

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug



PLACERING AF GYLLE TIL MAJSS MEKANISMER, MULIGHEDER OG UDFORDRINGER

Ingeborg Frøsig Pedersen

Peter Sørensen

Gitte H. Rubæk

Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

TEMAER

MEKANISMER

- Jordens P-forsyning og tidlig vækst
- Idéen bag placering af P-gødning

MULIGHEDER

- Placering af gylle, som alternativ til mineralsk P
- Resultater fra markforsøg
- P-balancer på markniveau

UDFORDRINGER

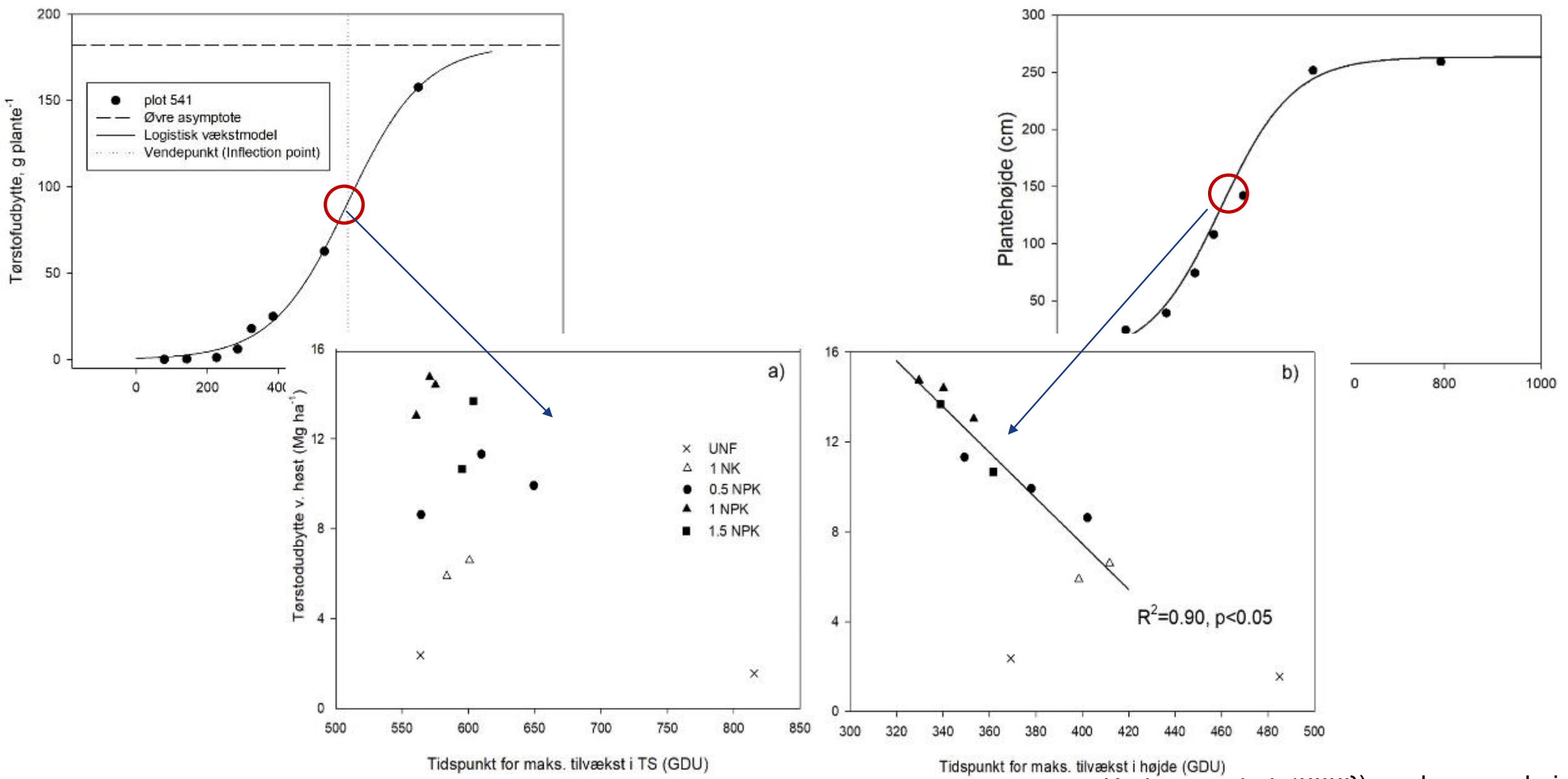
- "Dårlige" forhold i jorden omkring den placerede gylle → rodskaer
- God P-forsyning i den tidlige vækst kan ikke garantere øget udbytte



