvis fosforindholdet i gødning fra mink skal nedbringes, vil det også her kræve en mere præcis fastlæggelse af dyrenes fysiologiske fosforbehov. Da der ikke bruges foderfosfater i pelsdyrfoder, har man ikke denne at "slække" på. Tilmed er der ikke et potentiale for tilsætning af fytase, idet råvarerne i foderet er af animalsk oprindelse (indeholder ikke fytat). Derfor kan en mulighed, ud over mere præcise normer, være at vælge råvarer med mindre fosfor.

Afslutning

Der er muligheder for at påvirke gødningens indhold af fosfor. Der kan også nemt blive behov herfor, idet de beregnede mængder af fosfor, der med de nugældende definitioner på dyreenheder og harmonikrav udledes med husdyrgødningen, er meget store for nogle husdyr. Der tales i dag med stigende vægt om, at fosfor kan udledes fra landbrugsjorden. Derfor snakkes der mere og mere om at skabe balance mellem det input, der kommer fra husdyrgødning og kunstgødning, og det fosfor, der forbruges af planterne. I dag kalkulerer man med en bortførelse på ca. 25 kg fosfor/ha med planteproduktionen, afhængig af afgrødetype og jordbund. For nogle kategorier af husdyr er der langt "ned" til de 25 kg fosfor. Der er dog muligheder for at ændre på denne skævhed, men det vil kræve en specifik indsats inden for alle husdyrarter.

Tabel 3. Beregnet indhold af fosfor i fjerkrægødning opgjort pr. 1.000 slagtekyllinger og pr. 100 årshøns.

	Rapport nr. 82 (1994)	Revurdering (1997)
Pr. 1.000 slagtekyllinger	11 kg	8 kg
Pr. 100 årshøns (afhænger af type)	17 kg	>21 kg

Tabel 4. Beregnet fosforindhold i gødningen fra en årstæve inkl. hvalpe (mink) og pr. produceret skind.

	Rapport nr. 82 (1994)	Revurdering (1997)
Pr. årstæve (mink)	1,1 kg	0,9 kg
Pr. produceret minkskind	207 g	171 g

Tungmetaller og jordkvalitet

Lektor *Jakob Magid*, Laboratoriet for Planternes Ernæring,
Institut for Jordbrugsvidenskab, KVL



Indledning

I dansk jordbrug har der i de senere år været stor opmærksomhed på tungmetaller og organiske fremmedstoffer i slam, og der er indført en meget stram regulering af tilførslen af cadmium fra handelsgødninger. Der har indtil nu stort set ikke været set nærmere på forbruget af tungmetaller (navnlig kobber og zink) i foderblandinger, hvor der tilføres betydeligt større mængder af disse stoffer, end det dyrene behøver som næringsmidler. Dette sker særligt i svineproduktionen, fordi både kobber og zink virker hæmmende på forekomsten af diarré og andre sygdomme. I det følgende ses der nærmere på, hvilke utilsigtede effekter forekomsten af større mængder kobber og zink i husdyrgødningen kan have på kvaliteten af den landbrugsjord, som modtager den.

Optagelse af tungmetaller i planter

Tungmetaller i jord kan kun i ringe omfang optages af planter, og det kan være et problem at sikre voksende afgrøder en tilstræk-

kelig forsyning af f.eks. kobber og zink, der er essentielle næringsstoffer. Derfor er der kun fundet få observationer af planteskader forvoldt af menneskeskabt forurening med tungmetaller. På en engelsk forsøgsgård tilfører man tungmetalbelastet spildevandsslam til nogle fastliggende forsøg fra 1942 og ca. 20 år frem (Woburn, Market Garden Experiment). Disse forsøg blev standset, fordi der blev iagttaget et stærkt stigende tungmetal indhold i jorden. De tungmetalforurenede områder blev siden hen brugt til at undersøge tungmetal optagelse i forskellige afgrøder, og der blev stort set ikke observeret nogen skadevirkninger på planter bortset fra rødbede, som er særlig følsom over for nogle tungmetaller.

Indvirkning på kvælstof-samlende knoldbakterier

Det vakte derfor stor overraskelse, da kløver, som blev udsået på de slambehandlede arealer, var gullig og hensygnende, mens kløver som groede på uforurennet jord (kontrol jord) var sund og mørkegrøn. Nærmere undersøgelse af den syge kløver viste, at dens rødder ikke besad normale store lyserøde bakterieknolde, men havde dannet små hvide knolde, som ærteblomstrede planter ofte danner, når de går i symbiose med bakterier, der har mistet evnen til at fikse kvælstof. Kløverplanterne på den forurenede jord gav langt under halvdelen i udbytte af, hvad de sunde planter gav. Disse observationer kunne uden videre gentages i laboratoriet, men samtidig kunne den ringe kløverbækst hindres ved tilførsel af uorganisk kvælstof

Tabel 1. Antallet af år det tager at forøge indholdet af tungmetaller i jord til EU grænseværdierne (mg tungmetal pr. kg jord), når spildevandsslam anvendes maximalt tilladeligt, ifølge EU lovgivning, og antallet af år der derefter vil forløbe før indholdet af tungmetal er sænket til halvdelen af EU grænseværdien. (Se Witter, 1996).

	Cadmium	Chrom	Kobber	Kviksølv	Nikkel	Bly	Zink
År til at forøge indholdet	47	—	26	35	55	47	20
År til at sænke indholdet	12.500	187.500	6.500	94.000	13.000	375.000	2.400

til den tungmetalforurene jord (McGrath, 1987). Der var meget, der tydede på, at forekomsten af tungmetaller i jorden havde forstyret de kvælstofbindende bakterier, så de havde mistet denne værdifulde egenskab.

Disse resultater er blevet bekræftet af uafhængige observationer fra spildevandsbehandlet jord i Sverige og Tyskland, og har ført til en omfattende indsats for at forstå, hvad der kan ligge nærmere til grund for denne meget betydelige forringelse af jordens kvalitet. Det er nemlig sådan, at når en jord først én gang er blevet forurenet med tungmetaller, så vil det vare århundreder eller årtusinder, førend dens indhold af tungmetal kan ventes at være faldet i nævneværdig grad. Derfor disponerer nutidens generation for mange generationer ud i fremtiden, hvis den vedtager, at det er acceptabelt, at indholdet af tungmetal i jorden øges hastigt. Tabel 1 viser, at det typisk tager 20–50 år at fordoble indholdet af tungmetaller i jord, hvis man holder sig lige under grænserne for, hvad EU-spildevandslovgivningen tillader, mens det vil vare 2.000–400.000 år

at opnå en halvering af de forskellige tungmetaller i jorden!

Et af de mest bemærkelsesværdige resultater af den efterfølgende forskning er, at tilførslen af f.eks. kobber ikke havde nogen akut giftvirkning på knoldbakterierne i jorden, men først kunne iagttages 18 måneder efter, at det var blevet tilført (Chaudri et al. 1993). Dette tydeliggør den store svaghed, der eksisterer i snart sagt alle undersøgelser af stoffers giftighed i naturen. Der er nemlig oftest tale om korttidsundersøgelser af begrænset omfang (akut toxicitet), fordi ingen alligevel kan vide, hvor længe en undersøgelse skal forløbe for at kunne sikre imod kronisk toxicitet.

Forbruget af tungmetaller i jordbruget

Der er i øjeblikket ikke klarhed over hvor stort et forbrug af tungmetaller jordbrugserhvervet selv står for. Det er dog klart, at der f.eks. tilsættes kobber og zink i fodermidler til svin, og at der ved brugen af mineral-

Tabel 2. Metalkoncentrationer målt i husdyrgødning (Klausen, 1985; Kofoed og Kjellerup, 1984).

	Tørstof %	Kobber	Zink	Cadmium —g/t gødning—	Nikkel
Fast gødning					
Kvæg	20	15	35	0,07	1,04
Svin	22	43	99	0,06	1,29
Fjerkræ	32/44	32	178	0,37	5,46
Mink	43/19	16	373	0,07	0,61
Gylle					
Kvæg	7,7	5	12	0,04	0,52
Svin	3,3	13	30	0,02	0,55
Mink	8,6	6	156	—	—

blandinger i al almindelighed tilføres en vis mængde tungmetaller. Under oparbejdelse af fodermidler sker der også i nogle tilfælde en berigelse med nikkel. Disse forhold kan aflæses i indholdet af tungmetaller i gødning fra forskellige dyrearter (tabel 2). Her ses det, at mens køer ligger lavest i enhver henseende, så er svin høje i kobber, mens fjerkræ og mink er høje i zink, og fjerkræ er meget høje i nikkel. Med hjælp fra Hanne Damgård Poulsen (Danmarks Jordbrugs Forskning), har jeg opstillet et foreløbigt regnestykke over omtrent hvor lang tid det vil tage for svinebrug at hæve jordens indhold af kobber op til det anbefalede jordkvalitetskriterie på 30 mg kobber pr. kg jord. (Dette niveau er lidt over det laveste niveau, der hidtil har resulteret i skade på knoldbakterier.) Med en anslået udskillelse på 1.000 g kobber pr. år pr. dyreenhed slagtesvin (worst case) og en udskillelse på ca. 500 g kobber pr. år pr. dyreenhed sohold, så vil jordens indhold af kobber stige til grænseværdien på hhv. 35 år eller 70 år, afhængigt af produktionsformen. Dette er under forudsætning af, at jordens indhold i udgangspunktet var 10 mg kobber pr. kg jord, at gødningen spredes jævnt, og at bedriften rummer 1,7 dyreenhed pr. hektar jord.

På denne baggrund må det antages, at der i løbet af en eller et par generationer svineavlere er risiko for, at jordens indhold af kobber stiger så meget, at jorden mister sin evne til at understøtte biologisk kvælstofbinding. Dette er i grunden ikke særlig lang tid, men det er længe nok til, at der kan gøres noget for at forhindre denne udvikling. Det er uvist, hvor meget jordprisen vil falde, hvis jorden på en bedrift ud i en fjern fremtid har reduceret frugtbarhed, men det vil klart forringe brugsværdien af den pågældende jord.

Er der behov for at give store mængder kobber til svin?

Så vidt jeg har kunnet forstå på dyreforskere, er det usikkert, hvordan og hvor godt kobber egentlig virker på vækst og trivsel hos svin. Der er derfor behov for at belyse kobber og zinks virkemåde i dyrene. Desuden er det vigtigt at få klarlagt, hvordan produktionssystemerne kan bringes til at fungere sådan at landbrugsjorden belastes minimalt. Der er formodentlig gode muligheder for at reducere på omfanget af tungmetaludledning.

Indholdet af tungmetaller i danske jorder

Vores viden om indholdet af tungmetaller i danske jorder er begrænset, men den nyeste undersøgelse inddrog ca. 400 jorder fordelt på dyrkede og naturarealer landet over, og den viser få alarmerende resultater. Dog var et par procent af de målte værdier på eller over grænseværdien for kobber, og målinger tyder på, at der er forøgede koncentrationer af kobber i jord på svinebedrifter.

På vejen mod 'nul' ophobning af tungmetaller i jord

Der rejser sig det spørgsmål, hvordan vi kan værne om de vigtige naturressource som vores landbrugsjord er. Det vigtigste værn i denne historie har været eksistensen af langvarige fastliggende forsøg med tungmetalbelastet spildevandsslam, og eksistensen af nogle videnskabsfolk, der har været i stand til at opdage konsekvenserne på disse jorder, førend de er udbredt til et større område. Der er ingen tvivl om at hvis man ønsker at forstå hvilke konsekvenser vores produktionssystemer har for jordkvalitet, så er fastliggende langvarige forsøg det væsentligste grundlag for at opnå denne indsigt. Der er desværre meget få af sådanne på verdens-

plan, fordi de koster penge, og fordi man ikke på forhånd kan vide, hvad man kan få ud af denne form for aktivitet. Imidlertid er det ikke givet, at man uden videre skal godtage, at indholdet af potentielle skadestoffer i landjorden skal stige. F.eks. har den svenske miljøstyrelse sat som mål, at indholdet af tungmetaller i svensk jord ikke må stige. Det kan være, at dette er at udvise unødigt stor forsigtighed. Imidlertid er vores viden om grænseværdier af tungmetaller behæftet med den usikkerhed, at vi ikke kender til den langsigtede effekt af et forhøjet indhold. Grænserne for hvad der er acceptabelt vil efter al sandsynlighed bare falde, i takt med at vores viden øges. Der er derfor grund til at udvise den største omtanke med udledningen og forbruget af tungmetaller i jordbruget.

Referencer

- Chaudri A. M., McGraths S. P., Giller K. E., Rietz E. and Sauerbeck D., 1993. Enumeration of indigenous *Rhizobium leguminosarum* biovar *trifolii* in soils previously treated with metal contaminated sewage-sludge. *Soil Biology and Biochemistry* 25: 301–309.
- Klausen P. S., 1985. Næringsstofindhold. I 'Husdyrgødning og dens anvendelse'. (Red. A. Dam Kofoed) *Tidsskrift for Planteavl* beretning nr. S1809, 135 pp.
- Kofoed A.D. og Kjellerup V., 1984. Tungmetallindhold i husdyrgødning. *Tidsskrift for Planteavl* 88, 349–352.
- McGrath S. P., 1987. Long-term studies of metal transfer following application of sewage sludge. In: *Pollutant Transport and Fate in Ecosystems*, British Ecological Society Special Publication No. 6 (Coughtry P.J. Martin M. H. and Unsworth M. H., eds.) pp. 301–317, Blackwell, Oxford.
- Witter E., 1996. Towards zero accumulation of heavy metal in soils. *Fertilizer Research* 43: 225–233

Risici for tab af plantenæringsstoffer ved brug af husdyrgødning

Vid. medarb. *Jens Petersen*, Forskningscenter Foulum, Danmarks JordbrugsForskning

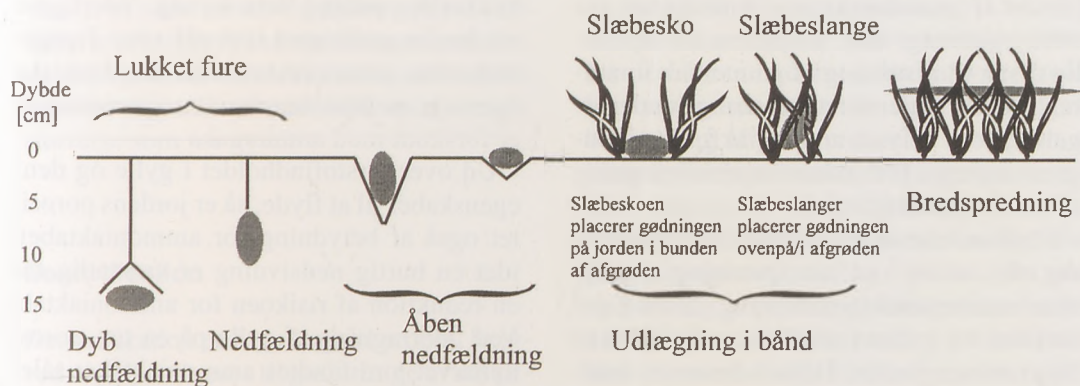


Indledning

Tab af næringsstoffer i marken kan opdeles i to typer: Dels i tab hvor næringsstofferne unddrages den efterfølgende afgrøde (ammoniakfordampning og denitrifikation), og dels i tab efter høst, hvor næringsstofferne utilsigtet belaster vandmiljøet (erosion og udvaskning). Tabsprocesserne er illustreret i figur 1. Forståelsen af disse tabsprocesser er samtidig nøglen til bedre udnyttelse af de

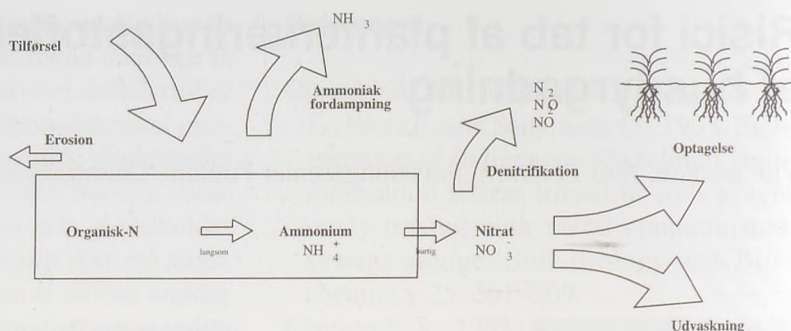
udbragte næringsstoffer, idet planteoptagelsen af disse kan fremmes, når risikoen for tab minimeres.

Ved udbringning af gylle påvirkes især ammoniakfordampning og denitrifikation af udbringningsmetoden. Før disse tabsprocesser behandles, er det derfor hensigtsmæssigt kort at beskrive de forskellige udbringningsmetoder. Da trefjerdedele af husdyrgødningen foreligger som gylle, er det relevant at fokusere på denne gødningstype. Figur 2 illustrerer, hvordan forskellige udbringningsmetoder i princippet placerer gylle i forhold til jordoverfladen og afgrøden. Siden 1990 er bredspredning i stor udstrækning blevet afløst af udbringning med slæbeslanger. Kun en mindre del af det samlede gyllevolumen nedfældes direkte, og ofte sker det som åben nedfældning, idet dyb nedfældning kræver særdeles stor trækraft. Afgrænsningen mellem de forskellige metoder, der er illustreret i figur 2, er nødvendigvis ikke skarp, idet udbringningsudstyret ofte opererer med en



Figur 1. Procesveje for næringsstofftab i forbindelse med brug af husdyrgødning.

Figur 2. Skematisk beskrivelse af udbringningsmetoder for gylle.



vis variation, bl.a. pga. jordens beskaffenhed og de enkelte fabrikanters udformning af udstyret.

Denne artikel bygger på kapitel 6 i Petersen (1996), men teksten er bearbejdet med henblik på at sætte tabsprocesserne i relation til dagens øvrige hovedemner; dels påvirkning af næringsstofindholdet i husdyrgødning ved ændret fodring og dels en fysisk ændring i husdyrgødningen ved en teknisk bearbejdning.

Fordampning af ammoniak

Ammoniumkvælstof i husdyrgødning er lettilgængeligt for planterne, men det kan også let tabes til omgivelserne ved ammoniakfordampning. Det er derfor vigtigt at begrænse ammoniaktabet i forbindelse med udbringning, da tabet ellers vil medføre en væsentlig reduktion i næringsstofværdien af husdyrgødningen. Desuden stammer hovedparten af ammoniakken i atmosfæren fra husdyrgødning, som således er en væsentlig årsag til afsætning af ammoniak i naturen. Derfor er der foretaget mange undersøgelser, som belyser ammoniakfordampningens omfang i forbindelse med udbringning af husdyrgødning.

I forbindelse med udbringningen antages det ofte, at der ved bredspredning af gylle sker en ammoniakfordampning i den tid, der forløber fra gyllen forlader spredepladen til den rammer jorden. Dette tidsrum er imidlertid ganske kort og ammoniaktabet ved bredspredning af gylle er målt til at være

mindre end 1% af total-N indholdet. Formentlig er tabet ved udbringning af ajle og staldgødning af samme størrelse.

Det største kvælstofab i form af ammoniakfordampning sker når husdyrgødningen er udbragt og ligger på jordoverfladen. Størrelsen af denne fordampning er afhængig af husdyrgødningens sammensætning, klima, jordbundsforhold og udbringningsteknik. Under udbringningsteknik henregnes gødningens henliggetid inden nedbringning i jorden.

Risikoen for ammoniaktab øges med stigende tørstofindhold. Der er således fra mekanisk separeret gylle fundet store tab fra fiberfraktionen (20% tørstof), mens overfladeudbringning af væskefraktionen gav anledning til et mindre ammoniaktab. Tabet kan reduceres ved fortynding af gylle, hvilket dog vil give mere arbejde i forbindelse med udbringningen. Efterfølges gødningsudbringningen af nedbør eller vanding kan der forventes en reduktion i ammoniaktabet, hvilket er opnået i flere forsøg. Yderligere vil der fra gylle med højt pH være forøget risiko for ammoniaktab, idet den kemiske ligevægt mellem ammonium og ammoniak er forskudt mod ammoniak.

Ud over tørstofindholdet i gylle og dens egenskaber til at flyde, så er jordens porøsitet også af betydning for ammoniaktabet, idet en hurtig nedsivning er væsentlig for en reduktion af risikoen for ammoniaktab. Ved udbringning af gylle på en tør, porøs, nyharvet jord fandtes ammoniaktabet således at være halvt så stort som ved udbringning på en uharvet jord. I løbet af vinteren

vil der ske en tilslemning af jorden, som vil nedsætte muligheden for nedsivning. Dette er særlig problematisk i vintersæd, hvor jordskorpen sædvanligvis ikke brydes af jordsøgende redskaber i foråret. Samspillet mellem tørstofindholdet i gylle og jordens porøsitet er endnu ikke kvantificeret.

Tabet af ammoniak stiger med stigende temperaturer og henliggetid. Ved høje temperaturer (10–15°C) kan en meget betydelig del af gødningens ammoniumindhold gå tabt i form af ammoniak inden for de første seks timer efter udbringning. Ammoniaktabet fra gylle udbragt på jordoverfladen øges med stigende vindhastigheder indtil 2–3 m/s. Ved vindhastigheder derover fandtes ingen ændring i tabsraten. Under en tæt afgrøde er vindhastigheden ofte betydeligt lavere end over afgrøden. Udbringningsmetoder, der placerer gylle i bunden af afgrøden, vil derfor kunne reducere fordampningen af ammoniak.

Der er kun udført få direkte målinger af ammoniakfordampningen fra fast staldgødning og ajle. Tabet må antages at blive påvirket af de samme faktorer, som er gældende for gylle, idet tabet fra fast staldgødning dog synes at være lavere end fra mekanisk separeret gylle med tilsvarende tørstofindhold. Tabet fra fast staldgødning antages derfor at være halvt så stort som fra gylle. Ajle siver lettere ned i jorden end gylle, hvorved andelen af ammoniumindholdet i ajle, der kan tabes ved fordampning, ofte kan forventes at være mindre end for gylle. Imidlertid er al kvælstof i ajle på ammoniumform, og det vurderes derfor, at ammoniaktabet i procent af totalkvælstof i ajle er af samme størrelse som for gylle.

Denitrifikation

Denitrifikation er en mikrobiel proces, hvorved nitrat, omdannes til gasformige kvælstof-forbindelser. De involverede bakterier kræver, ud over nitrat, iltfrie forhold samt ad-

gang til nedbrydeligt organisk stof. Husdyrgødning indeholder typisk høje koncentrationer af opløste organiske forbindelser, hvis nedbrydning indebærer et iltforbrug, der er så stort, at der kan opstå iltfrie zoner i jorden.

Størrelsen af tabet ved denitrifikation fra husdyrgødede marker er imidlertid vanskelige at fastsætte. En række faktorer påvirker processen, herunder gødningens sammensætning, fysiske egenskaber samt rumlige fordeling i jorden, såvel som jordens temperatur, fugtighed, iltstatus og nitratindhold. Dertil kommer generelle metode-mæssige problemer med at kvantificere processen under markforhold.

Ved denitrifikation i tilknytning til husdyrgødning kan nitrat stamme fra to kilder; dels fra jorden omkring den udbragte husdyrgødning (både i form af mineraliseret kvælstof men også i form af kvælstof tilført i handelsgødning), og dels fra ammonium i husdyrgødningen som omdannes til nitrat efter udbringningen. Nitrat fra den omgivende jord er den primære kilde, og betydningen af nitrat fra jorden øges generelt med vandindholdet (som øger diffusionshastigheden) og med nitrat-koncentrationen i jordvæsken. Kun hvis der er gødningszoner med iltfrie forhold i mere end nogle få dage, kan nydannet nitrat få forøget betydning for denitrifikationen.

Tilgængeligheden af nedbrydeligt kulstof er afgørende for denitrifikationens omfang og varighed. I laboratorieforsøg (15–20°C) har processen typisk nået maximum inden for den første uge, men der har været målbare tab igennem to til tre uger. Ved biogasbehandling af gylle reduceres mængden af letnedbrydeligt kulstof, hvilket også mindsker risikoen for denitrifikation.

Udbringningsmetoden har stor indflydelse på gødningens fordeling i jorden. En god opblanding af jord og gødning vil reducere udbredelsen af iltfrie zoner i jorden samt deres levetid. En fuldstændig jævn indarbejdning af gødningen kan dog ikke opnås, og der vil som regel være en periode efter

udbringningen, hvor potentialet for denitrifikation er til stede.

Modelforsøg i laboratoriet med kvæggylle omgivet af jord har vist, at kontaktfladen mellem jord og gylle har stor betydning for tabet af kvælstof via denitrifikation. Jo større kontaktflade, desto større ilttilførsel, som sikrer en hurtig nedbrydning af opløst organisk stof. Risikoen for tab af kvælstof via denitrifikation vil derfor generelt være større ved direkte nedfældning, hvor gyllestrengen har en relativ mindre overflade end ved bredspredning med efterfølgende nedbringning. Samtidig vil varigheden af den iltfrie zone være længst ved direkte nedfældning. Til gengæld er risikoen for kvælstoftab ved ammoniakfordampning størst ved bredspredning.

Organisk stof har en stor vandholdende evne, og husdyrgødningens indhold af organiske partikler er derfor med til at fastholde gødningens væskefase efter udbringningen. Der vil imidlertid indstille sig en ligevægt mellem jord og gødning således, at vandpotentialet er det samme overalt. I det omfang væsken trækkes ud af husdyrgødningen, lettes adgangen for ilt, som diffunderer 10.000 gange hurtigere i luft end i væske. Potentialet for denitrifikation er således mindre i en tør end i en fugtig jord.

Generelt adskiller svinegylle sig fra kvæggylle ved at have et lavere tørstofindhold. Derfor vil svinegylle også tilbageholde mindre vand end kvæggylle, hvilket mindsker risikoen for denitrifikation. Det skønnes, at tabene fra fast gødning og ajle vil være mindre end fra gylle, dels fordi gødningen her er mere omsat på udbringningstidspunktet, og dels fordi en stor del af kvælstoffet er adskilt fra det organiske stof.

Overfladeafstrømning og erosion

Betydende overfladeafstrømning og erosion forekommer i vinterhalvåret og udløses når nedsivningen af regnvand eller smeltevand i jorden ikke kan følge med regn- eller sne-

smeltningsintensiteten. Overfladeafstrømning og erosion optræder især i to situationer:

- ved langvarig regn af moderat intensitet på ikke frostbundet jord
- under tøbrud dvs. regn og/eller snesmeltning, når jorden er frostbundet og dermed har en lav gennemtrængelighed for vand

Den første situation udløser ofte overfladeafstrømning på vintersædsarealer, fordi jorden her, i forhold til pløjede arealer, er mere jævn, kompakt og tilslemmet i overfladen. Manglende dræning, pløjesål eller andre vandstandsende lag under pløjelaget øger tillige risikoen for overfladeafstrømning. Det afstrømmende vand kan transportere såvel jord som overfladeudbragt husdyrgødning ned i lavninger og ud i vandløb og søer.

Efter de gældende regler tillades overfladeafstrømning af flydende husdyrgødning til græsarealer og vinterraps fra høst til 1. oktober og til alle afgrøder fra 1. februar. Det betyder, at der også er risiko for et direkte tab af næringsstoffer fra overfladeudbragt husdyrgødning ved overfladeafstrømning. Såfremt husdyrgødningen nedbringes, vil den primært bidrage til næringsstofftab ved overfladeafstrømning i den udstrækning jorden eroderes, og da på linie med de øvrige stoffer i jorden.

Husdyrgødningen spiller også en indirekte rolle for næringsstofftabene ved overfladeafstrømning og erosion. De nugældende regler for husdyrhold i forhold til areal er primært baseret på udnyttelse af husdyrgødningens kvælstof. Det betyder, at der ofte tilføres mere fosfor med husdyrgødningen end afgrøderne kan optage. Jordens indhold af fosfor øges derfor efterhånden til et niveau, der ligger betydeligt over, hvad der er nødvendigt for afgrødernes fosforforsyning. Overfladeafstrømning og erosion på sådanne arealer vil alt andet lige medføre en øget risiko for transport af fosfor til vandmiljøet.

Udvaskning af næringsstoffer

I vinterhalvåret bevirker overskudsnedbøren, at plantenæringsstofferne vaskes ned igennem jorden. Når næringsstofferne er vasket ned under rodzonen, betragtes de som tabt for planteproduktionen og betegnes som udvasket. Kvælstofudvaskningen afhænger af afgrødetypen, vækstsæsonens længde, den tilførte mængde kvælstof samt den afstrømmende vandmængde, der er en funktion af nedbørsmængden og jordens vandholdende evne.

Jordtypen angives ofte at være af betydning for kvælstofudvaskningen, således at udvaskningen er større på sandjord end på lerjord. Pga. den geografiske fordeling er jordtypen imidlertid koblet med både nedbørsmængden og jordbrugstypen, herunder sædskiftet, hvilket gør det vanskeligt at adskille effekterne af de enkelte faktorer. I lysimeterforsøg med to jordtyper placeret under samme klima- og dyrkningsbetingelser fandtes imidlertid ingen sikre forskelle mellem jordtyperne, selv om lerjord sædvanligvis har et højere udvaskningspotentiale pga. det ofte højere indhold af organisk stof. Afgrødevalget og gødskningsniveauet havde langt større indflydelse på den potentielle risiko for kvælstofudvaskning.

Afgrødevalget har betydelig indflydelse på kvælstofudvaskningen i den afstrømningsperiode, der følger efter dyrkningsæsonen. Udvaskning af kvælstof er størst efter vårbyg, mindre efter roer og mindst efter græs. Den større udvaskning fra vårbyg skyldes, at kvælstofoptagelsen ophører i løbet af juli måned, hvorimod afgrøder med en længere vækstsæson også optager kvælstof i efter-sommeren. Kvælstofoptagelsen i august-oktober reducerer den potentielle risiko for kvælstofudvaskning væsentligt. Brugen af efterafgrøder bidrager derfor til en betydelig reduktion i udvaskningen, mens efterårs-udbringning af husdyrgødning ofte kan medføre en dobbelt så stor udvaskning. Disse forhold afspejler sig i de reguleringer, der i dag findes på området.

I forhold til handelsgødning forøges risikoen for kvælstofudvaskning ved brug af husdyrgødning. Dette skyldes, at der sammen med det mineralske kvælstof (ammoniumkvælstof) i husdyrgødningen, samtidig tilføres organisk kvælstof. Dette vil mineralisere, også uden for vækstsæsonen, og derved bidrage til udvaskningspotentialet. Risikoen for kvælstofudvaskning øges derfor med den tilførte mængde husdyrgødning.

Nedbørsmængden og jordens vandholdende evne har betydning for hvor stor en del af det mineraliserede kvælstof, der aktuelt vil blive udvasket. Lerjorder kan indeholde op til 200 mm nedbør i rodzonen, før afstrømningen begynder. Dette er op til tre gange så meget som på sandjorder, der ydermere er beliggende i nedbørsrige egne. Disse forhold er årsagen til, at den aktuelle kvælstofudvaskning sædvanligvis er større på sandjord end på lerjord. Der er en betydelig årsvariation i den aktuelle afstrømning, f.eks. gav den nedbørsfattige vinter 1995/96 også en lav kvælstofudvaskning, især på lerjorderne i det østlige Danmark.

Generelt er kvælstofudvaskningen størst i vinterhalvåret, hvor der er nedbørsoverskud, men i enkelte år kan der tillige forekomme betydelig sommerudvaskning i forbindelse med kraftig nedbør. Den årlige kvælstofudvaskning efter normalt gødet vårbyg er 50–70 kg N/ha.

Kun få undersøgelser har belyst udvaskningen af andre næringsstoffer, og da ofte kun som sekundære parametre i forhold til kvælstofudvaskningen. I et lysimeterforsøg udført ved Askov Forsøgsstation blev udvaskningen af fosfor og kalium tillige undersøgt.

Udvaskningen af vandopløseligt fosfor fandtes at være lav svarende til 0,3 kg/ha, og tabet var ikke påvirket af de anvendte gødningsmængder, gødningsformer, afgrøder eller af jordtypen. Men med det høje indhold af fosfor i danske jorder, kan udvaskning af partikelbundet fosfor blive et problem fremover.

Der blev ikke fundet forskel i kalium-

udvaskningen, hverken mellem de forskellige afgrøder eller gødningstyper. Derimod var der forskel i udvaskningen fra de to jordtyper. På sandjorden varierede udvaskningen af kalium mellem 10 og 17 kg/ha, mens den var væsentlig mindre efter afgrøderne på lerjorden, 3–4 kg/ha.

I forsøg med kombination af kvælstof, fosfor og kalium i handelsgødning medførte en balanceret tilførsel af næringsstofferne en reduceret udvaskning, f.eks. blev kvælstofudvaskningen reduceret ved stigende kaliumtilførsel.

Konklusion

Ændring i husdyrgødningens sammensætning, både fysisk og mht. næringsstoffer, vil påvirke betydningen af de enkelte tabsprocesser. Også mulighederne for afgrødens udnyttelse af næringsstofferne vil påvirkes.

En reduktion af ammoniumindholdet i husdyrgødning ved en ændret fodring vil reducere risikoen for kvælstoftab ved ammoniakfordampning. Samtidig vil opfyldelse af afgrødens kvælstofbehov ved anvendelse af husdyrgødning vanskeliggøres, dels pga. det lavere indhold af plantetilgængeligt kvælstof, og dels fordi mineraliseringen af det organiske kvælstof i et ikke uvæsentligt omfang også sker uden for vækstsæsonen. Da

det ikke er hensigtsmæssigt at producere plantetilgængeligt kvælstof i husdyrgødning ved brug af overskudsprotein i foderet, må der ske en tilpasning i anvendelsen af husdyrgødning. Dette kan dels ske gennem fastholdelse af næringsstofferne i dyrkningssystemet og dels ved en kombination af husdyr- og handelsgødning.

Ved bearbejdning af husdyrgødning kan den fysiske og kemiske sammensætning ændres. Sådanne bearbejdningsmetoder må sigte på at bringe så stor en del af det organiske kvælstof i husdyrgødningen på mineralsk form, hvorved det bliver let plantetilgængeligt. Dette vil samtidig reducere indholdet af organisk stof, hvorved risikoen for denitrifikationstab mindskes. For ammoniumholdige produkter øges risikoen for ammoniakfordampning imidlertid. Mineraliseringen af det organisk bundne kvælstof ved bearbejdning af husdyrgødningen forud for udbringning vil samtidig reducere risikoen for næringsstofftab ved overfladeafstrømning og udvaskning.

