

# Gødskning af vintersæd

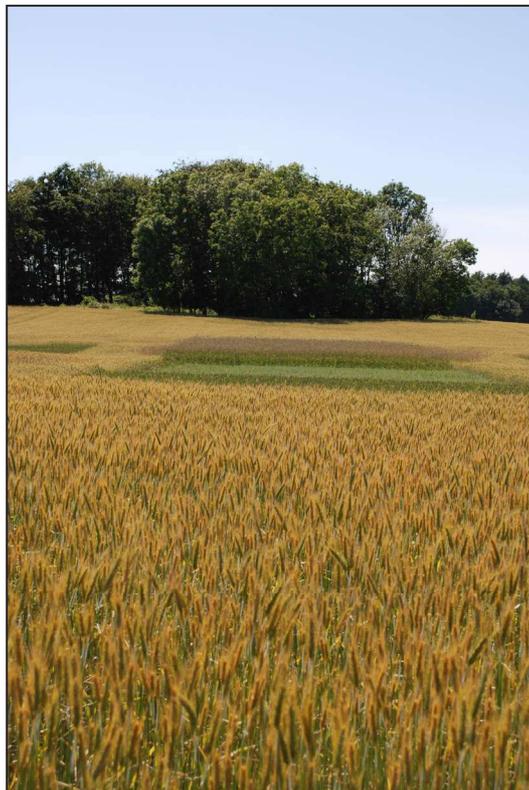
af Anders Schou

Økologisk Rådgivning har i 2009 og 2010 gennemført forsøg med stigende mængde gødning til fire arter af vintersæd: vinterhvede, vintertriticale, vinterrug og vinterhavre. Forsøgene blev udført på lerjord, og forfrugten var korn eller kløvergræs. Forsøget indgik i en plan af to landsforsøg med stigende mængde gødning til fire arter af vintersæd med forfrugt korn. Planlagt tildeling af  $\text{NH}_4\text{-N/ha}$  i de 5 led dækker over et spænd på 0 til 200 kg/ha. I det følgende bruges betegnelsen kvælstof (N) i betydningen  $\text{NH}_4\text{-N/ha}$ , som er plantetilgængeligt kvælstof.

Forsøgene blev gødsket med hhv. 0, 50, 101, 147 og 195 kg N/ha. Dertil kom bidrag af kvælstof fra jorden på mellem 28-58 kg N/ha. Der var statistisk sikkert merudbytte mellem ugødet og gødet og mellem led 2 og 3 i de fire arter af vintersæd.

Som det fremgår af tabel 2, er resultaterne for vinterhavre udeladt. I forsøgene udvintrede vinterhavren både i 2009 og i 2010. Der var således ikke noget at høste. Lave udbytter og stor risiko for udvintring gør dyrkning af vinterhavre usikker under danske forhold.

Merudbyttet i vinterhvede viste en stigende tendens med øget gødskning i forhold til ugødet. Udbyttetigningen ophørte ved gødningsniveauer over 150 kg N/ha. Udbyttet på 68 hkg/ha ved tildeling af 200 kg N/ha var lavere end forventet. Juni 2010 var kold og fugtig og dette kan være forklaringen på manglende kernefyldning i toppen af akset. Normalt øges udbyttet i vinterhvede hvis



**Billede 1.** Gødskning af vintersædsarter. Forrest vintertriticale. Foto: Inger Bertelsen

vejret er varmt omkring tidspunktet for kernefyldning. I 2009 var hvedeudbyttet ligeledes under det forventede. Men her var den sandsynlige forklaring tørt vejr og et stort antal bladlus.

Udbytter i vintertritalen var acceptable i 2010, og der blev registreret stigning i ud-

**Tabel 1.** Bruttoudbytter af 3 vintersædsarter ved stigende gødskningsniveau, forfrugt korn. Disse resultater af Landsforsøgene® 2010 er foreløbige, og de endelige resultater kan derfor være afvigende.

