

# Nye svenske forsøg bekræfter behov for fosfor til sukkerroer



Projektleder  
**Joakim Ekelöf**  
NBR Nordic  
Beet Research



Projektleder  
**Otto Nielsen**  
NBR Nordic  
Beet Research

Nye svenske NBR-forsøg med bredspredt og placeret fosfor viser udbytteeffekter på op til 50 procent, og sammen med det danske fosforloft på 30 kg fosfor per hektar og øget risiko for forårstørke giver det anledning til at se nærmere på resultaterne, og om der er behov for flere forsøg med fosforgødskning.

## Forsøgspladser med lavt-middel fosforindhold

Forsøgsserien inkluderer i alt ni forsøg udført i årene fra 2021 til 2023 (tabel 1). Forsøgene blev anlagt på jorde med lave

til middelhøje fosfortal svarende til fosfortal (Pt) på 1,8 - 2,6. Fosfortallet er omregnet ud fra svensk analysemetode baseret på ekstraktion med aluminiumlaktat (P-Al-værdier fra 3,6 - 9,2), og vi afventer en målt værdi af fosfortallet bestemt efter danske standarder (Olsson-metoden).

## Placerings-effekt særligt i tørre år

Placerings-effekten af fosfor var særligt tydeligt i tørre år, og hvor der samtidigt var lavt fosforindhold i jorden (Borgeby og Ädelholm 2023). Her var merudbytterne henholdsvis 27 og 52 % ved

Tabel 1. Relative sukkerudbytter ved stigende mængder af bredspredt og placeret granuleret fosfor i ni svenske forsøg 2021-2023 (100 = 0 kg P per ha). Nederst i tabellen ses omtrentlige fosfor- (Pt) og reaktionstal (Rt). Disse er beregnet på grundlag af svensk-baseret analyse (dansk-baseret analyse følger). I forsøgene blev der anvendt Yara Superfosfat P20 (20% P og 1,2% S).

Metode	P-dosis (kg/ha)	Bjäl-lerup 2021	Peters-borg 2021	Trää, Lind 2021	Al-narp 2022	Gis-lev 2022	Tof-ta 2022	Borge-by 2023	Hvide-rup 2023	Ädel-holm 2023	Gennemsnit af tre forsøg 2021-2023 (Grupperet efter Pt)		
Bredspredt	30	106	101	100	104	105	104	122	107	104	107	101	105
	60	102	105	101	101	106	101	136	117	114	110	104	104
	90	100	105	104	100	112	102	132	102	133	108	110	101
	120	101	107	102	102	101	104	144	109	131	112	107	104
Placeret	15	104	103	104	106	109	101	143	108	150	112	114	103
	30	107	106	105	102	104	99	155	106	158	114	114	104
	60	106	108	109	99	106	102	152	106	173	113	120	104
	90	105	107	109	103	107	101	155	109	173	115	120	104
Isd-værdi		4	ns	ns	ns	ns	ns	16	6	21	6	8	ns
30 kg placeret vs. bredspr.		101	105	105	98	99	96	127	100	152	107	113	99
30 kg placeret vs. 15 kg plac.		103	103	100	96	96	98	109	99	106	102	101	101
Nedbør april-juni		Ca. 80 mm			Ca. 100 mm			ca. 15 mm			ca. 70 mm		
JB nr.		8	5-6	7	5-6	5-6	7	5-6	7	7	6	7	7
Lerindhold (%)		27	14	15	12	14	18	13	17	18	13	16	21
Omtrentligt Pt (beregnet)		2,6	1,8	2,0	1,9	2,1	2,6	1,8	2,5	2,0	1,9	2,0	2,5
Omtrentligt Rt (beregnet)		6,8	6,2	6,6	7,1	7,1	7,2	6,4	6,0	6,8	6,6	6,8	6,7
Sukker, t/ha ved 0 kg P/ha)		20,1	15,0	17,3	17,7	12,7	21,0	8,1	17,4	7,6	13,6	12,5	19,5