Referencer

- Petersen, J. (red.), 1996. Husdyrgødning og dens anvendelse. SP-rapport nr. 11, 160 pp.

Smitterisiko fra husdyrgødning

Professor *Holger Errebo Larsen*, Inst. for Veterinær Mikrobiologi, KVL



Umiddelbart betragtet forekommer håndtering af husdyrgødning som gylle at være en sundhedsmæssig betænkelig sag. Denne reservation skal bl.a. ses på baggrund af, at:

- lagertanken kontinuerligt tilføres frisk gylle og dermed evt. smitstoffer
- smitstoffer overlever længe i den anaerobe gylle
- udbringning af gylle sker på afgrøder i vækstsæsonen
- spredning af gylle som en film på græsmarker forhindrer kreaturerne i at græsse selektivt (uden om gødningen)
- modtagelse og spredning af gylle fra andre besætninger åbner mulighed for introduktion af smitstoffer i modtagerbesætningen
- der kan dannes giftige og/eller ildelugtende luftarter under gylles lagring.

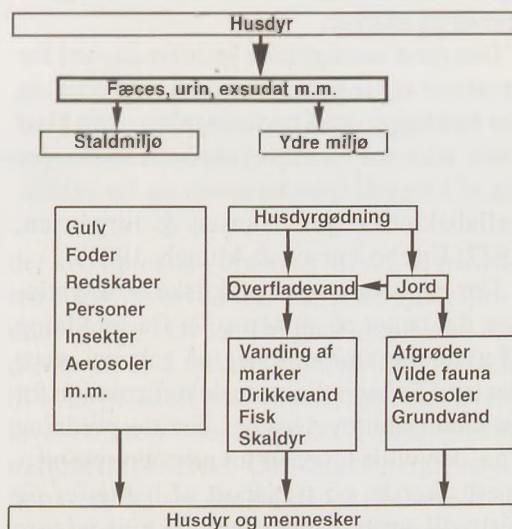


Fig. 1: Mulige spredningsveje for smitstoffer, der udskilles af husdyr.

Tabel 1: Eksempler på smitstoffer, der kan forekomme i husdyrgødning

Bakterier:

Salmonella, diverse serotyper
Mycobacterium paratuberculosis
Colibakterier
Svinedysenteribakterier
Clostridium perfringens
Rødsygebakterier
Listeria monocytogenes
Campylobacter jejuni og C. coli
Yersinia enterocolitica

Parasitter:

Æg af spolorm
Æg af løbetarmorm
Larver af lungeorm
Coccidier
Æg af leverikter

Virus:

Rotavirus
Coronavirus
Parvovirus

Mulige smitteveje

Mulighederne for smitte fra husdyrgødning er knyttet til såvel staldmiljø som markmiljø, jvf. figur 1. Alt andet lige må staldsmitten vurderes som den absolut mest betydningsfulde af de to nævnte smitteveje, men i denne redegørelse skal vi imidlertid kun beskæftige os med mulighederne for smitte fra gylle spredt på marker.

Den mest nærliggende smitemulighed for kreaturer er via gylleforurenede afgrøder, og der foreligger også undersøgelser, som klart viser, at denne smittevej eksisterer f.eks. for æg af kvægets løbe-tarmorm og for salmonellabakterier (jvf. Nansen & Jørgensen, 1977; Errebo Larsen & Munch, 1981).

Der eksisterer også praktiske observationer, der peger på, at aerosoler fra spredning af gylle har smittet kvæg på naboens marker med *Salmonella*, men dokumentation for en sådan smittevej savnes. Smittespredning vha. den vilde fauna er for nærværende nærmest ukendt, og transport af bakterier og virus til grundvand synes ikke at udgøre nogen stor risiko under danske jordbundsforhold.

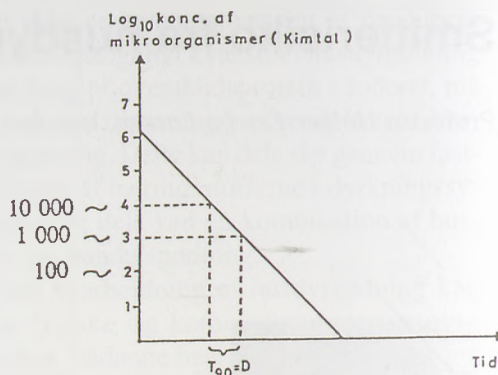


Fig. 2. Den ideale drabskurve. For nærmere forklaring: se tekst. Det bemærkes, at tiden (T_{90} = Decimeringstiden), der medgår til en reduktion af antallet af bakterier fra 10.000 til 1000 er den samme, som den tid, der skal til for at reducere fra f.eks. 1000 til 100 bakterier.

Smittestoffer i gylle

Det er kendt, at husdyrgødning ofte – for ikke at sige altid – indeholder smitstoffer af en eller anden art, men noget præcist billede heraf har vi ikke. I tabel 1 er angivet en række smitstoffer, som med vekslende hyppighed vil kunne forekomme i husdyrgødning.

Tarmbakterien *Salmonella* optræder i perioder ganske udbredt i danske fjerkræ-, svine- og kvægbesætninger. Der er i overvejende grad tale om infektionstilstande,

Tabel 2. Decimeringstider (T_{90} gennemsnit) for patogene bakterier og indikatorbakterier i gylle ved biogasudrådning og under konventionel opbevaring (Errebo Larsen & Munch 1986).

Bakterier:	Biogasanlæg		Gylleanlæg	
	53°C T_{90} (timer)	35°C T_{90} (dage)	18–21°C T_{90} (uger)	6–15°C T_{90} (uger)
<i>Salmonella typhimurium</i>	0,7	2,4	2,0	5,9
<i>Salmonella dublin</i>	0,6	2,1		
<i>Escherichia coli</i>	0,4	1,8	2,0	8,8
<i>Clostridium perfringens</i> type C	∞*)	∞	∞	∞
<i>Bacillus cereus</i>	∞	∞		
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	1,2	1,8		
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,5	0,9	0,9	7,1
<i>Mycobacterium paratuberculosis</i>	0,7	6,0		
Coliforme bakterier		3,1	2,1	9,3
Gruppe D-streptokokker		7,1	5,7	21,4
<i>Streptococcus faecalis</i>	1,0	2,0		

*) ∞: intet henfald

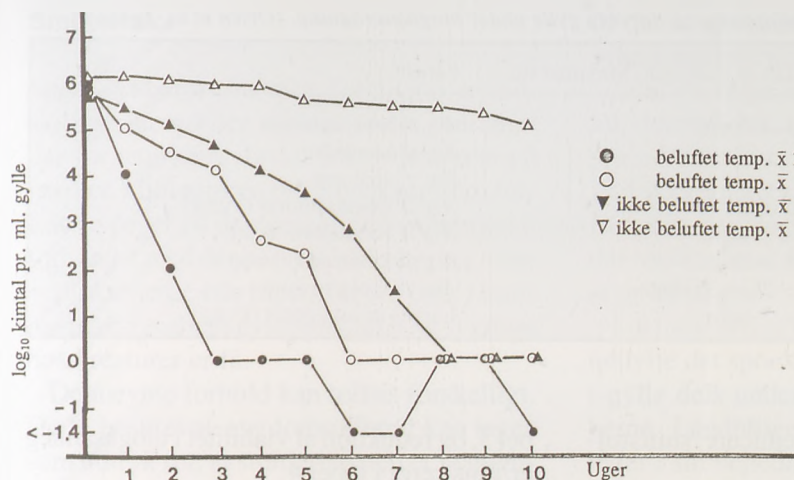


Fig. 3 Overlevelseskurver for *Salmonella typhimurium* i beluftet og ikke-beluftet kvæggylle under eksperimentelle betingelser ved simulerede sommer- og vintertemperaturer. (Errebo Larsen & Munch 1981).

som ikke giver sig klinisk tilkende (subkliniske infektioner), og antallet af salmonellabakterier i hudrygødning er lavt (få bakterier pr. ml. gylle). Andre smitstoffer vil, med mindre der er tale om besætningsudbrud, gennemgående forekomme i langt mindre mængder. Ved kliniske infektioner som salmonellose er der herhjemme i kvægbesætninger registreret salmonella-koncentrationer i gylle på op til 3×10^4 pr. ml.

Overlevelse af smitstoffer uden for værter

Som beskrevet i en tidligere artikel om spildevandsslam i dette tidsskrift (Errebo Larsen, 1997) er de fleste af de smitstoffer,

der kan optræde i organisk affald, af parasitær natur, hvorved forstås, at de kun reproducerer sig i en værtsorganisme. Uden for denne er de i miljøfremmede omgivelser, hvor de generelt ikke vokser, men blot overlever i kortere eller længere tid afhængigt af miljøbetingelserne. Det følger heraf, at jo flere led vi har i smittekæden, jo vanskeligere er det for et smitstof at nå frem til en ny vært.

Drabs- eller inaktiveringsforløbet for en smitstofpopulation er næsten eksponentielt, hvilket vil sige, at den procentdel af smitstofferne, som inaktiveres (dør) pr. tidsenhed, er konstant gennem hele tidsforløbet (figur 2). Dette udtrykkes ofte ved T_{90} -værdien (=Decimeringstiden), som angiver den tid, der uanset hvor man befinder sig i drabs-

Tabel 3. Omtrentlige maksimumsoverlevelsestider for nogle aktuelle parasitter.

Parasitart	Parasitter – overlevelsestider 100% drab antal uger		
	Fast gødning (aerob) 50°C	Gylle (anaerob)	
		8°C	18°C
Løbetarmstrongylideæg	1	9	4
Lungeormlarver	2	6	3
Leverikteæg	2	>11	>8
Spolormæg	3	>13	>13

Ref. Schröttle 1955, Enigk et al. 1965, Pietsch og Buchwalter 1971 og Persson 1974 (b).
(Citeret Nansen & Jørgensen, 1977).

Tabel 4. Inaktivering af nogle parasitæg og -larver i gylle under biogasudrødning. (Olsen et al. 1985).

Temperatur	Tab af viabilitet. Maximal tid	Parasit
53°C	1-4 timer	Æg af løbe-tarmorm Æg af knudeorm Æg af spolorm
35°C	2 døgn < 2 døgn 6-8 døgn > 21, < 35 døgn < 7 døgn	Æg af løbe-tarmorm (kvæg) Æg af bændelorm (kat) Æg af knudeorm (svin) Æg af spolorm (svin) Larver af lungeorm (kvæg)

forløbet, kræves for at reducere smitstofmængden med 90%.

Som omtalt i artiklen om spildevandslam, er hastigheden, hvormed reduktionen sker, afhængig af såvel patogenernes egenskaber som en række forskellige miljøfaktorer.

Overlevelse i gylle

I figur 3 ses drabskurver for *Salmonella typhimurium* i gylle opbevaret konventionelt (anaerobt) ved hhv. sommer- (18-20°C) og vintertemperaturer (8°C), og til sammenligning er vist drabsforløbet i beluftet gylle ved de samme temperaturer (Errebo Larsen & Munch, 1981).

I tabel 2, hvor drabshastigheden for de samme og andre bakterier er udtrykt ved T_{90} -værdier, ses, hvorledes overlevelsestiden aftager med stigende temperatur. Specielt bør bemærkes den hurtige drabstid i biogasanlæg ved 53°C (Olsen et al., 1985; Errebo Larsen et al., 1989).

Inaktiveringstiden for zooparasitter i hhv. staldgødning og gylle er sammenlignet i ta-

bel 3, og reduktion af viabilitet i biogasanlæg er illustreret i tabel 4.

Tilsyneladende følger inaktiveringen af virus i gylle principielt de samme regler, som beskrevet for bakterier, og også blandt virus varierer drabshastigheden, under i øvrigt ens miljøkår, stærkt fra virusart til virusart (Bøtner, 1990).

Overlevelse på græsmarker

De fleste studier over patogeners skæbne på planteoverflader er kvalitative og refererer så godt som alle til kunstigt kontaminerede materialer. Der synes at være enighed om, at bakterier og virus på overfladen af planter generelt overlever dårligt udsat for indtørring, UV-lys og høje udendørstemperaturer. Parasitæg er derimod ganske miljøresistente.

Danske forsøg med gylle tilsat salmonellabakterier og spredt på en græsmark viste, at drabstiden var kortest øverst i græszonen og tiltog jo nærmere man kom jordoverfladen (jvf. tabel 5).

Tabel 5. T_{90} -værdier (døgn) for bakterieinfald i gylle spredt på græsmark (forsøgsperiode aug.-nov. 1980). Det bemærkes, at drabstiden i græszonen er længst nærmest jorden og kortest i toplaget. (Schludt 1982).

	GRÆSZONE			Gennemsnit
	Nederst 0-8 cm	Midte 8-16 cm	Øverst >16 cm	
<i>Salmonella typhimurium</i>	24	19	18	20
<i>Escherichia coli</i> (08)	19	13	9	14
<i>Streptococcus faecalis</i>	20	20	13	17

Smitterisici

Som kort berørt ovenfor, foreligger der adskillige mere eller mindre reelle muligheder for smitteoverførsel fra gylle spredt på marker. I litteraturen om emnet har flere forfattere peget på den potentielle smitterisiko forbundet med denne affaldshåndtering, men veldokumenterede rapporter om (reel) sammenhæng mellem gyllespredning og sygdom hos kreaturer er få.

De nævnte forhold kan tolkes forskelligt. De få beskrevne sygdomsudbrud kan tages som udtryk for, at smitterisikoen er begrænset, og at behandling og spredning af gylle på marker gennemgående sker på en tilfredsstillende måde infektionshygiejnisk set.

En anden udlægning kan være, at der hidtil kun er gjort en begrænset forskningsmæssig indsats for at registrere denne form for smitteoverførsel. Sådanne epidemiologiske undersøgelser hæmmes af, at de så godt som altid må udføres retrospektivt. Dette medfører i de konkrete situationer, at det er vanskeligt eller direkte for sent at analysere de forskellige led i en smittekæde, der kan være lang og kompliceret.

Hertil kommer endvidere, at smitterisikoen forbundet med gyllespredning ikke alene kan bedømmes ud fra kriteriet klinisk erkendelig sygdom. Det er nok væsentligt også at inkludere begrebet latente (subkliniske) infektioner, som evt. senere kan resultere i sygdomsudbrud. Men man må også konstatere, at vor viden om latente infektioners etablering i besætningerne, som et resultat af gyllespredning, er særdeles sparsom.

Smitteforebyggende foranstaltninger

Brugen af husdyrgødning er bl.a. reguleret af Miljøstyrelsens bekendtgørelse nr. 112 af 15. dec. 1992, der fastsætter regler for tidspunkter for udbringningen af husdyrgødning, og den maksimale mængde der må spredes pr. ha. pr. år. Reglerne sigter først og fremmest mod at minimere kvælstoftabet

til det omgivende miljø og tager ikke hensyn til smitterisici.

Som en følge af lovgivningen udbringes nu størstedelen af gyllen på vintersæd og græs om foråret. Hvor spredning på vintersæd ikke antages at indebære nogen risiko for smitteoverførsel med korn og halm, har der været større betænkeligheder ved brug af gylle til græs.

I det øjemed at forebygge smitte kan man udnytte det spontane smitstofdrab, der sker i gylle dels under lagring og dels på markerne. Landbrugets Rådgivningscenter tilråder i sin vejledning (1994), at:

- gylle til afgræsningsmarker begrænses mest muligt
- afgræsning ikke påbegyndes før tidligst 30 dage efter udbringningen af lagret gylle
- kun voksne dyr bør afgræsse arealer tilført gylle.

I biogASFællesanlæg samles husdyrgødning fra flere husdyrbrug. Leverandørerne har derfor interesse i, at de ikke med den returnerede udrådnede biomasse får indslæbt smitstoffer i besætningen. Specielt hvis kravet er, at biomasserne skal kunne disponeres uden restriktioner, er det væsentligt, at smitstofferne elimineres ved en termofil (ca. 55°C) udrådning, eller at der indgår en tilsvarende høj varmebehandling (hygiejnisering) af gyllen i anlæg med mesofil udrådning (ca. 35°C) (Munch & Bonde Larsen, 1990; Bendixen, 1993).

Konklusion

Smitstoffer overlever længere i flydende husdyrgødning (gylle) end i en stråholdig kompostmødding og i ajle (Errebo Larsen & Munch, 1986). Hertil kommer, at lovgivningen i dag medfører, at gylle udbringes på grønne afgrøder inklusivt græsmarker. De nævnte forhold bevirker, at man umiddelbart er betænkelig ved konsekvenser af denne disponeringsform.

Erfaringen taler imidlertid for, at smitterisikoen ved gyllespredning på marker er begrænset, når de gængse hygiejniske forholdsregler respekteres.

Referencer

- Bendixen, H. J., 1993. Kontrol med smitstoffer ved recyklering af biomasse. *Dansk Veterinærtidsskrift* 76, 86–99.
- Bøtner, A. V., 1990. Modelstudier vedrørende overlevelse af virus i gylle under traditionel opbevaring og under udrådning i biogasanlæg. Rapport 64 sider, Statens Veterinære Institut for Virusforskning, Lindholm.
- Errebo Larsen, H., 1997. Risiko for smitteoverførsel ved slam anvendelse. *Tidsskrift for Landøkonomi*, 184, 29–34.
- Errebo Larsen, H. og B. Munch, 1981. Sygdoms- og miljømæssige problemer i forbindelse med behandling og spredning af flydende husdyrgødning (gylle). Rapport. København, 233 sider.
- Errebo Larsen, H. & B. Munch, 1986. Pathogenic bacteria in extraanimal environments. Occurrence, survival and hygienic significance with special reference to farm animal waste management. *Ugeskrift for Jordbrug, Selected Res. Series (KVL)*, 57–66.
- Errebo Larsen, H., B. Munch, J. E. Olsen & P. Nansen, 1989. Om smitstofdrab og smitterisici ved udrådning af husdyrgødning i biogasanlæg. *Dansk Veterinærtidsskrift*. 72, 1411–1418.
- Errebo Larsen, H., B. Munch & J. Schlundt, 1993. Overvågning af smitstofreduktion i biogasfællesanlæg. *Dansk Veterinærtidsskrift* 76, 100–105.
- Landbrugets Rådgivningscenter (Red.), 1994. Seminar om spredning af smitstoffer fra husdyrgødning og organisk affald. 23. Juni, Kolding, Rapport 165 sider.
- Miljøministeriets Bekendtgørelse nr. 112 af 15. december 1992: Bekendtgørelse om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v.
- Munch, B. & A. Bonde Larsen, 1990. Forsknings- og overvågningsprogram vedr. bakterier og parasitter med henblik på opstilling af et driftsovervågningsprogram for biogasfællesanlæg. Rapport 188 sider. Statens Veterinære Serumlaboratorium og Institut for Veterinær Mikrobiologi, KVL.
- Nansen, P. & M. Jørgensen, 1977. Øgede problemer med løbetarmstrongylider som følge af flydende gødningshåndtering i kvægbesætninger. *Dansk Veterinærtidsskrift*, 60, 249–254.
- Olsen, J. E., H. Errebo Larsen, og P. Nansen, 1985. Smitstofreduktion ved biogasproduktion i husdyrbruget. Rapport. Samarbejdsgruppen for teknologisk udvikling af biogas. 275 sider.
- Schlundt, J., 1982. Overlevelse af sygdomsfremkaldende tarmbakterier i biogasanlæg og på gyllebehandlede marker. Lic.-afhandling, Institut For Veterinær Mikrobiologi, KVL, 215 sider.

Håndtering og udbringning af husdyrgødning med henblik på minimering af tab af næringsstoffer

Afdelingsleder *Martin Heide Jørgensen*, Danmarks JordbrugsForskning, Bygholm

Indledning

Animalsk produktion medfører et stort volumen af husdyrgødning med forholdsvis lave koncentrationer af næringsstoffer. Dette udgør et problem i forhold til håndtering og udbringning. Teknisk set er der to vigtige problemstillinger. For det første er det vigtigt, at hele håndteringskæden fra stald til udbringning på marken tilrettelægges, så der forekommer mindst muligt tab af næringsstoffer, og således at der opnås den bedst mulige planteudnyttelse. Den lave koncentration af næringsstoffer udgør et andet væsentligt problem. I en gødningsplan, hvor der anvendes gylle, udbringes der typisk 20–40 tons gylle pr. ha. Det store volumen pr. arealenhed betyder, at der er behov for stor transportkapacitet. Sættes omkostningerne til transport i forhold til gødningsværdien, vil det med traditionel teknik ikke være rentabelt at transportere gylle mere end ca. 15 km fra lager til mark. Af denne årsag forekommer der betydelige harmoniproblemer i egne med stor dyretæthed.

I en overvejende del af de danske staldsystemer håndteres husdyrgødning som gylle. I disse systemer anvendes der normalt ingen eller kun meget lidt strøelseshalm. Af dyreetiske årsager er der stigende interesse for at bruge systemer med dybstrøelse eller med fast møg og ajle.

Gylle

Håndtering af gylle sker primært ved pumpning, hvilket er en fordel, når man ønsker en fuld mekanisering. Systemerne kan op-

bygges med et minimum af teknik i stalden, hvilket er en fordel af hensyn til vedligehold. Det vurderes, at muligheden for at opnå en enkel og pålidelig mekanisering er årsag til den store udbredelse af gyllebaserede staldsystemer. Ved udbringning med slæbeslangeudstyr kan gylle fordeles i marken med en variationskoefficient på 5–10% på tværs af kørselsretningen. Denne fordelingsnøjagtighed er normalt tilfredsstillende, og det svarer til, hvad der kan opnås ved almindelig god fordeling af handelsgødning.

De væsentligste ulemper ved gyllebaserede systemer er, at der kræves stor kapacitet til lager og udbringning. I "Danske normtal for husdyrgødning – 1994" er der angivet følgende tab i de forskellige led i håndteringskæden. Værdierne er angivet i procent kvælstof i forhold til indholdet i gødningen af dyr.

Stald	14%
Lager	1–2%
Udbringning	ca. 15%

Det forholdsvis begrænsede lagertab forudsætter, at der etableres et effektivt flydelag eller en anden form for overdækning. Tabet i stalden er i sig selv et problem af hensyn til tab af næringsstoffer, men emissionen i stalden medfører også et væsentligt arbejdsmiljømæssigt problem pga. den forhøjede koncentration af ammoniak. Forholdene i stalden kan bl.a. forbedres ved at indføre daglig tømning af gyllekanaler og ved at minimere arealer med urindækning. Herudover skal det sikres, at ventilationsanlægget altid er korrekt justeret, således at luftnedslag i gyllekanalerne undgås, og der ikke forekommer "gyllekanalventilation".

Teknikken til udbringning fungerer, som tidligere nævnt, rimeligt mht. fordelingsnøjagtighed. Fordampningen af kvælstof er også betydeligt mindre end ved tidligere anvendte systemer. Nedefældning kan minimere fordampningen, men det anses kun for at være et realistisk alternativ i specielle tilfælde pga. det store energiforbrug. Derimod er der en oplagt mulighed i at finde et øverligt nedmuldningsystem, der kan fungere sammen med slangeudlægning, og som kan fremme infiltrationen i jorden samt reducere emissionen.

I egne med en stor dyretæthed i forhold til landbrugsarealet kan det være svært for animalske producenter, der ønsker at udvide deres ejendom, at finde den nødvendige tillægsgjord i rimelig nærhed af ejendommen. I disse egne er det ofte nødvendigt at transportere gylle over store afstande. Under sådanne forhold vil det sandsynligvis på sigt vise sig attraktivt med en fuld separering af gylle til rent vand og en fraktion med koncentreret stof. For bedrifter, hvor dyrkningsarealerne er arronderet omkring gården, vil det være mindre attraktivt at investere i separeringsteknik. På disse bedrifter vil der snarere være interesse for en mere lavteknologisk opkoncentrering af gyllen. Dette kan f.eks. opnås ved at begrænse tabet af brugsvand i stalden samt ved at udnytte den naturlige sedimentering i lagerbeholderen.

Der er flere pilotanlæg under udvikling til separering af gylle. Den umiddelbare fordel ved disse anlæg er, at de vil kunne opkoncentrere gødningsstofferne til kun ca. 10% af det oprindelige volumen. Herudover er der flere afledte fordele, idet det for flere anlægstyper er muligt at arbejde med flere filterfraktioner, så der f.eks. kan opnås en N-holdig fraktion og en adskilt PK-fraktion. Dette giver mulighed for uafhængig dosering og udbringning af de to fraktioner, hvilket er en klar fordel. Ved inddampning omdannes det organisk bundne kvælstof til en lettere plantetilgængelig form. En reduktion af volumen til ca. 10% giver mulighed for at gennemføre en mere skønsom og mindre

energikrævende nedefældning. I forbindelse med gyllebehandlingen er det muligt at udvinde energi fra den opkoncentrerede organiske stofdel. Dette kan ske ved produktion af biogas samt ved afbrænding eller pyrolyse. På denne måde kan separeringsprocessen gøres energineutral eller i bedste fald energiproducerende. Det åbne spørgsmål i denne forbindelse er, om det er mest hensigtsmæssigt at udnytte den organiske stofdel til energiproduktion, eller om den hellere skal tilbageføres til jorden til vedligehold af den biologiske aktivitet i jorden.

Fast møg

I det følgende behandles forholdene ved dybstrøelse og fast møg/ajle under ét. Valget af et af disse systemer skyldes primært hensynet til dyreetiske forhold. I forhold til gylle har de mere halmbaserede løsninger den ulempe, at de kræver mekanisk håndtering i stalden. Den faste del er problematisk at udbringe med tilfredsstillende resultat. Tidligere undersøgelser på Forskningscenter Bygholm har vist, at spredjævnheden på tværs af kørselsretningen, udtrykt ved variationskoefficienten, er ca. 20% ved en arbejdsbredde på 3 m og op til ca. 40% ved en arbejdsbredde på 8 m. Nøjagtigheden er således langt fra den, der kræves ved udbringning af plantenæringsstoffer. Fordelingen på langs af kørselsretningen er imidlertid også af stor betydning for spredjævnheden, idet doseringen typisk kun er rimeligt konstant i halvdelen af tømningstiden. I praksis vil det ofte være traktorførerens skøn, der er afgørende for spredjævnheden, idet det er muligt at kompensere for ændringer i doseringen ved at korrigere kørehastigheden.

I systemer med dybstrøelse sker der en kraftig emission af kvælstof under hele håndteringen, og det er kun en minimal procentdel af indholdet af dyr, der udnyttes af planterne på marken. For dybstrøelse er der en stor forskningsmæssig opgave i at designe en håndteringskæde, hvor en langt større del

af kvælstofindholdet bevares gennem systemet. Når det gælder systemer med fast møg og ajle, angiver nøgletallene følgende procentvise tab af kvælstof i forhold til indholdet af dyr.

Stald	10%
Lager	7,3%
Udbringning	ca. 10%

Lagertabet på ca. 7% forudsætter, at ajlen opbevares i en lukket beholder.

I forbindelse med dybstrøelse og fast møg er det væsentligt at forbedre udbringningsteknikken. Den nøjagtighed hvorved det fordeles på langs af kørselsretningen kan forbedres ved udvikling af et system til automatisk regulering af doseringen. Tidligere undersøgelser på Forskningscenter Bygholm viser, at der er en god korrelation mellem momentbelastningen på spredeskiverne og den aktuelle dosering.

For at opnå en bedre fordeling på tværs af

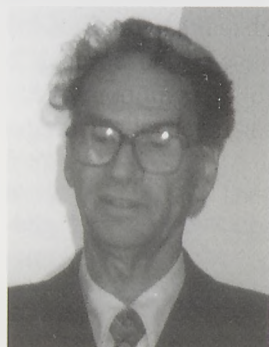
kørselsretningen vil det bl.a. være aktuelt at undersøge betydningen af findelingen af materialet. Findelingsgraden har også betydning for omsætningen i jorden, og det vil være aktuelt at undersøge den samlede problemstilling for at belyse sammenhængen mellem udbringningsteknik og planteudnyttelse.

Sammenfatning

Grundlæggende må det være naturligt at sikre den bedst mulige udnyttelse af gødningsværdien i husdyrgødning som plantenæring, således at også miljøproblemerne reduceres. For at opnå betydende fremskridt på området følger den øvrige udvikling i retning af mere miljøvenlige produktionssystemer med forbedret produktionsøkonomi. Ved håndtering af husdyrgødning bør der stilles samme krav til præcision og udnyttelse som ved brug af handelsgødning.

Efterbehandling af husdyrgødning – separering, kompostering og beluftning

Lektor *Leif Berthelsen*, Institut for Jordbrugsvidenskab, Landbohøjskolen



Efterbehandling af husdyrgødning, specielt gylle, har i dag stor interesse. Mange forskellige muligheder er forsøgt, og næsten alle har nogle fordele og samtidig visse ulemper. Stadig flere nye metoder ser dagens lys. Hver gang venter landmænd spændt på at se, om det nye nu er løsningen på hans problemer.

Separering

Mekanisk separering

Ved mekanisk separering sier man gyllen, hvorved den deles i en fiberfraktion og en væskefraktion. Væskefraktionen indeholder imidlertid stadig organisk tørstof, hvorfor den må håndteres som gylle.

Fordelen ved mekanisk separering er, at man får en fiberfraktion, der er velegnet til kompostering, og en flydende fraktion der stadig indeholder en del fæces, men kan nu pumpes gennem rør med selv lille diameter, hvilket er en stor fordel, specielt ved nedfældning.

Flokkulering og ionbytning

En anden mulighed er at separere efter et princip, der er kendt fra rensningsanlæggene, nemlig ved at tilsætte et såkaldt flokkule-

ringsmiddel til gyllen. Et flokkuleringsmiddel samler sig med tørstoffet til flokke, der synker til bunds. Derved opnås en sedimentation, og til gylle fandt KVL-Jordbrugsteknik, at det bedste flokkuleringsmiddel var lerarten bentonit.

Det er påvist i laboratoriet, at det er muligt at rense svinegylle (metoden virker ikke på kvæggylle) næsten totalt for organisk tørstof.

Fremgangsmåde for separering

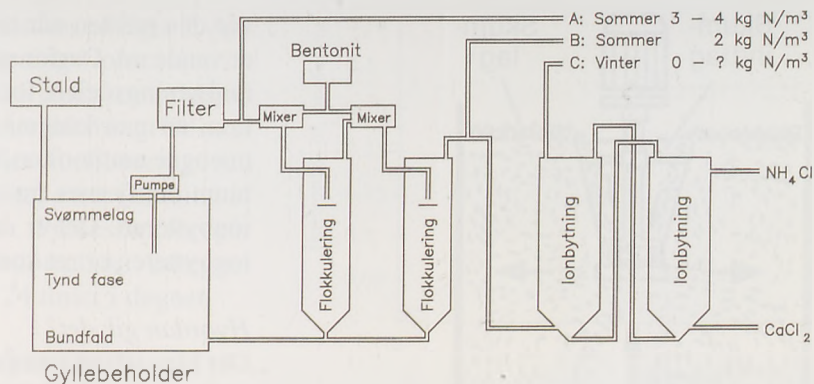
På basis af laboratorieforsøgene blev der opbygget et pilotanlæg nær Jyderup, der fungerede som vist på figur 1.

Gyllen går som normalt fra stalden via fortank til gyllebeholder. Her deler svinegylle sig i tre lag: øverst et svømmelag, i midten en tynd fase (væskefase) og nederst bundfald. På en flåde er anbragt en pumpe. Flåden flyder på gyllens overflade. Pumpen er forsynet med et sugerør, der når ned i den tynde fase, hvorfra den suger væskefase op, og sender det gennem et filter til en mixer, hvor bentonit tilsættes. Doseringen af bentonit er ca. 0,2% svarende til 2 kg bentonit pr. ton gylle.

Blandingen ledes i en jævn strøm til den første sedimentationstank. Blandingen løber ud af røret ned over en spredeplade, der sørger for at gyllen fordeler sig over hele sedimentationstankens tværsnitsareal.

Klumperne eller flokkene vil kun synke meget langsomt til bunds. Hastigheden er ca. 1 cm pr. minut. Derfor må gylle iblandet bentonit ikke ledes til behandlingsbeholderen med større hastighed, end at den opadgående bevægelse i behandlingsbeholderen er under 1 cm pr. minut.

Figur 1. Principdiagram af et bentonit-ionbytter-behandlingsanlæg.



Væsken, der bliver tilovers, vil forlade beholderen igennem røret foroven i beholderen. Den er ikke helt ren, men indeholder stadig organisk tørstof, hvorfor den atter iblandes 0,2% bentonit, og behandlingen gentages i en ny beholder på samme måde.

Den tykke fase forlader sedimentations-tanken fornedet og ledes tilbage til gyllebeholderens bundlag.

Efter den anden behandling findes der praktisk talt intet organisk tørstof i væsken. Men der er stadig ammonium og uorganiske salte.

Derfor ledes væsken til en tredje beholder, der indeholder en ionbytter. Her renses gyllevæsken for ammonium. Ionbytteren er dyr i forhold til bentoniten. Derfor kan det betale sig at regenerere den, hvilket sker ved at man har to ionbyttertanke, hvor man ionbytter i den ene, mens man regenererer i den anden. Til regenereringen bruges CaCl_2 , hvorved man efter ionbytningen får NH_4Cl_2 , hvilket kan bruges som kvælstofgødning til roer.

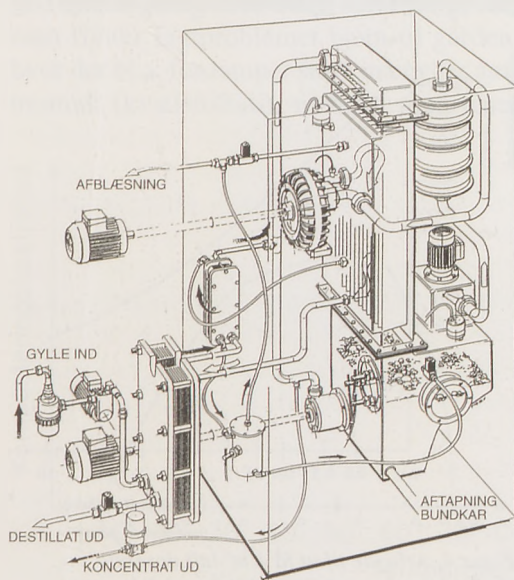
Udspredningsteori

Efter ovenstående betragtninger kan man udarbejde en udspretningsplan. Det er vidt forskelligt hvor meget af anlægget, der skal bruges på de forskellige tider af året og hvor meget bentonit, der skal bruges. Desuden skal man tage hensyn til andre forhold på gården, f.eks. hvor stort et areal der er til udbringning af væske, hvilke afgrøder man har osv.