Led	Kg $\text{NH}_4\text{-N/ha}$		Svinegylle tons/ha	Bruttoudbytte, hkg/ha		
	Plan	Udbragt		Hvede	Triticale	Rug
1	0	0	0	38,0	41,0	36,8
2	50	50	28	50,3	50,9	49,5
3	100	101	57	62,0	63,7	62,9
4	150	147	83	66,6	65,3	66,6
5	200	195	110	68,3	65,1	67,9

**Tabel 3.** Brutto- og nettoudbytter ved stigende N-niveauer i 3 arter af vintersæd med forfrugt korn. Gennemsnit af to landsforsøg 2010. Angivet i hkg/ha.

Kg NH <sub>4</sub> -N/ha	Hvede		Triticale		Rug	
	brutto	Netto*)	Brutto	Netto	Brutto	Netto
<b>0</b>	35,2	<b>35,2</b>	35,5	<b>35,5</b>	36,7	<b>36,7</b>
<b>50</b>	40,1	<b>38,1</b>	39,4	<b>37,4</b>	44,4	<b>41,9</b>
<b>100</b>	43,4	<b>39,4</b>	46,4	<b>42,4</b>	51,3	<b>46,1</b>
<b>150</b>	47,0	<b>41,4</b>	50,2	<b>44,6</b>	57,7	<b>50,5</b>
<b>200</b>	48,3	<b>40,6</b>	53,0	<b>45,3</b>	60,8	<b>50,9</b>

\*)Nettoudbyttet er bruttoudbytte fratrukket omkostninger til gødskning

bytte indtil gødskningsniveau 100 kg N/ha. Yderligere gødskning gav ingen statistisk sikker effekt på udbyttet.

I 2009 lå udbyttene på mellem 10-15 hkg/ha. Udbytteforskellen mellem de to år skyldes de kraftige angreb af gulrust i 2009. I sortsforsøgene er der i 2010 ikke registreret gulrustangreb af betydning i sorten Triticon, som blev brugt i 2010. Vi kan derfor med sikkerhed sige, at der findes sorter af vintertriticale med resistens mod de nuværende gulrust smitteracer.

Vinterrugen viste stigende udbytte ved gødskning indtil 150 kg N/ha. Udbytteforskellen mellem led 3 og 5 var på 15 hkg/ha. Stigningen er dog ikke statistisk sikker.

Hvorvidt det er økonomisk optimalt at tildele de mængder kvælstof, som gav de højeste udbytter i de fire arter, afhænger af prisen på afgrøden samt prisen for gødning inklusiv udbringning. Nettoudbyttet er udregnet under følgende forudsætninger. Bruttoudbyttet fratrækkes omkostninger til udbringning af

gylle. Standardgylle med 4 kg NH<sub>4</sub>-N/ tons indkøbes til 0 kr/ton og udbringes til 25 kr/ton. Omkostningen omregnes til hkg korn ved en skønnet pris for den enkelte kornart.

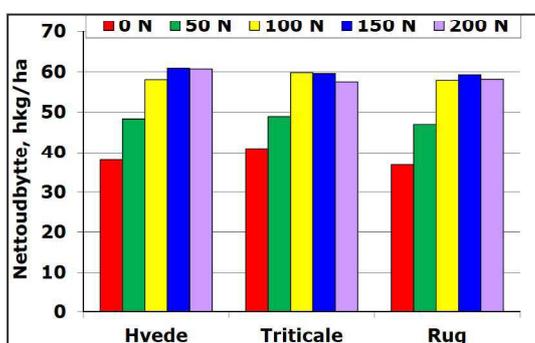
Vinterhvede afregnes i skrivende stund til 160 kr/hkg. Ved denne hvedepris stiger nettoudbyttet ved stigende gødningstildeling op til 150 kgN/ha, hvorefter det falder igen. Det kan dermed ikke anbefales at gødske med 200 kg N/ha. Under de nævnte prisforudsætninger viser forsøget, at det økonomisk optimale gødskningsniveau ligger mellem 130 og 150 kg N/ha.

Vintertriticale afregnes i skrivende stund ligeledes til 160 kr/hkg og under denne forudsætning var nettoudbyttet højest ved tildelingen af 100 kg N/ha. Under de nævnte prisforudsætninger viser forsøget, at det økonomisk optimale gødskningsniveau for triticale ligger mellem 80 og 100 kg N/ha.