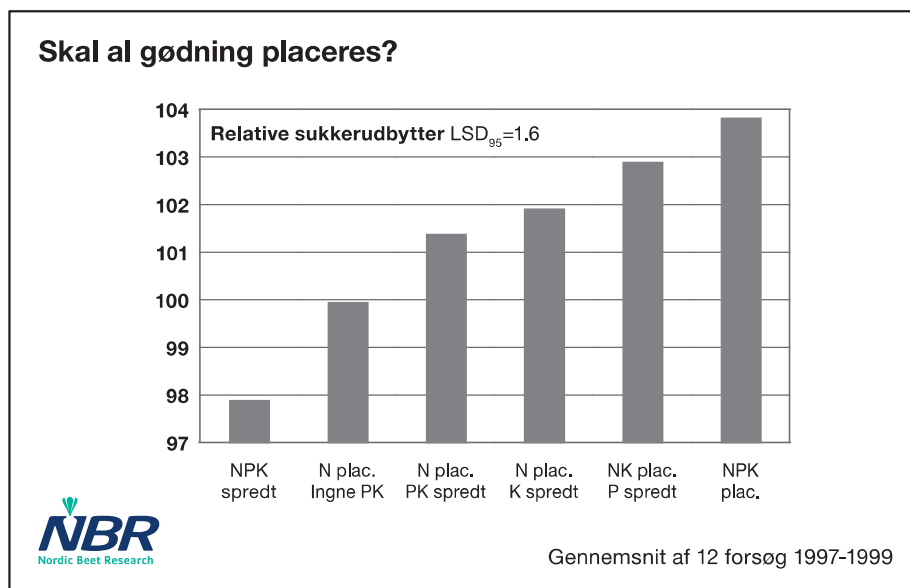
# æfter placeringseffekt af

tildeling af 30 kg fosfor per ha. Den store effekt skyldes en kombination af lave fosfortal og tørke i april-juni 2023 og viser vigtigheden af at opretholde acceptable fosforniveauer, samt at mere ekstremt vejr fremover – og herunder hyppigere tørkeperioder – bør tages med i overvejelserne fremadrettet, når der vælges gødningsstrategi.

I øvrige forsøg opnåedes relative udbytter på 96-105 % ved placering af 30 kg fosfor fremfor ved bredspredning. Placering af fosfor er derfor først og fremmest nødvendigt for at sikre, at der ikke sker udbyttetab ved dårlige optagelsesbetingelser for fosfor (se nedenfor). Forsøgene viser desuden, at placering af 30 kg P sammenlignet med 15 kg P placeret gav et merudbytte på 1-2 %, men der er behov for flere forsøg for at belyse dette mere præcist.

## Gødningsstrategi

Hidtidige danske anbefalinger for dosering af fosfor ligger på 20-30 kg P per ha, og at så meget som muligt af dette bør placeres grundet fosfors ringe mobilitet samt planternes behov for dette næringsstof tidligt i vækstsæsonen. Af kapacitetsmæssige og gødningstekniske årsager er det nødvendigt at vælge, hvilke niveauer af de enkelte næringsstoffer, der placeres ved såning. Udover fosfor er der stor placeringseffekt af natrium og kvælstof, hvorimod det for kaliums vedkommende ikke er entydigt, hvor stor placeringseffekten er. Ældre danske forsøg (*figur 1*), nyere tyske samt formodentligt igang-



Figur 1. Placerings effekter af NPK (gennemsnit af 12 ældre forsøg udført af Fondet for Forsøg med Sukkerroedyrkning).

værende svenske NBR-forsøg tyder på, at man med fordel kan placere en vis del kalium, men på nuværende tidspunkt er anbefalingen fortsat, at det først og fremmest er N og P, der placeres, hvis der er tekniske begrænsninger. Mængden af placeret fosfor bør her tilstræbes at være minimum 15 kg per ha jf. nyeste svenske forsøg (*tabel 1*).

## Planters fosforoptyagelse

Fosfor optages gennem diffusion, hvilket betyder, at planten, ved optaget af fosfor, skaber en koncentrationsforskel i jordvæsken, hvilket igen får ”ny” fosfor til at frigøres fra jordpartiklerne. Da jordvæsken i det øverste jordlag typisk indeholder omkring 0,1 kg fosfor per hektar, og rødderne ikke gennemtrænger hele profilen, skal jordvæsken omkring rødderne tømmes og fyldes mellem 10-20 gange

om dagen, når roerne vokser mest. Med dette billede i tankerne er det ikke svært at forstå vigtigheden af høj jordfugtighed for optaget af fosfor. Det er heller ikke svært at forestille sig, hvordan en bredt spredt fosfor, der ligger i overfladen af tør jord, sandsynligvis ikke gavner årets afgrøde.

At placeringen af fosfor får så stor betydning under tørre forhold, forklares ved, at gødningen placeres dybere i fugtig jord og dermed bliver mere tilgængelig. Til sukkerroer anbefales det, at den placerede gødning placeres seks centimeter til siden og seks centimeter under frøet. Ved placering af en højt koncentreret streng fosfor mættes også jorden omkring gødningen, hvilket fremskynder diffusionen i jordvæsken omkring gødningsstregen. ■