

## Økologiske sædskifter med biomasse

Dansk økologisk planteavl står overfor nye og meget store udfordringer i de kommende år, hvor der et ønske om at Fonden for Økologisk Landbrug udfase brugen af konventionel husdyrgødning.

**Dyrkning af afgrøder til biogas og brug af afgasset biomasse som gødning er en oplagt mulighed for at erstatte import af konventionel husdyrgødning. Denne artikel beskriver hvordan dyrkning af biomasse til forgasning kan styrke de økologiske sædskifter.**



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

### Indhold

- [Fremtid uden konventionel gylle](#)
- [Valg af afgrøder til biomasse](#)
- [Virkning og værdi af gylle fra biogas](#)
- [Potentielle afgrøder til biomasse](#)
- [To eksempler på sædskifter](#)
- [Konklusion: Gylle fra biogas bedre end grøngødning](#)

## Fremtid uden konventionel gylle

Hvis import af konventionel gødning udfases i fremtiden, opstår der en ny situation med et samlet set langt lavere gødningsniveau i det økologiske sædskifte. Uden nye tiltag vil der komme et misforhold imellem input og output af næringsstoffer i økologisk planteavl.

Man kan nå et stykke med kvælstoffikserende afgrøder, men ikke hele vejen. Et godt skridt videre kan tages ved at dyrke afgrøder til biomasse.

Under dyrkningen opsamler disse afgrøder næringsstoffer, og efter afgasning i et biogasanlæg kan næringsstofferne fordeles som gylle de steder i sædskiftet, hvor der er mest brug for dem.

## Næringsstoffer og ukrudtsbekæmpelse

Biomasse-afgrødernes mest iøjnefaldende fordele er, set med økologiske øjne, at de kan bruges til at opsamle og fordele næringsstoffer. Dermed udgør biomassen et reelt alternativ til husdyrgødning.

En anden stor fordel er muligheden for at lave en sommerbrak, hvor rod ukrudt kan bekæmpes effektivt. Modsat de fleste andre afgrøder kan biomasse-afgrøden nemlig høstes og afsættes inden brakperioden.

Eksempelvis kan det være vintertriticale, der høstes som biomasse cirka 1. juni. Derefter har man en periode med sommerbrak, inden en efterafgrøde etableres omkring 20. juli. I efteråret kan efterafgrøden høstes som biomasse.

### Sædskiftets betydning

Sædskiftet er det vigtigste styringsinstrument for økologiske jordbrugere. Det gode sædskifte opretholder frugtbarheden i jorden og planternes sundhed, og det forebygger ukrudt i betydende mængder. Og ikke mindst sørger sædskiftet for, at afgrøderne har adgang til næringsstoffer. Et økologisk sædskifte kræver opfindsomhed og stor variation, som gerne kan skabes via et samarbejde imellem to eller flere bedrifter. Men opfindsomheden og variationen kan også fremmes med nye metoder, herunder biogasanlæg.

## Biomasse dyrkes som grovfoder

At dyrke afgrøder til biogas er stort set det samme som at dyrke grovfoder til en komave, og for det meste er der tale om de samme afgrøder. Det giver mulighed for at give et planteavls-sædskifte den robusthed, der kendes fra sædskiftet på et økologisk malkekvægsbrug.

Et andet væsentligt aspekt er omkostningerne ved dyrkningen. Jo færre jordbehandlinger og jo mindre udgifter til udsæd, høst og opbevaring, desto lavere omkostning pr kubikmeter metan produceret i biogasanlægget.

Det er også meget vigtigt med et stort udbytte i kg tørstof pr ha. En afgrøde med en et højt udbytte, målt i tørstof, og en god fordøjelighed af biomassen vil give et stort gaspotentiale.

## Udgifter til materiel

Det betyder meget for omkostningerne, at man i forvejen råder over det rette materiel til dyrkning, så der ikke skal investeres i nye maskiner på bedriften.

En anden vigtig faktor er, at afgrøden skal kunne håndteres i biogasanlægget. Det vil sige, at snegle, pumper og anden mekanisk håndtering af biomassen skal kunne køre uden problemer, og afgrøden skal kunne fungere biologisk i biogasprocessen.

## Valg af afgrøder til biomasse

Ved valg af afgrøder til et økologisk biogasanlæg er hele udgangspunktet, at afgrøderne skal opsamle næringsstoffer, så de efter en tur gennem biogasanlægget giver en flytbar gødning. Desuden skal der samlet set være en god energibalance ved dyrkningen.

Løsningen er at vælge hovedafgrøder, der er kvælstoffikserende og ikke gødes, samt vælge efterafgrøder, der vokser hurtigt.