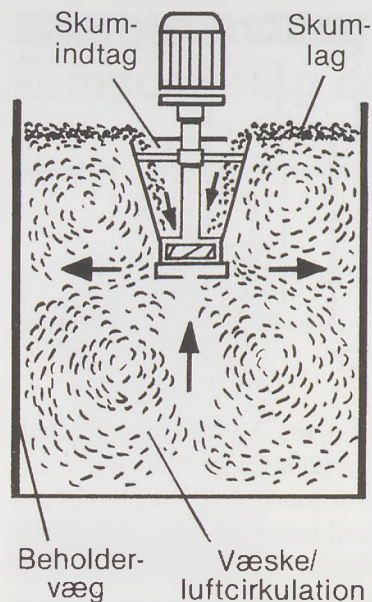
Lad os tænke os, at vi tømmer gylletanken

i slutningen af marts. I april begynder man at suge op med pumpen på flåden så snart, der er dannet et passende lag af tynd fase. Denne sendes til bentonitbehandling, og efter to behandlinger spredes væskefasen direkte på marken, mens den tykke fraktion føres tilbage til gylletanken. I maj måned er det måske muligt at sprede væskefasen efter kun en enkelt bentonitbehandling, fordi planterne er blevet så kraftige, at de kan tåle større indhold af ammonium og organisk tørstof i væsken.

I juni og juli er situationen nogenlunde som i maj. I august og september er man nødt til at bentonitbehandle to gange, før man van-



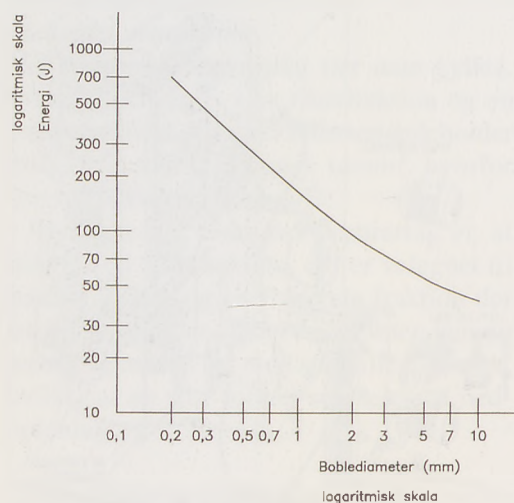
Figur 2. Inddampningsanlæg ifølge Envotech (1997).



Figur 3. Submers belufter. Propellen sender gylle vandret ud, som danner cirkulære strømme i både opad- og nedadgående retning.

der væsken ud, og i september tømmer man gyllebeholderen totalt (på arealer hvor der skal sås vintersæd). I oktober vander man stadig ud efter to gange bentonitbehandling.

I november og december og muligvis januar vander man ikke væske ud. Derfor stiger mængden i gyllebeholderen hurtigt, og



Figur 4. Arbejde til at få 1 m³ luft doseret (bobledannelse + indførsel) i 3 m dybde som funktion af boblestørrelsen (diameter). Logaritmiske akser.

når den næsten når toppen, er man nødt til at vande ud. Derfor må man i februar starte ionbytningsdelen, for nu er man i den situation, at man kun må udlede en begrænset mængde ammonium, hvorfor en del ammonium må fjernes fra væsken, hvilket sker i ionbytteren. Det er den dyreste årstid, idet ionbytteren er ret kostbar.

Hvordan gik det?

Der blev udført laboratorieforsøg med mange forskellige gylletyper med mange forskellige flokkuleringsmidler, syntetiske såvel som forskellige lerarter, hvor vi hurtigt fandt ud af, at bentonit var den, vi fik de bedste resultater med. Desuden lykkedes flokkuleringen aldrig med frisk gylle. Det var nødvendigt at bruge mindst 14 dage gammel svinegylle. Men gylle og gylle er to ting. Der opnåedes vidt forskellige resultater med de forskellige gylletyper.

Pilotanlægget i Jyderup virkede ved manuel drift tilfredsstillende. For at køre i produktion skulle man tilbygge en styreenhed, så anlægget kunne arbejde automatisk. Dette blev aldrig gjort.

Siden blev der opført et anlæg i Lem. Anlægskonceptet i Lem blev ændret på adskillige punkter i forhold til det i Jyderup. Dette blev gjort for at opnå praktiske og produktionsmæssige fordele. Anlægget kom aldrig til at virke. Det lykkedes aldrig at opklare, hvilke af ændringerne, der var ødelæggende for processen, men det var hævet over enhver tvivl, at gyllen på den pågældende gård hørte til en af de vanskelige gyller.

Metode til inddampning

Envotech (1997) har et inddampningsanlæg under udvikling. Firmaet meddeler, at gyllen separeres til ca. 80% destillat (inkl. vand), der kan bortledes og et resterende gyllekoncentrat, som udgør ca. 10% af den oprindelige mængde. Herved fremkommer et gødningsrigt ammoniumsulfat/karbonat fra ammoniakfældningen svarende til ca. 5%. Den fraseparerede grove del andrager

normalt ca. 5%. Systemet ses på figur 2. Anlægget bruger inddampning i processen og på baggrund af mekanisk dampkompression sikres det meget lave energiforbrug. Ud over inddampning anvendes forfiltrering ved mikrofiltration, afgangning samt fældning af ammoniak og fedtsyre. Processen foregår ved 100°C og er fuldautomatisk. Anlægget er beregnet til at køre 24 timer i døgnet.

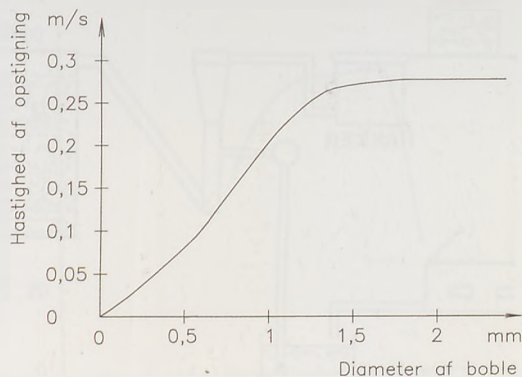
Forædlings-/forgasningsanlæg

Orgenergy ved Tange (1991) har en integreret proces under udvikling til volumenreduktion af og energiudvikling fra svinegylle, under samtidig oxidativ lagerstabilisering af flygtige næringsstoffer såsom ammoniak. Målet med metoden er at sikre, at den i flydende organisk affald værende energi- og gødningsmængde kan udnyttes maksimalt uden udledning af miljøskadelige produkter.

Ifølge Tange (1997) opkoncentreres gyllens næringsstoffer først ved en volumenreduktion, hvorved hovedparten af vandet fjernes fra tørstoffet. Dette gøres ved at sende gyllen gennem et mekanisk filter, hvorefter væskefraktionen fra denne separation renses i et destillationsapparat. Dette virker som i ovenstående system-inddampning, hvor energien, der findes i dampen, genbruges. Pilotforsøg har vist, at energiforbruget er under 15 kWh pr. m³ gylle. Mere end 90% af volumenet bliver til rent vand.

Ifølge Kristoffersen (1995) bliver gyllens ammonium-kvælstof fjernet fra væsken, transformeret og isoleret som et stabilt gødningsprodukt, hvis gødningsværdi ikke tabes til omgivelserne, sådan som det kan være tilfældet ved den rå gylle.

Restproduktet fra inddampningen er mindre end 10% koncentrat, der blandes med tørstoffet fra den mekaniske separation. Dette produkt er ifølge Tange (1997) tænkt bearbejdet i et gasificeringsanlæg, der enten kan fungere aerobt (kompostering), anaerobt (biogas) eller termisk (pyrolyseproces). Ved alle processer forventes det, at tørstoffet bliver reduceret til mindre end det halve, hvil-



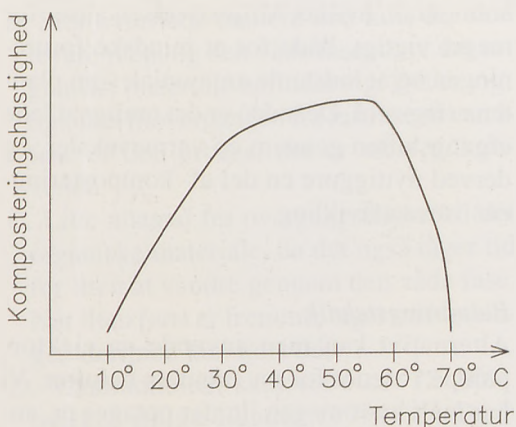
Figur 5. Boblers opstigningshastighed som funktion af boblestørrelsen ifølge Pasveer (1966).

ket er under 5% af den rå gylles volumen, under en samtidig energiudvikling, der kan udnyttes til varme eller kraftvarmeproduktion.

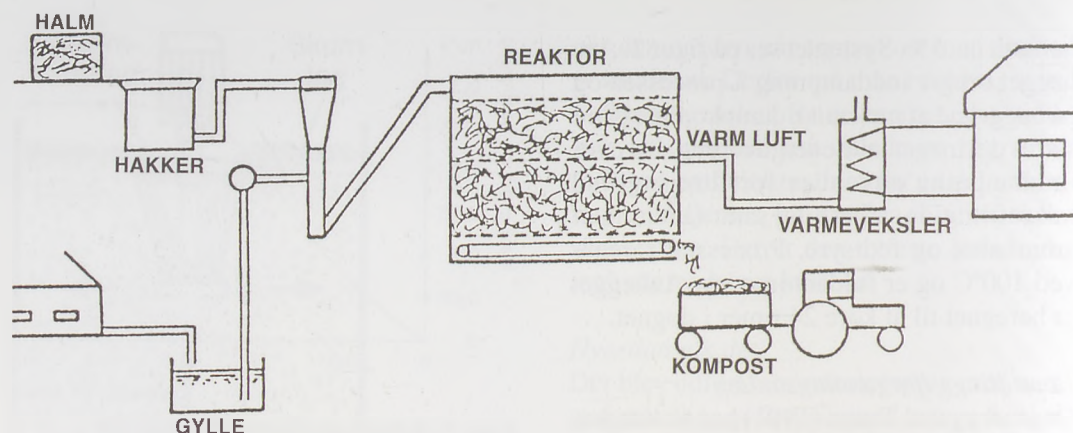
Det første anlæg er under opbygning.

Beluftning

En anden form for behandling af gylle er beluftning. Dette kunne i princippet gøres som vist på figur 3 med en submers belufter nedsænket i overfladen af gyllen. Beluftningen sikrer, at gyllen ikke lugter så meget ved udbringning som uden beluftning, idet man flytter lugtproblemet hjem til gården, hvor der bl.a. fordamper store mængder ammoniak (kvælstofab), medens man løser



Figur 6. Den mikrobielle omsætningshastighed som funktion af temperaturen.



Figur 7. Gyllekomposterings-varmeanlæg konstrueret af Rasmussen (1988).

svovlbrinteproblemet, idet denne bliver i gyllen, da beluftningen skaber basiske forhold i gyllen.

Processen er ikke lovlig. I Danmark har man tværtimod et krav om, at gylletanke skal have et svømmelag eller anden form for overdækning. Herved er gyllen tilbøjelig til at løbe sur og producere biogas. Der sker en emission af svovlbrinte, mens surheden holder på ammonium.

Gyllekompostering

Man kan overdække en gyllebeholder med et tag, hvorefter beluftning bliver lovlig. Det er muligt at dosere netop den luftmængde, der giver den optimale omsætning, og man har på denne måde et gyllekomposteringsanlæg. Afgangsluften kan man rense for ammoniak, hvilket Miljøstyrelsen anser for meget vigtigt, både for at mindske forureningen og at indsamle ammoniak som plantenæringsstof. Desuden er det muligt at lede afgangsluften gennem en varmeveksler, og derved nyttiggøre en del af komposteringens varmeudvikling.

Beluftningsteknik

Alternativt kan man anvende en ejektorpumpe i stedet for en submers belufter. Vi har målt hvor megen ilt, der optages pr. anvendt kWh i de to beluftningssystemer:

Submers (fabrikat Recentic)
0,64 kg O₂ pr. leveret kWh
Ejektor (fabrikat Flygt)
0,77 kg O₂ pr. leveret kWh

Det viser, at ejektorpumpen skulle være 20% bedre end submers belufteren. Desuden prøvede vi et selvfabrikeret diffusorsystem, som gav 0,80 kg O₂ pr. leveret kWh.

Imidlertid kan man forbedre submers belufteren betydeligt ved at give beholderen afrundede kanter ned mod bunden. Hvis man yderligere forsyner beholderen med plader, der hindrer unødigt rotation rundt i beholderen, kan man ifølge Göbel (1981) opnå 1,6 kg O₂ pr. leveret kWh.

I det hele taget gælder det om, at luften indføres i små bobler, idet man derved opnår en større overflade pr. indført kg ilt doseret. Man må dog huske på, at dannelse af små bobler koster mere energi end dannelse af store bobler, se figur 4. Men små bobler stiger også langsommere op (se figur 5), så de har længere tid til at afgive sin ilt til gyllen. Man må selvfølgelig ikke lave så små bobler, at al ilten er leveret til gyllen, før boblen er nået op til overfladen, for så er der tale om spild af input energi.

En mærkelig egenskab ved boblernes opstigning er ifølge Flygt (1972), at bobler med mindre diameter end 2 mm eller større end 6 mm stiger lige op, mens bobler med en diameter på 2–6 mm stiger op med en zig-

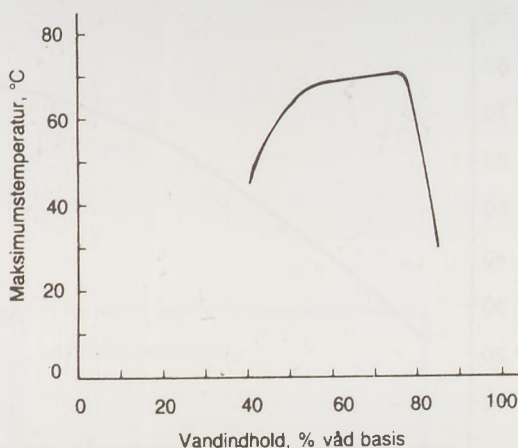
zag bevægelse, men den lodrette opstige-hastighed er som vist på figur 5. En diameter på 2–6 mm er muligvis mest fordelagtig.

Omsætningshastigheden er afhængig af temperaturen, se figur 6. Ved ca. 60°C opnås den største omsætningshastighed. Det er derfor uheldigt at pumpe kold gylle ind i beholderen, når der skal tilføres frisk materiale. Derfor anbefales det at montere en gyllevarmeveksler. En almindelig pladevarmeveksler vil hurtigt stoppe til, og da det samtidig medfører en bedre varmeovergang, hvis gyllens hastighed gennem veksleren er stor, kan de to problemer løses med en roterende varmeveksler, der består af et indvendigt og et udvendigt rør. Det inderste rør roterer under varmevekslingen. Gyllen kan pumpes langsomt igennem veksleren, hvilket sikrer god tid til varmeovergangen, mens rotationshastigheden sørger for den høje varmeovergangskoefficient. Samtidig vil indsatte skrabeplader dels rense varmevekslerens overflade løbende, men også hindre gyllen i at rotere med rundt med rørets rotation.

Gyllen blandes med halm

En anden mulighed for kompostering af gylle er udført af Rasmussen (1988). Hans anlæg er vist på figur 10. Rasmussen blander gyllen med halm og fremstiller derved et produkt, der minder om fast staldgødning. Det kan derefter komposteres som fast staldgødning.

Blandingen af gylle og halm foregår i en lodret kanal, hvor snittet halm daler langsomt ned. Undervejs bliver det sprøjtet med gylle, der føres over en forstøverplade, som sikrer, at gyllen fordeles i et tyndt lag. Blandingsproduktet fordeles i en komposteringsbeholder, hvor luft tilledes både foroven og forneden, mens luftudtaget er på midten. Komposten udtages af udmadningsvalser i bunden og føres bort af et transportbånd. Afgangsluften behandles i en luftvasker, der i princippet kan indrettes til at rense for enten ammoniak eller genvinde varme eller begge dele.



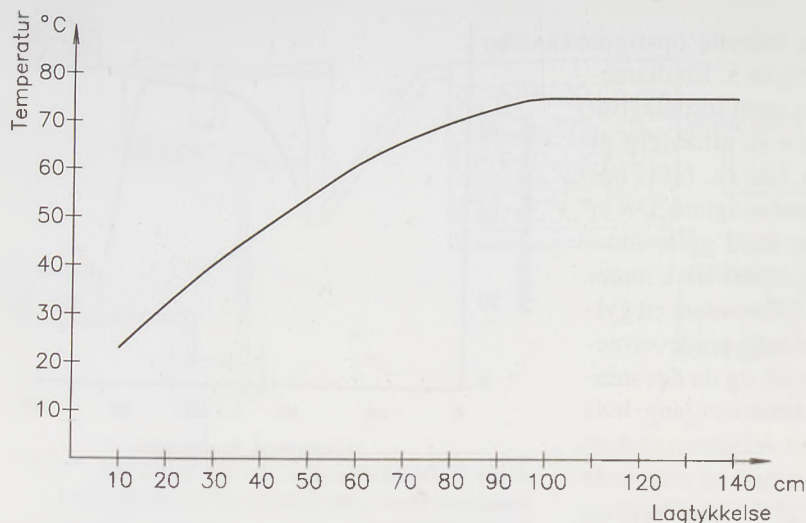
Figur 8: Den temperatur, der kan opnås ved komposteringen som funktion af vandindholdet i husdyrgødningen.

Kompostering af fast staldgødning

I "Alternativ energiforsyning i landbruget" har Berthelsen (1986) beskrevet komposteringsvarme fra fast staldgødning. Siden hen har VJ-center nær Holstebro opført et komposterings-varmeanlæg i tilslutning til en åleproduktion, hvor man omhyggeligt har tilgodeset alle de parametre, der var nævnt i artiklen.

Der er mange parametre, der betyder noget, hvis man vil lave en god kompostering af fast staldgødning. Følgende kan nævnes:

- A. Ilt. Det er alfa og omega, at der er tilstrækkeligt med ilt til stede. Ilt bruges til omsætningen.
- B. Stor overflade mellem den luft, der skal levere ilt, og den våde fase, hvor det organiske materiale befinder sig. Det er vigtigt, idet iltovergangen fra luftfase til vandfase er den proces, der er mest tidkrævende.
- C. Lille afstand fra overgangsfladen til det organiske materiale, da det også tager tid for ilt, at vandre gennem den våde fase. Når ilt, først er fremme, tager omsætningen derimod kun kort tid.
- D. Vandindholdet skal være ca. 72–80%, hvilket ifølge Baader (1974) og Bech (1980) giver den hurtigste og bedste omsætning. Se figur 8.



Figur 9. Den maximalt opnåelige temperatur som funktion af gødningsbunkens højde.

E. Temperaturen indvirker på omsætnings-hastigheden (se figur 6). Det er derfor vigtigt at holde en temperatur på omkring 60°C.

F. C/N-forholdet skal være omkring 30. Da C/N-forholdet i fast staldgødning er mindre, normalt også fast staldgødning fra stalde, hvor man bruger strøelse, kan man regulere dette ind ved at tildele halm.

Disse parametre er afhængige af følgende:

G. Luftmængden. Det viser sig, at gennemblæsningen mest fordelagtigt foregår fra neden og opåder. Pr. m² grundflade, der er dækket med gødning, bør luftmængden være 100 m³ pr. time. Volumenet er ligegyldigt.

H. Massefylden. Det viser sig, at den elektricitetsmængde, der går til drift af ventilatorerne til gennemblæsning, er proportional med 4. potens af massefylden. Det er altså væsentligt med lav massefylde, fordi det giver en let og lufttig struktur, som luften let bevæger sig igennem.

I. Homogeniteten. Det er vigtigt, at bunken er tilstrækkeligt struktureret, så den virker homogen. Hvis bunken er inhomogen vil luften sive igennem kanalerne og aldrig komme ordentlig ind i materialet.

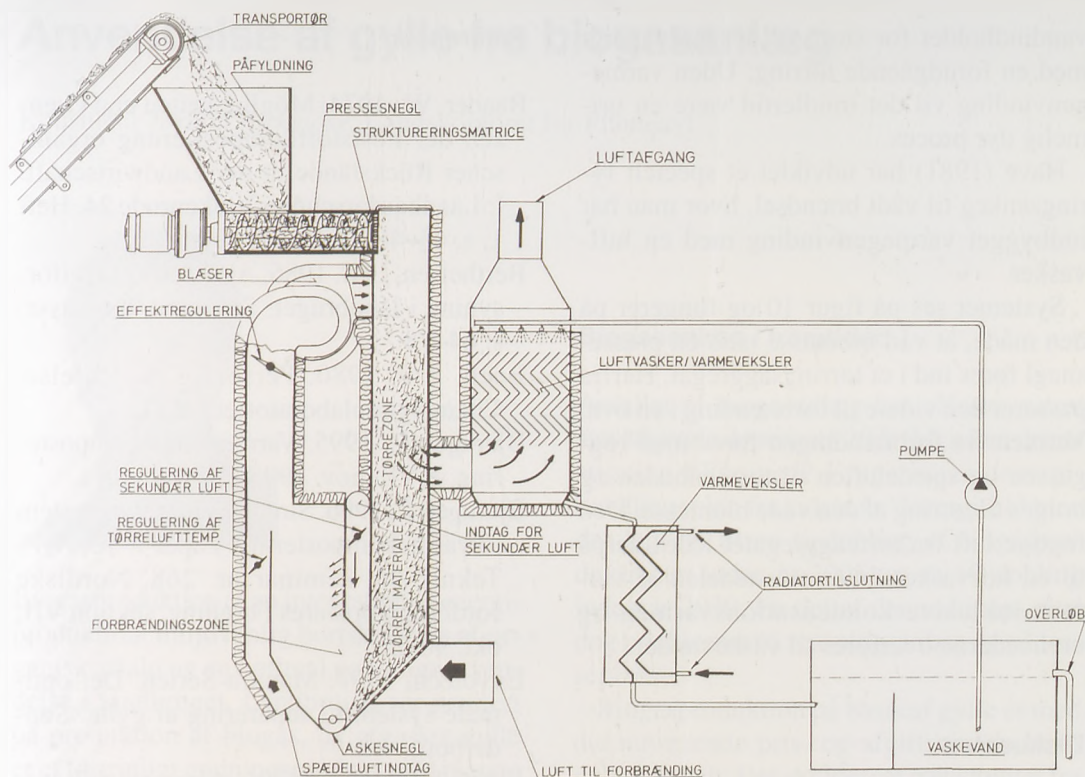
J. Højden af bunken. Temperaturen i gødningsbunken afhænger af bunkens højde som vist på figur 9. Da det er attraktivt at

opnå en temperatur omkring 60°C, er det fordelagtigt, at bunken er 1 m høj.

K. Specielt staldgødningens struktur er et alvorligt problem. Det gælder om, at alle gødningsklatter bliver findelt, og det organiske våde materiale bliver trukket som en tynd film ud over alle halmstråene. Dette kan gøres i en ombygget staldgødningsspreder, hvor man har tilføjet en række skarpe pigge, der sønderdeler gødningsklatterne, når de passerer. Rasmussen (1988) opnår lidt af det samme ved sin metode, hvor han blæser gylle vandret ind under forstøvning over de langsomt dalende halmstrå. Det er vigtigt, at man opbygger en så åben struktur som muligt, for at elektricitetsforbruget til at gennemblæse staldgødningen, ikke bliver for stort.

Det har altid været svært at overbevise interesserede i strukturens betydning, selv om det er den parameter, der skal tillægges den største betydning.

I et økologisk landbrug har man i flere år komposteret på den måde, at der er udlagt et lag grene på jorden. Derefter har man med den modificerede staldgødningsspreder med de mange pigge udlagt et lag (80 cm højt) fast staldgødning. Øverst afdækkede man med en presenning, hvor der dog var lavet nogle huller til luftgennemstrømning. I løbet af to måneder havde man en virkelig



Figur 10. Tørrings-/forbrændingsanlæg til husdyrgødning. Efter Have (1984).

omsat kompost med mange kompostorme i. Det er vigtigt ved kompostering at sørge for en lodret luftbevægelse. Er der luft under bunken (grenene), så vil varmeudviklingen selv sørge for lufttransporten opad.

Økonomien i komposteringsvarme har hidtil været mere end tvivlsom, såfremt anlægget skal forrentes og drives for den indvundne energi. Men skal man kompostere alligevel, f.eks. af miljøhensyn, kan det meget vel vise sig at være en meget givtig forretning også at lave varmeindvinding.

Nu er der imidlertid et komposteringsanlæg til fast staldgødning under udvikling med et særligt styresystem til en kombineret optimering af komposteringsprocessen, udnyttelse af komposteringsvarmen og omdannelse af flygtig ammoniak til nitrat i kompost ved biologisk nitrificering. Den indledende forskning er lovende mht. optimering af komposteringsvarmen (Bjerager 1996) og udnyttelse af varmen (Bjerager 1995). An-

vendelsen af styresystemet til at skabe de fysiske rammer for en biologisk nitrificering af ammoniak i komposteret gødning er en ny ide, hvor man arbejder med formulering af et forskningsprojekt.

Biogas

Anaerob behandling er anden mulighed. Man får ved denne behandling udviklet biogas, og en væskefraktion der er tyndere end gyllen, hvorfor den i mange tilfælde kan vandes ud. Væsken lugter heller ikke så meget og har reduceret indhold af parasitter og patogene bakterier.

Kombineret tørring og forbrænding med varmegenvinding

Direkte forbrænding er mest simple omdannelsesproces til produktion af varme. Er

vandindholdet for stort, er det nødvendigt med en forudgående tørring. Uden varmegenvinding vil det imidlertid være en urimelig dyr proces.

Have (1981) har udviklet et specielt fyrringsanlæg til vådt brændsel, hvor man har indbygget varmegenvinding med en luftvasker.

Systemet ses på figur 10 og fungerer på den måde, at våd biomasse med en pressesnegl føres ind i et tørringsaggregat. Herfra passerer den videre til forbrænding i en ovn. Varmen fra forbrændingen føres med røg-gassen og spædeluften til tørreenheden og bruges til tørring af den våde biomasse. Den fugtige luft fra tørreaggregatet ledes derpå til en luftvasker, hvor størstedelen af varmen inklusive kondensationsvarmen og urenhederne overføres til vaskevandet.

Diskussion

Sammenlignet med kompostering og bioforgasning giver forbrænding mest energi, og den højeste grad af hygiejne. Til gengæld levner den ingen humus. Aerob behandling (kompostering) giver det bedste jordforbedringsprodukt og samtidig en bedre hygiejne end ved anaerob behandling (bioforgasning) ved samme behandlingstemperatur. Da kompostering normalt forekommer ved højere temperatur end biogasfremstillingen, bliver forskellen endnu mere iøjnefaldende. Ved kompostering af fast staldgødning i åben stak har man blot det problem, at temperaturen i randzonerne er betydeligt lavere, så for at sikre en god hygiejne bør man blande det yderste ind i bunken efter et vist stykke tid. Processerne giver nogenlunde samme energiproduktion, men gas er en ædlere energiform end varme.

Referencer

- Baader, W., 1974. Möglichkeiten und Grenzen der Feststoffkompostierung organischer Rückstände in der Landwirtschaft. I: *Landbauforschung Völkenrode* 24. Heft 1, s. 43–48, Braunschweig.
- Berthelsen, Leif, 1986. Alternativ energiforsyning i landbruget: Sol, vind, biomasse, s. 64–78.
- Bech, Kaj, 1980. Personlig meddelelse. Champignonlaboratoriet, KVL.
- Bjerager, P., 1995. Varmepumpekompostering. KVL, nov. 1995., Tåstrup. 83 s.
- Bjerager, P., 1996. Simulering af styresystem til varmekompostering. Paper 1–10, NJF-Teknik 96, seminar nr. 268, Nordiske Jordbrugsforskeres Forening, sektion VII; okt. 96, 8 s.
- Envotech, 1997. Manura-Serien. Det optimale system til separering af gylle. Sønderborg, 4 s.
- Flygt, 1972. Flygt 4701. Airomat, s. 7.
- Göbel, Wilfried, 1981. Wärme aus belüfteter Schweingülle. *Landtechnik* 7/8.
- Have, Henrik, 1984. Heat Extraction from Animal Manure by combined Drying, Combustion and Heat Recovery. Final report CEC-project no. ESE-R-028-DK (G). 54 s.
- Kristoffersen, Søren, 1995. Grønt gyllekraftværk på Samsø. *Maskinbladet*. 3 juli, s. 10–15.
- Pasveer, A., 1966. Considerations on the Efficiency of the Aeration Process. *Air and Water Pollut. J.* 10., p. 477–493.
- Rasmussen, Hans Møller, 1988. Bruger naturens egne processer. *Fyns Amts avis*, 9. aug.
- Rasmussen, Hans Møller, 1988. Miljøproblemer kan løses med kompost. *Effektivt Landbrug* 29. februar.
- Tange, Anders, 1991. "Salpeter-sur" ammoniakabsorption. *Institut for Jordbrugsvidenskab*. 97 s.
- Tange, Anders, 1997. Personlig meddelelse.

Anvendelse af gylle fra biogasanlæg

Konsulent *Torkild Birkmose*, Landskontoret for Planteavl



Biogasproduktion er en integration af energi-produktion, miljøvenlig bortskaffelse af organisk affald og en optimal gødningsanvendelse i landbruget. Landbruget ser positivt på produktion af biogas, da afgasset gylle er et fortrinligt gødningsprodukt med mange fordele, som ubehandlet gylle ikke har.

Udviklingen i antallet af biogasanlæg

Før 1978 var biogasanlæg i Danmark et ukendt begreb. Mellem 1978 og 1983 blev der bygget 4 gårdbiogasanlæg, men mængden af behandlet gylle var stadig meget begrænset. I 1984 lød imidlertid startskuddet for de store biogasfællesanlæg, som hver især behandler gylle fra mange landbrug. I skrivende stund (april 1997) er 17 fællesanlæg og 16 gårdanlæg i drift i Danmark, og de behandler tilsammen ca. 900.000 tons gylle. Det svarer til ca. 3% af den samlede gyllemængde. Biogasanlæggene behandler desuden ca. 250.000 tons organisk affald fra bl.a. slagterier og fiskeindustrien. Den efterhånden store mængde afgasset gylle, som kommer retur fra biogasanlæggene, gør det nødvendigt at udnytte de næringsstoffer, som kommer fra anlæggene, optimalt. Udnyttelsen af næringsstoffer i afgasset gylle har derfor været genstand for en betydelig forsknings- og forsøgsindsats de sidste 5-10 år.

Biogasanlæg i fremtiden

Antallet af biogasanlæg har således været støt stigende de seneste 20 år. Men kan denne stigning blive ved? I regeringens energihandlingsplan fra sidste år "Energi 21" blev der lagt op til en tredobling af biogasproduktionen inden år 2005 og en 10-dobling inden år 2030. En del af denne biogas skal dog produceres på rensningsanlæg og på lossepladser.

Biogasproduktion på basis af gylle er med det nuværende pris- og afgiftsniveau knap nok rentabelt. Det skyldes, at gasudbyttet fra gylle alene er for lavt. Derfor er man nødt til at iblande letomsætteligt organisk affald for at øge gasudbyttet pr. behandlet ton. Folk i branchen antager, at ca. halvdelen af den samlede mængde organisk affald, som anses for brugbar, allerede anvendes på biogasanlæggene. Derfor kan mangel på organisk affald blive en begrænsende faktor for biogasproduktionen. For tiden forskes der dog i at øge gasudbyttet fra gylle uden tilsætning af affaldsstoffer, for på den måde at gøre biogasproduktion rentabel uden at være afhængig af organisk affald. Ligeledes undersøges det, om tilsætning af græsensilage eller lignende kunne være et økonomisk og energimæssigt attraktivt alternativ til affald.

Hvad er afgasset gylle?

Indholdet og sammensætningen af plante-næringsstoffer i afgasset gylle er dels afhængigt af udgangsmaterialet og dels af den kemiske proces, der sker under afgasningen.

Man ser af tabel 1, at pH i den afgassede

Tabel 1. Gennemsnitlig indhold af plantenæringsstoffer i afgasset gylle, svinegylle og kvæggylle anvendt i markforsøgene 1991-96 udført under de Landøkonomiske Foreninger.

	pH	Tørstof, %	Total-N, kg/ton	NH ₃ -N, kg/ton	NH ₄ -N- andel, %	Fosfor, kg/ton	Kalium, kg/ton
Afgasset gylle	7,5	4,6	4,4	3,1	70	0,9	2,7
Svinegylle	7,1	4,1	4,6	3,4	75	1,0	2,4
Kvæggylle	6,9	7,0	4,2	2,4	58	0,8	3,6

gylle er betydelig højere end i ubehandlet kvæg- og svinegylle. Det skyldes, at en stor del af de organiske syrer, som er i ubehandlet gylle, nedbrydes under afgasningen. Tørstofindholdet i gylle falder under afgasningen, fordi en del af det organisk bundne kulstof omdannes til gasformig methan og kuldioxid. Indholdet af totalkvælstof ligger et sted imellem svine- og kvæggylle, og det samme gør indholdet af ammoniumkvælstof, fosfor og kalium. Men den andel af kvælstoffet, der findes på ammoniumform, ligger imidlertid på niveau med svinegylle. Det skyldes, at en del af det organisk bundne kvælstof er blevet omsat til uorganisk kvælstof, som planterne umiddelbart kan udnytte. Det vil sige, at kvælstofværdien i den afgassede gylle teoretisk set stiger.

Ændringernes konsekvens

Imidlertid øger stigningen i pH risikoen for ammoniakfordampning, idet ligevægten mellem ammonium og ammoniak er pH-af-

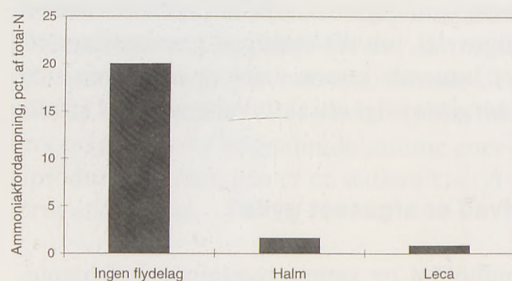
hængig og forskubbes imod ammoniak ved stigende pH. Og ammoniak kan fordampe til forskel fra ammonium.

