

# Gradueret N-tildeling til sukkerroer

## Varied N-dose for sugar beets

RAPPORT MED FORSØGSDATA OG RESULTATTABELLER  
REPORT WITH TRIAL DATA AND TABLES OF RESULT



Otto Nielsen  
[on@nbrf.nu](mailto:on@nbrf.nu)  
+45 23 61 70 57

Nordic Beet Research Foundation (Fond)  
DK: Højbygårdvej 14, DK-4960 Holeby  
SE: Borgeby Slottsväg 11, SE-237 91 Bjärred  
Phone: +45 54 69 14 40

[www.nordicbeet.nu](http://www.nordicbeet.nu)

## Gradueret N-tildeling til sukkerroer

Otto Nielsen, [on@nbrf.nu](mailto:on@nbrf.nu); Rikard Andersson, [ra@nbrf.nu](mailto:ra@nbrf.nu)

### Konklusion (baseret på indledende undersøgelser i 2021)

- Graduering af kvælstof havde så lille udbyttmæssig effekt, at det ikke på basis af denne ene undersøgelse kan konkluderes at effekten er reel.
- Det vurderes, at det valgte forsøgsdesign (afprøvning af tildelingsalgoritme i relativt stor skala) kan bruges til at validere tildelingsalgoritmer opnået i andre studier, og at flere afprøvninger er nødvendige.
- Det bør undersøges om historiske dosis-respons forsøg og/eller brug af satellitdata kan bruges til at forbedre de afprøvede algoritmer.

### Conclusion (based on preliminary study in 2021)

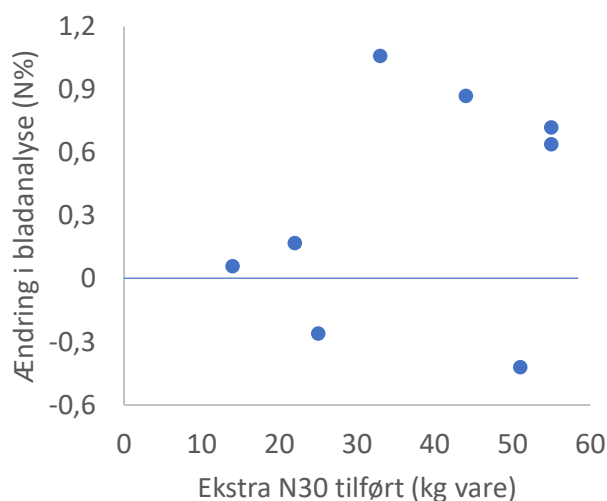
- Varied N-dose had too little yield effect to allow conclusion about its effects so far.
- It is expected that the trial-setup can be a way to validate application-algorithms obtained in other studies.
- It has to be investigated whether historical N-trials and/or satellite-data can be used to improve the tested algorithms.

### Formål

Formålet var at afprøve udstyr og forsøgsmetodik samt kvantificere effekten af to forskellige gradueringsmetoder for kvælstof.

### Metode

Undersøgelserne blev lavet i samarbejde med GPS Agro og Førslev Gods. På baggrund af jordanalyser, blev der udarbejdet tildelingskort for placering af kvælstof. Tildelingen skete med en Väderstad Tempo-såmaskine ved at undlade graduering eller skiftevis afprøve to tildelingsmetodikker (figur 1). Tilsvarende blev der i en anden del af marken lavet forsøg med gradueret udsædsmængde (se NBR-rapport 342-2021). I juli måned blev der udtaget 12 bladprøver for at sandsynliggøre om såmaskinen havde lavet de ønskede gradueringer i kvælstofmængden. Ved vækstsæsonens afslutning blev de tre behandlinger høstet særskilt til hver sin kule og dernæst leveret til sukkerfabrikken. Ved etablering af kulerne blev der udtaget 12 ekstra prøver til analyse for sukkerprocent og renhed. Derudover var der prøvetagning på fabrikken.



Figur 2. Ændring i roebladenes indhold af kvælstof som følge af ekstra N tilførsel. Bladprøverne blev udtaget den 13. juli 2021 (40 blade/prøve).