Der er naturligvis stor fokus på kvælstof som en afgørende faktor for udbytniveauet, men det er mindst lige så vigtigt at tænke på tilbageførsel af kalium, og ikke mindst fosfor på sigt.

## Kalium og fosfor

Kalium er vigtig at tænke på, da det er en udgift at købe kalium ind til bedriften for at kompensere for en solgt afgrøde med indhold af kalium.

Men på den lange bane er fosfor et større problem. Globalt set er der ikke særlig store ressourcer af fosfor til rådighed, og derfor vil prisen sikkert blive derefter.

Derfor er et biogasanlæg, baseret på biomasse, helt afgørende vigtigt i forhold til at få recirkuleret alle næringsstofferne tilbage til jorden, hvor de kommer fra. Derved sker der kun et lille frasalg af næringsstoffer via modne afgrøder som korn og frø.

## Strategisk planlægning af sædskiftet

Ved planlægning af sædskiftet foretages en nøje faglig vurdering af de muligheder, der er for at anvende grøngødning og biogasgylle på en økonomisk konstruktiv måde.

I planlægningen skal indgå type af grøngødning, udsædsmængder og etableringstidspunkt, samt mulighederne for at udløse den opsamlede kvælstof på det rigtige tidspunkt til en kommende hovedafgrøde. Så der skal tænkes meget strategisk fremadrettet i sædskiftet.

## Lad ikke markedet friste

Fastlæg en andel med kløvergræs i sædskiftet, som passer til bedriften, og hold fast i sædskifterotationen. Også selv om markedsforhold frister til at ændre på andelen af kløvergræs.

Vær opmærksom på kløvergræsblendingens indhold - hvis man vil have græs eller kløverfrø til modenhed i sædskiftet, skal man være opmærksom på, at der ikke kommer sortsproblemer på sigt ved en fremtidig dyrkning af frøgræs.

## Mellem- og efterafgrøder

I alle sammenhænge bliver efterafgrøder/mellemafgrøder brugt som redskab til at opnå en mere optimal udnyttelse af de næringsstoffer, der er til rådighed, eller til at fiksere kvælstof. Men selv om fokus er rettet mod kvælstof, er det i lige så høj grad kalium, der skal fanges og opbevares med disse afgrøder.

Har man ikke fået sået efterafgrøden som udlæg om foråret, er det muligt at etablere den før eller lige efter høst. Det kræver dog, at man handler hurtigt, da rettidig såning er altafgørende for, at afgrøden når at danne det nødvendige rodnet for at kunne samle næringsstof op som forventet og danne en tørstofmængde, der er økonomisk at høste.

Hvis efterafgrøder/mellemafgrøder skal bruges til biogasgylle, er det meget vigtigt, at der produceres noget grønmasse, og det afhænger fuldstændigt af en tidlig etablering.

## Valg af mellem- og efterafgrøde

Der skal hele tiden foretages en faglig vurdering af hvilken type efterafgrøde/mellemafgrøde, der egner sig bedst i de rette situationer i sædskiftet.

Efterafgrøder er med til at sikre dyrkningsbetingelserne for den efterfølgende afgrøde.

Hvilken art, man skal vælge, afgøres af kvælstofniveauet i marken, jordtypen, vinternebdør, og hvornår man kan komme til at så efterafgrøden. Der er mange muligheder for at designe lige den blanding af efterafgrøder, eller at vælge lige den efterafgrøde i ren bestand, der i en faglig vurdering passer bedst lige netop der, hvor den skal bruges.

Få overvejelserne ind i nogle rutiner, så udsæd og udstyr er til rådighed og køreklart, når det gælder - det skal gå meget stærkt med etablering efter høst!

Brug den rigtige teknik til nedmuldning når gødningseffekten af afgrøderne skal udløses, så der kommer størst mulig udnyttelse af næringsstofferne i den efterfølgende afgrøde.

### At dyrke afgrøder til biomasse er

- At få afgrøder, der giver et stort tørstofudbytte pr. ha
- Det samme som at dyrke grovfoder til en komave med hensyn til kvalitet
- Godt til at bekæmpe rodukudt i sædskiftet
- At få "timet" næringsstoffernes tilgængelighed i sædskiftet, så de kan udnyttes optimalt
- At få en flytbar, hurtigvirkende gødning, der kan doseres og bruges de rigtige steder i sædskiftet
- At dyrke afgrøder, der samlet set giver en god energibalance ved dyrkning
- At gå et skridt længere end at dyrke kvælstoffikserende afgrøder
- At have et økologisk sædskifte med helhedstænkning og recirkulering af næringsstoffer
- At sætte ind mod et kritisk lavt N-niveau på de udsatte steder i sædskiftet
- Udtryk for at et godt kredsløb giver stærke afgrøder

## Virkning og værdi af gylle fra biogas

Slutproduktet, biogasgyllen, skal have en så høj virkningsgrad som muligt, og der er forskel på de forskellige afgrøders producerede gylle og deres virkningsgrad.