Foderrug afregnes i skrivende stund til 125 kr/hkg, og ved denne pris fås det højeste nettoudbytte ved en tildeling af 150 kg N/ha. Under de nævnte prisforudsætninger er anbefalingen derfor, at rug til foder gødskes i niveauet 130 til 150 kg N/ha.

I 2010 blev også gennemført to landsforsøg i Jylland med gødskning af vintersæd. Forsøgsdesign var som ovenstående forsøg, men kun med vinterhvede, vintertriticale og vinterrug.

Vinterhvede, vintertriticale og vinterrug viste en statistisk sikker effekt på udbyttet ved gødskning. Dette forsøg understøtter de tidligere nævnte anbefalinger til gødskningsniveauer for vinterhvede og vinterrug. Vintertriticale viser derimod det største nettoudbytte ved tildeling af 200 kg N/ha.



**Figur 1.** Nettoudbytter for tre arter af vintersæd ved stigende mængde NH<sub>4</sub>-N/ha. Forfrugt korn. Nettoudbyttet er bruttoudbytte fratrukket omkostninger til gødskning.

**Tabel 4.** Bruttoudbytter af tre vintersædsarter ved stigende N-niveau, forfrugt kløvergræs. Disse resultater af Landsforsøgene® 2010 er foreløbige, og de endelige resultater kan derfor være afvigende.

Kg NH <sub>4</sub> -N/ha	Bruttoudbytte, hkg/ha		
	Hvede	Triticale	Rug
0	34,5	35,3	37,2
50	41,3	47,7	49,1
100	51,1	54,0	56,8
150	48,7	55,0	54,9

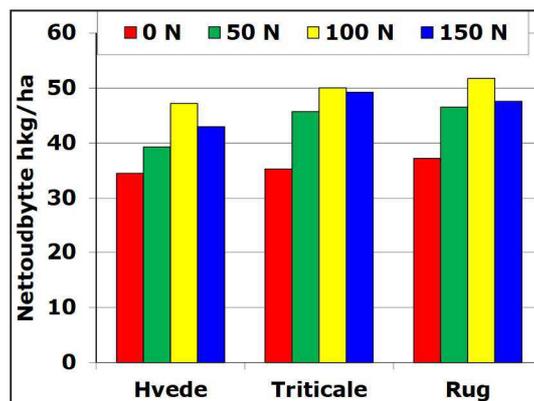
#### Forfrugt kløvergræs

For at undersøge effekten af forfrugt på udbytterne er der i 2009 og 2010 blev der gennemført 2 landsforsøg med gødskning af vintersæd med kløvergræs forfrugt. I forsøget indgik gødskningsniveauerne 0, 50, 100 og 150 kg NH<sub>4</sub>-N/ha. (se tabel 1). I nedenstående bruges betegnelsen kvælstof i betydning af NH<sub>4</sub>-N/ha, som er en plantetilgængelig form for kvælstof.

Forsøgene er gødsket med 0, 52, 101 og 147 kg N/ha. Dertil kommer jordens pulje af kvælstof i rodzonen. Jordbundsanalysen viste, at der var 38 kg N-min/ha.

Ved gødskning af de tre vintersædsarter blev der fundet en statistisk sikker effekt ved gødskning i forhold til ugødet. Der blev ligeledes fundet en sikker forskel mellem de gødskede led 2-4. Gødskning med 100 kgN/ha gav det højeste udbytte i forhold til ugødet og resultaterne i tabel 4 viser at den optimale tildeling af kvælstof ligger omkring 100 kg N/ha.

Nettoudbyttet i figur 2 var højest ved tildeling af 100 kgN/ha for vinterhvede, vinter-  
rug og vintertriticale. Med udgangspunkt i



**Figur 2.** Nettoudbytter i hkg/ha for tre arter af vintersæd ved stigende mængde NH<sub>4</sub>-N/ha. Forfrugt kløvergræs. Nettoudbyttet er bruttoudbytte fratrukket omkostninger til gødskning

en kornpris på 160 kr/hkg for vinterhvede og vintertriticale, samt en pris på 25 kr/ton standard gylle med 4 kg N/ton vil det være økonomisk optimalt at gødskes vintersæd med 100 kg N/ha. Dette resultat understøttes af resultaterne af to landsforsøg gennemført i 2010, som det ses i tabel 5. Samme forsøg som foroven er gennemført på to jyske lokaliteter.