## Resultater og diskussion

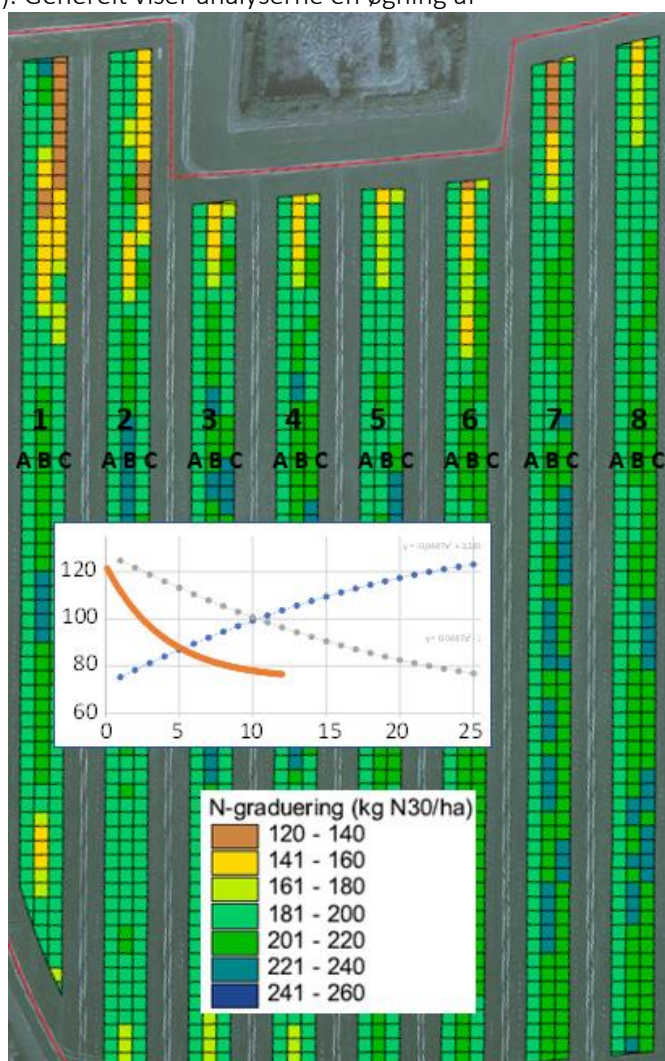
For at sandsynliggøre, at kvælstofdelingen har fulgt tildelingskortene, blev der i juli måned udtaget bladanalyser i udvalgte områder af marken (figur 2). Generelt viser analyserne en øgning af kvælstofkoncentration i de felter, hvor der er givet ekstra kvælstof (seks parvise sammenligninger viser en øgning), mens et par prøver viser et fald. Gennemsnitligt har den ekstra kvælstoftilførsel øget det generelle niveau fra 3,4 til 3,8 procent N-indhold (anbefalet niveau er 3,8-4,2).

Metoden med bladanalyser er en indirekte valideringsmetode, da det praktisk er vanskeligt at måle, hvor meget gødning, der er tildelt i et specifikt punkt.

Forskellen i udbytter fra de tre behandlinger udgør to procents merudbytte ved hver af de to gradueringsmetoder (tabel 1). Forskellen er så lille, at det kan være tilfældigt og flere forsøg med samme plan er derfor nødvendige for at afklare dette. Det er forbundet med relativt få ekstra omkostninger at lave forsøg af denne type og planen er derfor også at fortsætte med forsøgsserien i flere år og marker. En anden årsag til udbytteforskellene (hvis de er reelle), kan være systematiske forskelle, idet der ikke ændres på rækkefølgen af behandlingerne henover marken (figur 1). Det kan for eksempel ikke afvises, at der i forbindelse med øvrige aktiviteter i marken har været en lille skævvridning indenfor sprøjtesporet, som forfordeler behandlingerne jo længere øst på de ligger.

Der blev udtaget ekstra prøver til bestemmelse af sukkerprocent. Sukkerprocenten afhænger af kvælstoftilgængeligheden (falder med stigende N) og en effekt af gradueret N-gødskning forventes derfor at afspejles i form af en generelt højere sukkerprocent og at denne er mere stabil. Behandlingerne har ikke påvirket det generelle niveau (18,9 % i alle behandlinger), men der er lidt mere stabile niveauer i behandling C (figur 3).