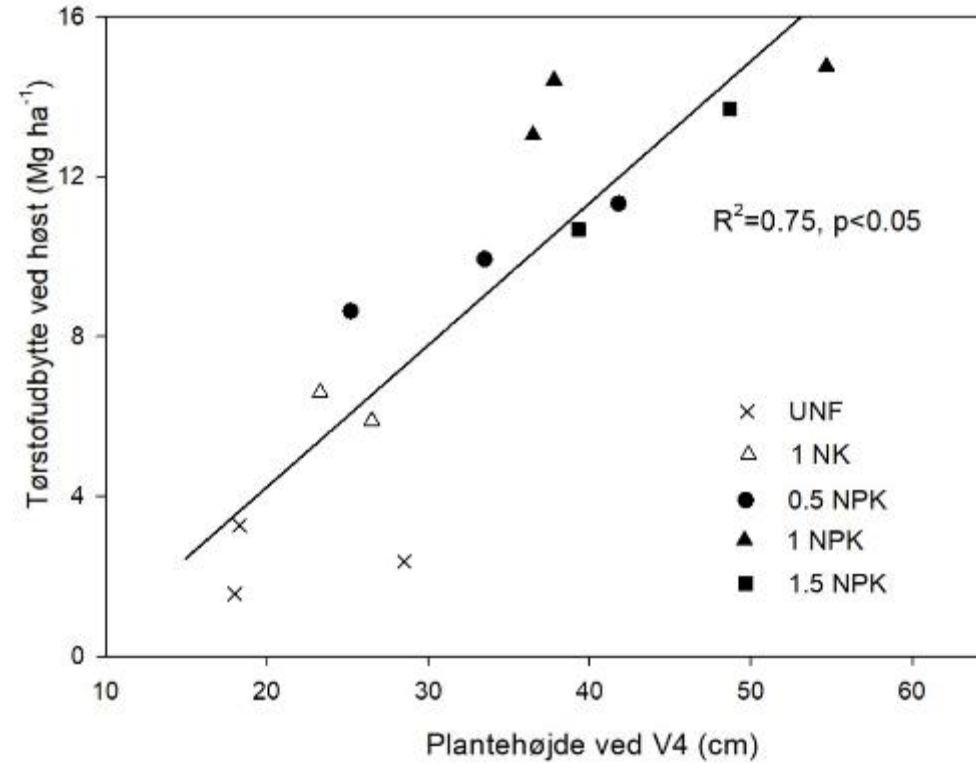
Beh.	Etableret:	Mineralsk gødning (kg ha ⁻¹ år ¹)			Total Pi jord (mg kg ⁻¹)	Pw i jord (mg kg ⁻¹)
		N	P	K		
UNF	1893	0	0	0	442	0.99d
1 NK	1935	150	0	120	442	0.57cd
0.5 NPK	1923	75	15	60	459	1.82c
1 NPK	1894	150	30	120	561	4.27b
1.5 NPK	1923	225	45	180	668	7.35a



