

Grøngødning som kvælstofkilde

af Maren Korsgaard

Bælgplanterne rummer jordens smarteste gødningsfabriker. I rodknoldene samarbejder de kvælstofsamlende bakterier med planten om at producere proteiner. Energien leveres af solen, råstofferne er luftens kuldioxyd og kvælstof, og det eneste affaldsprodukt er ilt. Renere produktion findes vist ikke. Gødningsfabrikationen sker helt lokalt i din egen mark, så gødningen er allerede placeret, klar til den efterfølgende afgrøde. Det er simpelthen en smart måde at gøde sine marker på.

Tænd for gødningen i rette tid

En god gødning er tilgængelig, netop når afgrøden har brug for den. Når grønngødning og efterafgrøder fryser ned eller pløjes om, begynder omsætningen af planten og frigivelsen af næringsstofferne. Det er afgørende at "tænde" for denne frigivelse/mineralisering, så det passer til den efterfølgende afgrødes behov. På sandjord og i nedbørsrige egne er der risiko for udvaskning af kvælstof, hvis man nedmulder grønngødningen for tidligt, eller hvis den fryser tidligt ned. Omvendt kan en for sen nedmuldning medføre, at kvælstoffet bliver immobiliseret, og den

efterfølgende afgrøde får en meget mager start på tilværelsen.

Nedmuldning af grønngødning skal derfor times, så den frigiver næringsstofferne efter afgrødens behov. Grønngødning mineraliseres mere eller mindre hurtigt afhængigt af temperatur og fugtighed, men især af balancen mellem kulstof (C) og kvælstof (N) i grønngødningen.

C/N-forholdet i planter ændres med tiden, for planter bliver mere "træede" med alderen. Halm har f.eks. et C/N-forhold på 50-100. Nedmuldet halm vil i begyndelsen op-suge kvælstof fra jorden for langt senere at frigive det igen. Unge planter af f.eks. hvidkløver vil typisk have et C/N-forhold på 10. Hvis C/N-forholdet er lavere end 15-20 vil plantematerialet omsættes hurtigt og frigive næringsstoffer næsten umiddelbart efter nedmuldning.

Timing af gødskning med grønngødning er altså et spørgsmål om at vælge det rette tidspunkt for nedmuldning i forhold til grønngødningens C/N-forhold og den næste afgrødes rodtybde og N-behov.

I tabel 1 er vist C/N-forhold for de mest almindelige grønngødninger og forslag til nedmuldningstid i forhold til jordtype og såtidspunkt. På lerjord kan man nedmulde grønngødninger med et højt C/N-forhold allerede om efteråret uden større risiko for udvaskning. Men på sandjord og for grønngødninger med lavere C/N-forhold bør man vente med nedmuldning til foråret.

En flerårig kløvergræsmark kan med fordel splittes ad ved fræsning eller harvninger lige før den pløjes ned. Så sker omsætningen hurtigere.

Vælg grønngødninger og efterafgrøder

Der er forsket meget i anvendelsen af grønngødning og efterafgrøder som kvælstofkilder, og efterhånden har vi gode vejledninger til at træffe de bedste valg. Det store udvalg af bælgplanter gør det muligt at skræddersy en blanding, der passer til jordbund, dæksæd og årstid (tabel 2).

Faktaboks

C/N-forholdet viser balancen mellem kulstof (C) og kvælstof (N) i planten.

Jo mere træagtig og gammel planten er, des større C/N-forhold.

Når planter nedbrydes i jorden skal mikroorganismene bruge kvælstof til nedbrydning af kulstoffet. Når plantedele med et højt C/N-forhold, som fx halm pløjes ned, så vil mikroorganismene suge kvælstof fra jorden til nedbrydning af halmen. Først langt senere vil dette kvælstof igen blive frigjort til jorden.

Planter med lavt C/N-forhold som f.eks. unge kløverplanter vil nedbrydes hurtigt efter nedmuldning. Et lavt C/N-forhold i grønngødningen giver altså en hurtig gødningsvirkning.

Tabel 1. C/N-forholdet i forskellige grøngødninger og forslag til nedmuldningstid.
Kilde: www.landbrugsinfo.dk "Tidspunkter for nedpløjning af grøngødning".