I en række forsøg er der beregnet værdital for de enkelte biogødningers virkningsgrad i forhold til konventionel svinegylle.

Foreløbig er tallene dog ret usikre, men der er en tendens til, at biogasgødning fra for eksempel gul lupin har en virkningsgrad på niveau med svinegylle, og andre plantebaserede biogødninger har en virkningsgrad som afgasset kvæggylle.

Forsøgene beskrives i "[Oversigt over Landsforsøgene 2011](#)" og i "[Oversigt over Landsforsøgene 2010](#)".

I "Oversigt over Landsforsøgene 2011" er der i "Økologisk dyrkning tabel 2" beskrevet en responskurve for tilført ammoniumkvælstof. Responsen i udbyttet er beregnet til cirka 16 kg kerne pr. kg ammoniumkvælstof, op til 50 kg tilført ammoniumkvælstof.

## Værdien af biogasgylle

I "Oversigt over Landsforsøgene 2010" er der i "Økologisk dyrkning tabel 5" angivet en række biogasgødninger med tilhørende målt indhold af ammoniumkvælstof.

Biogasgylle fra kløvergræs er angivet med 2,75 kg ammoniumkvælstof pr. ton. Hvis man omregner dette til hvad biogasgylle fra kløvergræs er værd i kroner, så er resultatet 88 kr. pr. ton, forudsat at prisen på korn er 200 kr. pr. 100 kg.

Samme regnestykke for biogasyggle fra gul lupin, som er angivet med 1,90 kg ammoniumkvælstof pr. ton, giver resultatet 60,80 kr. pr ton.

Vintertriticale/vintervikke er angivet med 1,58 kg ammoniumkvælstof pr. ton biogasyggle, og det giver en værdi på 50,50 kr. pr. ton.

Til sammenligning har kvæggyggle ca. 2 kg ammoniumkvælstof pr. ton, og det svarer til 64,00 kr. pr. ton. Svinegyggle har ca. 2,7 kg ammoniumkvælstof pr ton, svarende til 86,40 kr. pr ton.

Hvis man ser på responsværdien op til ca. 100 kg ammoniumkvælstof pr. ha, så er niveaueet ca. 15 procent lavere, og dermed er værdien pr ton biogasyggle tilsvarende lavere.

### **Break even pris kan beregnes**

Med disse oplysninger vil man med udgangspunkt i de aktuelle priser på korn og udgifter til gødningshåndtering kunne beregne en "break even" pris på biomasse gødningen.

I årenes løb er der lavet mange forsøg, der beskriver en responsværdi på gødningstilføjelse. Man skal dog altid være opmærksom på, hvad forsøgene bruger som udgangspunkt til konklusionerne.

I de ovennævnte regnestykker er der eksempelvis ikke regnet med en værdi af eftervirkning af det totale indhold af kvælstof, som der vil være i et sædskifte.

Jo mere optimalt dette sædskifte udføres, så udvaskningen formindskes, jo større værdi vil biogasygglens have. Værditallet er et udtryk for udnyttelsen af totalkvælstof i gødningen, og også her er kløvergræsgødningen beregnet til at have det højeste værdital. Det kan ses i tabel 5 i "Oversigt over Landsforsøg, Økologisk dyrkning 2010".

### **Potentielle afgrøder til biomasse**

I forhold til ovenstående er det muligt at liste en række potentielle biogasafrøder op.

Der er gennemført fire forsøg med dobbeltafrøder, som beskrives i "[Oversigt over Landsforsøg, Økologisk dyrkning 2010](#)". De viser, at en interessant kombination af afgrøder er vintertriticale i blanding med vintervikke, og en efterafgrøde af olieræddike. En anden afgrøde er vinterrug med udlæg af ren rødkløver.

Kornafgrøderne høstes ca. 1.-5. juni, hvor der er en stor tørstofmasse, og samtidig mulighed for at efterafgrøden kan få god tid til at producere en stor tørstofmasse til høst i sensommer og efterår.

Disse afgrøder giver gode muligheder for at kombinere biogasafrøder med bekæmpelse af rodgræs i sædskiftet i planteavlssædskifter, og i for eksempel kvæg- og grisesædskifter bidrager de til opsamling af næringsstoffer.

### **Kløvergræs**

Kløvergræs er den ultimative grøngødningsafgrøde og bør indgå i ethvert økologisk sædskifte.

Kløverblandinger med hvidkløver og/eller rødkløver er meget robuste, rimelige nemme at etablere og giver gode udbytter som biomasseafgrøde.