Afgasset gylle danner kun sjældent et effektivt, naturligt flydelag i gyllebeholderen. Manglende flydelag i kombination med et højt pH er en farlig kombination, fordi fordampningen af ammoniak kan være meget voldsom. Statens Planteavlsvforsøg har vist, at op til 20% af kvælstoffet kan fordampe fra beholdere med afgasset gylle uden flydelag. Men de har samtidig vist, at ammoniakfordampningen let kan reduceres til 1-2% ved at dække gyllen med et kunstigt flydelag af halm eller Leca.

Det er altså meget vigtigt med et effektivt flydelag på beholdere med afgasset gylle. Beregninger har vist, at udgiften til at etablere et flydelag med Leca eller halm kan opvejes af en besparelse i indkøb af handelsgødning.

Kvælstoftab ved udbringning

Statens Planteavlsvforsøg har ved forsøg vist, at hvis gylle med et højt pH (7,5-7,7) udbringes på udbevokset jord uden nedbringning, fordampes ca. 40% af det udbragte ammoniumkvælstof inden seks døgn. Hvis pH imidlertid er lav (6,4-7,0) fordampes kun ca. 20% af det tilførte ammoniumkvælstof. Da afgasset gylle netop har et højt pH, er risikoen for ammoniakfordampning altså betydelig. Forsøgene viste også, at ca. halvdelen af den samlede ammoniakfordampning skete inden for de første 12 timer efter udbringningen. Dette understreger, at det er vigtigt at få den afgassede gylle hurtigt brin-



Figur 1. Ammoniakfordampningen fra gylletanke med afgasset gylle er meget stor, hvis der ikke er flydelag på gyllen. Hvis man derimod etablerer et kunstigt flydelag, elimineres ammoniakfordampningen næsten fuldstændigt.

ges ned i jorden, hvor den er beskyttet mod ammoniakfordampning.

"Tyk" gylle med et højt tørstofindhold trænger kun langsomt ned i jorden, så derfor kan ammoniakfordampningen være betydelig. Det er bl.a. tilfældet for kvæggylle. Afgasset gylle har derimod et relativt lavt tørstofindhold og er meget tyndtflydende. En del af risikoen for ammoniakfordampning pga. et højt pH bliver derfor opvejet af en relativ hurtig nedtrængning i jorden.

Markforsøg med afgasset gylle

De Landøkonomiske Foreninger har i de seneste år gennemført en lang række markforsøg med forskellige gylletyper for at afprøve forskellige udbringningsteknikker og tidspunkter. Forsøgene udføres af planteavlskonsulenterne over hele landet, og forsøgene udføres hos almindelige landmænd.

Gyllens kvælstofvirkning udregnes som et værdital, der siger noget om, hvordan gyllens kvælstof har virket i forhold til kvælstof i handelsgødning. Ved et værdital på 100 har gyllen virket lige så godt som handelsgødning.

Hvis man ser på forsøgene i vinterhvede, ser man, at afgasset gylle virker lige så godt som svinegylle og meget bedre end kvæggylle. Hvis vi derimod betragter de forsøg, hvor gyllen er udbragt før såning af vårbyg, ser vi, at afgasset gylle har virket bedre end

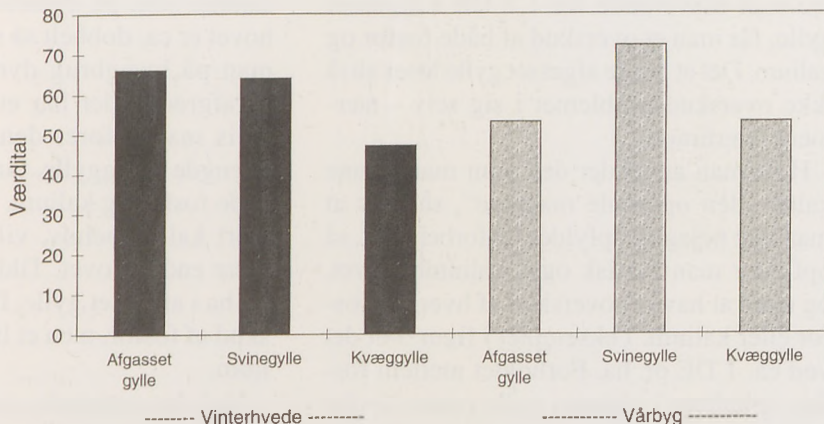
kvæggylle, men ikke så godt som svinegylle. I rådgivningen plejer man dog at sige, at hvis den afgassede gylle nedharves straks efter udbringning for at forhindre ammoniakfordampning, kan man opnå en lige så god effekt som af svinegylle.

Udnyttelsen af fosfor og kalium

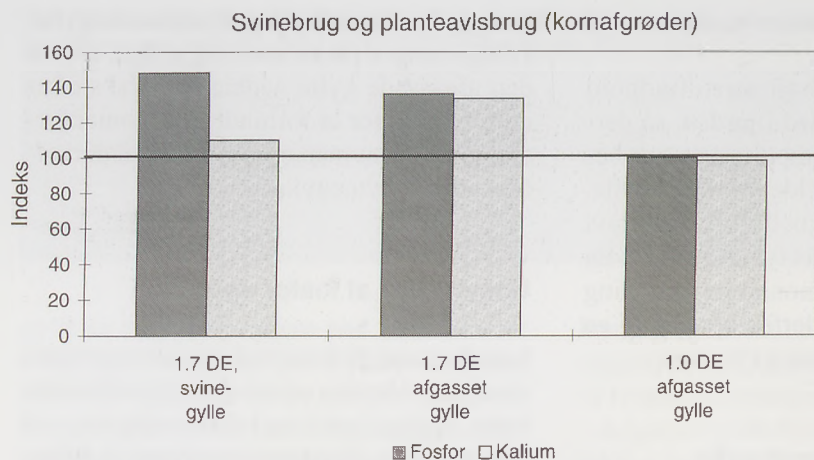
I modsætning til kvælstof, der først og fremmest skal udnyttes optimalt ved at minimere tabet, så skal fosfor og kalium udnyttes ved ikke at tilføre afgrøderne mere end de behøver. Tabet af fosfor og kalium fra jorden er normalt meget lille, men til gengæld kan afgrøderne ikke udnytte mere end deres behov. Overskydende fosfor og kalium vil derfor ophobes i jorden, og i ekstreme tilfælde udvaskes eller tabes ved overfladeafstrømning.

Med den lovgivning vi har i dag om udbringning af husdyrgødning, er det tilladt at udbringe husdyrgødningen fra 1,7 DE pr. ha (ca. 32 tons) på svinebrug og planteavlsbrug og fra 2,3 DE pr. ha (ca. 51 tons) på kvægbrug. Ved disse tilførsler udbringes normalt mere fosfor og kalium, end planterne har behov for.

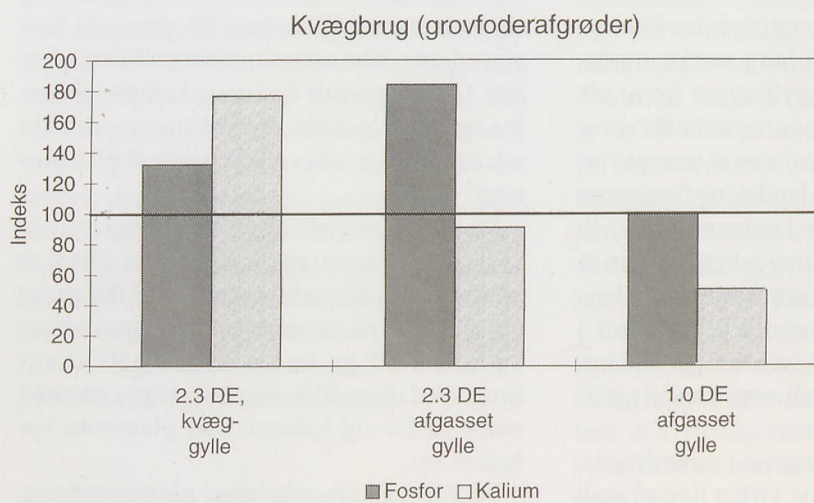
Fosfor- og kaliumbehovet på et svinebrug, der primært dyrker korn, er ca. 25 kg fosfor og ca. 60 kg kalium pr. ha. Den øverste del af figur 3 viser forholdet mellem behovet og tilførslen. Hvis man tilfører svinegylle



Figur 2. Kvælstofvirkningen (værdital) af udbragt afgasset gylle, svinegylle og kvæggylle til markforsøg.



Figur 3. Forholdet mellem behovet for næringsstoffer og tilførsel af næringsstoffer med ubehandlet gylle eller med afgasset gylle. Indeks 100 = opfyldelse af behovet for hhv. fosfor og kalium. 1 DE (dyreenhed) svarer til 30 producerede slagtesvin, som i alt producerer ca. 19 tons gylle eller 1 malkeko, som producerer ca. 22 tons gylle.



fra 1,7 DE pr. ha, bliver der et overskud af fosfor, men tilgængelig næsten balance for kalium. Man har altså et overskud af fosfor, som ikke kan udnyttes af sædskiftet. Tilføjer man tilsvarende fra 1,7 DE i afgasset gylle, får man et overskud af både fosfor og kalium. Det at bruge afgasset gylle løser altså ikke overskudsproblemet i sig selv - nærmere tværtimod.

Hvis man anvender det, som man kunne kalde „den optimale mængde“, således at man lige nøjagtig opfylder fosforbehovet, så opfylder man faktisk også kaliumbehovet, og uden at have et overskud af hverken fosfor eller kalium. I eksemplet i figur 3 er det ved ca. 1 DE pr. ha. Forholdet mellem fosfor og kalium i afgasset gylle passer derfor

godt til de fleste kornsædskifter, og også på rene planteavlsbrug. Men det betinger, at man afpasser mængden med behovet!

På kvægbrug er behovet for fosfor ca. det samme som på svinebrug, men kaliumbehovet er ca. dobbelt så stort. Det skyldes, at man på kvægbrug dyrker mange grovfoderafgrøder, der har et stort kaliumbehov. Hvis man tilføjer den maksimalt tilladte mængde kvæggylle, får man et overskud af både fosfor og kalium. Så selv om der er et stort kaliumbehov, vil man stadig tilføre mere end behovet. Tildeler man fra 2,3 DE pr. ha i afgasset gylle, får man et stort overskud af fosfor, men et lille underskud af kalium.

Ved den optimale mængde, der lige nøj-

Tabel 2. Fordele og ulemper ved afgasset gylle.

Fordele	Ulemper
• større andel af plantetilgængeligt kvælstof • homogen og letflydende • veldeklareret mht. næringsstofindhold • god balance mellem P og K på svinebrug og planteavlsbrug • sygdomskim og ukrudtsfrø dræbes under afgasningen • kontrolleret genbrug af affald fra industri • afgasning støtter produktion af vedvarende energi • bedre mulighed for overførsel af gylle til planteavlere	• afgasning øger pH • danner ikke naturligt flydelag • større risiko for ammoniakfordampning • dårlig balance mellem P og K på kvægbrug • indeholder ikke tilstrækkeligt svovl til afgrøderne

agtig opfylder fosforbehovet, har man et stort underskud af kalium. Forholdet mellem fosfor og kalium i afgasset gylle passer derfor mindre godt til et kvægbrug, fordi man ikke kan opfylde sit kaliumbehov uden at få et stort overskud af fosfor.

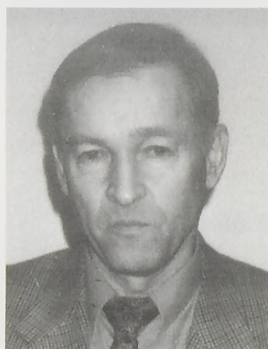
Ofte hører man, at én af fordelene ved afgasset gylle er, at forholdet mellem fosfor og kalium i den afgassede gylle passer bedre til afgrødernes behov end ubehandlet gylle gør. Ifølge figur 3 er denne påstand rigtig for et sædskifte med korn (svinebrug og planteavlsbrug), men ikke for et grovfoder-sædskifte. Her passer afgasset gylle dårligere end ubehandlet kvæggylle.

Fordelene overstiger ulemperne

Afgasset gylle er et værdifuldt gødningsmiddel, og gødningsværdien af gylle øges generelt ved afgasning, idet organisk kvælstof omsættes til uorganisk kvælstof. Den høje pH i den afgassede gylle kræver imidlertid, at der etableres et effektivt flydelag på gyllebeholderen, og at gyllen meget hurtigt nedarbejdes i jorden efter udbringning. Ellers tabes store mængder kvælstof ved ammoniakfordampning. I tabel 2 er listet en række fordele og ulemper ved anvendelsen af afgasset gylle. Alt i alt kan det siges, at fordelene ved afgasset gylle langt overstiger ulemperne. En del af ulemperne kan desuden afhjælpes ved en relativ beskeden indsats.

Forslag til teknologiske løsninger af gylleproblemet

Direktør Poul Ejner Rasmussen, Bioscan



Historiske betragtninger

De teknologiske løsningsmuligheder på gylleproblemet er ikke alene et spørgsmål om teknologi, men også et spørgsmål om erkendelse af problemerne eller graden af erkendelse.

Det er først i forbindelse med intensiv husdyrproduktion, at koncentrationen af husdyrgødning er blevet så stor, at vi er begyndt at tale om gylleproblemer. Samtidig er vi begyndt at erkende, at værdifuld gødning, der fordeles i overdoser eller bruges uhensigtsmæssigt, samtidig repræsenterer en betydelig forureningskilde, som på sigt kan få katastrofale følger for grundvand, åløb og havmiljø.

Hvad er gylle?

Når man taler om gylleproblemer, må man først definere problemet og problemets omfang.

Svinegylle, som udgør den største mængde, de største koncentrationer og det største stigningspotentiale, kan defineres således:

1 m³ svinegylle eller 1.000 kg indeholder:
94% vand eller 940 kg
6% tørstof eller 60 kg, hvoraf 4,5% eller 45 kg er biologisk omsætteligt
5,3 kg N-total
3,7 kg NH₄⁺-N
1,5 kg P
2,3 kg K

Herudover indeholder gyllen de nødvendige næringsstoffer til biologisk reproduktion samt mindre mængder af mineraler såsom magnesium.

Løsningsmodel

Problemet med gylle er i hovedsagen et fordelingsspørgsmål og dermed et transportproblem. Det er i en vis udstrækning også et spørgsmål om udbringningsteknologi og opbevaringskapacitet.

For os i Bioscan var der ingen tvivl om, at en løsningsmodel skulle indebære:

- en væsentlig volumenreduktion
- en forbedret gødningsudnyttelse
- en betydelig reduktion af lugtgener
- en fornuftig driftsøkonomi
- et effektivt servicesystem

Vi var klar over, at simpel inddampningsteknik vil være alt for dyrt, og at andre, mere avancerede inddampningsteknikker også vil medføre betydelige driftsudgifter, som vil afskrække mange brugere.

Vi valgte at tage udgangspunkt i en kombination af anaerob behandling og mekanisk separationsteknik, som vil give en mere attraktiv driftsøkonomi.

Anaerob behandling medfører som bekendt en produktion af biogas og er således energiproducerende, medens mekanisk separation vha. filtrering er energiforbrugende.

Vi døbte vort koncept Biorek[®], der står for BIOlogisk REcirkulering og Kraftvarme-produktion.

Vore erfaringer fra biogasfællesanlæg og laboratorieforsøg er, at fiberproduktionen giver store problemer ved pumpning, flydelagsdannelse og medfører langt flere driftsudgifter, end der modsvares i gasproduktion.

I Biorek[®]-konceptet separeres alt fiber-materiale med partikelstørrelser større end 1 mm fra i et separationsudstyr, f.eks. Swea-separator. Fiberfraktionen vil typisk have et tørstofindhold på 30-40% efter separationen.

Den tynde fraktion (ajlen) udrådnes herefter i en reaktor, der er forbundet med et ultrafilter. Systemet kaldes en ADUF[®]-reaktor eller membranreaktor. Ultrafilteret tilbageholder bakterier og suspenderet stof, der ellers føres bort med den udrådnede gylle i et traditionelt biogasanlæg.

Bakterier og suspenderet stof bliver tilbageholdt i reaktorsystemet, hvorved der for det første opnås en høj bakteriekoncentration og dermed en hurtig og effektiv udrådning, og for det andet en større udrådningsgrad og større gasproduktion.

Det forventes, at "opholdstiden" vil komme ned på tre til fire døgn i modsætning til 15-20 døgn i traditionelle biogasanlæg.

Efter ultrafilteret er gyllen reduceret til en "lugtfri" klar gullig væske, der er steril og indeholder alle gyllens næringssalte.

Den ultrafiltrerede "gylle" (permeatet) kan teoretisk behandles i et RO-anlæg (Reversed Osmosis), men et stort indhold af ammonium og opløst CO₂ vil i praksis medføre betydelige vanskeligheder, hvorfor vi har delt opkoncentreringsdelen i to afsnit. Først en ammoniakstripping, hvorved stort set alt ammoniak og CO₂ fjernes og kondenseres som ammoniakkoncentrat af høj værdi.

Efter fjernelsen af ammoniak og CO₂ er det en relativt ukompliceret opgave at fjerne P og K salte fra vandet i et RO-anlæg og

opnå en opkoncentrering, som forventes at medføre, at min. 80% af den oprindelige mængde gylle kan udskilles som rent vand.

Bioscan har valgt at opbygge Biorek[®] efter et system, hvor de væsentlige enkeltoperationer kan og vil blive leveret i standard-containere, der let kan udskiftes eller service-res, og som samtidig kan give mulighed for andre finansieringsformer, f.eks. leasing.

Det er vort mål, at konceptet ikke blot skal tilbydes som en anlægsløsning, men også som et servicekoncept, der stilles til rådighed for de enkelte brugere.

Produktionsdata

Vi er nu i gang med at opføre det første prototype-anlæg efter 2½ års afprøvninger i pilotskala i Danmark og efter flere års praktiske erfaringer i Sydafrika på andre biologiske affaldstyper.

Vi forventer, at:

1 m³ svinegylle med 6,0% tørstofindhold bliver til:

800 l vand

25 kg ammoniumkoncentrat

145 kg N,P,K koncentrat

30 kg fiberkompost

20 m³, der kan producere 38 kWh el og 69 kWh varme.

Driftsøkonomien

Anlæggets investering og drift skal baseres på dels salg af energi og dels sparede omkostninger.

Som eksempel har vi forudsat et anlæg, der dagligt behandler 40 m³ svinegylle med 6% tørstof, hvoraf 4,5% er omsætteligt organisk materiale.

Produktionsdata forventes at blive:

3,2 m³ vand

1,0 m³ ammoniakkoncentrat

5,8 m³ N,P,K koncentrat

1,2 m³ fiber

800 m³ biogas

Forsøg har vist, at gyllens oprindelige gødningsværdier kan udnyttes betydeligt bedre, og det er vel realistisk at tro, at:

- udnyttelsen af N stiger fra 50% til 90%
- udnyttelsen af P stiger fra 80% til 95%
- udnyttelsen af K stiger fra 80% til 95%

Den relative værdistigning af gødningen bliver herefter pr. år:

31 t N à 3.500 kr. pr. ton	108.000 kr.
3,0 t P à 5.000 kr. pr. ton	15.000 kr.
5,0 t K à 2.000 kr. pr. ton	<u>10.000 kr.</u>
Værdistigning på gødning	133.000 kr.

Den producerede vandmængde vil være ca. 11.500 m³ pr. år. Denne mængde skal hverken opbevares eller transporteres, men forventes at kunne genbruges i produktionen.

En opbevaringspris på 10 kr., en transport- og udbringnings-omkostning på 20–25 kr. og en genbrugsværdi på 2 kr. eller i alt en besparelse på 33–37 kr. pr. m³ vand antages for realistisk. Det betyder en samlet besparelse på kr. 400.000 pr. år.

Driftsdata fra det første fuldskaalanlæg vil dokumentere energibalancen i anlægget, og ikke mindst vigtigt anlæggets eget forbrug af energi, men der vil under alle omstændigheder blive et overskud af energi til en værdi af op imod kr. 300.000–400.000 pr. år, så fremt den producerede varme også kan nyttiggøres i bedriften.

Miljøregnskabet

Det er vanskeligt at sætte tal på miljø, og prisen på lugtgener har jeg ikke vovet, selv om jeg ved, at mange vil give ganske meget for at undgå lugtgenerne. Vi har dog forsøgt at udarbejde et overslag over miljøbesparelsen med udgangspunkt i produktionsforventningerne.

Biogasproduktionen erstatter ca. 190.000 m³ naturgas og sparer dermed årligt ca. 425 tons CO₂ til atmosfæren.

Reduktion i emission og udvaskning af ammoniak og kvælstof udgør ca. 31 tons pr. år. Reduktion i udvaskning af P udgør 3 tons pr. år.

Den ekstra nyttiggjorte gødning erstatter kunstgødning, primært kvælstof produceret med naturgas som råstof. Den sparede naturgasmængde til gødningsproduktion udgør ca. 23.000 m³.

Hvordan finansieres teknologiske løsninger?

Jeg har i det foregående beskrevet problemerne og en teknisk løsningsmodel og forsøgt at afdække de økonomiske parametre, gødningsbalancen og miljøregnskabet. Det store spørgsmål er herefter, om regnskabet går op for det firma, som udvikler og producerer teknologiske løsninger, og de husdyrproducenter, som skal anvende løsningerne.

Svaret på spørgsmålet er ja, hvis det samlede regnskab gøres op, og der tænkes her også på miljøregnskabet. Samfundets fortjeneste ved etablering af teknologiske løsninger, der giver et positivt bidrag til miljøregnskabet, må også give sig udslag i mindst en fortsættelse af de anlægstilskud, der hidtil har været givet til biogasanlæg og CO₂-reducerende anlæg.

Kun i kraft af et økonomisk incitament er der virksomheder, som tør risikere lang og omkostningskrævende udvikling, og kun i kraft af en rentabel og risikofri drift er der landbrugsbedrifter, der tør investere i teknologiske landvindinger.

Strategisk landmandsskab

Kontorchef *Inge-Marie Lorenzen* og agronom *Niels Adler*, Miljøstyrelsen



Landbrugeren - som strateg

Den danske landmand producerer ligesom andre landmænd i Europa fødevarer og skal samtidig tage vare på samfundsværdier så som jord, vand, luft og natur.

Det er i dag mere kompliceret at være landmand, end det var tidligere. Dengang troede alle, at ressourcerne var uendelige, og man fokuserede hovedsageligt på produktet – fødevaren – og man skelnede ikke så meget til påvirkninger af omgivelserne.

Da der i dag er flere hensyn at tage i landbrugsproduktionen, er det ekstra vigtigt, at landmanden tænker og handler strategisk.

Mange landmænd er i fuld gang med at forbedre produktionen til gavn for miljøet. Hvis alle landmænd på tilsvarende vis ville indse, at de som landmænd også har ansvar for miljøet – så kunne landbruget, teoretisk set, helt slippe for detailregler på miljøområdet.

Vand

Danmarks borgere kræver rent drikkevand – frit for pesticider og næringsstoffer og andre miljøfremmede stoffer. Endvidere skal arealforvalteren sikre, at vandløb og søer er gode levesteder for det naturlige plante- og dyreliv. Der skal ved dyrkning tages hensyn

til vandløbenes fysiske form og vandkvaliteten.

Husdyrproduktionen er i dag den største kilde til forurening af ferskvand med næringsstoffer. Der produceres ca. 40 mio. tons husdyrgødning (ca. 8. tons pr. indbygger i Danmark), og udnyttelsen af denne gødning er på landsplan 30–35%.

Tallene viser, at udvaskningen på landsplan siden midt i firserne er faldet med ca. 14%, men samtidig viser tallene, at alt for mange landmænd stadig behandler husdyrgødningen som et affaldsprodukt og dermed er med til at forurene dansk drikkevand, vandløb og søer.

Et af de problemfelter, der i fremtiden vil blive fokuseret på i forbindelse med husdyrproduktionen, er fosforbelastningen. I husdyrintensive områder tilføres der alt for store mængder fosfor i forhold til, hvad planterne har brug for, selv om gældende lovgivning overholdes. En sådan overdosering af fosfor er ikke bæredygtigt dels i forhold til vandmiljøet og dels i forhold til driftøkonomien.

En strategi for den enkelte landmand kan være i højere grad selv at optimere produktionen. Ved ressourcestyring kan landmanden styre foderforbruget, udnytte næringsstofferne optimalt og derved få en mindre mængde næringsstoffer til anvendelse på markerne. Ressourcestyring kan samtidig hjælpe til mindre brug af f.eks. strøm, vand og andre energikilder.

Luft

Ammoniakfordampning og lugtgener fra husdyrproduktion er landmandens primære

kilde til "luft" – forurening. Ammoniakfordampning kan ligesom lugtgenerne reduceres gennem fodringspraksis, staldindretning, opbevaringsmetode og udspretnings-teknik.

Danske landmænd bør i højere grad stille miljømæssige krav til staldinventar. Det er ikke kun effektivitet og arbejdsmiljø, der skal være dominerende ved staldvalg. Man bør i højere grad stille krav til dokumenterede luftrensningssystemer o.lign.

Jord

Dyrkningsjorden skal fortsat kunne bruges til dyrkning af fødevarer. Derfor har landmanden også det mål at skåne jorden for tilførsel af uønskede stoffer – her tænkes specielt på tungmetaller og miljøfremmede stoffer med tendens til ophobning. Som jordforvalter bør den enkelte landmand i højere grad se på bl.a. indholdet af tungmetaller i den kunstgødning, der er på markedet.

Redskaber

Tre vigtige redskaber til sikring af en bedre udnyttelse af husdyrgødningen er umiddelbart:

- *Optimeret fodringspraksis* kan medvirke til en bedre økonomi i bedriften, og samtidig vil det komme det omgivende miljø til gavn. Ved at fasefodre og i højere grad også at fokusere på restprodukterne, viser driftslederen sine strategiske evner.
- *Udbringningsteknik* har vist sig som den dominerende faktor for reduktion af overfladeafstrømning og rodzoneudvaskning. Der er således behov for tilstrækkelig opbevaringskapacitet, forårsudbringning, direkte nedfældning, ensartet ud-

spredning samt en homogen og velanalyseret gødningstype, der for landmanden er attraktiv at bruge. Faktisk kan der blive så stor konkurrence om at kunne bruge jorden som gødningsmodtager, at husdyrproducenten må sikre, at hans gødningsprodukt kan konkurrere med andre på kvaliteten.

- *Placering* af animalsk produktion bør ske i de områder, hvor der er mulighed for en bæredygtig drift. Dvs. en strategisk husdyrproducent bør naturligt placere sig i områder, hvor der i forvejen ikke er stor husdyrproduktion, og hvor produktionen er mest hensigtsmæssig i forhold til miljøet og de øvrige omgivelser. Samtidig er den enkelte landmands fremtidige dispositions- og økonomiske muligheder langt større, idet man ikke er tyngt af høje jordpriser og decideret mangel på jord til spredning af gyllen.

Fordelene ved at handle strategisk er ofte, at landmanden opnår driftsøkonomiske fordele samtidig med, at han lever op til samfundskravene om mindst mulig belastning af det omkringliggende miljø.

Grønne regnskaber

Såfremt den strategiske landmand i højere grad vil anvende ressourcestyring, grønne regnskaber, forbedret fodringspraksis og i højere grad vil fokusere på kredsløbet, vil det kunne være med til at mindske reglstyringen. Landmandens ressourcestyring vil også være med til at skabe en større arbejds- glæde for den enkelte landmand – en arbejds- glæde som er tiltrængt og opnåelig i en tid, hvor økonomien er forholdsvis god i dansk landbrug.

Økonomiske incitamenter for en bedre anvendelse af husdyrgødning

Afdelingsleder *Johannes Christensen*, Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut

Den eneste realistiske mulighed for afsætning af husdyrgødningen er spredning på landbrugsjorden og genanvendelse af indholdet af næringsstofferne i planteproduktionen. Derved opnår husdyrgødningen en økonomisk værdi, der praktisk kan måles ved at sammenligne med den substituerede mængde handelsgødning. Betragtningssmåden duer dog ikke i økologisk landbrug, hvor supplerende indkøb af handelsgødning ikke er tilladt. Gødningens værdi skal da måles via produktionsværdien, hvilket er et kompliceret regnestykke, der ikke vil blive gennemført i denne sammenhæng. Det antages her, at det drejer sig om den konventionelle driftsform, der praktiseres af den overvejende del af landbruget.

Håndteringen af husdyrgødningen medfø-

rer en række omkostninger, som landmanden ikke kan slippe for, hvis der er et husdyrhold. En direkte sammenligning af håndterings-omkostningerne med gødningsværdien har ingen relevans. Gødningen skal håndteres, uanset om den kan tillægges en værdi eller ej. Derimod kan det have god mening at se på variationen i gødningsværdien som en funktion af alternative håndterings- og behandlingssystemer, lagringsperioder og brug i planteavl. Derefter vurderes, om meromkostningerne kan dækkes af merværdien af gødningen og/eller via sparede omkostninger andre steder i systemet.

Derved opnås en viden om de økonomiske incitamenter for en ændret håndtering og brug af husdyrgødningen.

Tabel 1. Værdi af gylle ved varierende udnyttelse.

		Indhold af næringsstoffer kg/ton gylle ab lager			
		N i alt	NH ₄ -N	P	K
Malkekøer med opdræt		4,5	2,5	0,7	4,3
Søer og slagtesvin		4,7	3,3	1,3	2,3
Pris kr. pr. kg		5,00	—	8,25	3,00
Værdi, kr. pr. ton gylle (kvæg og svin)	Udnyttelse N, %	Udnyttelse af P og K, %			
		90	75	50	25
1 årsko m. 1,1 stk. opdræt,	70	33	30	25	20
svarer til 1,36 dyreenhed,	60	30	27	22	17
produktion 31 tons gylle	50	28	25	20	15
ab lager eller 22 tons	40	26	23	18	13
pr. dyreenhed	30	24	21	16	11
1 årssø og 20 slagtesvin	20	21	18	13	8
svarer til 1 dyreenhed,	10	19	16	11	6
produktion 20 tons gylle ab lager					

Kilder: Håndbog for Driftsplanlægning 1996-97, Landbrugets Rådgivningscenter.

Normalt for husdyrgødning, Rapport nr. 82, Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut, 1994.

Tabel 2. Næringsstofbalancer ved maksimal tilførsel af husdyrgødning.

Kornsædskifte	N	P kg pr. ha	K
Behov ¹⁾	175	25	71
Tilførsel 1,7 DE/ha, 34 tons svinegylle ²⁾	96	40	70
Afvigelse fra behov	-79	+15	-1
Grovfodersædskifte			
Behov ¹⁾	158	24	155
Tilførsel 2,3 DE/ha, 50 tons kvæggylle ²⁾	112	32	193
Afvigelse fra behov	-46	+8	+38

¹⁾ Kilde: Næringsstofudnyttelse af afgasset gylle, Landbrugets Rådgivningscenter 1995.

²⁾ Der er forudsat 60% udnyttelse af N i svinegylle, 50% i kvæggylle og 90% udnyttelse af P og K.

Værdien af gylle

Værdien af en ton gylle afhænger af mange faktorer. Indholdet af næringsstoffer er væsentligt, og her er der store forskelle i praksis efter dyreart, intensitet og produktionssystem. Varierende vandmængder fra vaskevand og vandspild spiller også en stor rolle. Endelig er substitutionsforholdet til handelsgødning, også kaldet udnyttelsesprocenten, meget afgørende. Denne hænger sammen med udbringningstidspunkt og -metode samt fordeling efter planternes behov. Ved overgødskning med et eller flere næringsstoffer reduceres værdien, da den for meget tilførte mængde af næringsstoffer må sættes lig nul, med mindre der kan ske en lagring i jorden til efterfølgende vækstsæson.

I tabel 1 er der vha. normtal for husdyrgødningens indhold af næringsstoffer og for aktuelle priser pr. kg N, P og K beregnet værdier pr. ton gylle fra forskellige kombinationer af N- og P, K-udnyttelse. Forskellen mellem værdien af kvæggylle og svinegylle beregnet på den skitserede måde er minimal og derfor er kun vist et sæt af værdital, der dækker begge husdyrarter. I praksis vil det være muligt at opnå en højere N-udnyttelse for svinegylle end for kvæggylle, hvilket skal ses i sammenhæng med, at $\text{NH}_4\text{-N}$ andelen af total N er ca. 70% ved svin og ca. 55% ved kvæg. Ammoniumdelen er direkte tilgængelig for planterne, mens det

biologisk bundne N for størstedelens vedkommende ikke kan medregnes i gødningsplanen. Minimumskravet til N-udnyttelse i de officielle regler for gødningsplaner er fra 1997 ansat til 55% for svinegylle og 50% for kvæggylle (1 års virkning + eftervirkning).

Den potentielle værdi af gyllen er 28–30 kr. pr. ton for kvæggylle og 30–33 kr. pr. ton for svinegylle. Den potentielle P- og K-udnyttelse antages at være 90%. Forestiller man sig en meget dårlig udnyttelse, hvilket kan skyldes overgødskning, kan gyllen i alt fald marginalt betragtet have en meget lav værdi. I princippet nul selv om det vil høre til undtagelsen.

I henhold til harmonibestemmelserne må der max. være 2,3 dyreenheder pr. ha på kvægbedrifter og 1,7 dyreenhed pr. ha på svinebedrifter. Ved doseringer med husdyrgødning svarende hertil kan der imidlertid ikke regnes med den høje værdi af gyllen, som omtalt ovenfor. I tabel 2 er vist næringsstofbehov pr. ha i typiske korn- og grovfodersædskifter svarende til svine- og kvægbedrifters markplan.

Det fremgår af tabel 2, at der er overskud af P i kornsædskiftet og af både P og K i grovfodersædskiftet. De overskydende tilførsler af næringsstof har ingen værdi, hvilket betyder, at prisen pr. ton gylle er mindre, end det umiddelbart kan aflæses af tabel 1 ved de forudsatte udnyttelsesprocenter.

