



Konsekvenser af forskellige udfasningsscenarier

Peter Mejnertsen og Margrethe Askegaard, Videncentret for Landbrug, Økologi

I forbindelse med arbejdet omkring udfasning af konventionel husdyrgødning og halm i økologisk jordbrug er det vigtigt at få belyst konsekvensen af denne beslutning. Dette er gjort med hensyn til økonomien i markbruget, set i forhold til den nuværende forsyning med NPK fra konventionel husdyrgødning.

Forudsætninger

Beregninger og beskrivelser er lavet for økologisk planteavl på henholdsvis sand- og lerjord. Der er således ikke arbejdet med problematikken omkring udfasning af konventionel halm. Der er kun foretaget beregninger for planteavlsejendomme, da det vurderes, at økologiske malkekvægsbesætninger - alt andet lige - ikke vil blive påvirket af udfasningen af konventionel husdyrgødning. Dette skyldes, at de kan erstatte en faldende dansk kornproduktion med importeret korn, hvor pris og produktion er upåvirket af en dansk udfasning af konventionel husdyrgødning.

I tabel 1. ses hvilken økonomisk konsekvens udfasningen vil have, afhængigt af sædskifte og jordtype. Beregningerne tager udgangspunkt i planteavlsejendomme, der importerer 70 kg total-N i form af konventionel svinegylle. Dette antages at være normal praksis på de ejendomme, hvor der er fokus på udbytte og produktion. Den gennemsnitlige import for økologisk jordbrug som helhed er dog væsentligt lavere.

Tabel 1. Oversigt over den økonomiske konsekvens ved udfasning, af konventionel husdyrgødning i planteavlssædskifter.

Produktionsform	Sandjord DB II kr. pr. ha	Lerjord DB II kr. pr. ha
Fuld import 70 N pr. ha i konventionel husdyrgødning	1.813	4.134
Halv import 35 N pr. ha i konventionel husdyrgødning	1.550	3.708
Fuld udfasning af konventionel husdyrgødning	1.091	1.691
Fuld udfasning af konventionel husdyrgødning + biogasproduktion	3.639	3.909

Forudsætningerne i ovenstående scenarier er uddybet på de efterfølgende sider. I scenarierne med udfasning er det antaget, at grøngødning og efterafgrøder udnyttes optimalt i sædskiftet. Som det fremgår af tabel 1, er det muligt at opnå samme DB II ved hjælp af biogas - som i nudriften.

I scenarierne tages der ikke hensyn til, at forsyningen med kalium og fosfor ikke løses, ved anvendelsen af grøngødning, efterafgrøder og biogas. På sandjord hvor kalium udvaskes, vil der fortsat være behov for en årlig gødskning med kalium. På lerjord vil der kunne tæres på jordens kaliumindhold i mange år. Med hensyn til fosforforsyningen - så er det jordens fosforniveau, det er vigtigt at holde ved lige da det ellers ikke på lidt længere sigt 10 – 20 år vil være muligt at opretholde en tilfredsstillende produktion.

Behovet for kalium og fosfor, se tabel 2. PK-balancerne, er beregnet på baggrund af fastsatte udbytteveauer og responsfunktioner samt værdier for indhold af P og K hentet fra DLBR-Mark.

Det ses, at vi med en tildeling af husdyrgødning svarende til 70 kg total-N pr. ha kan opretholde P-niveauet i jorderne, når halmen ikke sælges.

Tabel 2. Fordeling af afgrøder i planteavlssædskifterne samt deres PK balancer uden og med salg af halm.

Gødningsniveau	Sandjord		Lerjord	
	70 N	0 N	70 N	0 N
Afgrøder	Procent af areal			
Kløverfrø			10	10
Kløvergræs	10	25		20
Vintersæd	20	0	20	
Vintersæd f. kløvergræs			10	20
Vårsæd	40	25	40	30
Vårsæd f. kløvergræs	10	25		10
Bælgsæd	20	25	10	10
Vinterraps			10	
Bortførsel af P, K ved salg af korn og frø kg. pr. ha				
P	0	-12	1	-10
K	10	-18	11	-16
Bortførsel af P, K ved salg af korn, frø og halm kg. pr. ha				
P	-7	-13	-2	-12
K	-20	-37	-19	-38

Bortførslen af næringsstoffer kan reduceres ved f.eks. at erstatte vinterraps med frøgræs. En høst på 2,5 tons pr. ha i vinterraps bortfører 20 kg P og 34 kg K pr. ha. Til sammenligning bortfører en høst på f.eks. 1 ton rajgræsfrø pr. ha kun 4 kg P og 7 kg K pr. ha.

