

- Med sensorteknologi kan vi vurdere behovet og tildele kvælstof varieret over større eller mindre dele af marken. Foto: Yara

af KRISTIAN F. NIELSEN, Commercial Agronomist, Yara

# Få det optimale ud af de højere kvælstofkvoter

Delt gødsning, en vurdering af udbyttepotentiale samt betingelser i vækstsæsonen giver mulighed for kvælstofgødsning tæt på optimum i vårbyg og vinterhvede.



I den kommende sæson kan der gødes efter økonomisk optimum. Denne tilladte kvælstofmængde er dog en simpel gennemsnitsbetragtning, som ikke tager højde for forskelle mellem ejendomme og dyrkningsår med mere. Hvis kvælstofkvoten udnyttes fuldt ud, vil nogle stadig give for lidt, og andre vil give for meget. Derfor er vi nødt til at vurdere kvælstofbehovet i det enkelte år og i den enkelte mark. Med sensorteknologi kan vi også vurdere behovet og tildele kvælstof varieret over større eller mindre dele af marken.

Traditionelt har man bestemt kvælstofmængden ud fra en historisk forventning til udbytte og ud fra en forventning til kvælstofmineralisering fra jorden baseret på forfrugtshistorie og tidligere anvendelse af organisk gødning. Om man rammer økonomisk optimum med denne metode må oftere tilskrives held end forstand. Ofte rammes 30-50 kg N eller mere ved siden af. Ved at måle optaget af kvælstof i afgrøden i vækstsæsonen kan der gives væsentligt mere kvalificerede bud.

Planter er i bund og grund solfangere, der omdanner sollyset til kemisk energi lagret i stivelse, sukker, olie, fedt og en række andre forbindelser. Mængden af indstrålet energi kan stilistisk beskrives som vist med figur 1. I vintermånederne er indstrålingen lav og i sommermånederne høj. Indstrålingen pr dag er bestemt af lysintensiteten, altså hvor højt solen står på himlen, men også af dagslængden. Ved at tildele kvælstof ad flere gange på de rigtige tidspunkter kan mængden af opfanget lys maksimeres. Tidlig tildeling af kvælstof kan give en hurtig udvikling af bladmasse, så optagelsen af lys kommer hurtigt i gang. Sene tildelinger hol-

der bladmassen grøn og forlænger den periode, hvor lyset kan opfanges.

Mere kvælstof øger behovet og muligheden for deling af kvælstofmængden.

Senere tildeling giver bedre mulighed for at tilpasse mængden af kvælstof til vejret og forholdene i vækstsæsonen. Jo senere i sæsonen jo bedre mulighed for at vurdere leverancerne fra jorden og det forventede høstudbytte.

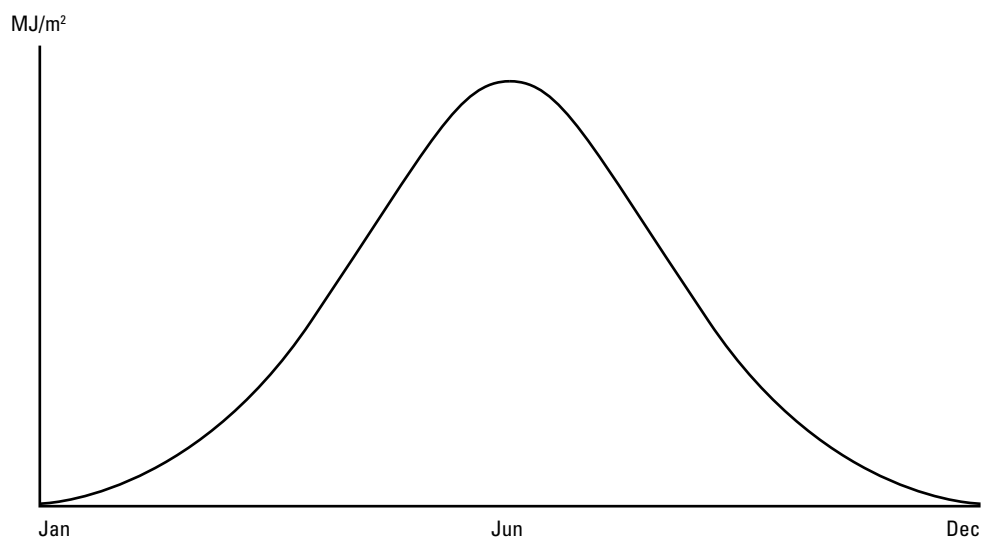
## Kvælstofformens betydning

Urea (herunder flydende gødning) og rene ammoniumgødninger (flydende ammoniak, svovlsur ammoniak og DAP) er langsomtvirkende og vil ikke egne sig til strategier med delt gødning. Ammoniumnitrat-holdige gødninger giver en pålidelig og relativt hurtig virkning og er derfor velegnede til strategier med delt gødskning. Dette indbefatter de fleste NS- og NPK-gødninger. Rene nitratgødninger, såsom kalksalpeter, har en meget hurtig og sikker virkning og er i sær at foretrække under tørre forhold og på lerjord. Den opløses og optages selv ved lav jordfugt og ringe nedbør, men kan nemt udvaskes på let jord, hvis der kommer kraftig regn. Kalksalpeter kan derfor være et godt valg til de sidste tildelinger, hvor hurtig og sikker virkning er afgørende.