	C/N i total biomasse			Tid for nedmuldning: antal uger før forventet såning	
	Lav (<15)	Middel (15-20)	Høj (>20)	Grovsandet jord (JB1)	Sandblandet lerjord (JB6)
Efterafgrøder					
Gul sennep		X		1	2
Olieræddike		X		1	2
Vinterraps		X		4	4
Kløvergræs (lav kl.andel)		X		2	4
Kløvergræs (høj kl.andel)	X			2	2
Hvidkløver	X			1	2
Rødkløver	X			1-2	2
Rajgræs			X	4	Tidligt om foråret og evt. november
Rug		X		4	4
Helårsgrøngødninger					
Rødkløverfrø		X		2	4
Hvidkløverfrø		X		2	2
Kløvergræs (lav kl.andel)		X		2	4
Kløvergræs (høj kl.andel)		X		2	2
2-4 årige kløvergræsmarker					
Lav kl.andel			X	4	November
Høj kl.andel		X		2	4

Efterafgrøder er blevet lovpligtige, og det ses tydeligt i landskabet, hvor det sene efterår nu prydes af blomstrende marker af gul sennep eller olieræddike. Valg af den bedste efterafgrøde er også en kunst, se tabel 3.

Hvis der er kvik i marken, er efterafgrøder ikke nogen god idé. Vælg hellere at bekæmpe kvikken med harvninger efter høst. Hvis der er problemer med tidsler, svinemælk eller følfod udelukker det ikke efterafgrøder. Hvis man får høstet tidligt og pløjet umiddelbart efter, kan efterafgrøden konkurrere med ukrudtet. En pløjning igen i foråret før såning vil give en god bekæmpelse af tidsler, svinemælk og følfod.

De korsblomstrede efterafgrøder er særdeles effektive til at opsamle kvælstof, men kun hvis de sås tidligt. For hver dag såningen udskydes i august måned falder N-optagelsen med ca. 2 kg/ha. Dette kunne friste til at så efterafgrøden allerede før høst, men det er risikabelt, for etableringen vil altid blive dårligere end efter en ordentlig jordbehandling.

Grøngødning giver merudbytter

Der kan blive fikseret ret store mængder kvælstof i bælgplanternes rødder og ikke-bælgplanter kan også opsuge ret store mængder næringsstoffer. Hvor meget der realiseres, kan man beregne ud fra udbyttet af tørstof i grøngødningen og dens C/N-

forhold. Ifølge databladet "Tidspunkter for nedpløjning af grøngødning" på www.landbrugsinfo.dk kan der mineraliseres op til 18 kg N/ton tørstof, når C/N-forholdet er lavt.

Ved et C/N-forhold på ca. 10, vil der hurtigt mineraliseres næsten 50 pct. af grøngødningens totale indhold af kvælstof. Det svarer til ca. 18 kg kvælstof per ton tørstof i grøngødningen.

Ved et C/N-forhold på 15, vil der mineraliseres ca. 30 pct. af grøngødningens totale

indhold af kvælstof, svarende til ca. 8 kg kvælstof per ton tørstof.

Ved et C/N-forhold på 20, mineraliseres der kun ca. 15 pct. af kvælstoffet i grøngødningen, svarende til kun ca. 3 kg N per ton tørstof.

Ved et C/N-forhold på over 20 kan man ikke være sikker på nogen frigivelse af kvælstof til afgrøden om foråret. Der er derimod risiko for immobilisering af kvælstoffet. Først når grøngødningen er nedbrudt til et mate-

Tabel 2. Standardforslag til grøngødning i forskellige situationer. Kilde: "Grøngødning" af Knud Suhr, Jens Thejse og Kristian Thorup-Kristensen. Landbrugsforlaget 2005.

	Såmetode	Hvor eller hvornår	Arter	Vækst-hastighed	Kulde-resistens *	Mineralisering efter nedmuldning
Overvin-trende	Under-sået	I vårsæd	Hvidkløver	xx	xxx	Hurtig
			Kællingetand	x	xx	Hurtig
			Sildige rajgræsser	xx	xxx	Langsom
		I vintersæd	Sneglebælg	x	x	Hurtig
			Rødkløver**	xxx	xx	Hurtig
			Lucerne	x	xx	Hurtig
	Eftersået	Tidligt	Tidlige rajgræsser	xxx	xxx	Langsom
			Italiensk rajgræs	xxx	xx	Langsom
			Vinterbyg	xx	xx	Middel
			Vintervikke	xx	xxx	Hurtig
		Sent	Vinterraps	xxx	xxx	Middel
			Blodkløver	xx	xx	Hurtig
			Vintervikke	xx	x	Hurtig
			Vinterrug	xx	xxx	Middel
Ikke over-vintrende	Under-sået	I vårsæd	Jordkløver	x	x	Hurtig
		I vintersæd	Perserkløver	xx	xx	Hurtig
	Eftersået	Før 15. august	Ærter	xx	x	Hurtig
			Fodervikke	xxx	x	Hurtig
			Lupin	xx	x	Hurtig
			Honningurt	xxx	x	Middel
			Gul sennep	xxx	x	Middel
			Olieræddike	xxx	xx	Hurtig
		Sent	Vårraps	xxx	xx	Hurtig
			Havre	x	x	Middel
			Vårbyg	x	x	Middel

*) XXX=overvintrer, XX= overvintrer normalt, men ikke altid, X= overvintrer næppe eller ikke.