Salg af halm øger kun bortførslen af fosfor ganske lidt, mens bortførslen af kalium fordobles. Salg af halm vil derfor medføre behov for kompensation af det tabte halm i en kaliumholdig gødning.

Ved den nuværende praksis med import af konventionel husdyrgødning, er der positive P og K-balancer, såfremt halmen ikke sælges svarende til 0-1 kg P pr. ha og 10-11 kg K pr. ha pr. år.

I tabel 3 er angivet en række gødningskilder, der potentielt kan anvendes i økologisk landbrug.

Tabel 3. Eksisterende og potentielle gødningskilder

Grupper	Kilder
Konventionelle N-kilder, der pt. er tilladt i økologisk jordbrug	<ul style="list-style-type: none"> • Konventionel husdyrgødning • Protamylasse (1,8 pct. N) • Flydende vinasse (3,5 pct. N) • Frugtsaft kartoffelvand, pressesaft fra grønpiller) • BioGrow¹ (10-3-1 NPK). Kød- og benmel. • Husholdningsaffald
Økologiske N-kilder	<ul style="list-style-type: none"> • Økologisk husdyrgødning

	<ul style="list-style-type: none"> • N-fikserende efterafgrøder/grøngødning • Økologisk madaffald • Restprodukter fra økologisk fødevarerproduktion • Biogasgødning baseret på slæt • Grønpiller • Ensilage
Ikke N-kilder godkendt i økologisk landbrug	<ul style="list-style-type: none"> • Råfosfat • Råkalium • Patenkali • Magnesiumkalk • Kaliumvinasse (<0,4%N) • Have- parkaffald
Ikke tilladte kilder	<ul style="list-style-type: none"> • Slam • Andre industriprodukter
Andre potentielle kilder	<ul style="list-style-type: none"> • Tang • Alger • Høst på enge

¹Arla vil pga. forsigtighedsprincip pt. kun godtage BioGrow, som startgødning til majs.

Ved en fuld udfasning af konventionel husdyrgødning og halm har VFL, Økologi beregnet, at der på landsplan vil komme til at mangle omkring 30 kg N, 7 kg P og 19 kg K pr. ha, som gennemsnit af det omlagte økologiske areal (Tabel 4). Som det ses i tabel 4 bliver det mere afskaffelsen af konventionel husdyrgødning end ditto halm, der medfører reduceret tilførsel af N, P og K. Halm der anvendes i gulerodsavl er ikke medtaget i tabel 4.

Tabel 4. Import af N, P og K i konventionel husdyrgødning og halm

	N	P	K
Konventionel husdyrgødning	4.400	1.050	2.500
Konventionel halm	197	30	455
I alt, ton	4.600	1.100	3.000
Kg pr. ha økologisk areal ¹	30	7	19

¹2009 harmoniareal plus FERV 2010 (rene plantebrug) data: 154.671 ha

I det følgende uddybes de scenarier, der er beskrevet i tabel 1

Scenarier

- Nu-situationen med import af op til 70 kg total-N i konventionel husdyrgødning (70-scenariet)
- Fuld udfasning af alle konventionelle organiske gødninger med N (00-scenariet)
- Fuld udfasning af konventionel husdyrgødning (0-scenariet)
- Fuld udfasning af alle konventionelle organiske gødninger med N + biogasproduktion (00/bio-scenariet)
- Fuld udfasning af konventionel husdyrgødning + biogasproduktion (0/bio-scenariet)

70-scenariet: Nu-situationen med import af op til 70 kg total-N i konventionel husdyrgødning

I nedenstående to tabeller er angivet to planteavlssædskifter for hhv. sand og lerjord. Begge sædskifter gødes med fuld mængde af konventionel svinegylle svarende til 70 kg N pr. ha. Den procentvise fordeling

af afgrøderne i sædskifterne giver et godt bud på afgrødefordeling i økologisk planteproduktion i dag hvor der indkøbes svinegylle svarende til 70 kg total-N pr. ha.