Værdien af de 34 tons svinegylle til korn-sædskiftet skal reduceres med værdien af 15 kg P eller 124 kr., så prisen pr. ton reduceres fra 30 kr. til ca. 26 kr. Ved grovfoder-sædskiftet skal reduceres med værdien af 8 kg P og 38 kg K eller 180 kr. svarende til en værdinedgang fra 28 kr. til ca. 24 kr. pr. ton ved 50 tons pr. ha.

Ønskes der en optimal udnyttelse og værdi af gyllen, må tilførslerne reduceres, så ingen af næringsstofferne er i overskud. Ved kornsædskiftet skal reduceres med ca. 13 tons gylle pr. ha ned til 20–21 tons svarende til ca. 1 DE, hvorefter P-tilførslen netop er i balance med behovet. Ved grovfodersædskiftet er det ligeledes P, der er "styrende" og der skal også her reduceres med ca. 13 tons ned til 37 tons pr. ha svarende til 1,7 DE.

Det kan konkluderes, at der med de maksimalt tilladte tilførsler af husdyrgødning normalt ikke opnås de højeste værdier af gødningen. Det skyldes overgødskning med P og/eller K, mens der i alle tilfælde skal suppleres med N fra handelsgødning.

Spørgsmålet er så, om det i en given situation er muligt og også lønsomt at sprede gyllen over et større areal. Det drejer sig om ca. 13 tons gylle i begge situationer og den samlede merværdi er som nævnt 124 kr. ved svin og 180 kr. ved kvæg eller i runde tal 10 kr. og 14 kr. pr. ton, der omfordeles. Er jorden til rådighed inden for samme radius, så transporten ikke øges, er det givetvis lønsomt at omfordele, da omkostningerne ved blot at dosere mindre er små.

Det skal understreges, at regnestykket i tabel 2 er et eksempel, der viser en tendens.

I praksis vil der være mange situationer, hvor de konkrete talstørrelser vil være anderledes.

Lagrings- og udbringningsomkostninger

Lagring og udbringning er forbundet med omkostninger, men begge disse funktioner er nødvendige for i det hele taget at komme af med gyllen og for at overholde lovgivningens krav om udbringning, som med enkelte undtagelser skal finde sted fra 1. februar til høst. Det stiller krav om lagerkapacitet fra 9–12 mdr. opbevaring, ligesom udbringningskapaciteten skal være stor for at klare arbejdet inden for de korte perioder, der er til rådighed.

I tabel 3 er vist normtal fra Håndbog for Driftsplanlægning over omkostninger til lagring og udbringning.

Omkostninger til lagring afhænger af gyllebeholderens størrelse, og ved udbringningen har transportafstanden til marken stor betydning. Ved sammenligning med tabel 1 ses, at omkostningerne til lager og udbringning overstiger gyllens værdi. Men en sådan sammenligning er irrelevant, da landmanden jo ikke kan slippe for gyllen uden at reducere besætningen – og det er et helt andet regnestykke.

Derimod er det relevant at overveje, om fast gødning i mødding og ajle i ajlebeholder ville være billigere end gyllesystem. Tendensen har gennem flere år været klar i retning af gyllesystemer, hvilket kan forklares ved de besparelser i lagring og udbring-

Tabel 3. Omkostninger ved lagring og udbringning af gylle.

Gyllebeholder, m ³		900	1.250	2.050	2.600
Pris, kr. pr. m ³ inkl. pumpe		275	235	200	180
Årlig omkostning, kr. pr. m ³ beholder		36	30	26	23
Udbringning, afstand til mark, meter	500	1.000	2.000	5.000	10.000
Kr. pr. m ³ gylle, bladspreder	10	12	15	24	39
Kr. pr. m ³ gylle, slæbeslanger	12	14	17	26	41

Kilde: Håndbog for Driftsplanlægning 1996–97, Landbrugets Rådgivningscenter.

ning, som dette system giver. En mødding skal være udstyret med fast bund og med en randzone, og der skal være afløb til opsamling af møgsaft og regnvand. Endvidere skal en ajlebeholder være overdækket med støbt dæk. Endelig skal der bruges to forskellige maskinsystemer ved udbringningen. Alt dette bevirker højere omkostninger i forhold til gylle. Fast gødning forekommer ved nybyggeri, men overvejende i form af en gødningsmåtte med dybstrøelse inde i selve stalden. I et sådant system er det især prisen på halm, der er afgørende.

I dag er landmændene via regler for udbringning af gødning tvunget til at have lagerkapacitet til 9–12 mdr. opbevaring. Sådanne regler havde næppe været nødvendige, hvis der via en forbedring af gyllens anvendelsesværdi havde været økonomiske incitamenten til at udvide lagerkapaciteten. Men det modsatte er tilfældet. Antages som eksempel, at der i udgangssituationen er lagerkapacitet til et halvt års lagring. Nu ønskes et års lagerkapacitet for at kunne udnytte næringsstofferne og først og fremmest kvælstof bedre, så der undgås tab til omgivelserne. Hver m^3 gylle skal nu bære omkostningerne til yderligere $0,5 \text{ m}^3$ lagerbeholder, der antages at medføre 15 kr. i meromkostninger, jf. tabel 3. Antages yderligere, at N-udnyttelsen for $0,5 \text{ m}^3$ gylle (den anden halvdel opnås ingen forbedringer for) stiger fra 10 til 60, jf. tabel 1, vil det give en værdiforøgelse på $0,5 \times (30 - 19) = 5,50$ kr. eller ca. en tredjedel af meromkostningen.

Normalt er der således ikke økonomiske incitamenten til at forbedre næringsstofudnyttelsen og specielt N-udnyttelsen via bygning af større lagerkapacitet og brug af avanceret teknik til udbringning og nedfældning. Da der af miljømæssige grunde ønskes en høj udnyttelse af næringsstoffer, så tab til vandmiljøet undgås, er der givet påbud om udbringningstidspunkt, lagring, dosering og udnyttelse af husdyrgødningen. Forudsat at jorden er til rådighed inden for rimelig afstand, er der nu, hvor lagerfaciliteterne og udbringningsudstyret er anskaffet og op-

træder som en fast omkostning, normalt en god økonomi i at anvende gyllen på en måde (dosering, tidspunkt, afgrøde m.v.), så næringsstofferne udnyttes optimalt.

Den største hindring for en fortsat forbedring af gødningsudnyttelsen er imidlertid mangel på jord til udspredding inden for en rimelig transportafstand. Jordmanglen fremkommer ved, at husdyrholdet er koncentreret i bestemte egne af landet (Danmarks Statistik, 1996). Når landmændene ønsker at udvide besætningen – og det kan være nødvendigt for at få den samlede økonomi til at hænge sammen – opstår problemet. Der skal køres langt med gyllen for at få den afsat inden for gældende regler, og gødningsaftaler kan være vanskelige at få i stand.

Derfor er der betydelig interesse blandt landmænd for teknikker til behandling af gyllen. Dvs. teknikker og metoder, der kan reducere gyllens vandindhold for at spare lager- og transportomkostninger, og som måske også samtidig kan medvirke til at reducere lugtgener og risikoen for smittespredning ved gyllehåndteringen.

Biogasfællesanlæg

Siden midten af 80'erne har der været arbejdet med at demonstrere og udvikle biogasfællesanlæg (Energistyrelsen, 1995). I dag er 17 anlæg i drift, og der behandles ca. 1.000.000 tons biomasse årligt, heraf ca. 750.000 tons gylle og 250.000 tons organisk affald fra slagterier og anden industri. Anlægsstørrelsen varierer fra 30 til over 400 tons biomasse tilført pr. døgn og antallet af leverandører fra to til 80 landmænd. Ifølge regeringens energihandlingsplan 1996 skal biogas i fremtiden spille en langt større rolle i energiforsyningen.

Biogasfællesanlæg er tilknyttet en organisation, et transport- og et lagringssystem, der kan udnyttes i forbindelse med behandling og omfordeling af landbrugets husdyrgødning. Der er for tiden bestræbelser i gang i Energistyrelsens Biogasgruppe, der leder

udviklings- og demonstrationsprogrammet, for at biogasanlæggene kan få en øget betydning i løsningen af problemerne med at opnå en både miljømæssigt og økonomisk forsvarlig anvendelse af husdyrgødning. Dette skal ske i kombination med afsætning af organisk affald fra husholdninger og industri til landbruget.

Økonomisk set hviler konceptet dels på en produktion af biogas, der bruges til el- og varmeproduktion, dels på en landbrugs- og miljømæssig funktion ved håndtering og omfordeling af gylle og organisk affald samt reduktion af CO₂-udslip fra energiforsyningen.

Til anlæggene er ydet offentlige investeringstilskud, ca. 40% til de ældre anlæg og ca. 20% til de nyeste. Der er endvidere ydet miljøtilskud til opbygning af lagre og køb af transportudstyr svarende til de generelle regler herom. Afregningen for biogassen til biogasselskabet er baseret på gældende regler om fritagelse for energiafgift på varme og tilskud til elproduktion.

Under disse forudsætninger er det muligt at etablere driftsøkonomisk rentable anlæg og realisere de landbrugsmæssige fordele ved håndtering og omfordeling af gyllen. Landmændene har gennemgående været meget tilfredse med denne form for "gyllebank", og de økonomiske incitamenter for at deltage er åbenbart tilstrækkelige. For et af anlæggene er udført beregninger, der opgør landmændenes fordele til ca. 5 kr. pr. ton gylle leveret primært stammende fra sparede lageromkostninger og bedre udnyttelse af gødningen.

Det er indtil videre en forudsætning for at opnå økonomi i biogasfællesanlæggene, at gyllen suppleres med letomsætteligt organisk affald, så gasproduktionen øges til minimum 30–35 m³ pr. ton tilført. Gylle alene giver kun 20–25 m³ biogas pr. ton. Dette forhold udgør et problem for biogasanlæggenes udbredelse, idet den letomsættelige affaldsbiomasse efterhånden er blevet en knap ressource.

Derfor er strategien, at de landbrugsmæs-

sige fordele i endnu højere grad skal realiseres for derved at skabe incitamenter, der kan opveje den manglende gasproduktion fra det organiske affald. Der synes, som tidligere omtalt, at være uudnyttede muligheder i en yderligere omfordeling af gyllen ud over harmonireglernes krav. Endvidere undersøges for tiden mulighederne for via en separering af den afgassede gylle at kunne lette omfordeling af næringsstoffer over lange afstande. Måske kunne man også spare lagerkapacitet og transportomkostninger ved at reducere de store vandmængder, som følger med gyllen.

Tidligere beregninger (Hjort-Gregersen, 1993) har vist, at en 50% reduktion af volumen vil kunne give besparelser på 15 kr. pr. m³ gylle, når der tages udgangspunkt i normale danske forhold for gødningsafsætning. Er der tale om transportafstande derudover, og det kan der være i husdyrtætte områder, stiger besparelserne, så de ved eksempelvis 50 km transportafstand fordobles til 30 kr. pr. m³ gylle. De skitserede besparelser kan fortolkes som det beløb, der maksimalt er til rådighed til betaling af omkostningerne ved at efterbehandle den afgassede gylle.

Separering af gylle

Separering af gylle diskuteres også i tilknytning til de enkelte bedrifter. I en ny rapport fra Landbrugets Rådgivningscenter er foretaget en gennemgang af de forskellige muligheder, og der er udført økonomivurderinger.

Der findes i dag mekanisk udstyr, der kan separere i en væskefraktion og en fiberfraktion. Volumen ændres ikke, og der bliver to fraktioner, der kræver hver sit lagrings- og udbringningssystem. Ved transport af næringsstoffer ud af lokalområdet er det vigtigt, at en stor del af næringsstofferne findes i fiberfraktionen. Desværre er de mekaniske separationsanlæg ikke tilstrækkeligt effektive i så henseende. Den overvejende

del af næringsstofferne findes i væskefraktionen, som det er mest hensigtsmæssigt at afsætte lokalt. Derfor er en simpel mekanisk separation ikke økonomisk interessant.

Andre typer af separationsanlæg er under udvikling: Sedimentering, mekanisk-kemisk separering og mekanisk-biologisk-kemisk separering. Bestræbelserne går i retning af at koncentrere næringsstoffractionen og i bedste fald at få en vandfraktion, der er så ren, at den kan ledes til recipient alternativt spredes på markerne året rundt.

Økonomien i disse anlæg vil naturligvis afhænge af investeringerne og driftsomkostningerne for selve anlægget. På indtægts-siden står de besparelser i lager og transportomkostninger, som kan opnås i forhold til normal håndtering af gyllen. Af tabel 3 ses, at der for situationer med over 5 km til markerne kan være besparelser op til 50–60 kr. eller mere for hver m^3 , som gyllens volumen kan reduceres med. Hertil kan lægges eventuelle forbedringer i gødningsudnyttelsen og nogle af separationsanlæggene vil også have indflydelse på lugtgenerne ved udspredningen.

Der er så stor usikkerhed om mange af nøgleparametrene ved de forskellige separationsmetoder, at der ikke kan drages konklusioner om økonomien på nuværende tidspunkt. Størst chance for økonomisk gevinst er der naturligvis, når alternativet er, at gyllen skal transporteres langt for at få den afsat efter gældende regler. En stramning af reglerne, f.eks. færre dyreenheder pr. ha eller en yderligere koncentration af husdyrholdet vil øge efterspørgslen efter nye løsningsmodeller for gyllehåndteringen.

Bliver situationen så tilspidset, at en landmand ligefrem må reducere sit husdyrhold, opstår stærkt forøgede økonomiske incitamenter. Derved mistes indtægter på 7.000–10.000 kr. pr. dyreenhed eller 300–450 kr. pr. m^3 gylle. Regnestykket må ikke tages for mere end det er, men viser dog sammen med de øvrige regnestykker, at incitamenterne påvirkes af de regler, det offentlige fastlægger for gyllehåndteringen, og den tilpas-

ningssituation den enkelte landmand befinder sig i.

Den for tiden kraftige efterspørgsel på jord og deraf følgende højere jordpriser i visse egne af landet må ses i sammenhæng med aktuelle og forventede fremtidige krav til fordeling og anvendelse af husdyrgødningen. I den sammenhæng skal også noteres landbrugslovens krav om større eget areal ved stigende besætningsstørrelse.

Offentlig styring

Hidtil har det offentlige valgt regelstyring kombineret med forskellige tilskudsordninger for at opnå en mere miljøvenlig anvendelse af husdyrgødning. Der findes i dag et omfattende regelsæt med tilhørende administration. Det diskuteres med mellemrum, om der i stedet for alle de mange regler eller som supplement til disse skal indføres afgifter på gødning, først og fremmest på kvælstof. Hensigten er dels at nedsætte intensiteten i tildelingen generelt, dels at skabe incitamenter for en bedre udnyttelse.

Når man hidtil er veget tilbage for at indføre afgifter, kan det hænge sammen med, at afgiften skal være meget høj for, at der kan forventes en målbar effekt (Rude, 1991). Så høje afgifter har kraftig indflydelse på indkomsterne og indkomstfordelingen i landbruget, hvorfor der må forventes at skulle ske tilbagebetaling efter et system, der er uafhængig af beslutningsadfærden mht. gødningstildelingen. En generel afgift vil også give problemer med at opretholde "forureneren-betaler" princippet. Systemet vil være meget kompliceret at udforme og administrere, ikke mindst pga. husdyrgødningen.

Der kan tænkes flere afgiftsmodeller og kombinationer med regelstyring. En afgift på gødningen vil naturligvis ændre incitamentstrukturen og vil opmuntre til en bedre udnyttelse af husdyrgødningen, herunder forbedre mulighederne for at få økonomi i tidligere omtalte behandlingsformer.

På den anden side må effekten af en afgift ikke overvurderes. De forskellige former for gyllebehandling bygger primært på besparelser i lagring og transport og i mindre grad på ændringer i gyllens værdi. Landmændene skal i alle tilfælde overholde kravene til dosering og udbringning. Dette sker givetvis ikke i alle tilfælde, og derfor vil der være situationer, hvor tilslutning til et biogasfællesanlæg og/eller en separering også resulterer i en forbedret udnyttelse af næringsstofferne.

Gødningsafgifter opfattes som regel som en afgift på N. Ønsker man at give incitamenter til en bedre udnyttelse af husdyrgødningen, bør en P-afgift også overvejes. Ved dosering svarende til 1,7 og 2,3 DE pr. ha er det som oftest P, der er i overskud (jf. tabel 2), mens der skal suppleres med N fra handelsgødning. En afgift på P vil derfor mere direkte opmuntre til at dosere lavere, hvilket også er en forudsætning for en samlet bedre N-udnyttelse. Problemerne skabes reelt af det biologisk bundne N (frigørelse af N uden for vækstsæson) og jo mindre andel, der bliver tilført pr. ha af dette, desto mindre vil nedsivningen sandsynligvis blive.

Det er vigtigt, at en eventuel gødningsafgift udformes, så der opnås fuldt gennemslag i den enkelte bedrift, når denne gør en indsats for bedre omfordeling og udnyttelse af husdyrgødningen. Dvs. at reduktion af tab, bedre fordeling og bedre udnyttelsesprocent skal vise sig i form af en tilsvarende besparelse i afgiftbetalingen. Det betyder imidlertid, at der ikke kan anvendes normalt og standarder ved opgørelse af afgiftsgrundlaget. Der må tages udgangspunkt i den enkelte bedrifts faktiske data. Dette vil formentlig komplicere brugen af gødningsafgifter yderligere.

Der synes efterhånden at være almindelig enighed om, at det er husdyrgødningen, der er "synderen", når det drejer sig om landbrugets udslip af næringsstoffer. Overholdes de gældende regler for spredning, bør det imidlertid være muligt at nå langt mht. udnyttelse af næringsstofferne. Endnu bedre

kan det gøres, hvis doseringen yderligere nedsættes, idet det derved bliver muligt også at få en optimal P-udnyttelse, ligesom risikoen for N-nedsivning fra biologisk bundet N vil blive mindre.

I nogle egne af landet er der særlige behov for omfordeling af husdyrgødningen og eksport ud af området, hvis reglerne skal overholdes (Statistiske Efterretninger, 1996). Kravet til omfordeling forstærkes kraftigt, hvis der styres efter en optimal P-udnyttelse. Der vil imidlertid i sådanne områder være betydelig risiko for, at omfordelingen ikke gennemføres fuldt ud, da det vil være praktisk vanskeligt og økonomisk uoverkommeligt at gøre det. Enten skal der køres meget langt med gyllen, eller også må besætningen reduceres, og begge dele er dyrt.

Landmændene mangler i disse situationer nogle nye handlemuligheder i form af en teknologi, der kan gøre husdyrgødningen lettere at håndtere. Strammer man reglerne eller indfører afgifter, vil dette ikke umiddelbart være til megen hjælp.

En teknologisk udvikling af separation og en videre udbredelse af biogasfællesanlæg vil derimod være en løsningsmulighed. Naturligvis må det være en forudsætning, at teknologien ikke bliver for dyr. Ellers er vi jo lige vidt. Men der er næppe tvivl om, at et teknologisk gennembrud vedrørende separering og omfordeling af næringsstoffer, og til priser der matcher besparelserne i lager- og transportomkostningerne, vil være meget velkommen.

Konklusion

Det vil være en overdrivelse at betegne "gylle som guld". De næringsstoffer, der er i gyllen, har en værdi i planteavl bestemt ved den mængde handelsgødning, der substitueres. Handelsgødningen sætter med andre ord prisen. Gyllen er i forhold til handelsgødning besværlig at have med at gøre, og omkostningerne til at udbygge lagre og an-

vende avanceret spredningsteknologi kan normalt ikke dækkes af gyllens merværdi.

Derfor er der indført omfattende regler, der stiller krav om både lagerkapacitet, dosering og udbringningstidspunkt. Dette har ændret de økonomiske incitamenter, så der under disse aktuelle vilkår normalt vil være god økonomi i at udnytte næringsstofferne optimalt. Det kan anbefales at sprede tyndere, end de officielle normer for dyreenheder pr. ha foreskriver. Derved opnås en bedre P- og K-udnyttelse.

Forudsætningen er dog, at arealet er tilstede, så transporten ikke øges. Men dette er netop problemet for landmænd i husdyrtætte områder, hvor det kan være vanskeligt at skaffe kontrakter med naboer om afsætning af gødningen. Der kan derfor noteres en øget interesse for teknikker og systemer, der kan bidrage til en omfordeling af gyllen og til at opnå besparelser i lagring og transport.

Biogasfællesanlæg giver gode muligheder for omfordeling allerede i dag, og der er bestræbelser i gang for yderligere at styrke de landbrugsmæssige fordele ved bl.a. at indføre en efterbehandling af den afgassede gylle. Biogasanlægget har et professionelt personale, der kan passe anlæg til separering og efterbehandling, og der vil kunne opnås en god kapacitetsudnyttelse, da der omsættes store mængder hver dag (300–400 tons).

En almindelig mekanisk separering vil næppe give de store fordele, hverken på biogasanlæg eller i enkeltlandbrug, da metoden er ineffektiv mht. at koncentrere næringsstofferne i den faste fraktion. De største perspektiver vil ligge i systemer, der kan isolere en vandig fraktion, der kan udledes til recipient eller spredes på jorden året rundt – f.eks. med et vandingsanlæg. Om der kan skabes økonomi i sådanne avancerede anlæg vides endnu ikke.

En gødningsafgift kan give øgede incitamenter til udvikling og implementering af teknikker og systemer til separering af gyllen, selv om økonomien i sådanne anlæg i

højere grad er afhængig af, hvilke direkte besparelser der kan opnås i lagrings- og transportomkostninger.

En gødningsafgift retter sig primært mod at nedsætte intensiteten generelt i tilførslen af næringsstoffer og forbedre udnyttelsesprocenten især for N. En gødningsafgift skal være høj for at få den ønskede effekt, og det må derfor forventes, at afgiften skal kombineres med en tilbagebetalingsordning, der vil være administrativt krævende at gennemføre. Hidtil er gødningsafgifter omtalt som afgifter på N. For at give incitamenter til en bedre omfordeling af husdyrgødningen, bør en P-afgift også indgå i overvejelserne, da der ofte overgødes med fosfor. Det er vigtigt, at en gødningsafgift administreres på en måde, så der opnås fuldt gennemslag i den enkelte bedrifts økonomi, når denne introducerer systemer til bedre omfordeling og udnyttelse af gødningen. Det betyder bl.a., at administrationen ikke kan baseres på normtal og standarder, men må tage udgangspunkt i den enkelte bedrifts faktiske forhold.

Der skal givetvis en kombination af virkemidler til for at løse problemerne med omfordeling af husdyrgødningen, så der opnås en miljømæssig tilfredsstillende løsning. En hidtil lidt overset mulighed er at udvikle teknologier og systemer til formålet – en teknologistrategi. Det er vanskeligt at se, hvordan vi skal nå målet uden også at satse på ny teknologi. Regelstyring kan hjælpe noget og afgifter ligeså, men fysisk består opgaven i at få flyttet nogle dyr eller noget gylle til nye områder. Flytte dyrene og husdyrbrugerne fra vest mod øst vil støde på masser af andre barrierer og må betragtes som en meget langsigtet øvelse. Derfor er der behov for en teknologiudvikling, så det bliver lettere at flytte gyllen.

Referencer

- Danmarks Statistik, 1996. Husdyrtætheden i 1995. Statistiske Efterretninger, Miljø, 96-14.
- Landbrugets Rådgivningscenter, 1996. Håndbog for Driftsplanlægning 1996-97.
- Landbrugets Rådgivningscenter, 1996. Separering af gylle - Status og muligheder.
- Landbrugets Rådgivningscenter, 1996. Rapport over biogas-landbrugsgruppens studietur til Holland, september.
- Laursen, B., 1994. Normtal for husdyrgødning. Rapport nr. 82, Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut.
- Energistyrelsen, 1995. Biogafællesanlæg - fra ide til realitet.
- Hjort-Gregersen, K., 1993. Analyse af økonomien ved separering af afgasset gylle. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut.
- Rude, S., 1991. Kvælstofgødning i landbruget. Rapport nr. 62, Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut.
- Skou Andersen, M., 1995. Vandmiljøplanen: Hvad kan der gøres? I rapport nr. 84, Landbruget i den samfundsøkonomiske udvikling - en foredragssamling. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut.
- Ørtenblad, H., Birkmose, T. og Knudsen, L., 1995. Næringsstofudnyttelsen af afgasset gylle. Landbrugets Rådgivningscenter.

Kommentar til: Problematikken om svine- og husdyrgylle

Virksomhedskonsulent *Steven Gloerfelt-Tarp*, København K.

I en årrække har jeg interesseret fulgt de forskellige indlæg og debatter, der har været vedrørende problemerne om gylle og indvirkningen af gyllen på vores miljø. Et gennemgående tema har stedse været, at gyllen udgør et problem ved sin store mængde og indvirkningen på vore grundvandsreserver. Drikkevand er blevet en mangelvare.

Tidligere, da man havde møddinger, sivede ajlen ned i en ajletank, hvorfra man to gange om året kørte ajlen ud på markerne. Tørststoffet fra selve møddingen blev senere spredt ud på markerne og pløjet ned. Dette gav en god og let muld.

I dag blander man ajle og faststoffer, som bliver spredt ud på markerne. Det er nødvendigt at tilføre store mængder rent vand for at opnå en konsistens, der kan spredes med gyllevognene.

Denne masse er ret kompakt og forhindrer en normal nedsivning i jorden. Desuden er den skadelig for orme og andre smådyr, som hjælper til med at danne den nødvendige muld. Store mængder orme dør direkte som følge af denne uhammede gyllespredning.

Alt i alt en ret uigennemtænkt løsning, som allerede nu har givet store problemer, og som på sigt vil forøge landbrugets økonomiske byrder til skade for hele samfundet.

I en artikel i Berlingske Tidende den 8. februar 1997 omtales problemet, og der henvises til et seminar i Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab.

Jeg har længe fulgt med i, hvad der har været skrevet om problemet, og det giver anledning til undren, at der indtil videre ikke har været omtalt „utrådionelle“ løsninger eller været givet udtryk for nytænkning på området.

Det er min opfattelse, at ajle skal betragtes som en råvare, hvorefter flere produkter kan udvindes. Disse produkter kan direkte anvendes uden miljømæssige problemer af nogen art. Det vil også medvirke til en væsentlig begrænsning i udledningen af kvælstoffer til søer, åer, fjorde og havene omkring os.

Tværtimod vil det give svine- og mælkeproducenterne en økonomisk fordel og nedbringe grundvandsforureningen drastisk.

Ajle kan omdannes til proteinholdigt foder! Endvidere kan en beskeden procentdel af dette foder bruges inden for forsknings- og medicinalindustrien, da det har ganske særlige egenskaber.

Inden ajlen renses, frasepareres alle faststoffer. Dernæst hældes ajlen i store tanke eller kar, hvor alger tilsættes. Efter 3–5 dage har algerne rensset ajlen ved at optage alle de næringsstoffer, som findes i ajlen. Algetilvæksten i dette tidsrum er ganske betydelig.

I de 3–5 dage rensningsprocessen foregår, foretages der en langsom omrøring i ajlen for at sikre en effektiv rensning.

Efter 3–5 dage standses omrøringen, og algerne samler sig på overfladen. Algerne opsamles i net og bringes til tørring. Som nævnt, kan en lille del af algerne (de har en særlig farve) anvendes til forskning og laboratorieforsøg. Prisen, der betales for disse særlige alger, er meget attraktiv. Ca. 1.000–2.000 \$ pr. l.

Efter tørring er algerne klar til brug som kraftfoder til svin. Dette vil også betyde, at det vil være muligt at begrænse import af tilskudsfoder fra andre lande.

Det resterende vand er nu så rent, at det

umiddelbart kan spredes ud på markerne uden nogen form for restriktioner i mængde. Skulle man ønske en yderligere rensning af vandet, kan dette ledes gennem et rodzone-anlæg inden udbringning.

Det resterende tørstof kan, såfremt der er overskud af dette, presses til kompakte piller, der kan sendes til lande, hvor man har problemer med muldrag og jorderosion, som en form for U-landsbistand.

Afhængigt af pillernes størrelse kan disse enten spredes hvor behovet er, eller de kan fræses til mindre stykker/partikler, som kan danne et egentligt muldrag/vækstlag. Dette lag vil være meget næringsholdigt, og tilførsel af gødning vil være unødvendigt eller i det mindste blive stærkt begrænset. Det forudsætter naturligvis en vis tilførsel og fornyelse af det etablerede muldrag/vækstlag årligt.

Der er blevet opført mange tusinde overjordiske gyllebeholdere i årenes løb. Disse kunne ombygges for mindre beløb, således at den ovenfor beskrevne proces med rensning af ajlen kunne foregå hos den enkelte landmand. Jeg kunne forestille mig, at man kunne forsyne disse gyllebeholdere med et isolerende glas/plast tag og eventuelt en yderligere isolering i sider og bund. Energi kunne komme fra mindre vindmøller eller solfangere på stedet.

Såvel varme som lys er en nødvendighed for at processen kan fungere optimalt. Man kunne eventuelt bruge den gammelkendte metode med at udvinde varme af våde halm-baller tilført et gødningsstof. Såvel halmballer som gødningsstof har landmændene jo rigeligt af i forvejen.

Processen med at lave tørstoffet om til piller, kunne forestås af et eller flere mobile anlæg som flyttes rundt efter behov.

Sådanne anlæg kunne indbygges i 20' eller 40' containere, som udgør hele anlægget. Pillerne kan opsamles i en container eller en silo, hvorfra afhentning kan ske. Dette vil formindske transportomkostningerne og den transporterede mængde i rumfang.

Ifølge Danmarks Statistiks Statistiske Årbog 1995 findes der:

Stuehuse	150.732
Parcelhuse	970.347
Række-, kæde- og dobbelthuse	295.721
Sommerhuse	<u>210.769</u>
Total	1.627.569

Hvis vi antager, at alle disse boliger har egen have, er der et stort kudepotentiale til et nyt produkt fra landbruget. I stedet for at være et problem for landmændene, grundvandet og samfundet, kunne tørstofferne presses til piller og bruges til jordforbedring i haver, parker, vejanlæg, blomstergartnerier og meget andet.

Hvis vi ligeledes antager, at alle disse haveejere i gennemsnit aftager 50 kg faststofpiller pr. år, giver dette 81.378 ton pr. år. Ved en salgspris på kr. 1,25 pr. kg inkl. moms, giver dette kr. 81.378,00 ekskl. moms + muligt eksportsalg/bistand.

Hertil skal lægges de betydelige samfunds-mæssige udgifter til miljøbeskyttelses- og miljøoprettende foranstaltninger, som skatteyderne har måttet betale. Eksempelvis har Limfjordskommunerne investeret milliardbeløb i forureningsbekæmpende foranstaltninger. Mange af disse beløb kunne, med fordel, overføres til kampagner, der tager sigte på at integrere landbruget i "husholdningen", snarere end det modsatte.

Det kan måske lyde lidt søgt at eksportere jord/muld/vækstlag til U-lande, men når det udgør et problem her, og visse lande har et udtalt behov for effektivisering af landbrugsarealer, kunne dette være en mulig løsning.

Det er ikke ukendt, at en del lande har problemer med skovning af træer og buske, hvor befolkningen uhæmmet fælder disse for at få brændsel til madlavning, eller til trækul og andet. Denne uhæmmede skovning giver problemer med sandflugt og jorderosion, da der ikke er mere tilbage, der kan holde på muldraget eller forny dette.

Endvidere ses det som et udtalt ønske fra den vestlige verden, at mange modtagerlande af U-landsbistand, kan brødføde sig

selv. Eksport af gødning til lande, hvor der ikke er noget at gøde, eller under alle omstændigheder ret lidt, virker absurd.

Hvor stor en procentdel af danske marker, der rent faktisk er tilsået, og hvor meget denne procentdel udgør, når det såede vokser op, ved jeg ikke, men jeg kunne forestille mig, at en vis procentdel af de førømtalte piller kunne indeholde et frø af en given plante, således at man kunne opnå en jordforbedring og såning i samme arbejds gang. Endvidere vil en sådan løsning også kunne forhindre at fugle og andre dyr kunne komme til frøene inden de spirer, og således reducere tab af udsæd.

I Frankrig har jeg set, at man på utilgængelige steder, hvor der er fare for jord- og klippeskred, indkapsler frø af planter med et ønsket rodnet, i ler/jordkugler, og kaster disse op på de steder, man ønsker at sikre. Leret sikrer, at kuglen med frøet sidder fast, der hvor man ønsker det. Jorden sikrer, at planten får den nødvendige næring i begyndelsen, og når planten begynder sin vækst, sørger rodnettet for at det pågældende sted ikke udgør en fare for mennesker og dyr ved skred af jord eller klippestykker.

Samtidig har man en beskyttelse af frøet mod fugle og andre dyr i det tidsrum, hvor frøet udvikler sig og begynder spiringen.

Ovenstående forslag vil givet møde en del modstand og indvendinger af forskellig art fra forskellige sider, men hvorfor ikke anlægge et mere pragmatisk synspunkt og erkende, at så mange andre forslag allerede er forsøgt uden at de ønskede resultater er opnået.

Jeg er overbevist om, at en række mindre forsøg vil kunne bevise bæredygtigheden i mit forslag, og at disse forsøg vil kunne gennemføres uden kostbare investeringer.

Danmark har i mange sammenhænge været foregangsland for nye teknikker, designs, holdninger, opfindelser og meget andet. Vi er kendt for at sætte miljøet i højsædet og for en meget stor folkelig bevidsthed, hvad angår miljø og økologi.

Jeg står naturligvis gerne til rådighed med den beskedne viden og de informationer, jeg har på dette område (tlf. 33 32 05 49). Jeg deltager gerne i en eventuel "task-force" til afdækningen af mulighederne og potentialet i det beskrevne projekt.

Åbning af selskabets Vintermøde den 12. marts 1997

“Hvem har retten til det åbne land?”

Ved selskabets ledende præsident, godsejer *Jon Krabbe*



Ja, hvem har retten til det åbne land? Umid-
delbart ville man svare: Landmanden selv-
følgelig! Men er han ene om den mening?

Gennem det seneste årti er landbruget ble-
vet et af de erhverv i Danmark, som er på-
lagt den mest detaljerede regulering.

