

VÆKST

2021 – uge 22

Anbefalinger til proteingødskning i brødhvede

I brødhvedeavlens står man altid overfor både vanskelige og afgørende beslutninger, når den optimale N-mængde til både at sikre tilstrækkeligt udbytte i hkg og samtidig tilstrækkeligt protein i kernerne (ca. 12%) skal fastsættes kontra risikoen for svidningsskader med flydende gødning, manglende N-optag under eventuelle tørre forhold i skridningsfasen og omkostninger til gødningen kontra "outputtet". Samtidig er vejret ved udbringning og i resten af sæsonen til optag og udnyttelse af den udbragte mængde gødning en helt afgørende parameter for, om de valgte handlinger resulterer i det ønskede resultat med godkendelse af og afregning efter brødhvedekvalitet.

Nødvendig mængde kvælstof i alt til sikring af udbyttet i hkg

Man kan regne med, at hveden kræver mindst 2 kg N/hkg med et proteinindhold på ca. 10%. Det betyder, at 90 hkg/ha kræver mindst 180 kg N/ha **optaget (via tilført og mineraliseret N)** senest i den sene strækingsfase/inden begyndende skridning. Det er således vigtigt, at den vurderede/beregnete sidste N-andel til sikring af *udbyttet i hkg* blev givet inden regnen ved pinsetid.

Den rette N-mængde til sikring af *udbyttet i hkg* kan fastlægges på flere måder, herunder via Yara's nulparceller, Yara's N-tester, NDRE-målinger (satellitbilleder) kombineret med modelberegninger og/eller suppleret med nedenstående beregning:

- N-normen til vinterhvedesorter optaget på brødhvedelisten ligger i 2020/2021 på følgende:
 - JB4 220 kg N ved 70 hkg pr. ha
 - JB5-6 251 kg N ved 88 hkg pr. ha
 - JB7-9 265 kg N ved 93 hkg pr. ha
- N-prognosen i det tidlige forår 2021 angav, at der skulle fratrækkes 5-15 kg N/ha til hveden på jordtyper over JB4
- Forfrugter som frøgræs, vinterraps og bælgplanter stiller ca. 15-20 kg N/ha til rådighed for hveden
- Løbende større mængder gylle stiller ca. 15 kg N/ha til rådighed for hveden
- Tillæg 1,7 kg N/hkg, hvis der i gennemsnit over 5 år kan dokumenteres højere afregnet udbytte end normen. Det samme bør dog trækkes fra, hvis udbyttet forventes at ligge under normen. Vær især opmærksom på det i de ældre brødhvedesorter, som f.eks. KWS Lili, hvor udbyttepotentialet i hkg/ha er lavere end i nyere højtydende brødhvedesorter som f.eks. Informer

Et eksempel for 2021 med følgende forudsætninger: Informer; JB 6; udbyttepotentiale 88 hkg/ha; forfrugt raps, ingen gylle:

251 kg N/ha (N-norm ift. jordtype og forventet udbyttensniveau)

- 20 kg N (forfrugt)
- 5-15 kg N (N-prognose)
- 40-60 kg N (til senere proteingødskning)

= 156-186 kg N/ha bør være tilført og optaget på nuværende udviklingstrin/tidspunkt

Nødvendig kvælstof i alt til sikring af udbyttet i protein - proteingødskning

Uanset niveauet for kg N/ha til sikring af det potentielle udbytte i hkg (se ovenstående), skal der tilføres ekstra 40-60 kg N/ha fra begyndende skridning og frem til senest ved afblomstring. Derfor kræver det godt med sol og varme ved kerneindlejringen for at opnå det nødvendige proteinindhold. Proteingødskning, sol og varme kan øge proteinindholdet med ca. 0,5-1,5%, og dermed være med til at opnå den krævede proteinprocent.

Er man "kommet for sent" med den sidste N-tilførsel målrettet sikring af *udbyttet i hkg*, vil en vis andel af denne N-mængde nu gå til proteindannelse i stedet for udbytte. Det samme er tilfældet, hvis man indtil nu har tilført en større N-mængde pr. ha end afgrøden/sorten reelt kan "belønne" i hkg/ha. I disse tilfælde skal årets N-mængde ved proteingødsningen reduceres, uanset om der er anvendt/anvendes flydende eller fast gødning. Dette er årsagen til, at der i nedenstående anbefalinger anføres intervallet 40-60 kg N/ha som proteingødskning.