Tablet 4a. Beregning i N-fordelings-program ved fuld import af konventionel husdyrgødning på sandjord ("Nudrift") (kilde: Mejnertsen & Birkmose).

Sandjord		Udbytter	Gødning	DBII
Sædskifte	Pct.	Hkg(ae) pr. ha	Ammonium-N Kg pr. ha	Kr. pr. ha
Kløvergræs	10	0	0	-2.360
Vintersæd	20	45	90	3.689
Vårsæd	40	33	60	1.105
Vårsæd f. kl.	10	45	0	4.700
Bælgsæd	20	30	0	1.996
Gns.			42	1.813

Tablet 4b. Beregning i N-fordelings-program ved halv import af konventionel husdyrgødning på sandjord (kilde: Mejnertsen & Birkmose)

Sandjord		Udbytter	Gødning	DB II
Sædskifte	Pct.	Hkg(ae) pr. ha	Ammonium-N Kg pr. ha	Kr. pr. ha
Kløvergræs	10	0	0	-2.360
Vintersæd	20	39	49	3.180
Vårsæd	40	28	28	703
Vårsæd f. kl.	10	45	0	4.700
Bælgsæd	20	30	0	1.996
Gns.			21	1.550

Tablet 5a. Beregning i N-fordelings-program ved fuld import af konventionel husdyrgødning på lerjord ("Nudrift") (kilde: Mejnertsen & Birkmose).

Lerjord		Udbytter	Gødning	DB II
Sædskifte	Pct.	Hkg(ae) pr. ha	Ammonium-N Kg pr. ha	Kr. pr. ha
Kløverfrø	10	150	0	6.000
Vintersæd	20	57	111	5.818
Vintersæd f. bælgs.	10	57	97	6.083
Vårsæd	40	31	25	1.296
Bælgsæd	10	30	0	1.996
Vinterraps (f. kløver)	10	30	0	10.526
Gns.			42	4.134

Tabel 5b. Beregning i N-fordelings-program ved halv import af konventionel husdyrgødning på lerjord (kilde: Mejnertsen & Birkmose)

Lerjord		Udbytter	Gødning	DB II
Sædskifte	Pct.	Hkg(æ) pr. ha	Ammonium-N Kg pr. ha	Kr. pr. ha
Kløverfrø	10	150	0	6.000
Vintersæd	20	51	75	5.032
Vintersæd f. bælg.	10	51	61	5.296
Vårsæd	40	26	0	799
Bælgsæd	10	30	0	1.996
Vinterraps (f. kløver)	10	30	0	10.526
	Gns.		21	3.708

Kommentarer:

- Vi antager i beregningerne, at dyrkingen af vinterraps, kløverfrø og bælgssæd går godt!
- I nu-situationen er der slet ikke anvendt efterafgrøder!

Beregning på fremtidige scenarier

I de følgende scenarier, er import af gødning beskrevet, som organiske gødninger og ikke kun konventionel husdyrgødning. Aktuelt kan der sættes lighedstegn mellem organiske gødninger og konventionel husdyrgødning, da mængden af anden organisk gødning i Danmark er alt for lille til at udgøre en reel forskel i produktionen, når der er fokus på kvælstof.

00-scenariet: Fuld udfasning af alle konventionelle organiske gødninger med N.

Tabel 6. Gødningstyper, der kan anvendes i et 00-scenarie

Grupper	Kilder
Økologiske N-kilder	<ul style="list-style-type: none"> • Økologisk husdyrgødning • N-fikserende efterafgrøder/grøngødning • Økologisk madaffald • Restprodukter fra økologisk fødevarerproduktion • Grønpiller • Mobil grønngødning (ensilage)
Ikke-N-kilder godkendt i økologisk landbrug	<ul style="list-style-type: none"> • Råfosfat • Råkalium • Patenkali • Magnesiumkalk • Kaliumvinasse (<0,4%N)

Betydning for afgrødevalg:

Total udelukkelse af alle konventionelle gødningsmidler vil betyde hel eller delvis udelukkelse af vinterraps, frøgræs, vinterhvede, vårbyg og højeværdiafgrøder generelt. Vintersæd vil kun blive dyrket i minimal grad på jordtyper under JB 6-7 pga. manglende kvælstof. En tidlig såning af vintersæden kan øge N-udnyttelsen fra en nedpløjet grønngødningsafgrøde, men det giver til gengæld problemer med efterårsfremspiret ukrudt.