For den enkelte landmand kan offentlige
reguleringer og indskrænkninger i råderet-
ten over fast ejendom i det åbne land, områ-
deudpegninger, registreringer af områder
med særlige naturværdier, regler om place-
ring af bygninger, hegn m.m. give anledning
til en del usikkerhed, især mht. de fremti-
dige udviklingsmuligheder og ejendommens
værdi. Med indførelsen af reglerne om hus-
dyrholdets størrelse i forhold til arealkrav
for landbrugsejendomme er der sket en skær-
pet regulering af forholdet mellem den ani-
malske produktion og arealet på den enkelte
ejendom. Her er tale om forbud og regule-
ring af produktionen, som kan betyde en
begrænsning af de fremtidige udviklingsmu-

ligheder for berørte landbrug. I visse områ-
der af landet er husdyrtætheden allerede i
dag nær ved det maksimale i forhold til
harmonikravene.

Men rapporten: “Landbruget i planlægning-
en” kommer til den konklusion, at de om-
rådeudpegninger, kortlægninger og registre-
ringer, der foretages som led i regionplan-
lægningen eller ved landsplandirektiver med
henblik på at beskytte landskab, natur og
miljø ikke umiddelbart skaber begrænsnin-
ger for landbruget. Sådanne udpegninger er
områder, der betegnes som Særligt Følsomme
Landbrugsområder, landskabsområder,
særlige naturområder, drikkevandsområder,
EU-habitatområder m.m.

Måske har der ikke medvirket landmænd
i denne rapport.

Som følge af disse reguleringer rejser der
sig en række spørgsmål. Hvordan svarer
planlægningen til virkelighedens verden?
Forringes landbrugets produktionsvilkår ved
de forskellige områdeudpegninger? Hvordan
ser landmanden sin egen position som natur-
forvalter i relation til reguleringer og støtte-
ordninger? Har landmanden overhovedet
noget at skulle have sagt? Skal landmanden
have erstatning? Er reglerne koordinerede
med hinanden? Kan landmanden forstå reg-
lerne?

Fra forskellige synsvinkler vil Vintermødets
meget kompetente foredragsholdere forsøge
at belyse disse spørgsmål.

Det åbne land og planlægningen

Professor *Jørgen Primdahl*, Institut for Økonomi, Skov og Landskab, KVL

En amerikansk planlægningsprofessor fortalte mig engang om sin første tur til Europa. Han var på rundrejse for at studere europæiske planlægningstraditioner og startede i Holland. Planlægning er oprindeligt et hollandsk ord, og næppe noget andet land er mere præget af offentlig, fysisk planlægning og planregulering end netop Holland.

Efter et stykke tid med beundrende iagttagelser af dette velordnede land blev det næsten for meget for amerikaneren. I det åbne land var alt tilsyneladende reguleret, og i byerne var der uden for de private haver næppe en kvadratmeter, som ikke i materialevalg, anvendelse og udformning var i overensstemmelse med gældende planer. Den gode professor i planlægning kom helt i tvivl om sit eget fagområde.

Han spurgte sin hollandske vært, om det næsten ikke var for meget med al den planlægning, om det hele nødvendigvis skulle være så detailreguleret og gennemplanlagt, om der ikke burde være mere plads til frihed og spontanitet.

Amerikaneren fortalte, at hollænderen først havde set overrasket på ham. Så svarende han med et enkelt spørgsmål: "Have you ever been to Belgium?"

Planlægningstradition og geografisk identitet

Jeg skal ikke gøre mig til dommer over, hvad der er bedst: Det gennemplanlagte Holland eller det mere farverige (kaotiske vil nogen måske sige) Belgien. Med historien vil jeg blot fremhæve planlægningens betydning. Selv om man i det daglige ikke kan se, hvad

der kommer ud af offentlig planlægning andet end papir og besvær, så er de fysiske omgivelser i stort set alle Europæiske lande i vid udstrækning præget af tidligere tiders planlægningstraditioner. Ser man ordentlig efter, gælder det for den sags skyld også Belgien, hvor mange af de overordnede vejforløb og de gamle byer faktisk skyldes Romerrigets planlæggere.

I virkeligheden er de lokale regulerings-traditioner ofte de hovedansvarlige, når vi så tydeligt kan se forskel på de enkelte lande og selv fra luften i stor højde kan se knivskarpe grænser mellem landene. Dette gælder også for Danmark. Tænk på, hvilken rolle de store landboreformer har spillet – og stadig spiller – for vore kulturlandskaber. Reformerne med bl.a. stjerne-, blok- og kamudstykningerne, som håndfaste udtryk for en omfattende planlægningsindsats, ændrede grundlæggende på det åbne land. Disse ændringer præger stadig landskabsbilledet, ligesom de præger landbrugsstrukturen, især arronderingen og størrelserne på brugene. Landboreformernes betydning må imidlertid ikke ses uafhængigt af den efterfølgende planlægning og regulering. Når vi i dag har en gennemsnitlig landbrugsstørrelse på omkring det dobbelte af Hollands og mange gange den sydtyske, er det ikke alene pga. landboreformerne – det er i lige så høj grad, fordi den danske landbrugsstruktur har været beskyttet imod efterfølgende ødelæggelse, bl.a. gennem en effektiv landbrugslovgivning, som har hindret opsplитning af ejendommene, hver gang der har været flere sønner til at arve (Ginnerup-Nielsen m.fl. 1984).

Udviklingen i det åbne lands planlægning

Lige så længe der i Danmark har været udstedt love, har der været offentlig regulering i det åbne land. Dette bliver den aktuelle planlægning og regulering naturligvis hverken bedre eller værre af. Derimod kan eksempler fra den historiske udvikling bruges til at sætte den aktuelle debat i perspektiv. Det nye i den aktuelle planlægning er således ikke, at det offentlige gennem planlægning intervenserer i det private initiativ og råderum. Måske er det nye snarere, at planlægningen overhovedet diskuteres og kritiseres, end der er tale om nye former for indgreb.

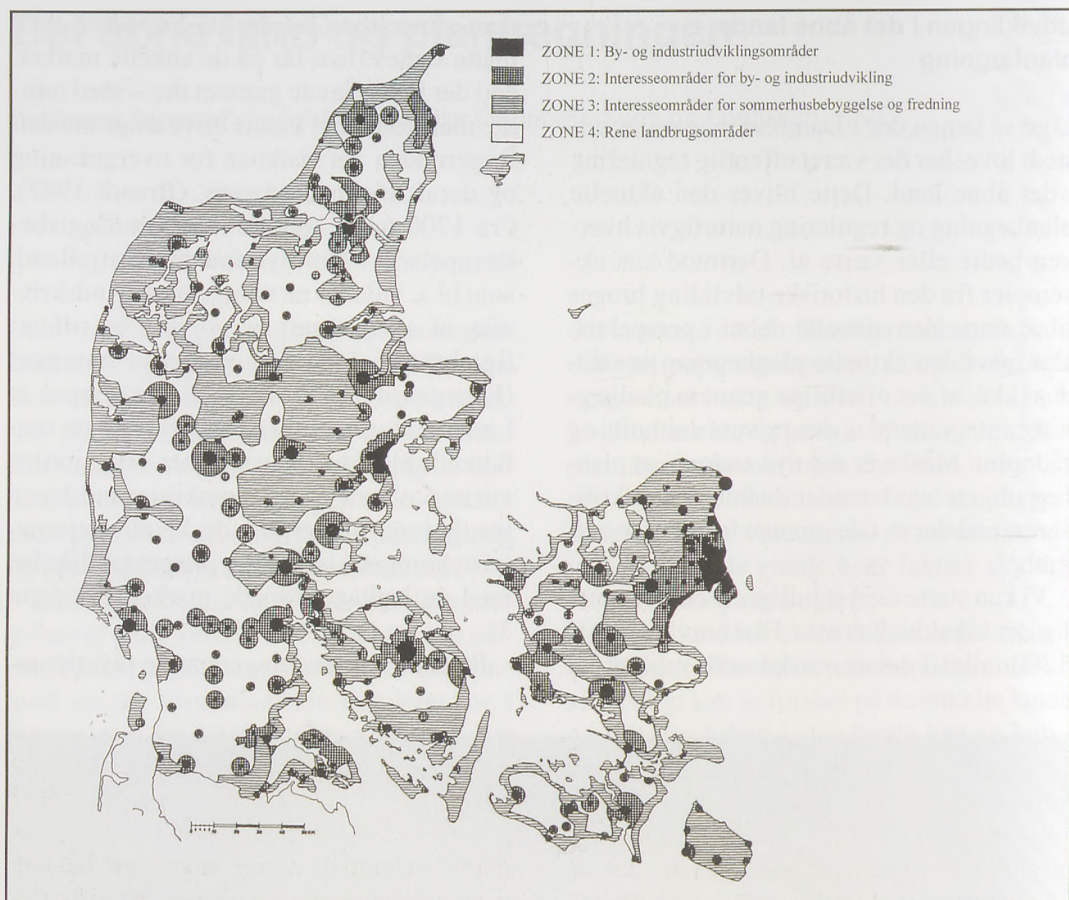
Vi kan starte med et tidligt eksempel, nemlig det såkaldte Færøske Fårebrev fra sidst i 1200-tallet. I denne norske særlov dikterede

man simpelthen, at der på Færøerne ikke måtte sættes flere får på de enkelte marker, end der hidtil havde græsset der – med mindre man kollektivt kunne blive enige om det. Baggrunden var risikoen for overgræsning og deraf følgende erosion. (Brandt 1987). Fra 1700-tallet kan nævnes sandflugtsbekæmpelsen i Nordjylland og Vestjylland, som bl.a. indebærer en tvangsmæssig udskrivning af arbejdskraft og vogne eller offentligt hoveri, som det er blevet betegnet (Kjærgaard 1991). Et tredje eksempel er Landboreformerne. Disse medførte en omfattende planlægningsaktivitet. Hvor jorden var nogenlunde ensartet omkring landsbyen, resulterede planerne i de kendte stjerneudstykninger, som stadig præger landskabet med de lagkageformede marker. (Se figur 1).

Fredskovsforordningen nogle få årtier se-



Figur 1. Luftbillede af Volsted landsby 1987. Den overordnede velbevarede stjernestruktur ses ikke så tydeligt på billedet. Derimod kan man se, at den helt oprindelige forte er næsten intakt samtidig med, at landbruget er gennemgået en voldsom udvikling. At forten og dermed landsbyen indadtil har bevaret sin form skyldes bl.a., at byens landmænd i 1970'erne indgik en aftale med det daværende fredningsplanudvalg om at lægge nye driftsbygninger på "bagsiden" af forten og i øvrigt satse på plansiloer. Et fint eksempel på et vellykket samarbejde mellem planlæggere og landmænd. (Foto: Jørgen Primdahl)



Figur to 'Zoneplan 62'. Fra Humlum 1996.

nere kan også nævnes som et eksempel på et omfattende offentligt indgreb i den private råderet, i dette tilfælde bl.a. rettet mod græsning i skovene med det formål at beskytte de tilbageværende skove mod overudnyttelse. (Fritzbøger 1994). Forordningens bestemmelser om fredskov spiller stadig en væsentlig rolle i den nuværende skovlov og dermed også for den aktuelle planlægning i det åbne land.

Springer vi til efterkrigstiden, hvor byudvikling, sommerhusbebyggelser, industrialisering og trafik anlæg præger udviklingen, kan det berømte (berygtede, vil nogle måske mene) "Forslag til Zoneplan 1962" offentliggøres (figur 2). Her i de brølende 60'ere blev der ikke levnet meget plads til landbruget. Af de fire zoneudpegninger sva-

rede de såkaldte "Rene landbrugsområder" kun til 39% af arealet, mens "Interesseområder for fredning og sommerhusbebyggelse" svarede til ikke mindre end 42%. Resten var enten byområder eller "Interesseområder for by- og industriudvikling", og man skal ikke se længe på planforslaget for at konstatere, at landbrugsområderne i realiteten var restområder, når byudviklingsretningen skulle placeres ved den enkelte by. Det protesterende landboforeningerne selvfølgelig over og krævede, at der også blev taget et landbrugsmæssigt hensyn ved offentlig planlægning. (Primdahl 1989). Der skulle gå omkring 15 år, før jordbundsklassificeringen forelå som et redskab til at inddrage også landbrugets interesser i planlægningen.

Zoneplan '62 forblev ved forslaget. Året

efter faldt hele det lovgrundlag, der skulle sikre planens implementering, ved folkeafstemningen om de såkaldte jordlove. I løbet af 1970'erne blev de fleste love i øvrigt vedtaget i let forandrede, men ikke mindre vidtgående udgaver, som dele af den såkaldte planlovreform og som dele af lovgrundlaget ved Danmarks indtrædelse i EF.

Fra sidst i 1970'erne starter for alvor det åbne lands planlægning i de former, vi kender i dag. Regionplanlægningen udvikler sig til at være den vigtigste, sammenfattende plantype for det åbne land. Parallelt udviklede sig også et omfattende sektorplansystem med råstof- frednings- landbrugs- vandindvindings- og recipientkvalitetsplaner som de vigtigste typer. Efter en del kritik og et udredningsarbejde med klare paralleller til den aktuelle debat nedtones sektorplanlægningens rolle (Budgetdepartementet 1993, Arealudvalget 1985). De konkurrerende og obligatoriske sektorplaner afskaffes (med visse forsinkelser og forbehold) og regionplanen styrkes.

Skal vi føre udviklingen helt frem til den aktuelle planlægningsdebat, sker der det, at EF nu begynder at spille en direkte såvel som indirekte rolle i den danske åben-land planlægning. EF-Fuglebeskyttelsesområder, de tidligere Miljøfølsomme områder og nuværende Særligt følsomme landbrugsområder, Mål 5b-områderne og Habitats-områderne er alle direkte konsekvenser af EU-beslutninger, medens skovrejsnings- og drikkevandsområder er indirekte resultater. De instanser, der konkret har gennemført udpegningerne, er altså nogle andre end de, der har besluttet dem, hvilket sjældent er noget godt udgangspunkt. Hertil kommer et særligt problem med de naturbeskyttende udpegninger. I Danmark er der ikke politisk vedtagne nationale prioriteringer af natur- og landskabsværdierne, som man har i samtlige øvrige EU-lande. Dette betyder, at der ikke centralt har været egnede udgangspunkter for flere af udpegningerne. Et konkret resultat er, at der i Danmark i 1990 blev udpeget mere end 900 såkaldte Miljøfølsomme

områder (inden for hvilke landmænd i 1990-1992 kunne indgå 5-årige aftaler om tilskud til miljøvenlig drift), mens der i f.eks. England blev udpeget 19. Inden for en tredjedel og halvdelen af de udpegede områder i Danmark blev der det første år (hvor tre fjerdedele af alle aftaler blev indgået) ikke indgået en eneste aftale, og i de fleste af de øvrige har der været tale om en fragmentarisk aftaledækning (Hansen og Primdahl 1991). Miljø- og landskabseffekterne er imidlertid forbundet med graden af aftaledækning. Til sammenligning kan nævnes, at "dækningsgra-den" i England hurtigt kommer over 50% i de 19 områder, som i mange år forud havde været udpeget til nationalt prioriterede landskabsområder (Areas of Outstanding Natural Beauty og National Parks).

Manglende nationale prioriteringer er efter min opfattelse en af hovedårsagerne til, at der kun i begrænset omfang er sket en sammentænkning af de forskellige EU-ønsker og krav til udpegninger. En anden grund er naturligvis den sektoropdelte statsadministration (som de øvrige lande også har) og et særdeles decentralt politisk-administrativt system med begrænset statsstyring sammenlignet med f.eks. England, Holland og Sverige.

Sammenfattende kan man karakterisere udviklingen af det åbne lands planlægning som de løbende forsøg på at løse de problemer, samfundsudviklingen skaber, og hovedreglen er desværre, at det nødvendige lovgrundlag først er på plads, når der er sket betydelige skader. Et andet vigtigt aspekt ved de senere års planlægning er opblomstringen af et virvar af enkeltplaner med derpå følgende behov for oprydning.

Status – det åbne lands planlægning i dag

"Plankaos" stod der i overskriften på en af de mange kritiske artikler, som Landsbladet de sidste par år har bragt om det åbne lands

planlægning. Hovedindholdet i kritikken har været, at de mange forskellige udpegninger af landbrugsarealer med hver sine målsætninger, dels har skabt større uoverskuelighed for den enkelte landmand (i stedet for at begrænse uoverskueligheden), dels har betydet indgreb i råderetten over egen ejendom langt ud over det acceptable. Det sidste kritikpunkt om den private ejendomsret er naturligvis reelt set fra landmandens synspunkt, men handler egentlig mere om planlægningens politiske indhold.

Problemet med planlægningens uoverskuelighed er, som jeg ser det, et problem for alle parter. Det er et grundlæggende problem for landmanden, når han ikke ved og tilsyneladende ikke af nogen myndighed kan få at vide, hvilke målsætninger, retningslinier og begrænsninger, der er gældende for hans ejendom. De fremtidige muligheder for udvidelser, omlægninger mv. er med de mange – ikke altid overensstemmende – udpegninger ikke blevet mere overskuelige for landmanden, tværtimod. Planlægningen har med andre ord medvirket til at skabe mere usikkerhed for fremtiden, hvilket må siges at være i direkte modstrid med planlægningens opgave.

For myndighederne er det uheldigt, hvis landmanden pga. manglende overblik ikke kan orientere sig i forhold til de vedtagne målsætninger og retningslinier. For det første er det sandsynligt, at mange landmænd vil forsøge at efterleve målsætninger om f.eks. plantningers lokalisering og sammensætning, hvis de får grundig information om disse og i øvrigt accepterer hensigterne og værdien af sådanne plantninger – også selv om der ikke er tale om bindende målsætninger. I tilfælde, hvor der er tale om direkte begrænsninger, f.eks. de restriktioner, der gælder for beskyttede naturtyper ifølge Naturfredningslovens §3, er det en direkte forudsætning, at landmanden er bekendt med de gældende bestemmelser. Kender landmanden ikke de beskyttede naturtyper, der eventuelt findes på hans ejendom, hvordan skulle han så kunne tage hensyn? Mange

amter har derfor også informeret om de kortlagte naturtyper, men kun få har gjort det direkte til de enkelte landmænd med kort over de på den pågældende ejendom beskyttede typer. Endelig er der situationer, hvor landmanden inden for nærmere udpegede områder får tilbud om støtte til fremme af bestemte målsætninger, som det f.eks. gælder for de såkaldte "Særligt Følsomme Landbrugsområder" (SFL). Her er det tilsvarende afgørende, at landmanden kender til disse områder, kan skelne dem fra andre udpegninger og i øvrigt ved, om de findes inden for ejendommen.

Amterne har også på dette punkt brugt forskellige informationsstrategier, varierende fra generel oplysning til direkte, specifikke henvendelser til de enkelte landmænd. I forbindelse med kortlægningen har flere amter anset det for hensigtsmæssigt at udsende kort i målestoksforholdet 1:100.000, bl.a. fordi områdegrænserne på kortet bliver så grove, at det giver bedre betingelser for skøn og dermed mulighed for at inddrage flere landmænd i ordningen, end hvis grænsen var vist på et mere detaljeret kort. Spørgsmålet er, om denne "utydelighedspolitik" i virkeligheden er i landmandens interesse, for slet ikke at tale om, hvorvidt den er i overensstemmelse med målsætningerne bag ordningen.

En usammenhængende og uoverskuelig offentlig planlægning vil, ud over spørgsmålet om information, have problemer med at fungere effektivt. Dels fordi forskellige målsætninger kan arbejde imod hinanden, dels fordi manglende koordination af overlappende målsætninger ofte betyder spild af ressourcer. Et eksempel på modstridende målsætninger kan være bestemte områder som både er udpeget til vindmølleplacering og skovrejsning. Tilsvarende er det heller ikke særligt formålstjenligt at udpege SFL-områder for at beskytte miljøværdier tilknyttet ekstensiv græsning uden brug af gødning og pesticider, og dernæst, inden for de samme områder, at tilbyde betydelig offentlig støtte til juletræsplantninger fra de såkaldte

Mål 5b midler. Endelig er det vel næppe optimalt at foretage mange delvis overlappende udpegninger med betydelige sammenfald i målsætninger.

Eksempler på sådanne kunne være udpegning af FSL-områder, de såkaldte §3 arealer (de særlige naturtyper), EF-Fuglebeskyttelsesområder, og de i regionplanerne højt prioriterede naturområder. Der er ganske vist også forskelligheder mellem disse udpegninger, ligesom de refererer til forskellige love, niveauer og sektorer, men de fire typer udpegninger har alle naturbeskyttelse som en vigtig dimension. Det forekommer derfor irrationelt, at man ikke tilstræber koordination. En sådan koordination vil kunne betyde, at man bruger ressourcerne mere effektivt, at man skaber mere overskuelighed på enkelte arealer, og endelig betyder det også mere kontinuitet i naturbeskyttelsen. De enkelte udpegninger er ikke kun ukoordinerede i forhold til de konkrete områder, de ændrer sig også mere eller mindre uafhængigt af hinanden.

Skal jeg sammenfatte problemerne med den kritiserede uoverskuelighed i planlægningen, er det primært et problem for landmandens egen planlægning og for effektiviteten i det åbne lands planlægning.

Fremtidens planlægning i det åbne land

Er svaret på de mange aktuelle problemer ikke blot deregulering, kunne man spørge. Hvis den offentlige planlægning tilsyneladende fungerer dårligt, skal man så ikke afskaffe den eller i det mindste begrænse den?

Svaret afhænger af, hvordan man i det hele taget opfatter staten og det offentliges opgaver. Af forskellige grunde tror jeg dog ikke, det er særligt sandsynligt, at vi i fremtiden får mindre planlægning i det åbne land.

For det første fungerer meget planlægning i dag udmærket, hvilket måske er overset i den aktuelle debat og ikke heller fremgår af det foregående afsnit. Den helt kaotiske sommerhusbebyggelse ved vore kyster, som præ-

gede 1950'erne og 1960'erne blev effektivt stoppet med by- og landzonelove i 1970, ligesom den spredte byvækst i det åbne land blev reguleret. De fleste er i dag tilfredse med denne planlægning, om end der er uenighed om, hvem der skal have kompetence til at afgøre zonesagerne i det åbne land - amterne med regionplanen som det primære administrationsgrundlag eller kommunerne med kommuneplanen som udgangspunkt. Selve systemet med by- og landzoner (og sommerhusområder) er der kun få, som for alvor ønsker fjernet.

For det andet betyder den teknologiske udvikling og udviklingshastigheden i samfundet generelt, at der vil blive stillet stigende krav til planlægning. Verden ændrer sig simpelthen så hurtigt i disse år, at hvis ikke samfundet fastlægger klare og velfungerende rammer for denne udvikling, går det galt, først og fremmest med vores fysiske miljø. Det gælder for byerne såvel som for det åbne land. Jeg er sikker på, at der fra alle sider vil blive stillet større krav om, at samfundet, først og fremmest det offentlige, medvirker til sikring af vore miljøværdier parallelt med, at den teknologiske udvikling udfordrer disse værdier med nye kemiske stoffer, nye transportmuligheder, nye vilkår for kommunikation og dermed for bosætning, nye anvendelsesmuligheder for råstoffer, osv. En vigtig faktor i denne sammenhæng er også, at den teknologiske udvikling i sig selv forudsætter en medspillende og fremtidsorienteret offentlig sektor.

Endelig tror jeg, at den voksende betydning, som landbrugslandet har fået som bo- og besøgssted, samt som levested for planter og dyr, vil forstærke behovet for planlægning i det åbne land. Stadig flere landmænd har deres hovedindkomst uden for bedriften, hvilket alt andet lige må betyde, at de i højere grad end tidligere opfatter deres ejendom som et bosted frem for som et produktionssted. Hertil kommer, at også fuldtidslandmændene interesserer sig for miljø- og landskabsværdier. Det har landmænd selvfølgelig altid gjort - formodent-

lig mere end så mange andre befolkningsgrupper. Det, vi imidlertid kan se, er, at der i disse år plantes, graves vandhuller og laves alle mulige andre miljøforbedringer i et omfang, der langt overgår de modsatte tendenser. Vores landbrugsland vil se helt anderledes ud om 10-20 år. I vore undersøgelser er ekstensivering og forøgelse af landskabets naturindhold en tydelig tendens overalt, og vi kan konstatere et utal af eksempler på et fint samarbejde mellem landmænd der arbejder for sådanne ændringer og især amterne. Meget tyder på, at dette samarbejde nedefra vil blive forstærket og vil præge det åbne lands planlægning de kommende år.

To udvalgsarbejder om det åbne land behandler den opdelte planlægning og forvaltning, og kommer begge med interessante forslag, der peger fremad mod forenkling og koordination. I det såkaldte Berstein-udvalg gennemgås de forskellige landbrugs-miljøordninger, der de senere år er gennemført, og der argumenteres for at sammenfatte disse vha. såkaldte landbrug/miljøprojekter. "Et landbrug/miljøprojekt kan beskrives som en koordineret indsats til beskyttelse af miljøet og naturen inden for et nærmere afgrænset geografisk område, baseret på identificerede miljø- og naturaspekter for det pågældende område, herunder rene naturaspekter. Herudover kan indsatsen rettes mod forhold, der fremmer friluftslivet." (Landbrugs- og Fiskeriministeriet 1996).

Tilsvarende stiller "Ekner-udvalget" forslag om, at en højere grad af geografisk målretning indgår som et vigtigt princip i planlægningen, ligesom der bør skabes mulighed for i højere grad at kombinere ordninger, tiltag mv., således at de offentlige myndigheder i så høj grad som muligt tilgodeser flere formål i forbindelse med områdepegningerne m.v. (Strukturdirektoratet for Landbrug og Fiskeri 1996).

Endelig er der i den netop udsendte bekendtgørelse om tilskud til miljøvenlige jordbrugsforanstaltninger (bekg. nr. 225 af 25.3.97) introduceret et såkaldt bonustillæg

på 10% af tilskuddet i områder, hvor amtsrådet ønsker en høj tilslutningsgrad (50% eller mere af det udpegede SFL-område).

Meget tyder således på, at vi i fremtiden vil se mange flere tiltag i retning af mere sammenfattende og lokale planer i det åbne land, med lokalsamfundet som en vigtig samarbejdspartner.

Der kommer næppe mindre planlægning i det åbne land i fremtiden. Meget tyder imidlertid på, at der i de kommende år kommer betydelige forbedringer. Forhåbentligt udvikler det sig sådan, at fremtidens planlægning i det åbne land i langt højere grad end den aktuelle bliver i stand til at tilgodese det, som er planlægningens fornemste opgave: at sikre kvaliteter i det fysiske miljø, som eller ikke ville være der.

Referencer

- Arealudvalget, 1985. Planlægningen på miljøministeriets område. Planstyrelsen, Miljøministeriet.
- Budgetdepartementet, 1993. Al den planlægning – hvorfor og hvordan? Planredegørelse 3. Finansministeriet.
- Brandt, 1987. En regional analyse af bæreevnens udvikling i de færøske hauger. Fróðskaparrit 33. bók. Annales societatis scientiarum Færoensis. Tórshavn, s. 19–41.
- Fritzbøger, B., 1994. Kulturskoven. Dansk skovbrug fra oldtid til nutid. Gyldendal.
- Ginnerup-Nielsen, M., Jørgensen, C., Kjær, J. og Wulff, H., 1984. Landbrugsloven med kommentarer. G.E.C. Gads Forlag, København.
- Hansen, B. og Primdahl, J., 1991. Miljøfølsomme Områder. Evaluering af MFO-ordningens iværksættelse og betydning. DSR-Forlag, København.
- Humlum J., 1966. Landsplanlægningsproblemer. Munksgaards Forlag, København.
- Kjærgaard, T., 1991. Den danske Revolu-

tion 1500–1800. En økohistorisk tolkning. Gyldendal.

Landbrugs- og Fiskeriministeriet, 1996. Betænkning fra udvalget om natur, miljø og EU's landbrugspolitik. Betænkning nr. 1309, Statens Information.

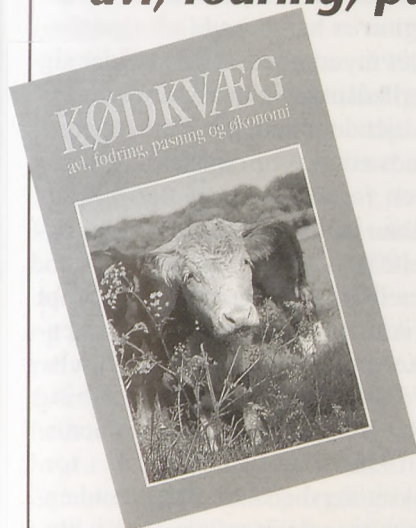
Primdahl, J., 1989. Landbrugsjordens og landskabets inddragelse i den fysiske plan-

lægning. Skriftserie nr. 40, Institut for samfundsudvikling og planlægning, Aalborg Universitetscenter.

Strukturdirektoratet for Landbrug og Fiskeri (1996): Landbruget i planlægningen – planlægningens og arealreguleringens betydning for landbruget. Landbrugs- og Fiskeriministeriet.

Kødkvæg

- avl, fodring, pasning og økonomi



Henning L. Foged, Mette K. Schou
og Jens Y. Blom

2. udgave 1995
177 sider

Udsalgspris **kr. 230,00**
incl. moms, excl. porto

ISBN 87-7432-403-9

Bogen behandler alle de væsentligste forhold omkring ammekvægsbesætninger og kødkvægsproduktion. Få værdifuld viden om bl.a.:

- De mest udbredte racers egenskaber
- Avlsarbejdet og stambogsføring
- Græsning, fodring og foderplaner
- Reproduktionsforhold
- Kvægets sundhed og de vigtigste sygdomme
- Daglig pasning og pleje gennem året

Velegnet opslagsbog uanset om besætningen er stor eller lille.

Bestilles hos:

Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab

JORDBRUGSFORLAGET

Mariendalsvej 27. 2. – 2000 Frederiksberg

Telefon 3888 9088 – Telefax 3888 6611

Landbruget i det åbne land – retssikkerhedsmæssige betragtninger

Forskningsadjunkt *Helle Tegner Anker*, Center for Samfundsvidenskabelig Miljøforskning, Aarhus Universitet

Indledning

Temaet for dette års Vintermøde er tildels affødt af de bekymringer, som den stadig mere omfattende regulering af det åbne land har givet anledning til – især i landbrugs-kredse. To officielle rapporter – nemlig den såkaldte Ekner-rapport "Landbruget i Planlægningen" (Strukturdirektoratet, 1999) samt justits- og miljøministerens fælles redegørelse om Grundlovens § 72 og § 73 har inden for det sidste halvår haft til formål at redegøre for denne problematik. I det følgende vil jeg tage udgangspunkt i Ekner-rapportens generelle konklusion om, at planlægningen og arealreguleringen i det åbne land ikke indeholder nogen umiddelbare begrænsninger for den enkelte landmand, idet den nuværende anvendelse af jord og bygninger kan fortsætte som hidtil. I Ekner-rapporten anerkendes imidlertid også den betydelige usikkerhed, der hersker blandt landmændene, navnlig mht. de fremtidige udviklingsmuligheder. Denne usikkerhed er interessant i en retssikkerhedsmæssig sammenhæng. Med udgangspunkt i to nyere reguleringsformer, nemlig områdeudpegninger som en del af planlægningen og registreringer som et led i beskyttelse af særlige naturtyper (§3-områder) under naturbeskyttelsesloven, vil det blive forsøgt præciseret, hvori denne (rets-)usikkerhed består. Såvel områdeudpegninger som registreringer er kendetegnet ved ikke at have nogen selvstændig retsvirkning i forhold til den enkelte landmand eller lodsejer. Derimod tjener begge instrumenter som et administrationsgrundlag for myndighedernes planlægning og behandling af enkeltsager.

Reguleringen af det åbne land synes i høj grad at være en retssikkerhedsmæssig og en ejendomsretlig problematik. Retssikkerhed og ejendomsret er imidlertid meget værdiladede begreber, hvilket bl.a. betyder, at det er svært at komme ind til problemets kerne.

Min intention er her at pege på vigtigheden af, at især myndighederne forholder sig til retssikkerhedsmæssige (og for den sags skyld også ejendomsretlige) betragtninger som en forudsætning for rent faktisk at tilvejebringe en forbedret natur- og miljøtilstand i det åbne land. En sådan kræver nemlig den enkelte landmands aktive medvirken, og denne medvirken, forståelse og accept opnår man ikke ved at ignorere fundamentale juridiske spilleregler og den retsfølelse eller retfærdighedsfølelse, som knytter sig til begreberne retssikkerhed og ejendomsret (Basse, 1991). Dette gælder både i forhold til konkret sagsbehandling og planlægning, men også reguleringsform (f.eks. områdeudpegninger eller registreringer) og udstedelsen af generelle regler.

Retssikkerhedsbegrebet

Retssikkerhedsbegrebet har sin oprindelse i det retsstatslige ideal om at beskytte den enkelte borger mod overgreb fra statens side, bl.a. i form af krav om overskuelighed, en saglig og fyldestgørende sagsbehandling, klageadgang m.v. Inden for forvaltningsrettens område er der således opstillet en række retssikkerhedsmæssige garantier i de såkaldte forvaltningsretlige grundsætninger, i procedure- og klageregler m.v. Retssikkerhed knytter sig traditionelt til enkeltsager

eller konkrete afgørelser (domme eller forvaltningsakter) og til beskyttelsen af den adressat, afgørelsen retter sig mod. I det omfang generel regulering eller mellemformer vinder frem på bekostning af konkrete afgørelser, som det er tilfældet i den miljøretlige regulering på landbrugsområdet (Anker, 1996), er det væsentligt også at inddrage retssikkerhedsmæssige betragtninger i forhold til den mere generelle regulering. Dette kan bl.a. vedrøre krav om et sagligt og fyldestgørende beslutningsgrundlag, om indflydelse og om information, f.eks. i forbindelse med planlægning.

Der skal imidlertid ikke herske nogen tvivl om, at retssikkerhed er et meget vagt og værdiladet begreb (Basse, 1993), der har varierende betydning i forskellige sammenhænge. Andre værdier kan således spille en betydelig rolle som et led i realisering af lovgivningens målsætninger, hvilket bl.a. kan udtrykkes i et bredere resultatorienteret begreb (Nordskov Nielsen, 1991). Man kan derfor tale om retssikkerhed i vid forstand og retssikkerhed i snæver forstand. Eksempelvis er det et karakteristisk træk ved den fysiske planlægning, at snævre retssikkerhedsmæssige betragtninger her har haft en begrænset betydning til fordel for bredere demokratiinteresser og styringshensyn. Dette hindrer imidlertid ikke, at der kan opstå et behov for mere snævre retssikkerhedsmæssige overvejelser, hvis planlægningen ændrer form og får en anden betydning, end den oprindeligt var tiltænkt, som det f.eks. kan være tilfældet med visse områdeudpegninger.