Tabel 5 viser en tendens til øget bruttoudbytte ved gødskning af vinterhvede, vintertriticale og vinterrug, hvilket er i overensstemmelse med forventningerne. Udbytterne var højest ved gødskning med 150 kg N/ha, undtagen for rug, hvor udbyttet var højest ved 100 kg N/ha.

Nettoudbytterne var dog højest ved tildeling af 100 kg N/ha for vinterhvede og vinterrug. Nettoudbyttet for vintertriticale var højest ved tildeling af 150 kg N/ha. Resultatet kan være misvisende. Dette skyldes at vinter-

**Tabel 5.** Brutto- og nettoudbytter ved stigende N-niveauer i 3 arter af vintersæd med forfrugt korn. Gennemsnit af to landsforsøg 2010. Angivet i hkg/ha.

Kg NH <sub>4</sub> -N/ha	Hvede		Triticale		Rug	
	Brutto	Netto*	Brutto	Netto	Brutto	Netto
0	52,5	52,5	50,6	50,6	48	48
50	59,5	57,3	57,8	55,6	53,9	51,1
100	68,7	64,3	60,6	56,1	58,4	52,7
150	70,7	64,3	65,5	59,1	55,9	47,7

\*Nettoudbyttet er bruttoudbytte fratrukket omkostninger til gødskning

**Tabel 6.** Optimale gødningsniveauer, kg NH<sub>4</sub>-N/ha, for vintersæd med forfrugt korn og kløvergræs vurderet på resultater fra landsforsøg 2009 og 2010.

Forfrugt	Hvede		Triticale		Rug	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010
<b>Korn</b>	180-200	130-150	-	80-100	150-170	130-150
<b>Kløvergræs</b>	125-150	90-100	-	80-100	85-110	80-100

triticale blev kasseret i det ene forsøg, resultaterne for vintertriticale bygger således kun på et forsøg.

Det optimale gødningsniveau for vinterhvede og vinterrug er lavere i 2010 end i 2009 (se tabel 6). Forklaringen på denne forskel kan dels skyldes forskel i vejret. Varmt vejr omkring kernefyldning har stor betydning for høstudbyttet. Forskelle mellem jordtyper på forsøgsarealernes har også stor betydning for, hvor stort høstudbyttet kan blive.



**Billede 2.** Gødkning af vintersæd kan også ske ved nedfældning. Vintersædens optagelse af kvælstof øges - til gengæld laves der større afgrødeskade. Foto: Torkild Birkmose, Videncentret for Landbrug.

Gødkning med indtil 100 kg N/ha giver under de fleste omstændigheder et statistisk sikkert merudbytte. Effekten af en større tilførsel er usikker og bør undlades. Udbyttepotentialet kan dog øges ved at ændre udbringningsmetode (se billede 2).

I ovenstående betragtninger er der regnet med en kornpris på 160 kr/hkg foderhvede og triticale samt 125 kr/hkg foderrug. Omkostningen til svinegylle er sat til 25 kr/ton. Hvis prisen på gødningen stiger vil den anbefalede gødningstildeling være endnu lavere end 100 kg N/ha. Omvendt kan den anbefalede gødningstildeling være højere, hvis kornprisen stiger.

## Konklusion

Dyrkning af vintersæd, hvor det fulde udbyttepotentiale ønskes udnyttet, kræver tilførsel af store mængder gødning.

Vinterhvede med forfrugt korn gødskes optimalt med 140-160 kg N/ha. Er forfrugten kløvergræs sænkes den optimale gødkning af vinterhvede til 100-130 kg N/ha.

Vintertriticale med forfrugt korn eller kløvergræs gødskes økonomisk optimalt med 80-100 kg N/ha.

Vinterrug med forfrugt korn gødskes økonomisk optimalt med 130-150 kg N/ha.

Er forfrugten kløvergræs sænkes den optimale gødkning af vinterrug til 80-100 kg N/ha.

Dyrkning af vinterhavre på Sjælland er stadig for usikkert.