De er også sanerende for sædskiftet og er med til at bevare jordens frugtbarhed og bekæmpe ukrudt. De afleverer store mængder fikseret N som kan optages af den efterfølgende afgrøde.

De karakteriseres ofte som hele "motoren" i det økologiske sædskifte, og man skal tænke sig godt om hvis man fravælger et kløvergræsskifte til fordel for en f.eks. kornafgrøde.

Til produktion af biomasse, hvor det udelukkende er mængden af tørstof produceret pr. ha, der er afgørende for valg af kløver, handler det om rødkløver. Rødkløverblandinger viser i mange forsøg et markant højere samlet tørstofudbytte end andre kløverblandinger.

Man kan vælge en standardblanding med den højeste andel af rødkløver. For at begrænse omkostningerne til høst kan man nøjes med tre slæt, - mindre antal slæt vil formentlig koste tørstofudbytte og fordøjelighed.

### **Lucerne**

Lucerne har et meget højt udbyttepotentiale. Den egner sig dog ikke så godt til en sædskifterotation, da den helst skal ligge i to-tre år, for at man udnytter dens potentiale.

Lucerne er lidt vanskelig og dyr at etablere, hvilket gør, at den kun skal bruges i helt særlige tilfælde. Den opsamler meget kvælstof, som frigives ved en ompløjning, så det skal planlægges, hvordan kvælstoffet udnyttes og ved hjælp af mellemafgrøder opsamles til senere afgrøder. Lucerne kan være en mulighed på ydermarker eller på marker, som vanskeligt kan indgå i den sædvanlige rotation.

### **Vintertriticale/vintervikke til grønkorn/helsød**

Forsøg har vist, at netop denne blanding giver det højeste tørstofudbytte pr. ha ved høst primo juni.

Vintervikken fikserer kvælstof, og vintertriticale kan opsamle næringsstoffer om efteråret ved tidlig såning. Det er muligt at få udsæd, og blandingen er prismæssigt rimelig.

Den tidlige høst gør det muligt at lave en sommerbrak i sædskiftet. Dette er en meget effektiv metode til bekæmpelse af rodgræs og giver samtidig mulighed for at så en efterafgrøde så tidligt, at den kan give et godt tørstofudbytte.

Afgrøden skal bruges i et sædskifte, hvor der skal være tilstrækkeligt med N til rådighed, til at vintertriticale kan etablere sig med et fornuftigt udbytte. Afgrødekombinationen kan også bruges i et grisesædskifte eller kvægsædskifte, som generelt kræver, at der kommer en efterafgrøde, der samler næringsstofferne op.

For at optimere processerne i biogasanlægget er det godt at blande en helsødsafgrøde med en kløvergræsafrøde. Det gør omrøringen nemmere, og helsød har et lavere proteinindhold, som gør at det bliver nemmere at holde sig under det for forgæringsprocessen kritiske niveau for kvælstof.

### **Vinterrug til grønkorn/helsød med udlæg af rødkløver**

Forsøg har vist, at rug med et udlæg af rødkløver giver et godt tørstofudbytte ved høst af rugen ca. 1. juni, hvorefter rødkløveren får mulighed for at give et godt udbytte senere på sommeren.

En tidlig sået rug skal etableres primo september, for at rødkløverudlægget kan klare vinteren. Den er god til at opsamle næringsstoffer om efteråret og er en nem og billig afgrøde at etablere.

Man skal vælge en almindelig rugsort til modenhed, der er ikke grund til at vælge en grønrug-sort. På sandjord vil både rugen og rødkløveren være et godt valg, da de klarer sig godt på disse jordtyper med et udlæg om efteråret, hvor der er tilstrækkelig med vand til en god etablering.

### Rødkløver som udlæg

Rødkløver er en meget robust plante, der giver en meget høj tørstofproduktion.

Er kvælstoffikserende og klarer sig godt, også på sandet jord. Kan lægges ud i en forårsafgrøde eller en tidlig sået vinterkorn (se ovenfor om vinterrug til grønkorn/helsæd).

Rødkløver er meget velegnet til sædskifter med lavt N-niveau. Kan sås i ren bestand eller i en rødkløvergræsblanding.

### Gul lupin

Gul lupin har i forsøg vist, at den fungerer godt i et biogasanlæg og giver en biogødning med et højt kvælstofindhold.

Dens ulempe er en høj pris til udsæd, men enkelte steder i et planteavlssædskifte kan den have sin berettigelse.

Gul lupin er meget forgrenet i sin vækst og yder derfor en rimelig konkurrence til ukrudt. Afgrøden udmærker sig ved at kunne klare sig på meget sandede jorder, og den er god til at samle andre næringsstoffer op, for eksempel fosfor. Så hvis jordbonitet og kvælstofniveau er lavt, kan gul lupin være en mulighed.