Også inden for miljøretten får retssikkerhed en anden betydning, idet der ofte vil være andre svage (miljø og nabo-)interesser end de snævre adressat-interesser, som har krav på beskyttelse. Problemer kan især opstå, når det offentlige selv optræder som adressat (f.eks. offentlig affaldsvirksomhed), og der således kan være tvivl om det offentliges prioritering af miljøinteresser i konkurrence med egne økonomiske interesser. Inden for landbrugsområdet er sådanne forhold

imidlertid ikke fremherskende, og de miljømæssige interesser synes varetaget gennem en klar adskillelse af den offentlige og private sektor. Derfor synes traditionelle retssikkerhedsmæssige betragtninger fortsat at være brugbare inden for landbrugsområdet (Anker, 1996).

Retssikkerhed kan ud over det mere resultatorienterede begreb inddeles i tre kategorier (Nordskov Nielsen, 1991), der vedrører henholdsvis:

- overskuelighed
- indflydelse
- saglighed.

Overskuelighed knytter sig primært til muligheden for at forudse, hvilken retstilstand der gælder i en given situation, dvs. et spørgsmål om regelsystemets opbygning og overskuelighed – den såkaldte forudseeligheds-retssikkerhed. Det er navnlig på dette punkt, at Ekner-rapporten indeholder en anerkendelse af retssikkerhedsmæssige problemer i forhold til den usikkerhed, der hersker hos den enkelte landmand. Ekner-rapporten synes imidlertid primært at anse dette som et informationsproblem. Det er dog langt fra givet, at yderligere information om områdeudpegninger m.v. kan afhjælpe den usikkerhed, der hersker på området.

Indflydelse relaterer sig til den processuelle retssikkerhed vedrørende de retsgarantier, der giver den enkelte borger adgang til at varetage sine interesser under den offentlige sagsbehandling, f.eks. at deltage i sagsbehandling, kontradiktion og klageadgang. Sådanne processuelle retsgarantier er både opstillet i forvaltningsloven og i de enkelte loves procedureregler. Men disse retter sig som nævnt ovenfor oftest mod behandlingen af enkeltsager, hvori der træffes en konkret afgørelse. Saglighed vedrører det, der kaldes materiel retssikkerhed, hvilket vil sige beskyttelse mod uretmæssige og vilkårlige indgreb. Krav om saglighed og materiel retssikkerhed er bl.a. udtrykt i de forvaltningsretlige grundsætningskrav om

lovhjemmel, saglighed, lighed og om at indgrebet skal stå i rimeligt forhold til målet (proportionalitet).

Områdeudpegninger og registreringer

Områdeudpegninger er inden for de seneste år blevet tildelt en central rolle som et led i at præcisere og differentiere den miljøretlige regulering på landbrugsområdet. Mange af disse områdeudpegninger foretages som et led i eller indarbejdes i regionplanlægningen og omfatter bl.a. skovrejsnings-, drikkevands-, habitat- og særligt følsomme landbrugsområder m.v. Brugen af områdeudpegninger synes at kræve nogle særlige retssikkerhedsmæssige overvejelser, bl.a. fordi der hverken er tale om traditionel konkret eller generel regulering, men derimod om en mellemform. Tilsvarende retssikkerhedsmæssige betragtninger gør sig gældende for de registreringer af § 3-områder (dvs. særligt beskyttede naturtyper), der siden 1993 er foretaget i henhold til naturbeskyttelsesloven. Områdeudpegninger synes at ændre betydningen af planlægningen for den enkelte landmand. Planlægningen kan f.eks. ved brugen af områdeudpegninger få en større grad af præcision, hvorved planlægningen sandsynligvis også får en større retlig betydning, end det hidtil har været tilfældet. I korte træk er det den indirekte virkning som planlægningen får, når den lægges til grund i efterfølgende konkrete sager, der er interessant i en retssikkerhedsmæssig sammenhæng. På samme måde er det også registreringernes indirekte betydning, der er interessant. I Ekner-rapporten redegøres der primært for de direkte virkninger eller restriktioner, der er knyttet til planlægning og anden regulering af det åbne land. Efter min opfattelse er det imidlertid netop usikkerheden om den indirekte virkning for landbrugs erhvervet både på kort og langt sigt, som problematikken drejer sig om. Den indirekte virkning er dog meget vanskelig at forholde sig til uden en egentlig undersøgelse af f.eks.

enkeltsagsbehandlingen i amterne. Endvidere er det karakteristisk for såvel områdeudpegninger og registreringer, at disse gribes an på forskellig vis i de enkelte amter. Mit indlæg er derfor primært baseret på formodninger om mulige konsekvenser og ikke på faktiske hændelsesforløb

Områdeudpegninger

Som det fremgår af bl.a. Ekner-rapporten er der forskellige former for områdeudpegninger og forskellige retsvirkninger knyttet dertil. Områdeudpegninger kan udgøre en del af regionplanlægningen (f.eks. skovrejsnings-, drikkevands- og særlige naturområder m.v. Områdeudpegninger kan også følge af et andet retsgrundlag f.eks. fastsat i medfør af internationale eller EU-retlige forpligtelser (Ramsar-, fuglebeskyttelses- og habitatområder) eller som en del af landbrugslovgivningen (SFL-områder). Den direkte betydning af områdeudpegningerne vil ofte fremgå af det pågældende retsgrundlag eller af anden lovgivning som knytter sig direkte til den pågældende udpegning. Eksempelvis er regionplanlægningen kendetegnet ved ikke at have nogen direkte retsvirkning over for den enkelte borger (landmand), men derimod at rette sig mod de (amts-) kommunale myndigheders planlægning og enkeltsagsbehandling. En mere direkte virkning kan følge af et andet retsgrundlag, f.eks. at SFL-områderne danner grundlag for en differentieret støttetildeling under ordningen for miljøvenlige jordbrugsforanstaltninger. Et andet eksempel på en sådan virkning er det fremsatte forslag til ændring af miljøbeskyttelsesloven og råstofloven (L 129), hvor der foreslås et generelt forbud mod brug af fyldjord i råstofgrave beliggende inden for de udpegede drikkevandsområder. For landbrugets vedkommende har der hidtil ikke været nogen klare meldinger om, hvilken betydning drikkevandsområderne vil få for landbrugsdriften i de pågældende områder. Det synes imidlertid klart, at hvis udpegning af drikkevandsområder også skal sikre mod forurening af grundvandet med nitrat og

pesticider, kan det blive nødvendigt med foranstaltninger, der bygger på arealanvendelse. Dette er også antydnet i Ekner-rapporten. Den indirekte betydning knytter sig som nævnt ovenfor til det forhold, at områdeudpegninger indgår som en del af beslutningsgrundlaget ved efterfølgende afgørelser i henhold til lovgivningen, f.eks. landzone-tilladelse, miljøgodkendelse, dispensation efter naturbeskyttelsesloven m.v. Den indirekte betydning vil også kunne afspejles i de såkaldte VVM-sager, selv om der heller ikke her er tale om en traditionel konkret sagsbehandling. Netop indarbejdelsen af det danske VVM-system giver anledning til nogle retssikkerhedsmæssige betænkeligheder (Anker, 1996).

Hvad er det for retssikkerhedsmæssige problemer, der knytter sig til brugen af områdeudpegninger? For det første er der problemer med at overskue de forskellige typer og deres umiddelbare (direkte) betydning. Dette problem relaterer sig til den såkaldte forudseeligheds-retssikkerhed, og man vil tildels kunne afhjælpe det ved øget information (herunder underretning af lodsejere) om udpegningerne og deres umiddelbare betydning.

Et andet problem er, at landmændene ikke er sikret nogen direkte indflydelse mht. selve udpegningsprocessen, dvs. et spørgsmål om den processuelle retssikkerhed. Dette skyldes primært, at der ikke er tale om en konkret sagsbehandling og afgørelse, men derimod som udgangspunkt en mere generel regulering i form af planlægning. Der vil dog formentlig i de enkelte amter blive gennemført særlige høringer af landbruget – men ikke nødvendigvis af den enkelte landmand/lodsejer. Også den sædvanlige procedure for planvedtagelse kan give landmanden indflydelse på linie med offentligheden i øvrigt. Dette hindrer imidlertid ikke, at der kan være behov for at give berørte landmænd en mere direkte indflydelse under selve udpegningen. En indflydelse, der formentlig vil skabe en større accept og forståelse af den foretagne udpegning og dens betydning, og hermed –

alt andet lige – en større sandsynlighed for at realisere de i områdeudpegningen indeholdte målsætninger, f.eks. om en bedre naturkvalitet. Klageadgang i forbindelse med den fysiske planlægning er begrænset til retlige spørgsmål, dvs. spørgsmål om procedurerne i sagsbehandlingen er overholdt. Dette indebærer, at det ikke er muligt at få efterprøvet det materielle indhold.

Det tredje – og det mest usikre i denne sammenhæng – er imidlertid den materielle retssikkerhed, dvs. primært kravet om saglighed og beskyttelse mod en vilkårlig behandling. Særlige problemer knytter sig til risikoen for, at efterfølgende konkrete sager afgøres "allerede fordi", der findes en eller flere udpegninger for det pågældende område. (Denne risiko synes ikke at blive mindre ved brug af såkaldte Geografiske Informations Systemer (GIS), hvor man umiddelbart vil kunne få alle områdeudpegninger, registreringer m.v. for en given ejendom eller et givet område frem på skærmen). Dvs. at der i en sag ikke foretages den konkrete sagsbehandling og udøves det konkrete skøn, som sagsforløbet kræver (hvilket i en forvaltningsretlig sammenhæng kaldes at "sætte skøn under regel"). Det vil derfor være en grov tilsidesættelse af grundlæggende retsgarantier, hvis en landzonetilladelse om udvidelse af en større svine- og fjerkræfarm nægtes "allerede fordi" ejendommen er beliggende i et udpeget drikkevandsområde. Der er i sådanne tilfælde krav om udøvelse af et konkret skøn over, hvorvidt den pågældende udvidelse vil påvirke drikkevandsområdet i en sådan grad, at landzone-tilladelse ikke bør meddeles. I denne sammenhæng synes det værd at påpege, at der ofte ikke vil være en tilstrækkelig årsags-sammenhæng mellem udvidelse af en svine- og fjerkræfarm og beskyttelsen af drikkevandsområder (Anker, 1996). Reglerne for, hvor meget gødning, der må udbringes på den pågældende ejendom er jo de samme, uanset hvor mange dyr der er på ejendommen. Brug af eventuel overskydende husdyrgødning er et andet problem. Beskyttelse

af drikkevandsområder mod nitrat og pesticider vil derfor ofte forudsætte initiativer, der relaterer sig til arealanvendelsen, f.eks. krav om reduceret gødskning og sprøjtning – formentlig med deraf følgende diskussion om kompensation.

Registreringer

På samme måde som områdeudpegninger har registreringer af særlige naturtyper (§ 3-områder) i henhold til naturbeskyttelsesloven ikke nogen selvstændig retsvirkning, men tjener som et administrationsgrundlag for myndighedernes efterfølgende stillingtagen til områdets beskyttelse. Det er således også den indirekte virkning, der er interessant i forhold til registreringer. Ikke desto mindre opfattes registreringerne ofte som direkte bindende. Dette skyldes, at det i naturbeskyttelsesloven hverken er registreringen eller en efterfølgende konkret stillingtagen, der er afgørende for beskyttelsen, men derimod områdets fysiske tilstand på et givet tidspunkt. §3-beskyttelsen, der indebærer et generelt forbud mod tilstandsændringer, er således umiddelbart gældende for den enkelte lodsejer. Den i 1993¹ igangsatte registrering, der ikke nødvendigvis indebærer en konkret stillingtagen til, om området rent faktisk er omfattet af loven, var primært rettet mod at give myndighederne et overblik over omfanget af formodede § 3-områder².

I en retssikkerhedsmæssig sammenhæng kan det for så vidt angår overskuelighed påpeges, at registreringsordningen vel også var rettet mod at skabe overskuelighed for lodsejerne. Men det må unægtelig siges at være et problem, at registreringen hidtil ikke har medført en direkte information af berørte lodsejere. Dette problem synes der dog at blive rettet op på. For så vidt angår indflydelse er den enkelte lodsejer ikke sikret nogen deltagelse mht. selve registreringen, da der som nævnt ikke er tale om en konkret sagsbehandling. Der er heller ikke nogen umiddelbar klageadgang knyttet til registreringen. Den i naturbeskyttelsesloven indeholdte forespørgselsadgang for naturtype-

beskyttelsen³ kan dog benyttes til at få amtets stillingtagen til, om et område rent faktisk er omfattet af § 3-beskyttelsen. Naturklagenævnet har i sin praksis lagt til grund, at amtets svar på et sådant spørgsmål kan påklages til nævnet af ejeren (eller brugeren) af det pågældende areal og herved undergives en realitetsbehandling i nævnet (Naturklagenævnet Orienterer, 1996). Skov- og Naturstyrelsen havde ellers i vejledning til naturbeskyttelsesloven fastslået, at der alene ville være tale om en tilkendegivelse, der ikke kunne påklages.

Endelig kan det på spørgsmålet om saglighed eller materiel retssikkerhed påpeges, at sandsynligheden for, at det alene på baggrund af registreringen i en efterfølgende sag fastslås, at der er tale om et § 3-område er stor. Navnlig hvis myndighederne ikke er sig registrerings (manglende) retlige status bevidst. Derfor må det kræves, at der som et led i en konkret sagsbehandling – uafhængigt af en eventuel registrering – foretages et konkret skøn over områdets aktuelle tilstand i den pågældende sag. Dette gælder ikke mindst, da et område både kan "vokse sig ind i" og "ud af" § 3-beskyttelsen.

Retssikkerheden og naturen

Hensigten var her at illustrere, at man ikke blot kan konkludere, at områdeudpegninger

1. Cirkulære nr. 128 af 13. juli 1993 om registrering af beskyttede naturtyper..., se også Vejledning om registrering af beskyttede naturtyper, Skov- og naturstyrelsen 1993. Den angiver bl.a. kriterier for registrering af naturtyper, men fremhæver samtidig, at det ikke kan udelukkes, at der ved førstegangsregistreringen medtages arealer, der senere viser sig ikke at være beskyttede.
2. Ifølge Ekner-rapporten er 9% af Danmarks landareal registreret som § 3-områder (en del af disse er dog undergivet anden beskyttelse).
3. § 8 i bekendtgørelse nr. 572 af 25. juni 1992 om beskyttede naturtyper m.v., hvorefter en ejer, bruger m.v. kan rette forespørgsel til amtet for at få afklaret, hvorvidt en påtænkt foranstaltning vil være omfattet af beskyttelsesordningen.

m.v. ikke har nogen umiddelbar betydning for den enkelte landmand. Dette gælder ikke mindst, når man anlægger en retssikkerhedsmæssig synsvinkel. Efter min vurdering er der retssikkerhedsmæssige konsekvenser forbundet med, at man i højere grad og på en anden måde benytter planlægningen som et centralt led i den miljøretlige regulering på landbrugsområdet. Disse retssikkerhedsmæssige konsekvenser skal dog naturligvis holdes op mod andre værdier, som bl.a. er udtrykt i det resultatorienterede retssikkerhedsbegreb. Områdeudpegninger og registreringer bliver i stigende omfang bestemmende for den retlige regulering både i forbindelse med konkrete afgørelser og ved brug af generelle regler. Samtidig retter områdeudpegningerne sig ikke alene mod den fremtidige arealanvendelse og de fremtidige erhvervsmuligheder, men kan også få betydning for den eksisterende anvendelse, selv om dette sædvanligvis vil kræve, at der foreligger særlige regler herom. Der kan altså også være nogle ejendomsretlige aspekter forbundet med reguleringen.

Pointen er imidlertid, at man blot er nødt til at overveje de mulige konsekvenser og at forholde sig til retssikkerheden og ejendomsretten. Det gælder både enkeltsagsbehandling, planlægning, regler og lovgivning. Det drejer sig om, at myndighederne er sig deres kompetence og ansvar bevidst. Derfor er det også vigtigt, at de officielle redegørelser, såsom Ekner-rapporten og redegørelsen om udviklingen i brugen af erstatningsfri regulering, forholder sig ordentligt til problematikken - og det kniber det lidt med. Derfor er det farligt, når embedsmænd og andre på baggrund af f.eks. Ekner-rapporten generelt konkluderer, at planlægning m.v. i det åbne land ikke har nogen umiddelbar betydning for den enkelte landmand.

En fornægtelse af, at der kan være problemer, vil blot føre til, at den almindelige opfattelse af lovgivningen som rimelig og ret-

færdig bringes i fare. Som det tidligere er påpeget, er netop landmændenes "retsfølelse" i form af en - om end nødtvungen - forståelse og accept af reguleringen en afgørende forudsætning for den faktiske opfyldelse af en lang række natur- og miljøpolitiske målsætninger på landbrugsområdet.

Referencer

- Anker, Helle Tegner, 1996. Miljøretlig regulering på landbrugsområdet - særligt om brugen af handlingsplaner og miljøkonsekvensvurderinger. Jurist- og Økonomforbundets Forlag.
- Basse, Ellen Margrethe, 1991. Moderniseringen af miljølovgivningen set i et retssikkerhedsperspektiv. Juristen s. 354-370.
- Basse, Ellen Margrethe, 1993. Introduktion til miljøretten. 2. udg., Gad.
- Basse, Ellen Margrethe, 1994. Retssikkerhed i miljøretten - hvilke begreber kan anvendes? i Basse, E.M. (red.): Miljørettens grundspørgsmål. Bidrag til en nordisk forskeruddannelse, Gad.
- Ketscher, Kirsten & Rønsholdt, Steen, 1987. Retsanvendelse og retssikkerhed - en introduktion. Gad.
- L 129, Lovforslag af 18. december 1996 om ændring af lov om miljøbeskyttelse og lov om råstoffer.
- Nordkov Nielsen, Lars, 1991. Retssikkerheden under sparekniv og afbureaukratisering. Juristen s. 349-354.
- Naturklagenævnet Orienterer, nr. 13 1996.
- Revsbech, Karsten, 1992. Nyere tendenser i dansk forvaltningsretlig teori - systemhensyn eller retssikkerhed. Jurist- og Økonomforbundets Forlag.
- Strukturdirektoratet for Landbrug og Fiskeri, 1996. Landbruget i planlægning - planlægningens og arealreguleringens betydning for landbruget. Rapport fra arbejdsgruppen om landbruget i planlægningen.

Landmændenes egen naturforvaltning og de offentlige støtteordninger

Forskningsleder, dr.phil. *Flemming Just*, Sydjysk Universitetscenter



Lige siden agerbruget blev indført, har jordbrugerne ændret på naturen. Skove er blevet brændt af, heder opdyrket, hegn og diger revet ned, søer afvandet, græsmarker og overdrev pløjet, plantager anlagt og læhegn etableret. Landmændene har ikke lavet ændringerne, fordi de var imod eller for naturen, men fordi de levede af den og skulle søge bedst muligt at sikre familiens udkomme. Der var på den måde et fornuftsmæssigt skæbnefællesskab mellem bonde og natur på samme måde som mellem mand og kvinde.

Men ligesom forholdet mellem kønnene er blevet mere følelsesbetonet, har der også i de seneste årtier udviklet sig et mere følelsesmæssigt forhold mellem jordbruger og natur. Naturen har fået sin egen værdi, en etisk dimension til dels uden for landmandens rækkevidde og derfor et anliggende ikke kun mellem landmand og natur, men mellem landmand, natur og samfund, hvor sidstnævnte har sat sig for at definere, hvad der er god natur.

Samfundets indblanding sker gennem forskellige typer af regulering.

Hvilken type og hvilken grad vil afhænge af politiske forhold og traditioner. I Danmark har der overvejende været tradition for at regulere forholdet mellem landbrug og na-

tur gennem forpligtende reguleringer, dvs. gennem påbud og forbud. Herunder hører også planlovgivning. I 1960'erne blev dette stærkt aktualiseret med behovet for byudvikling og infrastruktur og med den voksende bybefolknings behov for rekreative områder. Derfor fik vi også en mere indgribende lovgivning om naturfredning. Frykten for, at der kunne blive tale om ekspropriation, betød imidlertid, at denne og tre andre jordlove faldt ved den første folkeafstemning i 1963. I løbet af 60'erne blev lovgivningen dog gennemført i mere modereret form. I dag er ca. 5% af landets areal svarende til 190.000 ha omfattet af naturfredning. Meget af dette blev allerede gennemført i kraft af den første naturfredningslov fra 1917. Så vidt vides er der ikke foretaget undersøgelser af landmændenes reaktioner på, at nogle af deres jorder blev omfattet af naturfredningsbestemmelser. Men vi har her det første eksempel på en naturordning med medfølgende kompensation til de berørte lodsejere.

Bortset fra naturfredning var zonelovgivningen det mest indgribende over for landmændene. Ved at friholde bestemte arealer til landbrug og forhindre andre arealer langs kysterne i at blive bebygget, har zonelovgivningen haft overordentlig stor betydning som landskabsbevarende regulering.

Den stigende opmærksomhed om miljøet fra sidste halvdel af 1960'erne kom til at gå uden om landbruget. Faktisk blev erhvervet direkte undtaget fra den første miljølovs bestemmelser i 1972. Dengang var man først og fremmest interesseret i røg, støj og møg, altså den forurening der direkte kunne san- ses. Endnu var der ikke videnskabelige vid-

Tabel 1. Hyppigheden af landmændenes brug af planteavlskonsulenter ved sprøjtning sammenholdt med ændringen i deres udgift til sprøjtemidler i perioden 1990-1993 (%).

	Næsten hver gang	Fra tid til anden	Sjældent	Aldrig
Udgift steget	3	3	3	12
Udgift uændret	32	35	44	52
0- 9% reduktion	28	32	25	16
10-19% reduktion	21	16	16	12
20-29% reduktion	10	8	8	5
30-39% reduktion	1	3	2	1
Mindst 40% reduktion	4	2	3	2
I alt	99	99	101	100
N	135	633	246	159

Kilde: Bager og Søgaard, 1994.

nesbyrd om, at der også kunne opstå problemer som følge af landbrugsdrift. Vist kom der nogle meldinger herom fra Noah og fra Fyns Amt i midten af 70'erne, men det var der ingen, der tog alvorligt.

Det gjorde man til gengæld et årti senere. Okkerlov, vandløbslov, NPO-plan, vandmiljøplan, pesticidhandlingsplan, marginaljordsstrategi, handlingsplan for et bæredygtigt landbrug – alt sammen vidner det om, at forholdet mellem natur og landmand ikke længere var en privatsag.

Det er karakteristisk for den danske lovgivning på området, at den er meget teknisk orienteret og domineret af påbud og forbud. Det skyldes i høj grad landbrugets indflydelse. Hvis vi sammenligner med andre højt-industrialiserede lande, er det karakteristisk, at i de lande hvor landbruget har stærke organisationer, er de i stand til gennem deres ekspertise at påvirke lovgivningen i retning af at være meget teknisk, således at den enkelte landmand kan få indflydelse på den praktiske gennemførelse. Det ser vi i både Danmark og Holland. I Sverige derimod, hvor landbruget altid har stået svagt i forhold til forbruger- og arbejderinteresser, har erhvervet i langt større udstrækning været udsat for generel regulering som i andre sektorer. Det har f.eks. betydet, at økonomiske instrumenter er mere udbredt i Sverige end i Danmark. Derfor må svenske landmænd

leve med en gødningsafgift, medens deres danske kolleger må leve med gødningsplaner. Det er måske et tegn på en ny udvikling, at vi fra 1996 fik en pesticidafgift, foreløbig på 37% for insekticider og 15% for øvrige typer.

Ellers er det karakteristisk, at de økonomiske incitament i Danmark har bestået af subsidier, f.eks. miljøstøtte på 40% af miljøinvesteringer. Desuden er der blevet lagt overordentlig stor vægt på normativ regulering, dvs. på information, uddannelse og rådgivning. Det gør man også i andre lande. Tager vi f.eks. pesticidområdet, består den offentlige indgriben i de fleste lande (OECD, 1996) mestendels i, at der gives støtte til informationsmateriale og sprøjtekurser for landmænd.

Centralt i den danske informationsformidling står landbrugets rådgivningssystem. Selv om det i Danmark, i modsætning til de fleste andre lande, er ejet af landmændene, har rådgivningssystemet en høj status hos myndighederne, og landmændene nærer stor tillid til den rådgivning, de modtager. Undersøgelser viser, at når landmænd skal vælge sprøjtemidler og tage beslutning om dosering, rådfører de sig i stor udstrækning med planteavlskonsulenterne. 85% af landmændene finder rådgivningen enten velkvalificeret eller yderst velkvalificeret (Bager og Søgaard, 1994). At rådgivningen også fører

til et reduceret forbrug af kemikalier fremgår af tabel 1.

Et nyt element i naturforvaltningen i de sidste ti år er EU's stærkt stigende rolle. Det begyndte med skovrejsning, frivillig braklægning, Miljø-Følsomme-Områder (MFO), og blev i 1992 efterfulgt af landbrugsreformens ledsageforanstaltninger med den bekendte forordning.

Det karakteristiske for disse britisk inspirerede ordninger er, at de er frivillige, og at jordbrugerne gives et incitament til at bruge dem ved, at de får offentlig støtte. At der er mange midler involveret fremgår af, at EU i den første periode fra 1993-1997 har afsat ca. 26 mia. kr. til miljøvenligt jordbrug. I alt omfatter det et udpeget areal, der er 10 gange større end det danske landbrugsareal (Whitby, 1996).

Gennemførelsen i Danmark

EU's forordning fra 1985 om tilskud til jordbrugsdrift i miljøfølsomme områder blev først omsat til dansk lovgivning i 1989. Amterne fik ansvaret for at udpege arealerne, der i alt kom til at udgøre 4,5% af landbrugsarealet eller 126.000 ha. I alt var der midler til at lave aftaler inden for en fjerdedel af det udpegede areal. Der kunne årligt gives op til 900 kr. pr. ha i en femårig periode.

Resultatet af ordningen var egentlig forbausende positivt, hvis det skal måles på antallet af aftaler. Der var kun otte måneder i 1990 til at indgå de femårige aftaler, men det lykkedes at få over 3.000 aftaler på plads. Tilsammen udgjorde det 24.000 ha eller 0,9% af landbrugsarealet, og det svarede næsten til det budget, der var afsat til formålet (Hansen og Primdahl, 1991).

Omkring en tredjedel af alle aftaler gjaldt strandenge, medens der var meget få aftaler i områder med randmoræne og hedeslette. Ser vi på formål, var der en meget lav dækning i de udpegede grundvandsområder.

De landmænd, der først og fremmest indgik aftaler, var fuldtidslandmænd på større

brug, og det var kvægbrugere og planteavlere. Ser vi på de miljømæssige konsekvenser, er de absolut til at overskue. 86% af aftalerne drejede sig om at fastholde vedvarende græsarealer. Kun i 6-8% af aftalerne forpligtede landmanden sig til at omlægge til vedvarende græs. Bente Hansens og Jørgen Primdahls evaluering af ordningen viste desuden, at når der blev indgået aftaler om afgræsning, betød det i mange tilfælde en udvidelse af dyreholdet på de pågældende landbrug, medens de ikke fandt eksempler på en reduktion. Desuden sagde halvdelen af landmændene, at de ville have ændret på driften, uanset om de fik støtte eller ej.

Det væsentligste resultat af MFO-ordningen var derfor nok mere den erfaringsopsamling, som fandt sted hos landmænd og amter. For første gang havde amterne en pose penge med til landmændene og ikke kun restriktioner. Amterne begyndte nu også i højere grad at inkludere miljøvenligt landbrug i deres overordnede fysiske planlægning.

Det fik de rig lejlighed til at øve sig på igen med ledsageforanstaltningerne i 1992, der indebar, at der skulle udpeges SFL-områder, Særligt Følsomme Landbrugsområder. Ambitionsniveauet var nu noget højere, 12,5% af landbrugsarealet eller ca. 350.000 ha skulle udpeges.

I første omgang blev udpegningen det eneste, amterne fik med ordningen at gøre. I Landbrugsministeriet var man utilfreds med, at MFO-ordningen var blevet gennemført ret uensartet i de forskellige amter. For at sikre en større homogenitet tog ministeriet administrationen til sig. Det fremmede ikke samarbejdsklimaet mellem amterne og centraladministrationen, og førstnævnte følte ikke, at de havde nogen informationsforpligtelse over for landmændene, når det var Strukturdirektoratets ordning. I 1996 blev det i forlængelse af et udvalgsarbejde vedtaget at overføre ordningen til amterne og give dem 6 mio. kr. for det administrative besvær. Fra 1. januar 1997 blev MVJ-ordningen, Miljø-Venligt Jordbrug, amternes ansvar. De hidtidige resultater fremgår af tabel 2.

Tabel 2. Miljøvenlige jordbrugsforanstaltninger, antal hektar hvortil der er bevilget støtte ved ansøgningsrundersnes start pr. 1. september.

	1993	1994	1995	1996	I alt
Nedsat kvælstof	3.336	847	1.322	1.398	6.903
Sprøjtefrie randzoner	20	26	40	86	
Omlægning	815	928			1.743
Opretholdelse	10.797	8.025			18.822
20-årig udtagning	18	75	913	1.006	
Miljøgræs	15		22.489	8.545	31.049
Italiensk rajgræs	857	369	551	807	2.584
I alt	15.821	10.207	24.464	11.703	62.193

Kilde: Strukturdirektoratet

Med de i alt 62.000 ha tilsagnsareal har man kun nået 36% af det, man i ministeriet regnede med. Præcist som ved MFO-ordningen vedrører over 80% af aftalerne en af græsningsordningerne, som for landmanden indebærer de færreste ændringer af den hidtidige drift, og som heller ikke truer den fremtidige brug af det pågældende areal.

Helt galt med forventningerne er det gået med den ordning, som miljømæssigt anses for den vigtigste, nemlig den 20-årige udtagning. Ministeriet havde regnet med at nå 19.000 ha i 1997. I 1995 var man kun oppe på 93 ha, og det blev i 1996 udvidet med godt 900 ha. Det er også det eneste lyspunkt, amterne kan varme sig ved, for generelt er tilsagnsarealet blevet halveret i 1996, efter amterne har overtaget administrationen. Her spiller det ind, at man regionalt endnu ikke var gearet til opgaven. I de kommende år må det forventes, at amterne vil lægge meget prestige i at få ordningen til at fungere – ikke mindst over for Strukturdirektoratet.

Et præcist billede af hvor mange hektar og antal landmænd som i et kalenderår er med i ordningen, fremgår af tabel 3 med udgangspunkt i året 1995.

Igen ses det, at ca. 85% af aftalearealet drejer sig om vedvarende græs ligesom i MFO-ordningen.

Korridorprojektet

Et eksempel på hvor vanskeligt det kan være at overskue de mange forskellige ordninger, men at det alligevel hjælper, har vi i Korridorprojektet – igangsat i 1993 af Landsplanafdelingen under Miljøministeriet. Ideen i projektet var at bruge de mange forskellige naturstøtteordninger til at fremme etableringen af sammenhængende spredningskorridorer for fauna og flora. Der blev udvalgt to projektområder, dels Haderslev/Vojens kommuner og dels Hadsten/Rosenholm kommuner med Århus Amt som den udførende part (Just, Noe og Rasmussen, 1996).

Tabel 3. MVJ-aftaler (Miljø-Venligt Jordbrug) i 1995.

	Antal landbrug	Hektar	Ha/landbrug
Kvælstofreduktion	84	1.327	15,8
Sprøjtefrie randzoner	31	(2.250 m)	(72,6 m)
20-årig udtagning	9	71	7,9
Græsordning	2.159	19.263	8,9
Italiensk rajgræs	50	557	11,4
I alt	2.333	21.218	9,2

Kilde: Strukturdirektoratet, Årsberetning 1995.

Kernen blev at afprøve, hvordan myndighederne, dvs. de to kommuner og amtet, kunne få 'solgt' de frivillige ordninger til landmændene. Et første problem bestod i at få et overblik over hvilke ordninger, der overhovedet fandtes. Der var en lang række nationale og EU-ordninger som blev administreret af forskellige. Det viste sig ganske vanskeligt for projektgruppen at få de aktuelle oplysninger om alle ordninger. Parenthetisk bemærket er det derfor ret forståeligt, at landmændene hidtil har haft vanskeligt ved at skaffe sig et overblik. Resultatet af arbejdet blev et meget overskueligt omslag med udskiftelige indstiksark, hvert ark beskrivende indholdet af en ordning, støttesatsen og hvor man skulle henvende sig. Interessen hos andre myndigheder for dette værktøj har været så stor, at Amtsrådsforeningen siden har overtaget ansvaret for den løbende ajourføring.

En første metode til at komme i kontakt med landmændene på var gennem almindelig annoncering i pressen og kontakt til landbruget. Med de forholdsvis mange reaktioner herpå og landmændenes mange spørgsmål fandt man i Haderslev-Vojens hurtigt ud af, at den almindelige forvaltning ikke havde ressourcer til at klare det. Det lykkedes derfor i projektperioden at ansætte en agronom, som indgik i et samarbejde med en landskabsarkitekt og en biolog. Som noget nyt kombinerede kommunerne nu det almindelige pligtige tilsyn med et tilbud om at udarbejde en naturplejeplan for ejendommen. I en naturplejeplan er angivet, hvor der mest hensigtsmæssigt kan etableres småbiotoper (f.eks. små søer, hegn, vildtplantning, afrunding af hjørner) uden at genere den rationelle landbrugsdrift, samtidig med at der er opført en liste over, hvilke planter der skal anskaffes, og hvad omkostningerne vil være. Det er ikke alt-eller-intet planer, men et idekatalog hvorfra landmanden kan tage elementer til og udføre dem i takt med, at han har tid og overskud dertil.

Netop tiden og det menneskelige overskud til at sætte sig ind i reglerne om de frivillige

ordninger, viste sig i mange tilfælde at virke blokerende for landmændenes øjeblikkelige interesse for at binde an med en af ordningerne. Bl.a. som følge heraf udviklede Haderslev Kommune et nyt initiativ, nemlig grønne korps. Ideen var her at uddanne som oftest arbejdsløse til at varetage en række natur- og plejeopgaver både for landmændene og for park- og vejvæsenet. Begge ideer, tilbud om naturplejeplaner og grønt korps, blev så positivt modtaget i landbruget, at ordningerne siden er søgt gjort permanente.