Der vil blive dyrket endnu mere af havre, vårhvede, vårtriticale og kløverfrø, samt i mindre grad også vinter-rug.

Tabel 7 viser forslag til sædskifter i 00-scenariet helt uden tilførsel af konventionelle N-gødninger. Andelen med grøngødning stiger med faldende lerindhold i jorden. De skitserede systemer vil være meget stabile, idet det forventes, at grøngødningsmarkerne afslås/afhøstes 3-4 gange gennem vækstsæsonen, og at der inddrages efterafgrøder, sået efter tidlig høst. Dette giver nemlig mulighed for, at styre rodukruddet.

Tabel 7. Sædskifter i 00-scenariet

Jordtype	Pct.	Afgrøde	Efterafgrøde
Ler	20	Kløvergræs (aug.)	
	20	Vårsæd	X
	20	Vårsæd	
	20	Bælgsæd	X
	20	Vårsæd	X
Mellem-jord	25	Kløvergræs (aug.)	
	25	Vårsæd	X
	25	Vårsæd	X
	25	Bælgsæd	(X)
Sand	33	Kløvergræs (aug.)	
	33	Vårsæd	X
	33	Vårsæd	X

Forhold der skal stages hensyn til:

- Efterafgrøderne bliver meget vigtige. Derfor kan det komme på tale at høste kornafgrøderne før de er helt høstmodne. Det medfører ekstra udgifter til tørring.
- Den ensidige korndyrkning vil medføre faldende kornpriser!
- For de økologiske husdyrproducenter vil det betyde øget behov for import af bl.a. foderbyg og foderhvede.
- Forslagene her vil være ganske hurtige at implementere.

Ekstra gødning:

- Der kan høstes slæt på grøngødningsmarkerne. Det kan ensileres og anvendes som mobil grøngødning. På en grøngødningsmark kan der høstes fra 200 og op til 400 kg N pr. ha pr. år.
- Husdyrproducenter kan opfordres til at sælge al gødning som svarer til over 1 DE pr. ha. til planteavlere. Evt. K-behov må så dækkes gennem indkøb af f.eks. patentkali.

I tabel 8 ses den umiddelbare økonomiske ved udfasning af konventionelle organiske gødninger i økologisk landbrug, svarende til 00 scenariet.

Tabel 8a. Sandjord, beregning i N-fordelings-program ved ingen import af konventionel husdyrgødning (kilde: Mejnertsen & Birkmose).

Sandjord		Efter-afgrøde		Udbytter	Gødning	DB II
Forfrugt	Sædskitte		Pct.	Hkg(ae) pr. ha	Ammonium-N Kg pr. ha	Kr. pr. ha
Vårsæd	Kløvergræs ¹	-	33	0	0	-2.360
Kløvergræs	Vårsæd	Eft.	33	45	0	3.700 ²
Vårsæd/eft.	Vårsæd	udlæg	33	31	0	1.951
Gns.						1.091

¹Kløvergræsset afpudses 3 gange i vækstsæsonen.

²Omkostninger til efterafgrødeetablering er indregnet i DBII. Sættes til omkring 1.000 kr. pr. ha.

Tabel 8b. Lerjord, beregning i N-fordelings-program ved ingen import af konventionel husdyrgødning (kilde: Mejnertsen & Birkmose).