### Olieræddike som efterafgrøde sået tidlig sommer

Olieræddike har i forsøg vist sig som den efterafgrøde, der giver den største biomasse, hvis den sås tidligt. Det vil sige før 1. august. Olieræddike vokser meget hurtigt, men er ikke overvintrende, så den egner sig bedst på lerjord. Kræver at der er N til rådighed for at kunne danne biomasse.

### Gul sennep som efterafgrøde

Gul sennep giver en høj biomasse produktion, hvis den sås tidlig, det vil sige før 1. august.

Den har en dyb rodvækst, men er ikke overvintrende, så den egner sig bedst på lerjord. Kræver at der er N til rådighed for at kunne danne biomasse.

### Rajgræs som efterafgrøde

Rajgræs er god til at opsamle kvælstof og er nem, billig og sikker at etablere som efterafgrøde i et sædskifte, hvor der skal opsamles kvælstof om efteråret.

For at der kan skabes et tilstrækkeligt tørstofudbytte, skal der være en del kvælstof til rådighed for afgrøden. Kan ikke bruges i et sædskifte, hvor der skal dyrkes frøavl af en anden græsart.

Rajgræs kræver, at der ikke er kvikproblemer i sædskiftet, da det kan opformeres i en lidt tynd rajgræsafgrøde.

### Andre afgrøder

Der er andre afgrøder, som er i periferien af interessante biomasseafgrøder. Det kan være hamp og jordskok (rod og top), som begge med fordel kan indgå i et økologisk sædskifte, men hvor kendskabet til dyrkningen og den videre forarbejdning ikke er så velkendt endnu.

Der kan komme flere afgrøder på listen, efterhånden som der kommer yderligere viden til på området.

### Majs er ikke egnet til økologisk biomasse

Majs er som bekendt meget anvendt i blandt andet Tyskland til konventionel biogas, men majs har slet ikke de kvaliteter, der efterspørges i et økologisk sædskifte med biomasseafgrøder.

Den skal gødes eller tager en god plads i sædskiftet, hvor der alternativt kan dyrkes korn. Den er ikke kvælstoffikserende, og den kan ikke bruges i en strategi imod rod ukrudt. Tværtimod yder den en dårlig konkurrence imod ukrudt og den bidrager ikke til kulstofopbygning i jorden. Tyske økologer kalder energimajs for 'humus-røveren'.

Netop majs viser den afgørende forskel imellem biomasseafgrøder til konventionel og økologisk biogas. Formålet med biomasseafgrøder i det økologiske sædskifte er at øge udbyttet i de andre afgrøder og forbedre jordens dyrkningsevne.

Det er fundamentalt forskelligt fra formålet med de konventionelle biomasseafgrøder, som er beregnet til at give mest biogas pr. ha., og hvor den mest økonomisk attraktive afgrøde er en monoafgrøde, der dyrkes med brug af en stor indsats af hjælpestoffer.

### To eksempler på sædskifter

**Eksempel på et seks-marks sædskifte, med to skifter med biomasseafgrøder, på lerjord:**

1. Kløvergræs, rødkløverblanding, sælges som biomasse
2. Vårhvede med udlæg af en frøgræsafgrøde
3. Frøgræs, (rajgræs), gødes med biogasylle
4. Vintertriticale/vintervikke, sommerbrak til rod ukrudtsbekæmpelse, efterafgrøde olieræddike/cikorie – sælges som biomasse
5. Vårbyg, (evt. maltbyg), gødes med biogasylle
6. Vinterhvede, gødes med biogasylle, udlæg af rødkløverblanding inden 1. september, eller sås i om foråret.

### Begrundelser for valg af afgrøder:

**Kløvergræs:** Der skal være et skifte med kløvergræs, også i et rent planteavlssædskifte. Der er så mange fordele på den lange bane i at have kløvergræsset med, og her er valgt en rødkløverblanding, som er en robust afgrøde. Blandinger er på markedet og kan leveres rettidigt til såning, når det ønskes.

Kløvergræsset skal ikke nødvendigvis gødes, og der vil være fikseret tilstrækkeligt N til den efterfølgende afgrøde. Der er valgt en vårsædsafgrøde for at holde på N og for at få så lang en vækstperiode på kløvergræsset som muligt.

Der er et bevidst valg kun at lade kløvergræsset ligge i et enkelt skifte og ikke som toårigt græs. Dette er for at få rotationen til at køre hurtigere og med kun 1/6 af sædskiftet som kløvergræs.