Nødvendig svovlmængde til sikring af brødhvedekvalitet

Behovet for svovl (S) i løbet af sæsonen svarer til ca. 10% af den samlede N-mængde. Af hensyn til proteinindholdet er S-forsyningen særlig vigtig for at opnå brødhvedekvalitet. **En samlet N-mængde i alt til brødhvede på f.eks. 220 kg N/ha kræver således en samlet S-tilførsel på i alt ca. 22 kg S/ha.**

Ældre undersøgelser ved Danmarks Jordbrugsforskning har vist, at S er relativt immobil i forhold til N, idet kun ca. 25% af kernernes S-indhold skyldes remobilisering fra de ældre blade, mens ca. 50% af kernernes N-indhold stammer fra remobilisering. Dette kommer også til udtryk, når man sammenligner N- og S-mangelssymptomer, hvor det ved S-mangel er de yngste blade, som bliver lyse, mens det ved N-mangel er de ældste blade, som bliver lyse. Undersøgelserne viste også, at planternes N-udnyttelse bliver påvirket af S-tilgængeligheden. Ved tilstrækkelig S-forsyning blev 70% af N i bladene remobiliseret til kernerne i kernefyldningsperioden, mens kun ca. 35% blev det i S-manglende planter. Det skal nævnes, at undersøgelserne blev foretaget på bygplanter, men udenlandske undersøgelser underbygger, at hvede "opfører" sig på samme måde som byg. Undersøgelserne viste desuden, at tidspunktet for S-tilførsel påvirker kernernes indhold af S-holdige aminosyrer som cystein og methionin, som er vigtige aminosyrer for bagekvaliteten i hvede. Indholdet af disse blev betydeligt forøget ved løbende tilførsel af S i vækstperioden fremfor at give hele S-mængden ved tidlig vækststart. S-tilførsel havde således en stor effekt på kvaliteten, og dette blev mere udpræget, jo senere tilførslen var placeret.

I disse år bliver der udført landsforsøg med sen S-tilførsel til brødhvede for at belyse ovennævnte undersøgelser. Indtil videre har forsøgene dog ikke kunnet underbygge de ældre danske/udenlandske undersøgelser, når der vel at mærke er tilført en tilstrækkelig S-mængde tidligt i sæsonen i forhold til den samlede tilførte N-mængde.

Flydende eller fast gødning til proteingødskning

Uanset om det er flydende eller fast gødning, skal gødningen som udgangspunkt optages via rødderne. Fast gødning kræver regn/meget fugtig jord for at blive opløst og optaget. Flydende gødning kræver fugtig jord for at blive optaget, men en mindre mængde flydende N (maks. 2-5 kg N/ha (amid-N)) optages dog hurtigt via bladene (ca. 10% af den tilførte N-mængde).

Strategi med flydende gødning som proteingødskning

For de flydende gødningers vedkommende er det afgørende at være opmærksom på andelen af henholdsvis amid (urea), ammonium og nitrat i de forskellige flydende N-typer. Jo mere amidholdig, jo langsommere N-virkning, men samtidig mindre svidningsrisiko. En type som DG-Leaf N18 er ren amidbaseret, og bør ved større N-mængder pr. ha (>15-20 kg N/ha) udsprøjtes i den tidlige skridningsfase med gødningsdyser. Typer som f.eks. NtS27-3 og NtS24-6 indeholder foruden amid også ammonium og nitrat, hvor amid og ammonium virker langsomt. Oftest er det derfor - ligesom for faste ammoniumnitrat-gødninger - mest sikkert, at udbringe den største mængde flydende N til proteingødskning (ca. 30-40 kg N/ha) i den begyndende skridningsfase med gødningsdyser. For at sikre fuld effekt af flydende N-gødning uanset type, bør der altid tilsættes ureaseinhibitor (f.eks. Agrotain), så der opnås fuld udnyttelse af amid-N. Agrotain tilsættes umiddelbart inden udsprøjtning. Se doseringsberegner på www.Dangødning.dk. Tilsætning af ureaseinhibitorer til amidholdige gødninger er også et lovkrav, når de ikke indarbejdes i jorden.

Vores anbefaling "her og nu" ved brug af flydende gødning til proteingødskning er følgende:

Udsprøjt ca. 30-40 kg N/ha i NtS27-3/NtS29-3/NtS24-6 i den begyndende skridningsfase/inden næste omgang regn med gødningsdyser. Herved reduceres risikoen for svidningsskader, og der er tid til N-omsætning og -optag i planterne. Samtidig tilføres "ekstra" S til brug for optimal udnyttelse af tilført N til brødkvalitet. Hen i blomstringsfasen og senest ved begyndende kernerdannelse udsprøjtes derefter 2 x 10 kg N/ha eller 1 x 10-15 kg N/ha i DG-Leaf N18 med sprededyser/lowdriftsdyser. N18 indeholder som skrevet udelukkende amid-N, som er den eneste N-form, der i en vis andel kan optages gennem bladene. Samtidig giver amidbaseret N18 mindst risiko for svidningsskader på bladene. I lave N-mængder på 10-15 kg N/ha kan NtS27-3/NtS29-3/NtS24-6 dog også udsprøjtes med sprededyser/lowdriftsdyser uden større risiko for svidningsskader - vel at mærke når nedenstående anbefalede forhold ved udsprøjtning sikres. Ønsker man ikke at køre 1-2 gange med lave mængder flydende N i den sene blomstringsfase, bør hele N-mængden til proteingødskning (40-60 kg N/ha) udsprøjtes med gødningsdyser her ved begyndende skridning.