## Vårbyg

Optimalt set bruges 80-100 kg N ved såning. Helst placeres hele mængden i en NPK-gødning eller delvist sammenblandet med såsæden. Det giver sikker og hurtig vækststart. I vækststadiet 30-32 tages bestik af marken, og den resterende kvælstofmængde fastlægges. Denne strategi er afprøvet i Landsforsøgene i 2016. Et uddrag af

**Figur 1**  
Solindstråling i løbet af året



de tre forsøg er vist i figur 2. Heraf ses det, at deling og anvendelse af kalksalpeter til eftergødskning har givet merudbytter. Med en håndholdt Yara N-Sensor er kvælstofoptaget i de tre forsøg bestemt. Ved hjælp af den indbyggede algoritme gives et bud på det økonomisk optimale kvælstofniveau.

I gennemsnit af de tre forsøg har sensoren bestemt den samlede kvælstofmængde til 140 kg N, hvoraf den sidste mængde på 20 kg N er tildelt i stadiet 32. I dette led er der opnået det samme udbytte, som hvor der er anvendt 160 kg N samlet i to tildelinger. Ved hjælp af denne delingsstrategi og ved hjælp af Yara N-Sensor er der altså opnået det bedste dækningsbidrag.

Ved sen såning bør delingsstrategien frafalde og hele kvælstofmængden bruges ved såning. Den sene såning giver en kort vækstsæson og giver ikke mulighed for, eller gevinst ved, deling. Samtidigt er udbyttepotentialet også begrænset i denne situation, så den samlede kvælstofmængde begrænses.

## Vinterhvede

I vinterhvede bør der i de fleste tilfælde satses på en tredeling af kvælstofmængden.

Første tildeling gives ved vækststart, oftest midt i marts. Denne tildeling skal være så stor, at den ikke bliver "spist op" inden anden tildeling. I omegnen af 70-80 kg er passende de fleste steder, men på grovsandet jord bør der ikke gives mere end 40-50 kg N til opstart på grund af faren for udvaskning.

Anden tildeling gives i starten af strækningsvæksten, hvor væksten og dermed kvælstofoptaget er maksimalt. Dette er typisk i stadiet 32 og ligger omkring 1. maj, men der er selvfølgelig forskel mellem landsdelene. Her gives 80-100 kg N, så der i alt er givet 160-170 kg N. Bruges Yara N-Sensor, gives denne tildeling varieret efter det målte kvælstofoptag.

Tredje tildeling sker fra stadiet 37 (faneblad synligt) og senest i stadiet 55 (akset halvgennemskredet) typisk fra midten af maj og indtil midten af juni. På det sene tidspunkt skal man selvfølgelig være opmærksom på, at udstyret skal køre i og sprede over en relativt høj afgrøde. Jo senere tildeling jo større påvirkning af proteinindholdet relativt til

udbyttet, men selv de sene tildelinger har øget udbyttet i Yaras undersøgelser i Danmark og Sverige. Ved sen tildeling er der et bedre grundlag for at vurdere den optimale samlede kvælstofmængde, da jordens kvælstofmineralisering og det forventede udbytte er nemmere

at anslå. Ved sene tildelinger er man mere afhængig af, at kvælstoffet virker hurtigt og effektivt og derfor har kalksalpeter en klar fordel her.

Tredelingsstrategien er afprøvet i Landsforsøg i 2016. I figur 3 er vist et uddrag fra et af forsøgene. Her ses det, at en tredeling af 237 kg N i henholdsvis ammoniumnitrat og kalksalpeter har givet et statistisk sikkert merudbytte på godt fem hkg/ha i forhold til leddet med 250

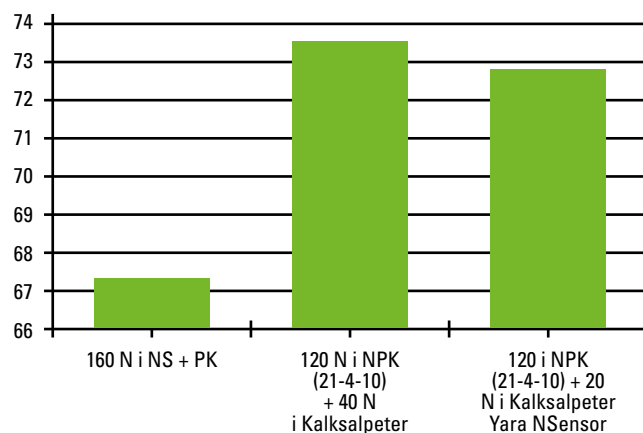
kg N tildelt af to gange. I de to tredelte led er der samtidigt opnået et højere proteinniveau, end hvor der er anvendt henholdsvis 250 og 300 kg N i en todeling. Med den indbyggede algoritme har Yara N-Sensor bestemt N-optimum på 237 kg N/ha, hvilket er meget tæt på N-optimum bestemt ved høst, som er beregnet til 230 kg N/ha.



... vi er nødt til at vurdere kvælstofbehovet i det enkelte år og i den enkelte mark...

**Figur 2**

Delt gødskning har givet merudbytter. Med Yara N-Sensor er der i gennemsnit sparet 20 kg N/ha. Uddrag af 3 Landsforsøg i 2016, foreløbige data. Der er ikke statistisk signifikante forskelle mellem de tre led.



**Figur 3**

Tredelt gødskning har givet merudbytte i forhold til todeling. N-optimum er bestemt ved høst til 230 kg N. Yara N-Sensor har anslået N-optimum til 237 kg N/ha. LSD = 4. Uddrag af et Landsforsøg, 2016, foreløbige resultater.