**Vårhvede:** Vårkornet kan være en hvede til konsum. Fra kløvergræsset er der en god forfrugt med tilstrækkelig fikseret N, som er lidt langsom omsætteligt, og derfor skal der på denne plads i sædskiftet være en afgrøde med en lang optagningsperiode. Det har vårhvede.

Efter kløvergræsset er der ikke så stort ukrudtstryk, og derfor er det også god mulighed for at etablere et udlæg af frøgræs (rajgræs), samtidig med såning af kornet – selv om det betyder, at der ikke kan ukrudsstrigles i afgrøden. Rajgræsset vil samtidig opsamle det N, som vårhveden ikke fanger.

**Frøgræs, rajgræs:** Det kunne være en hvilken som helst frøgræsafgrøde, der er N forbrugende, og som man kan få en kontrakt på. Rajgræs til frø kræver, at afgrøden tilføres så meget næring, at den lægger sig. Det kan kun gøres ved at tilføre gødning til afgrøden; det kan ikke klares med fikseret N.

Derfor er det en forudsætning for dyrkning af frøgræs, at man råder over gylle med et velkendt indhold og udnyttelsesprocent. I dette tilfælde biogasgylle, som doseres efter den valgte afgrødes behov.

Der er kun valgt et høstår med frøgræs, dels for at der ikke skal opstå problemer med ukrudt, og dels for at få den hurtige rotation i sædskiftet, udnytte rajgræsset som efterafgrøde og dermed få en god forfrugt for den kommende afgrøde.

**Vintertriticale/vintervikke:** En tidlig sået vintertriticale/vintervikke er valgt for at udnytte N fra frøgræsset og vikken til at lave mere N.

I biogasanlægget fungerer det hele mere optimalt, når der er en blanding af kløvergræs og helsædsafgrøder, og det har leverandøren af biomasse også en interesse i. Så afgrøderne er tilpasset det, som biogasanlægget efterspørger.

Afgrøden høstes primo juni, og der laves en sommerbrak så rodukudt som kvik med mere holdes i ave. Frøgræsset kan have givet gode betingelser til f.eks. kvik, samtidig med at markerne holdes grønne om efteråret, så der ikke kan laves en efterårsbehandling.

I forhold til at holde på næringsstofferne er det også bedre at lave en sommerbrak end at efterårsbehandle rodukudtet. Desuden er virkningsgraden af rodukudtsbehandlingen langt højere om sommeren end om efteråret.

Dette lader sig kun gøre, fordi der er afsætning for denne type afgrøde til et biogasanlæg, ellers ville det ikke praktiseres. Når sommerbrakken afsluttes, bliver der etableret en olieræddike/cikorie, som er meget hurtig i vækst, og derfor lukker godt af for det bekæmpede rodukudt, der måtte være i live efter sommerbrakken.

Ved såning før 1. august vil der også kunne høstes en pæn mængde tørstof i afgrøden, som er en meget effektiv opsamler af næringsstoffer, også i de dybere jordlag. Olieræddiken udvintrer, og derfor er der lidt cikorie med, som er god til at samle forskellige mikromineraler op, og som ikke udvintrer.

**Vårbyg:** Efter olieræddiken kommer en vårkorn som kan være vårbyg, da olieræddikens opsamlede N hurtig frigives og formodes at være til stede i den korte periode, hvor byggen er i vækst.

Vårbyggen tildeles også biogasgylle, der er en rimelig hurtigt virkende gødning, som vårbyggen har behov for.

På grund af dens behov for hurtigt virkende gødning er vårbyg den vanskeligste vårkornsafrøde at få succes med i et økologisk sædskifte. Derfor er det en forudsætning for at dyrke vårbyg, at der er biogasgylle (eller anden gylle) til rådighed.

**Vinterhvede:** Efter vårkorn kommer vinterkorn, som kan være en vinterhvede.

Denne afgrøde kan kun vælges, fordi der har været en effektiv rodukudtsbehandling inde i sædskiftet, og der er biogasgylle til rådighed, så vinterhveden kan gødes op til et fornuftigt N-niveau.

Vinterhvede i et planteavlssædskifte, der mangler N og ikke er behandlet for rodukudt, vil resultere i et meget lavt udbytte og et ødelagt sædskifte med en voldsom opformering af både frøkrudt og især rodukudt.

Med tilstrækkelig gødning vil der være mulighed for at opnå brødkvalitet. Da der ikke forventes ret meget bundkrudt i vinterhveden, vil der være mulighed for at etablere rødkløverudlægget om foråret. Rødkløverudlæg er robust, og det vil øge udbyttet, hvis det er muligt med en forårsetablering. Udlægget vil ikke blive så voldsomt, at det vil få indflydelse på kornet til modenhed.

Men hvis man vurderer, at man ikke kan etablere udlægget på tilfredsstillende måde om foråret, må man gøre det hurtigst muligt efter høst af vinterhveden.