Strategi med fast gødning som proteingødskning

For de faste gødningers vedkommende er ren nitrat-N (kalksalpeter) lettest opløseligt med et hurtigt optag til følge, men gødningen er dyr og derfor oftest kun aktuel under meget tørre vejrforhold og/eller ved meget sen tilførsel. Som fast gødning bør ammoniumnitrat med et mindre S-indhold vælges. Da ammoniumnitrat indeholder både ammonium og nitrat, går der en vis tid, inden alt N omsættes og optages i planterne. Det betyder, at proteingødskning med fast gødning baseret på ammoniumnitrat bør foretages i den tidlige skridningsfase for at gødningen kan nå at blive opløst, omsat og optaget.

Vores anbefaling "her og nu" ved brug af fast gødning til proteingødskning er følgende:

Udsprede ca. 30-40 kg N/ha i f.eks. NS27-4 i den begyndende skridningsfase/inden næste omgang regn. Ammoniumnitrat-gødningen bør indeholde en vis mængde S for at sikre optimal udnyttelse af tilført N til brødkvalitet. Hen i blomstringsfasen og senest ved begyndende kernerdannelse kan udsprede 15-20 kg N/ha i kalksalpeter eller udsprøjtes 2 x 10 kg N/ha (alternativt 1 x 10-15 kg N/ha) i flydende DG-leaf N18 med sprededyser/lowdriftsdyser. Ønsker man ikke at køre i afgrøden i den sene blomstringsfase med enten kalksalpeter eller flydende N18, bør hele N-mængden til proteingødskning (40-60 kg N/ha) udsprede i ammoniumnitrat (gerne indeholdende S) her ved begyndende skridning.

Praktiske anbefalinger til spredning af fast gødning

Ved brug af fast gødning er det vigtigt, at spredere indstilles rigtigt, så udspreddingen sker så skånsomt som muligt overfor aks og blade. For lifts-ophængte spredere skal højden på spredere justeres således, at afstanden til afgrøden følger producentens anvisninger. Nogle spredere har udviklet sengødsknings-udstyr, og spredevinklen kan justeres, så den bliver mere skånsom ved udspredding.

Praktiske anbefalinger til udsprøjtning af flydende gødning

Anvendes gødningsdyser (5- eller 7-huls dyser) og/eller "forsænket" gødningsudstyr (driplerør/droplegs/slæbeslanger) reduceres risikoen for svidningsskader i forhold til sprededyser/lowdriftsdyser, og der kan udbringes større mængder N/ha på én gang. Gødningsdyser er således at foretrække ved en tidlig proteingødsning i begyndelsen af skridningsfasen med en større mængde N/ha. Anvendes sprededyser/lowdriftsdyser bør der maks. udbringes ca. 15-20 kg N/ha pr. gang for at reducere svidningsrisikoen uanset type. Sprededyser/lowdriftsdyser kan være at foretrække ved supplerende/sene proteingødsninger med lave N-mængder. Ved brug af sprededyser/lowdriftsdyser fortyndes gødningen normalt med vand i forholdet 1 del gødning : 3 dele vand. Bemærk at vægtfylden reduceres ved blanding med vand. Når flydende gødning blandes med vand, skal omrøringen være slået til under udsprøjtning for at sikre en ensartet koncentration i sprøjtevæsken. Blanding med vand reducerer *ikke* risikoen for svidningsskader. Det afgørende er mængden af udsprøjtet kg N/ha og ikke af koncentrationen. Risikoen for svidning handler således om mængden af "salte", der rammer bladet. Der bør kun iblandes svampemidler, hvis den udsprøjtede N-mængde pr. ha reduceres til 5-8 kg/ha, men generelt frarådes iblanding af svampemidler for at reducere svidningsrisikoen. Desuden bør der gå 5-6 dage mellem svampebehandling og gødningsudsprøjtning.

Vigtige forhold ved udbringning af flydende gødning uanset brug af gødningsdyser eller sprededyser/lowdriftsdyser for at reducere risikoen for svidningsskader:

- Sprøjt kun på tørre planter og ikke i høj sol og varmt vejr – bedste tidspunkt er hen på eftermiddagen og om aftenen. Pas på planter med tyndt vokslag – f.eks. når en regnfuld periode afløses af varme og sol som nu
- Det er en fordel, hvis der kommer regn umiddelbart efter udsprøjtning, men det kræver mindst 5-6 mm kraftig regn, for at gødningen vaskes af bladene. HVIS der til gengæld kun kommer støvregn, øges risikoen for svidningsskader
- Undgå at sprøjte ved meget vind, selvom det er med gødningsdyser. Gødningsstrålerne kan med vinden blive "revet" i stykker, så bladene bliver mere ramt
- Decideret "bladgødsning" med anvendelse af sprededyser/lowdriftsdyser med lav mængde N/ha (maks. 15-20 kg N/ha) foretages helst i den sene fase, hvor faneladet har været fremme i 2-3 uger, og dermed er mere "robust"/voksbelagt
- Undgå udsprøjtning med for højt tryk (over 3,5 bar)