Lerjord		Efter-afgrøde		Udbytter	Gødning	DBII pr ha
Forfrugt	Sædskitte		Pct.	Hkg(ae) pr. ha	Ammonium-N Kg pr. ha	Kr. pr. ha
Bælgsæd	Kløvergræs ¹	-	20	0	0	-2.360
Kløvergræs	Vårsæd	X-bl	20	45	0	3.520 ²
Vårsæd/ X-bl	Vårsæd	Kl	20	35	0	1.542 ²
Vårsæd/ kl	Vårsæd		20	39	0	3.255
Vårsæd	Bælgsæd	Udl.	20	30	0	1.996
Gns.						1.691

¹Kløvergræsset afpudses 3 gange i vækstsæsonen.

²Omkostninger til efterafgrødeetablering er indregnet i DBII. Sættes til omkring 1000 kr. pr. ha.

Hvad vil der koste at ensilere grøngødning og køre det ud som gødning i vækstsæsonen?

Maskinstation v. 4 slæt: 4.000 kr. + 2.500 kr. = 6.500 kr.

Høst v. 4 slæt: f.eks. 300 kg N/ha: Ca. 20 kr. pr. kg og ved 50 pct. udnyttelse svarer det til 40 kr. pr. kg effektiv N. Dvs. - ikke rentabel ved almindelige afgrøder.

I 0-scenariet er der mulighed for at købe et produkt som BioGrow, der i princippet virker som alm gylle. Et regnestykke viser imidlertid, at det ikke umiddelbart er rentabelt at anvende produktet:

Rajgræs (gødet med 140 kg effektiv N pr. ha i BioGrow): 1.000 kg renvare pr. ha á 10 kr. pr. kg = 10.000 kr. pr. ha. Vårsæd (eftervirkning af grøngødning/efterafgrøder): 3.500 kg pr. ha á 2 kr. pr. kg = 7.000 kr. pr. ha. 140 kg effektiv N pr. ha svarer til 1.750 kg BioGrow /ha á 1,85 kr. = 3.237 kr.

Med de eksisterende priser for gødning, korn og frø kan det derfor ikke betale sig at ændre på sædskifterne. Andre højbærtafgrøder kan dog være aktuelle. Der er pt. ikke gennemført beregninger med alternative gødningskilder.

Fuld udfasning af konventionelle organiske gødninger med N + biogasproduktion (00/bio-scenariet)

Tabel 9a Sandjord 00. Fuld udfasning af konventionelle organiske gødninger med N + biogasproduktion (00/bio-scenariet). Der regnes med en pris på 80 kr./ae i leverance til biogasanlæg. Gødning købes retur til 60 kr./tons inkl. udbringning.

Sandjord		Efter-afgrøde		Udbytter	Gødning	DB II
Forfrugt	Sædskifte		Pct.	Hkg(ae) pr. ha	Ammonium-N Kg pr. ha	Kr. pr. ha
Vårsæd	Kl.græs-bio ¹		20	58	0	2.760
Kl.græs-bio	Vårsæd	Eft.-bio. ³	20	45	0	4.700
Eft-bio	Vårsæd		20	37	71	2.604
Vårsæd	Vintersæd	Eft.-bio. ³	20	50	168	5.230
Eft.-bio. ³	Vårsæd	Udl.	20	37	71	2.604
Gns.					62	3.639^{2,4}

¹Kløvergræsset slættes 3 gange i vækstsæsonen.

²Omkostninger til efterafgrødeetablering er indregnet i gns. DBII.

³Der regnes med en eftervirkning på 40 kg (efter høst i november til biogas).

⁴Der mangler indregning af omkostninger til indkøb af P og K.

Tabel 9b Lerjord 00. Fuld udfasning af konventionelle organiske gødninger med N + biogasproduktion (00/bio-scenariet). Der regnes med en pris på 80 kr./ae i leverance til biogasanlæg. Gødning købes retur til 60 kr./tons inkl. udbringning.

Lerjord		Efter-afgrøde		Udbytter	Gødning	DB II
Forfrugt	Sædskifte		Pct.	Hkg(ae) pr. ha	Ammonium-N Kg pr. ha	Kr. pr. ha
Vårsæd, udl.	Kl.græs-bio ¹		20	58	0	2.760
Kl.græs-bio	Vårsæd	Udl.	20	45	0	4.520
	Frøgræs		20	13	146	7.248
Frøgræs	Bælgsæd	Eft.-bio. ³	20	30	0	1.996
Eft.-bio. ³	Vårsæd	Udl.	20	39	42	2.872
Gns.					63	3.909^{2,4}

¹Kløvergræsset slættes 3 gange i vækstsæsonen.