Det er altid godt med en plan B til etablering af udlæg. Det giver mulighed for at fastholde rotationen i sædskiftet, så rytmen ikke ødelægges af et mislykket udlæg.

#### **Eksempel på et fem-marks sædskifte med to biomasseafgrøder, på sandjord:**

1. Kløvergræs, rødkløver, sælges som biomasse
2. Vårhavre, grynhavre
3. Vinterrug, brødrug, gødes med biogasgylle
4. Vinterrug høstes som biomasse 1. juni, eventuelt sommerbrak, gul lupin der høstes som biomasse sent efterår
5. Vårtriticale med udlæg af rødkløverblanding, sælges som foderkorn, gødes med biogasgylle

#### **Begrundelser for valg af afgrøder:**

**Kløvergræs:** Her er valgt en rødkløverblanding, som er den, der klarer sig bedst på sandjord. Der skal indgå et skifte med kløvergræs med samme begrundelse som for sædskiftet på lerjord. Men det er endnu vigtigere på sandjorden for at opretholde den levende jord og om muligt forbedre den.

Kløvergræsset gødes ikke, og det er muligt, at man kan nøjes med to slæt på sandjorden, hvis der er en tørkeperiode midt på sommeren, hvor væksten går i stå.

For at opretholde eller øge jordens dyrkningsevne er der på sandjorden valgt en fem marks rotation, der øger andelen af kløvergræsset i det samlede areal.

På sandjorden er det vanskeligere at holde på næringsstofferne, og der sker hurtigere udvaskning af kalium og kvælstof. Derfor er efterafgrøder/mellemafgrøder et meget vigtigt redskab til at holde så meget som muligt på næringsstofferne i dette sædskifte.

**Vårhavre:** Efter kløvergræs er havre velkendt som en meget dyrkningssikker afgrøde med et godt udbyttepotentiale, eventuelt som grynhavre. Havren udnytter den fikserede N godt og har en god konkurrenceevne mod ukrudt.

Den får den bedste plads i sædskiftet, fordi den udnytter placeringen til et sikkert og godt udbytte. Havren kræver ikke et højt niveau af kvælstof, så den etårige kløvergræsmark er tilstrækkelig til at forsyne havren med N.

Havren har normalt et lidt sent høsttidspunkt, så efter havre er det svært at nå en etablering af en korsblomstret efterafgrøde, der kan nå at blive til noget. Samtidig er havren normalt også så tæt op til høst, at en såning af efterafgrøden heller ikke er mulig på dette tidspunkt.

Dermed er der plads til en rodokrudtsbehandling af jorden før en tidlig såning af den efterfølgende afgrøde, vinterrug.

**Vinterrug:** Som vinterkorn er valgt vinterrug, da denne afgrøde er meget dyrkningssikker på sandjord. Vinterhvede skal ikke vælges på sandjord, uanset at der ville være biogasdødning til rådighed, da jordboniteten slår igennem i økologisk drift, så udbyttet og dækningsbidraget bliver for dårligt.

På de lidt bedre sandjorde kan der vælges vintertriticale, når der er gødning til rådighed.

Som tidligere nævnt skal der hele tiden være fokus på efterafgrøder/mellemafgrøder på sandjord med gødning til rådighed, for at undgå udvaskning. Derfor er vinterrug et realistisk bud på en efterafgrøde/hovedafgrøde efter havre.

I mange forsøg har vinterrugen, som er nem og billig at etablere, vist en god evne til at opsamle næringsstoffer ved såning ultimo august.

**Vinterrug:** Vinterrug er også valgt som biomasseafgrøde, da den som nævnt er billig og nem at etablere, og der er ikke mange næringsstoffer tilbage efter vinterrugen til modenhed.

En tidlig høst (ultimo maj – 1. juni) giver mulighed for at lave en kort sommerbrak, hvis det skønnes nødvendigt i forhold til rodokrudt, og derved også en tidlig etablering af en efterafgrøde (ultimo juni), hvor der er valgt gul lupin.

**Gul lupin:** Gul lupin er dyr at etablere, men på let sandjord kan den klare sig, og den laver en del N-fiksering og tørstofmasse, når den kan sås medium-ultimo juni.

Gul lupin er en afgrøde, der også er god til at opsamle fosfor og andre næringsstoffer på sandjord, og det berettiger den høje omkostning til udsæd. Samtidig giver den en hurtigvirkende biogødning på niveau med svinegylle, og på sandjord er det meget vigtigt, at de tilførte næringsstoffer er til rådighed i hovedafgrødens vækstperiode, da de ellers kan mistes ved udvaskning.