***) rødkløver sås i om foråret.



Billede 1. Sættidspunktet er afgørende for efterafgrødens tilvækst. Billederne viser Gul sennep og Fodervikke sået på fire tidspunkter. Fra venstre mod højre er sættidspunkterne: 25. juli, 30. juli, 5. august, 15. august og 25. august. Alle fotos er taget d. 17/9. Fotos: Kathrine Hauge Madsen, VFL

Tablet 3. Valg af efterafgrøde. Kilde: Videncenter for Landbrug, Faktaark om Økologi "Efterafgrøder" af Margrethe Askegaard.

	Såtid	Dæksædskonkurrence	Jordtype	Lovpligtig	Arter	Udsæd kg/ha	
Lav N-pulje i marken	Forår	Lille (fx svagt gødet vårhvede eller byg)	Alle	Ja	Alm. middeltidlig rajgræs	10	
				Nej	Hvidkløver + rajgræs	2 + 8	
		Større (fx havre, veletableret vintersæd)	Alle	Ja	Alm. middeltidlig rajgræs	10	
				Nej	Rødkløver + rajgræs	3 + 8	
	Efter høst, før 10. august		Sand	Ja	Vinterraps	6	
				Nej	Vintervikke + rug	40 + 40	
			Ler	Ja	Gul sennep eller Olieræddike	8 eller 12	
				Nej	Fodervikke + gul sennep	30 + 5	
	Høj N-pulje i marken	Forår	Lille	Alle	Ja	Alm. middeltidlig rajgræs eller Rajgræs + cikorie	10 eller 5 + 3
			Stor (fx havre)	Alle	Ja	Italiensk rajgræs	10
Efter høst, før 10. august			Sand	Ja	Vinterraps	6	
				Nej	Vinterraps + rug	3 + 40	
			Ler	Ja	Gul sennep eller Olieræddike	8 eller 12	
				Nej	Vinterraps + rug	3 + 40	

riale med lavere C/N-forhold vil der ske en netto frigivelse af N til jorden.

I langvarige sædskifteforsøg i Foulum har man sammenlignet sædskifter med og uden grøngødning/efterafgrøder og med og uden husdyrgødning i form af afgasset gylle.

I tabel 4 ses høstudbytterne i sædskifteforsøget for 2010 og 2011. Man ser, at grøngødningen har givet fra ca. 17 til 67 % merudbytter i de enkelte afgrøder i forhold til det helt ugødede sædskifte. Dette merudbytte skal opveje det manglende udbytte fra kløvergræs-skiftet. Udbytterne i de husdyrgødede sædskifter overgår det grøngødede, mens kombinationen af både grøngødning og husdyrgødning giver de største udbytter. Udbytter alene er dog ikke nok til at vurdere økonomien, der skal også regnes på omkostningerne, for at kunne afgøre, hvad der er mest økonomisk.

Lær mere om grøngødning og efterafgrøder her:

"Grøngødning, efterafgrøder og dækafgrøder". Af Knud Suhr, Jens Thejsen og Kristian Thorup-Kristensen. Landbrugsforlaget 2005.

"Faktablad om efterafgrøder". At Margrethe Askegaard, Videncenter for Landbrug. www.landbrugsinfo.dk/udfasning

"Økologiske planteavlssædskifter", High-Crop projektet ved Peter Sørensen, Erling Nielsen, Søren O. Petersen og Jørgen E. Olsen Aarhus Universitet.

"Tidspunkter for nedpløjning af grøngødning" af Kristian Thorup-Kristensen og Margrethe Askegaard. www.landbrugsinfo.dk

Tabel 4. Gennemsnitlige udbytter i 2010-2011 i langvarigt sædskifteforsøg i Foulum (JB4). Hkg kerne/ha (15% vand), hkg tørstof/ha i hamp (september) og hkg friskvægt/ha i kartofler. Kilde: Sørensen P. m.fl.: Økologiske planteavlssædskifter, Aarhus Universitet.

Afgrøde	Uden efterafgrøde, med afgasset gylle	Med efterafgrøde med afgasset gylle	Med efterafgrøde
Økologisk sædskifte med grøngødning			
Vårbyg m. udlæg	51	53	41
Kløvergræs grøngødning			
Vårhvede	58	53	52
Kartofler	268	277	260
Økologisk sædskifte uden grøngødning			
Vårbyg	50	56	34
Hamp (kun2011)	83	124	95
Vårhvede	40	47	31
Kartofler	234	276	221
Konventionelt sædskifte			
Vårbyg	67	68	
Hamp (kun2011)	150	141	
Vårhvede	54	53	
Kartofler	399	362	