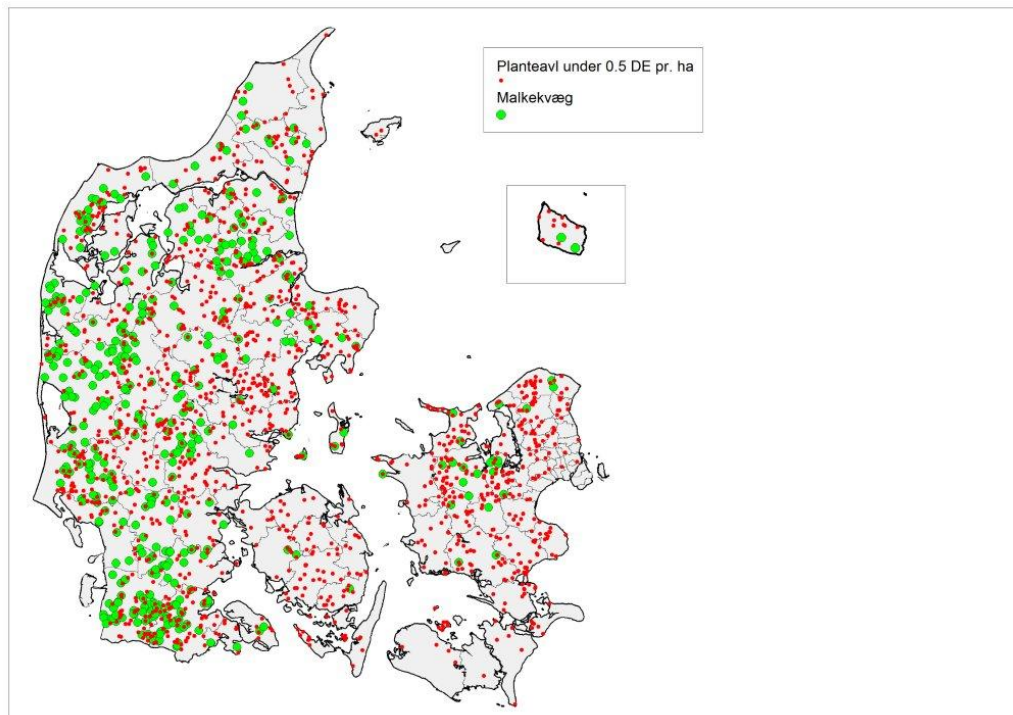
²Omkostninger til efterafgrødeetablering er indregnet i gns. DBII.

³Der regnes med en eftervirkning på 40 kg (efter høst i november til biogas).

⁴Der mangler indregning af omkostninger til indkøb af P og K!!!!

Kommentarer:

- Ved nuværende prisscenarie er der ikke økonomi i at dyrke bælgssæd til modenhed i forhold til at dyrke korn.



Regionalt betinget udfasning

På kortet i figur 1 er angivet samtlige planteavlsbedrifter med under 0,5 DE pr. ha (rød plet), og alle kvægbesætninger der leverer mælk (grøn plet). Fordelingen er meget skæv. Det kunne give anledning til at overveje en regional opdeling i kravene til udfasning af konventionel husdyrgødning. Fuld udfasning iflg. den eksisterende plan kunne gennemføres i de husdyrtætte områder. Yderligere kunne man anbefale, at al gødning over det der svarer til 1 DE pr. ha, sælges til økologisk planteavl.

I de husdyrfattige områder, primært øerne og Østjylland kunne man vælge at fastholde nuværende praksis indtil, der er kommet gang i etableringen af biogasanlæg.

Krav om køb af dansk protein kan påvirke alle scenarierne:

Priserne på bælgsgødning vil øges med 1-2 kr. pr. kg (skøn), hvis der bliver krav om danskproduceret protein.

Projektet er støttet af Fonden for Økologisk Landbrug samt

Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond
for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet
for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget
i finansieringen af projektet.