Der er derfor heller ikke nogen stor "buffermængde" af gødning til rådighed fra den ene vækstsæson til den næste. Generelt set skal afgrøder på sandjord gødes efter den enkeltes afgrødes behov i vækstsæsonen og ikke ved "opsamlede" puljer i jorden, som man til en vis grad kan på lerjord.

Derfor er biogasgylle en vigtig gødningskilde på sandjord – den kan doseres efter behov, og ikke efter en estimeret N fiksering som enten over- eller undergøder hovedafgrøden og måske er til rådighed på et for sent tidspunkt. Fikseret N er godt, men i kombination med en doseret gødning kan man optimere på en langt mere effektiv måde.

**Vårtriticale:** På grund af det sene høsttidspunkt af den gule lupin og et krav om en forårsplojning for ikke at miste det kvælstof, som den gule lupin har fikseret, er der valgt en vårtriticale sidst i sædskiftet.

Vårtriticale har en lang vækstsæson, så den kan samle næringsstofferne op fra den gule lupin. Afgrøden klarer sig godt på sandjord, og der bliver den også moden på et tilfredsstillende tidspunkt. Det gælder især, når den fikserede gødning er til rådighed i en begrænset mængde tidligt i vækstsæsonen, så den ikke holder væksten i gang for længe i forhold til høsttidspunktet.

Der tilføres biogasgylle for at udnytte udbyttepotentialet og for at få en hurtigere vækst i gang i foråret, så konkurrencen mod ukrudtet bliver god.

Vårtriticale er også valgt for at få en salgsafgrøde, der kan anvendes bredere i dyreholdet, og derfor er nemmere at sælge som foderkorn til en forventelig bedre pris.

Dermed bidrager biogasgylle til, at der kan vælges afgrøder i sædskiftet, der giver en højere salgspris end alternativet ellers ville være, samt en bedre mulighed for at dække foderbehovet hos andre husdyr end drøvtyggere.

På grund af vårtritalens gode egenskaber mod ukrudt kan der etableres et rødkløverudlæg sammen med såning af hovedafgrøden. På sandjord kan det være meget vanskeligt at etablere kløverudlæg efter strigling af hovedafgrøden, og derfor vil man normalt være nød til at vente til efter høst med etableringen. Men her kan udlægget sås sammen med hovedafgrøden.

Plan B, som er mere nødvendig på sandjord end på lerjord, er at etablere udlægget efter høst, hvis første forsøg slår fejl.

Vårtriticale kan også fint tåle et rødkløverudlæg uden at blive overgroet af rødkløver, hvis vækstsæsonen viser sig at være god for udlægget, eller hvis der kommer en sen og besværlig høst. I bedste fald vil der kunne blive en biomasse af rødkløver til høst om efteråret.

## Konklusion: Gylle fra biogas bedre end grøngødning

Mulighederne i et sædskifte, hvor der er biogasgylle til rådighed, er langt større end i et sædskifte, der kun er baseret på grøngødningsafgrøder. Hvilket er det realistiske alternativ til biogas gyllen i de husdyrfattige områder i landet.

Produktion af biomasse gør muligt at skabe en langt større diversitet af afgrøder i sædskiftet og at dyrke nogle afgrøder, som markedet efterspørger. Dette giver samlet et højere dækningsbidrag pr. afgrøde og en bedre samlet økonomi for den økologiske planteavl.

I et sædskifte med biogasgylle kan man langt bedre optimere brugen af næringsstoffer og dermed skabe højere kvalitet af de dyrkede afgrøder. For eksempel bliver det muligt at forbedre kvaliteten af konsumkorn.

## Større sikkerhed for planteavlerne

Den enkelte planteavl får en langt højere dyrkningssikkerhed, når han er sikker på, at han kan forsyne afgrøderne med en økonomisk beregnet mængde næringsstoffer, der sikrer økonomien i planteavlen.

Afgrøder til biomasse i sædskiftet giver også en langt større smidighed i bekæmpelsen af rodokrudt, som ellers kan ødelægge muligheden for en økonomisk sund drift af økologisk planteavl.

At have mulighederne for de nødvendige tiltag til bekæmpelse af rodokrudt giver planteavleren en tryghed i produktionen, som ikke skal underkendes.

Økologisk planteavl kan blive mere aktuel i de områder af landet, hvor der ikke er husdyrgødning til rådighed, hvis der etableres biogasanlæg, der

kan håndtere og behandle biomasse til energi og økologisk gødning. Samtidig kan sædskifterne i økologisk planteavl, som beskrevet i det foregående blive mere robuste og økonomisk attraktive.

Forfattere: Økologikonsulent Bjarne Hansen og faglig udviklingschef Michael Tersbøl, Økologisk Landsforening.  
Februar 2012