Bedre kontakt

For Århus Amt gik projektet primært ud på at undersøge, hvordan amtet kunne komme i bedre kontakt med landmændene om frivillige ordninger. I første omgang afholdt amtet offentlige møder i de to udvalgte kommuner Hadsten og Rosenholm, men det kom der kun ganske få tilkendegivelser ud af. Møderne kunne tværtimod udvikle sig til kontante erklæringer om landmændenes almindelige opfattelse af amtet, ligesom de enkelte landmænd savnede at vide præcist, om deres ejendom lå inden for et af de udvalgte områder, og hvilke ordninger de i givet fald kunne være med i. Langt større succes havde amtet med at udsende et personligt brev til alle berørte landmænd og med tilbud om at ville aflægge dem besøg. Omkring hver sjette svarede positivt tilbage.

Allerstørst succes fik man gennem personlige besøg. En biolog gik fra dør til dør, og hans overtalelsesevner og landmændenes tilid til ham var så stor, at det lykkedes at få tre ud af fire landmænd til at benytte sig af mindst én af de forskellige ordninger. Blandt årsagerne til succesen var det faktum, at biologen forstod at være meget konkret og få landmændene til at se mulighederne. Desuden hjalp han dem med alt papirarbejdet. "Overlad aldrig initiativet til landmanden!", lød en af biologens deviser. Så meget som muligt skal skrives færdigt ved køkkenbor-

det, og administrative problemer bør ikke overlades til landmanden, idet sagen nemt forbliver i bunken på skrivebordet, var en af erfaringerne (Just, Noe og Rasmussen, 1996).

De landmænd, der i projektområderne gik med i de frivillige ordninger, var de som i forvejen var interesserede i naturen som andet end økonomisk udbytte. Jagtinteresse var en hyppig faktor. Nogle landmænd var også tiltalt af udsigten til at forøge herlighedsværdien og dermed ejendomsværdien. Del-tids- og hobbylandmænd var også i højere grad interesseret i de frivillige ordninger end heltidslandmændene. Førstnævnte havde ikke det samme pres for et højt dækningsbidrag pr. ha og havde normalt ikke harmoniproblemer. Som tilfældet var med MFO-ordningen, var det vanskeligst at få svineproducenterne i tale.

Nye ordninger på vej

Allerede nu er der ændringer på vej, idet Landbrugsministeriet netop har fået den endelige godkendelse af et forslag i EU-Kommissionen, og en bekendtgørelse er p.t. til høring (Landsbladet, 1997). Først og fremmest vil forslaget indebære, at en række støttesatser vil blive forhøjet. F.eks. vil støtten til den 20-årige udtagning blive mere end fordoblet. I øjeblikket er satsen 1.915 kr. (270 ECU). Ifølge forslaget skal det på en gradueret skala være muligt at få helt op til 5.000 kr. (700 ECU), hvis arealet ligger i et grundvandsfølsomt område, og hvis kornudbyttet har oversteget 7 tons/ha. Støtten til udlæg af rajgræs i korn bliver også kraftigt forbedret. Indtil nu har man kunnet få omkring 250 kr./ha. Niveauet hæves nu til 725-1.300 kr., hvis rajgræsset sås i vårbyg.

Det sidste hænger sammen med, at man gerne vil stimulere landmændene til at gå fra vinterhvede til vårbyg. For 15 år siden blev der dyrket næsten 10 gange så meget vårbyg som vinterhvede. Nu bliver der avlet næsten 20% mere vinterhvede end vår-

byg med deraf afledet behov for større forbrug af pesticider og gødning om efteråret.

Et andet nyt element er ideen om projektområder. Hvis mindst 50% af landmændene i et område vil gå sammen om en naturordning, kan de få 10% ekstra i støtte.

Med de nye forslag til øget støtte rammer man landmændene et ømt sted, nemlig på tegnebogen. Indtil nu har det alternative dækningsbidrag ved ordningerne ikke været interessant.

Ændrede tilskudssatser, der matcher eksisterende dækningsbidrag, er derfor en måde at få sat skub i flere aftaler på.

Men mindst lige så vigtigt er det, at landmændene kan overskue de frivillige ordninger, både deres konkrete indhold og de bindinger de måtte lægge på den fremtidige anvendelse. Samlet kan vi tale om landmandens risikoopfattelse. Det er utrolig vanskeligt at sælge frivillige ordninger, når de dels ikke er økonomisk attraktive, og dels måske medvirker til fremtidige indskrænkninger af friheden til at disponere. De færreste landmænd har tillid til, at de efter en 20-årig udtagning kan få lov at tage jorden tilbage i almindelig drift (Henningsen, 1995). Desuden må landmanden også have et fremtidigt salg af ejendommen i tankerne, og her er for mange langsigtede bindinger ikke et godt salgsargument.

Men frem for alt viser det sig, når man bevæger sig ned til den enkelte landmand, at der er elementer i ordningerne, som gør dem vanskeligt gennemførlige på lige præcis den og den ejendom. Behovet for harmoniareal får også mange landmænd til at tøve med at hoppe ombord i frivillige ordninger. Det er derfor ikke mærkeligt, at 85% af aftalerne drejer sig om vedvarende græs. Det indebærer et minimum af ændringer, og ofte vil landmanden få støtte til en aktivitet, han alligevel ville foretage.

Holdninger og frivillighed

Som tidligere nævnt baserer en væsentlig del af landbrugs-/naturpolitikken sig på norma-

tiv regulering, dvs. information og holdningsbearbejdelse. Det sidste har en grim bismag af statsdirigeret påvirkning, hvad der heller ikke er helt forkert. Men det skal understreges, at det sker i et tæt samspil med landbrugets organisationer, fordi en ændret holdning formodes at føre til en ændret praksis og dermed i sidste ende til, at landbruget undgår mere indgribende regulering.

Der må imidlertid sættes et stort spørgsmålstegn ved, om der er en simpel relation mellem holdning og adfærd. Faktisk ser det ud til, at det forholder sig lige modsat. Det kan dokumenteres, at landmændene har fået grønnere holdninger (Bager og Søgaard, 1994), men vi ved ikke hvorfor. Sandsynligvis spiller det en væsentlig rolle, at holdningerne generelt i samfundet har bevæget sig mere i retning af det grønne. Emner, som man for femten år siden havde store konflikter omkring, betragtes nu af et stort flertal som selvfølgeligheder. Det er imidlertid karakteristisk for landbruget – hos forbrugerne er det lige omvendt – at adfærden har bevæget sig betydeligt mere end holdningerne. I en undersøgelse af planteværnsgrupperne kunne det konstateres, at selv om landmændene her reducerede deres forbrug mere end ikke-deltagere i sådanne grupper, så var de ikke mere grønne. Tværtimod var medlemmerne af planteværnsgrupperne en anelse mere konventionelle målt på en holdningsskala (Bager og Søgaard, 1994).

I de fleste andre lande søger man også gennem holdningsbearbejdelse at ændre landmandspraksis, men undersøgelser bekræfter den samme tendens som i Danmark: Det er ikke holdningerne, der bevæger adfærden. I Australien har spørgeskema-undersøgelser vist, at der ikke er forskel på holdningen hos medlemmer og ikke-medlemmer af "land-care"-grupper. Desuden viste det sig, at de landmænd som tog nye og mere miljø- og naturvenlige produktionsmetoder i brug, ikke var mere grønne, end de der ikke gjorde det. Konklusionen var, at landmændene generelt havde en stærk etisk holdning til landskab og natur, og at andre faktorer

som ressourcer og landmandens risiko-opfattelse var vigtigere barrierer for at tage nye metoder i brug (Vanclay, 1992).

Det er naturligvis vanskeligt at fange landmandens interesse for en frivillig ordning, hvis landmanden ikke føler, der er noget problem, og at det er et problem, som han bør gøre noget ved. Men at holdninger kan flytte praksis, er økologisk landbrug et godt eksempel på. Det er samtidig et eksempel på delvis selvregulering. Men generelt må det antages, at det er gennem konkret ændret adfærd, at landmændene efterhånden får en mere grøn holdning. De fleste landmænd hopper af natur ikke på den første den bedste modebølge, men vil først se dokumentation for, at det virker. Viser det sig at være tilfældet hos ham selv eller hos kolleger, vil holdningen til naturpleje eller mere miljøvenlig landbrugsdrift gradvist forandre sig og måske derefter få indflydelse på adfærden.

Derfor er det også vigtigt, at diverse ordninger bliver så konkrete og fleksible som muligt, så de kan tilpasses de mange forskellige driftsforhold. I mange lande og i EU er der i disse år en klar erkendelse af, at man i højere grad bør satse på den såkaldte bottom-up tilgang, dvs. at udviklingen i højere grad skal komme nedefra og ikke kun gennem top-down tiltag. Et kig på de forskningsprogrammer, der er blevet lanceret i de seneste år i både EU og i Danmark, bekræfter, at det er den vej, vinden nu blæser. I det praktiske landbrug er udviklingen også godt på vej i den retning. Erfa-grupper bruges bevidst som et led i opfyldelsen af natur- og miljømålsætninger. I 1995 var der i Danmark 621 planteværnsgrupper med over 4.300 deltagere (Oversigt over Landsforsøgene, 1996).

De primære elementer i de nuværende og sandsynligvis også fremtidige politikker vedrørende landbrug og natur indeholder derfor et centralt princip om frivillighed og inddragelse af jordbrugerne. Information, uddannelse og holdningspåvirkning står derfor meget i centrum. Desuden peger det på rådgivningssystemets centrale rolle. Konsu-

lenternes faglige dygtighed og uvildighed vurderes generelt meget højt hos landmændene (Bager og Søgaard, 1994). Rådgiverne udgør et vigtigt bindeled mellem forskningen og landmændene, og ikke mindst kan de gennem deres konkrete erfaringer fra andre landmænd medvirke til, at den enkelte jordbruger gøres interesseret i at anvende natur- og miljøordninger. Med den interesse der er hos myndigheder og offentlighed, for at landmændene i højere grad indtænker natur, landskab og miljø i deres adfærd, vil der være brug for, at konsulenterne i fremtiden påtager sig rådgivnings- og formidlingsopgaver, der ikke er snævert rettet mod det produktionsmæssige.

Hovedprincippet i EU's landbrugsmiljøordninger er frivillighed samt subsidiering. For landbrugsorganisationernes positive medvirken i ordningerne har det været betydningsfuldt, at der var tale om frivillige ordninger. "Alene det, at der ingen magtmidler var, har betydet utrolig meget. Ved at spille sød musik får man folk op af stolene", lød det fra en landboforenings-repræsentant i Korridorprojektet. Synspunktet er ikke overraskende set med landbrugsbriller, og det er naturligvis behageligt, at det for en gangs skyld er jordbrugerne som i forhold til myndighederne har beslutningskompetencen. Men i betragtning af at der er tale om ordninger, som skal sikre øget biodiversitet, mere natur og bedre miljø, og i betragtning af at der skal bruges et anseligt antal skatte-kroner, må det være vigtigt også at belyse spørgsmålet om 'value for money', om der er nogen rimelig sammenhæng mellem forbruget af penge og 'mængden' af ny natur og bedre miljø. Forbruget af penge dækker også de administrative ressourcer som anvendes for at gøre landmændene interesserede, hvad enten det drejer sig om annonce-kampanjer, offentlige møder, personlig kontakt eller informationsmateriale. Normativ regulering gennem information og holdningsbearbejdelse gør det derfor ikke alene, men må kombineres med påbud, forbud og økonomiske instrumenter (Dubgaard, 1996).

Fremtiden

Endnu fungerer de forskellige naturstøtteordninger forholdsvis isoleret fra den øvrige landbrugspolitik. Det er imidlertid vigtigt at huske, at mange af disse ordninger samt gældende landmandspraksis er et udslag af, hvordan den fælles landbrugspolitik er indrettet. Denne er under kraftigt pres pga. øst-udvidelsen, WTO og et almindeligt behov for en revision. Derfor vil der allerede til sommer blive præsenteret et forslag til en ny fælles landbrugspolitik. Landbrugskommissær Frantz Fischler har ikke lagt skjul på i hvilken retning han ønsker, udviklingen skal bevæge sig:

- øget markedsorientering
- mindsket pris- og eksportstøtte
- integreret landområdespolitik inkl. landskabspolitik (Cork-deklarationen)
- yderligere reformer (mælk, kød)
- subsidiering og fleksibilitet

Desuden vil den almindelige dag-til-dag politik kunne medføre fundamentale ændringer med konsekvens for også de frivillige ordninger. I det nye prisforslag ligger, at braklægningsstøtten skal sænkes med 27%, så den får samme størrelse som hektarpræmien, der også sænkes til godt 2.000 kr. (Raadsnyt om EU, 1997). Dertil kommer, at Fischlers direktorat truer med at øge brakprocenten fra 5% til 22% over de næste fire år for at undgå at skulle lægge store mængder korn på interventionslagre (Financial Times, 1997).

På en række af områderne stemmer Fischlers tanker godt overens med den officielle danske stillingtagen, idet Danmark sammen med England, Sverige og Finland har støttet forslaget (Lowe, 1996). Rent administrativt vil man i Danmark også sagtens kunne tackle kravet om både subsidiering (udlægning til amterne) og fleksibilitet i ordningerne, dvs. mere tilpasning til individuelle forhold.

Hidtil har amterne og staten skullet lokke landmændene til gå med i diverse frivillige

ordninger. Det vil der nok ikke blive ændret grundlæggende på. Men det må forventes, at natur- og miljøhensyn vil blive noget mere integreret i landbrugspolitikken, således at prismekanismerne i højere grad vil stimulere til andre arealanvendelser. Om 10 år vil vi måske se tilbage på 90'erne med et lille overbærende smil, som dengang man gjorde så meget, men opnåede så lidt med de frivillige ordninger. I år 2005 vil man derimod have lagt beslutningerne ud til den enkelte landmands almindelige driftsovervejelser. Ud fra simple dækningsbidragskalkuler og en almindelig positiv holdning til bæredygtige produktionsmetoder vil landmanden i sin markplanlægning i højere grad inddrage naturpleje på linje med den langsigtede planlægning af sædskiftet.

Referencer

- Bager, Torben og Villy Søgaard, 1994. Landmanden og miljøet – holdninger og adfærd belyst ved en spørgeskemaundersøgelse. Esbjerg: Sydjysk Universitetsforlag.
- Brejll, Sybille, 1995. Implementering af Landbrugsministeriets miljøordning: Miljøvenlige jordbrugsforanstaltninger – myndighedernes samspil med landbruget. Upubliceret speciale, KVL: Sektion for Landskab.
- Bruckmeier, K.. & P. Teherani-Krönner, 1992. "Farmers and Environmental Regulation: Experiences in the Federal Republic of Germany". *Sociologia Ruralis*, vol. 32, nr. 1, pp. 98–106.
- de Bruin, René, 1995. "Local Cooperatives as Carriers of Endogeneous Development". In: *Beyond Modernization. The Impact of Endogeneous Rural Development*/eds. Jan Douwe van der Ploeg og Gert van Dijk. Assen: Van Gorcum, pp. 256–273.
- Just, Flemming, ed., 1996. Incentives and obstacles towards the implementation of more sustainable methods in agriculture in Denmark, the Netherlands and Spain. Final Report. Esbjerg.
- Just, Flemming, Egon Noe og Lisbeth R. Rasmussen, 1996. Korridorer i landskabet. En evaluering af Miljøministeriets eksempelprojekt nr. 7. Sydjysk Universitetsforlag.
- Henningsen, Anita Carøe, 1995. Miljøvenlige jordbrugsforanstaltninger – muligheder for en succesfuld implementering. Upubliceret speciale, KVL: Sektion for Landskab.
- Lowe, Philip m.fl., 1996. European Perceptions of the CAP and its impact on the Countryside and Natural Environment. Newcastle: Centre for Rural Economy.
- OECD, 1996. Activities to Reduce Pesticide Risks in OECD and Selected FAO Countries. Part I: Summary Report. Series on Pesticides No. 4. Paris.
- Oversigt over Landsforsøgene. Forsøg og undersøgelser i de landøkonomiske foreninger, 1996. Landskontoret for Planteavl.
- Strukturdirektoratet for Landbrug og Fiskeri, 1996. Landbruget i planlægningen – planlægningens og arealreguleringens betydning for landbruget.
- Dubgaard, Alex, 1996. "Danish country report for the inventory on landscape and nature conservation". In: *Policies for Landscape and Nature Conservation in Europe*/eds. Johannes Umstätter og Stephan Dabbert. Stuttgart: Hohenheim Universitet, pp. 39–55.
- Vanclay, F., 1992. "The social context of farmers' adoption of environmentally-sound farming practices". In: *Agriculture, environment and society*/eds. G. Lawrence, F. Vanclay og B. Furze. Melbourne: Macmillan.
- Whitby, Martin, ed., 1996. The European Environment and CAP Reform. Policies and Prospects for Conservation. CAB International.

Har landmanden noget at skulle have sagt?

Gdr. *Martin Merrild*, Hjern



Vi lever i et kulturlandskab, et landskab der er i evig forandring, hvor landmanden er forvalteren. Med den lyst, der er til at beskæftige sig med disponeringen af det åbne land, føles det desværre nødvendigt at gøre opmærksom på, at kultiveringen af vort landskab er grundlaget for vor velstand.

Dengang – gik det godt

Det åbne land var i tidligere tider en fundamental ressource, der skulle værnes om. Det var erkendt af dem, der dyrkede jorden, og de gennemførte talrige reguleringer, der tog sigte på en fællesskabets fornuftig sikring af, at den enkeltes brug og dyrkning skete på en acceptabel måde.

Der var skovloven, vandløbslove, hegnslove, og den generelt regulerende landbrugslov. Alle love, som blev skabt af de bønder, der dyrkede jorden – fornuftige spilleregler som alle accepterede. På et tidspunkt blev der i bred forståelse etableret fredningslove, der sikrede, at specielle landskaber og fortidsminder kunne friholdes for dyrkning.

Et tilbageblik giver en dejlig fornemmelse af, at der var kloge tanker bag de reguleringer, der blev gennemført af bønderne og

deres repræsentanter. Der blev plads til både skov og landbrug, der blev afledt vand, der blev etableret levende hegn, og det blev med landbrugsloven sikret, at jorden tilhørte dem, der dyrkede den.

Et blik ud over landskaberne fortæller, at der af den enkelte jordejer blev taget hensyn og initiativer, der gik langt ud over det, der var bestemt ved lov.

Specielt er det et prægtigt syn at studere de fantastiske herregårdslandskaber, der findes over alt i Danmark. Disse afvekslende landskaber, hvor dyrket jord afgrænses af levende hegn og skove, og hvor alleer marker indgange til prægtige bygninger omgivet af parker eller haver. Der er taget rationelle hensyn, uden at det har betydet, at der ikke var plads til enkeltstående træer eller vandhuller i de dyrkede marker. Selvfølgelig er der størst pragt ved herregårdene, men også ved de mindre og mellemstore gårde blev der arbejdet med arkitekturen både ved bygninger og omgivelser.

Det er nemt at drage en entydig konklusion: Det gik rigtig godt med det åbne land, dengang landmanden havde noget at skulle have sagt.

Nye tider

Den teknologiske udvikling og den øgede konkurrence mellem udbydere af fødevarer betød, at effektiviseringen af landbruget accelererede med udgangspunkt i 60'erne. Billig energi satte gang i industrien, som tiltrak landbrugets arbejdskraft.

Landbruget mekaniserede, og strukturudviklingen tog fart. Gårde blev nedlagt, om

end de stadig bestod som boliger, men marker blev sammenlagt, og skel blev fjernet. Den harmoniske dimensionering og placering af bygningerne blev afløst af en ofte ustruktureret knopskydning. Det stærke økonomiske pres på landmandsfamilien og industrisamfundets generelle mangel på respekt for det bestående betød, at der i mange tilfælde ikke længere var plads til smålige hensyn til landskabets æstetik.

Den politiske interesse så dagens lys

Landbruget gennemlevede kolossale ændringer i to årtier, uden at den kraftigt voksende bybefolkning interesserede sig for det overhovedet, men pludselig i slutningen af 80'erne vågnede den politiske interesse for landbrugets påvirkning af omgivelserne. Det kom som et chok for landmændene, dels at der var en uheldig påvirkning af omgivelserne, og dels at bybefolkningen havde en så uforsonlig og ligefrem måde at udveksle synspunkter på.

Langt de fleste landbofamilier følte, at det var en dybt uretfærdig behandling af et erhverv, der altid har været meget optaget af at tjene samfundet på bedste måde. De sår, landbokulturen blev tildelt i '87 og '88 heler ikke, før der er kommet en hel ny generation af landmænd til.

De regler, der blev indført for harmoni mellem dyrehold og arealer samt krav om udnyttelse af husdyrgødning, fandtes ved nærmere eftertanke fornuftig af landmændene. Men måden de blev indført på, fandt man nedværdigende. Man oplevede det som en magtdemonstration fra den nye herskende klasse, embedsmændene og de populistiske politikere.

Trængt i defensiven

At miljøreglerne indførtes samtidig med, at der var en for alle tydelig overproduktion af landbrugsvarer i Europa, gjorde det svært

for landbruget at finde forståelse i befolkningen for, at det var nødvendigt at vise hensyn til det erhvervsmæssige element i disponeringen af jorden.

Landbofamilier på gode produktionsgårde måtte se deres arealer udpeget som skovrejsningsområder af "de nye herremænd" fra Skov- og Naturstyrelsen. Landbruget følte sig på alle fronter trængt i defensiven.

Erstatningsfrie indgreb

Et lille lyspunkt var det, at erhvervet blev hørt, da de nye SFL-områder skulle udpeges. Her var der tale om nye tilbud, som blev lagt ud til drøftelse med de berørte.

De værste indgreb mod landmandens ret til at disponere over den jord, han har købt og betaler skat af, var indførslen af 2 m bræmmer og Naturbeskyttelsesloven. En ny lov der brød med alle tidligere principper for fredning. Erstatningsfrie indgreb er indført, uden at de berørte lodsejere er blevet orienteret om, hvilke præcise indgreb og hvilke arealer der er tale om. Det var som om, man med Naturbeskyttelsesloven ville fastlåse et øjebliksbillede af landskabet. Der har været sager, hvor man har forsøgt at forhindre, at lodsejere reparererede dræn, der har været ude af funktion i nogle år. En våd plet opstået i en agermark, som følge af et defekt drænrør, var efter lovens bogstav en eng. Selvfølgelig følte landbruget sig svigtet, når så skelsættende love kunne fremlægges og vedtages under en borgerlig regering.

Der er på det seneste sket en opblødning af den politisk holdning, efter at landboorganisationerne måtte anbefale landmændene i marsken, at de pløjede græsarealerne for at være sikre på at kunne bevare jorderne i omdrift. En kedelig situation hvor landbruget bliver tvunget til at tage en konfrontation med naturvennerne.

Kraftig regulering

Listen over reguleringer er lang, og muligheden for at disponere i forbindelse med etablering af både beboelses- og produktionsbygninger er kraftigt reguleret. Indførelsen af kravet om VVM redegørelse ved etablering af animalsk produktion over 250 dyreenheder virker meget bureaukratisk, når det kan tage over et år at få en byggetilladelse i en sag, hvor alle miljøpåvirkninger er veldefinerede og regulerede. Bygning af et tredje kyllingehus på en ejendom, kræver samme procedure som etablering af en kemisk virksomhed.

Vi lever i en ny tid, hvor der er stærkt stigende behov for fødevarer. Der er en moralsk forpligtelse til, at vi udnytter de gode landbrugsressourcer, der er i Danmark.

Den ny tids bonde besidder mange af de gamle dyder. Der bliver værnet om landskaberne, der bliver arbejdet med arkitekturen, når der bygges til, der plantes, der renses vandhuller, og etikken har fået en plads både i mark og i stald.

Mere indflydelse, tak

Landbefolkningen er meget optaget af at sikre en bedre kontakt med den øvrige befolkning. Der holdes sjældent et landbomøde, uden det diskuteres, hvordan man sikrer en bedre dialog.

Set i den sammenhæng er det beskæmmende, at den gode gamle Naturfredningsforening nu forfalder til at argumentere mod den private ejendomsret på gammeldags marxistisk vis, hvor alene det at eje jord mistænkeliggøres.

Vi har gennem generationer haft en tradition for at forvalte det åbne land i samarbejde med det åbne lands beboere og brugere. Det er bevist, at der blev plads til alle interesser.

Der er mange gode grunde til at give de, der bor og lever i det åbne land, indflydelsen tilbage.

Gives der ansvar, vil der blive handlet ansvarligt.

Driftslederprisen 1996*

Motivering ved *Brian H. Jacobsen*, Seniorforsker,
Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut

I lighed med tidligere år har Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab indbudt hver landbrugsskole til at indsende den bedst besvarede hovedopgave til prisbedømmelse. De bedømte opgaver er driftslederelevernes afsluttende projekt i faget driftsplanlægning på modul 3.

Formålet med opgaverne er at belyse konsekvenserne ved køb af en ejendom.

Bedømmelseskomiteen har bestået af Landhusholdningsselskabets præsident, godsejer Jon Krabbe, selskabets direktør Jens Wulff og undertegnede.

I vurderingen af opgaverne har vi lagt vægt på:

- Besvarelsens problembehandling og sammenhæng mellem mål og konklusion
- De gennemførte analyser og vurderinger, herunder diskussionen af hvordan ændringer i de ydre vilkår vil påvirke det fremtidige økonomiske resultat
- Sprog og layout.

Generelt om opgaverne

Der blev indsendt 16 opgaver, som er vurderet anonymt, idet vi i komiteen ikke kender hverken navn på elev eller landbrugsskole.

Der er en lang række gode besvarelser, men der er større variation i kvaliteten, end der var sidste år. Opgaverne vidner dog fortsat om, at niveauet for uddannelsen på landbrugsskolerne er højt, ikke mindst når den forholdsvis korte tid, der er til besvarelsen, tages i betragtning.

*) Driftslederprisen 1996 blev overrakt i forbindelse med Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab's Vintermøde den 12. marts 1997 på Landbohøjskolen.

Selv om en del besvarelser har diskuteret de fremtidige vilkår, kunne det ønskes, at flere havde inddraget forventninger til ændringer i de ydre vilkår lidt mere i opgaverne. Det er vigtigt, at være opmærksom på mulige ændringer inden for miljølovgivning, lovgivning om husdyrvelfærd og det åbne land. Endelig er det også vigtigt at være opmærksom på konsekvenser af øget liberalisering af handlen med landbrugsvarer.

Alle opgaver har en vurdering af maskinomkostningerne, mens det i praksis kun er ca. 4-5% af alle driftsledere, der har fået foretaget en analyse af bedriftens maskinomkostninger. I flere af opgaverne sker der en undervurdering af maskinomkostningerne ved de forskellige maskinopgaver, fordi der ikke indregnes nyinvesteringer, eller fordi arbejdsomkostningerne ikke medregnes. Der skal herfra lyde en opfordring til at styrke området, så fremtidens driftsledere har en god ide om de samlede maskinomkostninger på deres bedrift. Mange af driftsledereleverne ender i øvrigt med et godt økonomisk resultat af deres beregninger, så der synes at være rimelige etableringsbetingelser.

Vi har i komiteen været enig om, at to opgaver skiller sig ud fra de andre besvarelser, og de deler derfor førsteprisen.

Prisen på 7.000 kr. går til Hanne Susanne Hansen fra Vejlbj Landbrugsskole.

Situation: Køb af en gård, der drives af forældrene, beliggende nær Juelsminde

Nudrift: Produktion af 3.000 slagtesvin

Alternativ 1: Udvidelse til 150 søer og produktion af ca. 3.000 slagtesvin.

Strukturen i opgaven er god med en velafbalanceret målsætning omfattende både det faglige og det private. Der demonstreres en



Fra overrækkelsen af "Driftslederprisen 1996" ses fra venstre Landhusholdningsselskabets præsident, godsejer Jon Krabbe, de to prisvindere, Hanne Susanne Hansen, Vejlbj Landbrugsskole og Lars Skibsted Jakobsen, Hammerum Landbrugsskole samt seniorforsker Brian H. Jacobsen.

god årvågenhed over for mulige ændringer i de ydre betingelser som f.eks. grænser for pesticidforbrug, og du ser på, hvordan behandlingshyppigheden kan reduceres. Der oprettes et driftsfælleskab omkring maskinerne for at reducere maskinomkostningerne. Den samlede indtjening er god, og udviklingen i EK er også god, dog synes udviklingen i EK i nudriften at være lidt overvurderet.

Opgaven er godt skrevet og gennemarbejdet med et flot layout. Der er et omfattende og godt struktureret bilagsmateriale, og opgaven har nøgletal i teksten, hvilket letter læsningen.

Konklusionen er, at du ønsker at starte med nudriften og senere at udvide til 150 søer, når du har fået foden godt plantet under eget bord.

1. Prisen på 7.000 kr. går også til Lars Skibsted Jakobsen fra Hammerum Landbrugsskole

Situation: Overtagelse af en gård på 49 ha nær Struer

Nudrift: 150 søer og salg af 2.000 slagtesvin årligt

Alternativ 1: Investering i ny slagtesvine-stald.

Opgaven er skrevet i et klart sprog med en god angivelse af målsætning og problemstilling. Der er en god diskussion af produktionsiden, og de centrale økonomiske nøgletal er inkluderet i opgaven, hvilket fremmer læsningen.

En større udvidelse ville kræve en større omorganisering af bedriften, men det er dog vigtigt at tænke frem, så bygninger, der bygges nu, ikke blokerer for fremtidige udviklingsmuligheder.

Du kan ikke skaffe mere jord og har derfor problemer med at opfylde kravene til harmonisk produktion i den nye landbrugslov. En problemstilling der er meget almindelig i praksis.

Du har i konklusionen forsøgt at forholde dig til dine mål i begyndelsen af opgaven, og det giver en meget helstøbt opgave. Du konkluderer, at du ville vælge nudriften, da der ikke er de store fordele ved alternativet.

3. prisen på 2.000 kr. går til Christian Ravn fra Ladelund Landbrugsskole

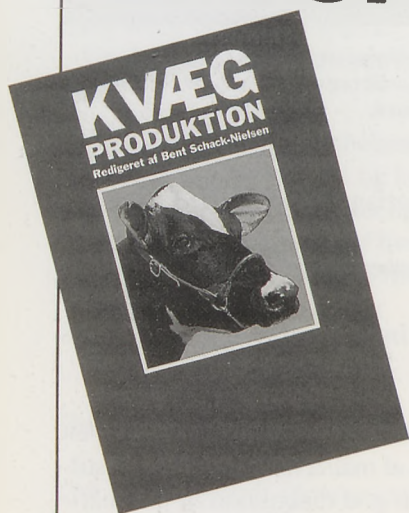
Situation: Forældrenes bedrift på 83 ha ved Rødding

Nudrift: Juletræer, 30 får og 250.000–300.000 kyllinger årligt

Alternativ: At opføre en kyllingestald med plads til 50.000 kyllinger.

God behandling af alternativ produktion og de risici der er ved sådanne produktioner, hvor der kræves en tæt opfølgning på udbuds- og efterspørgselssituationen. Der fokuseres på følsomheden ved den pågældende produktion, men du forholder dig også til dyreetik og synes, at dine kyllinger generelt vil få et godt liv. Konklusionen er at du vælger nudriften, da det er svært at købe det nødvendige jord eller få gylleaftaler inden for rimelig afstand. Det kan dog være, at du vil rejse en vindmølle, når du får lidt mere egenkapital.

Kvægproduktion



Bent Schack-Nielsen

1. udgave 3. oplag 1997
91 sider

Udsalgspris **kr. 120,00**
incl. moms, excl. porto

ISBN 87-7026-347-7

En fortrinlig lære- og opslagsbog for den kvægbruger, der vil forbedre sin produktion af både mælk og kød. Øge reproduktionsresultaterne, forbedre sundheden og forstå kvægets adfærd.

Bogen indeholder desuden afsnit om sygdom og sundhed, reproduktion, kvægets adfærd og produktionssystemer i malkekvægholdet.

Bestilles hos:

Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab

JORDBRUGSFORLAGET

Mariendalsvej 27. 2. – 2000 Frederiksberg

Telefon 3888 9088 – Telefax 3888 6611



*En buket af grafiske
kvalitetsprodukter produceret af*

Knud Gr@phic Consult

Majorvangen 3, Næsby · Postboks 80 · 5270 Odense N
Telefon 6618 0711 · Telefax 6618 4711 · e-mail: Knud Graphic@inet.uni-c.dk

**Bliv g
Jordbrug**

09312 ODC 300092 000
FREDE ANDERSEN
BENTZONSVEJ 10, 2. TH.
2000 FREDERIKSBERG

Å R E T S

Jon Birger Pedersen, Arne Nielsen,
Jens J. Høy og Anna Sofie Poulsen

Alt det nyeste 1997

Ajourføring omkring aktuelle driftsforhold i
den moderne landbrugsbedrift.



Heinrich Haas og Frans Laursen

Ukrudtskimplanter

Frøkrudt på bekæmpelsesstadiet.
Præcis bestemmelsesnøgle til alle de vigtigste
ukrudtsarter.



**Samlet pris
240,-**

43. udgave 1997 ISBN 87-7026-344-2
121 sider **kr. 195,00**

5. rev. udg. 94 2. opl. 96 ISBN 87-7026-343-4
178 sider **kr. 148,00**

Sådan fungerer bogklubben

Som medlem modtager du den nye bogpakke, der udkommer i december, til særpris. Bogpakken indeholder den seneste udgave af Alt det nyeste + Ukrudtskimplanter. Udover bogpakken er der ingen købetvang, og selve medlemskabet er gratis. Alle de anførte priser er inkl. moms, men excl. forsendelse.

Medlemsfordele

- Der er en kontant besparelse ved at modtage bogpakken.
- Du bliver orienteret om nye aktuelle landbrugsfaglige bøger.
- Du får mulighed for at købe nye bøger til en favorabel introduktionspris.
- Du udvælger fagbøger hjemme hos dig selv og køber, når du har behov for det.

Bøger om

**Husdyr • Planter • Have • Landskab • Skovbrug • Teknik • Bygninger •
Økonomi • Jura • Driftsledelse**

Bestilles hos:

Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab

JORDBRUGSFORLAGET

Mariendalsvej 27. 2. – 2000 Frederiksberg
Telefon 3888 9088 – Telefax 3888 6611