Udarbejdelse af tildelingskort kræver et kendskab til sammenhængen mellem kombinationer af 1-flere faktorer. I denne undersøgelse har faktorerne været ler- og humusindhold. Fra andre afgrøder vides det, at disse faktorer indvirker på optimalt kvælstofniveau og behandling B er inspireret af erfaringer med gradueret N-gødskning af korn. For sukkerroer foreligger resultater fra en lang række kvælstofdoseringsforsøg og det



Figur 1. Tildelingskort for kvælstof udarbejdet af GPS Agro 2021 til mark med sukkerroer på Førslev Gods. Der blev i gennemsnit for alle behandlinger (A-B-C) placeret 55 kg N/ha. Tildelingerne blev gentaget 8 gange henover marken. Marken var forud grundgødet med 60 kg N/ha (bredspreddet).

A: Konstant N-mængde (55 kg N/ha).

B: Øget N ved *stigende* lerindhold + *faldende* humusindhold.

C: Øget N ved *faldende* lerindhold + *faldende* humusindhold.

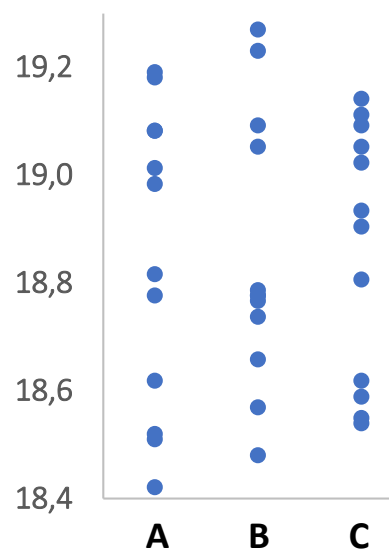
overvejes at undersøge, om man ud fra disse forsøg præcist kan udlede betydningen af lerindholdet på optimalt kvælstofniveau. Erfaringen fra forsøg og praksis er samlet set, at kvælstofniveauet skal øges med 10-20 kg N på lettere jorde

(JB5-6) sammenlignet med lerjorde (JB7), hvor økonomisk optimal dosis ligger på omkring 105 kg N/ha (NBR forsøgsserie 301 m.m.). Dette er baggrunden for gradueringsmetode C.

Det er vanskeligt på simpel vis at forklare hvorfor øget N-tildeling ved både stigende og faldende lerindhold skulle kunne medføre merudbytter. Da effekterne i forhold til u-gradueret samtidig er relativt lille og måske skyldes tilfældigheder vil vi undlade at diskutere dette nærmere med det nuværende grundlag.

N-tildelingen øges ved faldende humusindhold i behandlingerne B og C, da det er almindeligt kendt, at kvælstoftilgængeligheden er større i jord med højt humusindhold. Den præcise regulering af N-tildelingen er taget fra erfaringerne med gradueret N-gødsning af korn så her kan det også overvejes at se nærmere på de data, der findes fra historiske dosis-responsforsøg.

Sukkerroer responderer minimalt på kvælstof ved doser over 80 kg N/ha og det er derfor en udfordring at eftervise effekter af gradueringer i forsøgssammenhæng. Vi har indtil videre vurderet, at simple storskalaforsøg kan bidrage til at validere tildelingsalgoritmer opnået i andre sammenhænge, og planen er at gentage behandlingerne – eller modifikationer heraf – i de kommende år.



Figur 3. Sukkerprocent i 12 prøver fra hver af de tre gradueringsmetoder (se forklaring i figur 1).

Tabel 1. Sukkerudbytter ved graduering af kvælstof. Der blev høstet godt 1,5 ha af hver behandling (se figur 1). Da alle roer med samme behandling blev indvejet sammen er det ikke muligt at lave statistisk analyse (flere forsøg nødvendige).

Gradueringsmetode for N Placeret ved såning	Renhed %	Pol %	Rene roer t/ha	Sukker t/ha	Sukker rel.
A) Konstant N-mængde	89,3	18,9	81,2	15,3	100
B) Øget N ved <b>stigende</b> lerindhold + <b>faldende</b> humusindhold	89,4	18,9	83,2	15,7	102
C) Øget N ved <b>faldende</b> lerindhold + <b>faldende</b> humusindhold	89,5	18,9	82,7	15,6	102