TIDSPUNKT FOR MAKSIMAL HØJDEVÆKST BESTEMMER HØSTUDBYTT

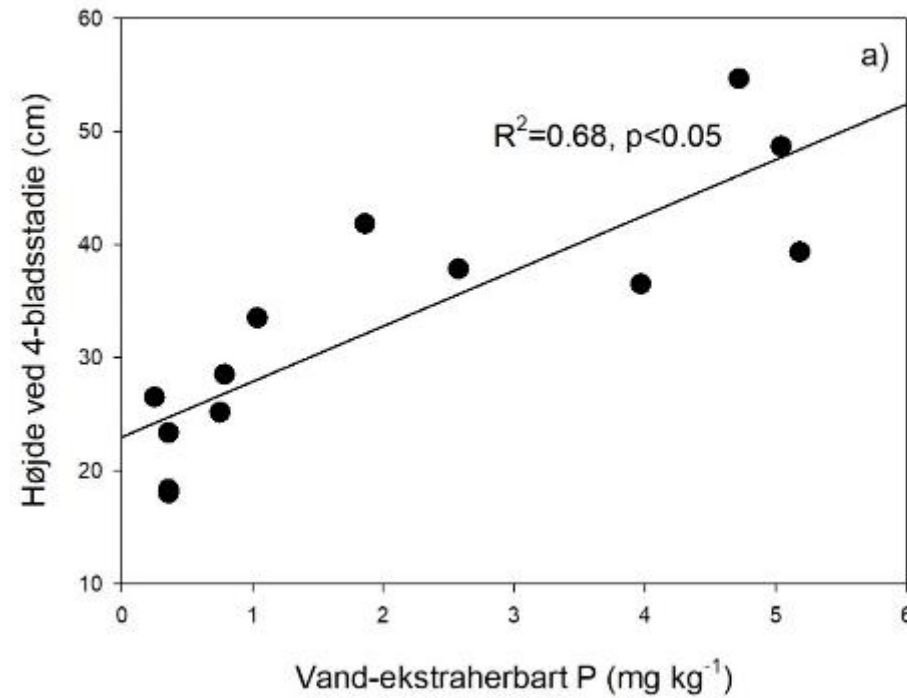


HØJDE PÅ 4BLAD STADIET RELATERET TIL TØRSTOFUDBYTT



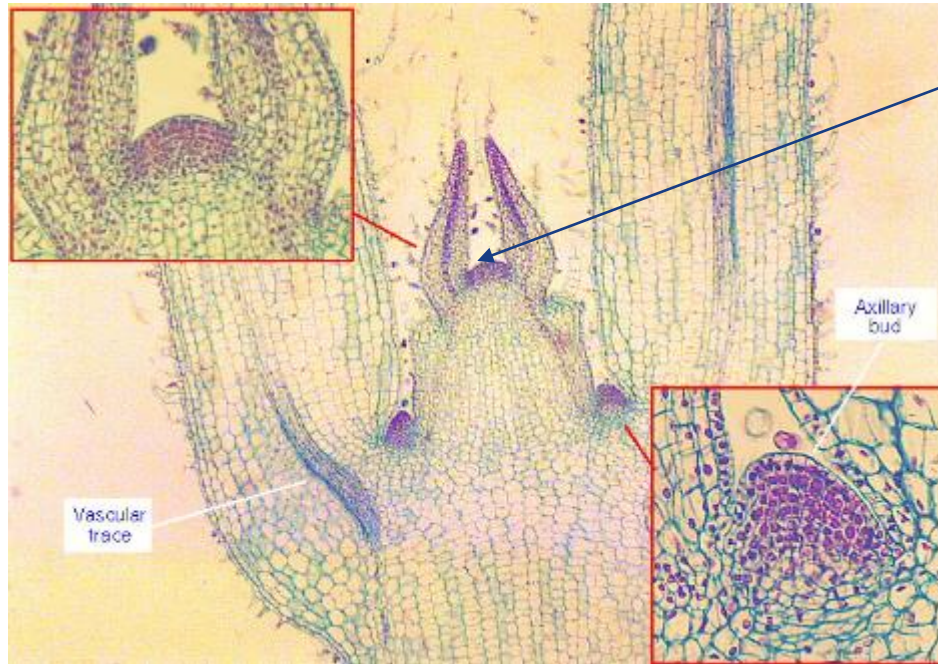
Pedersen et al. (2020), under granskning

TILGÆNGELIGT P I JORDEN ER AFGØRENDE FOR TIDLIG HØJDEVÆKST



Pedersen et al. (2020), under granskning

P STYRER DEN PRIMÆRE VÆKST

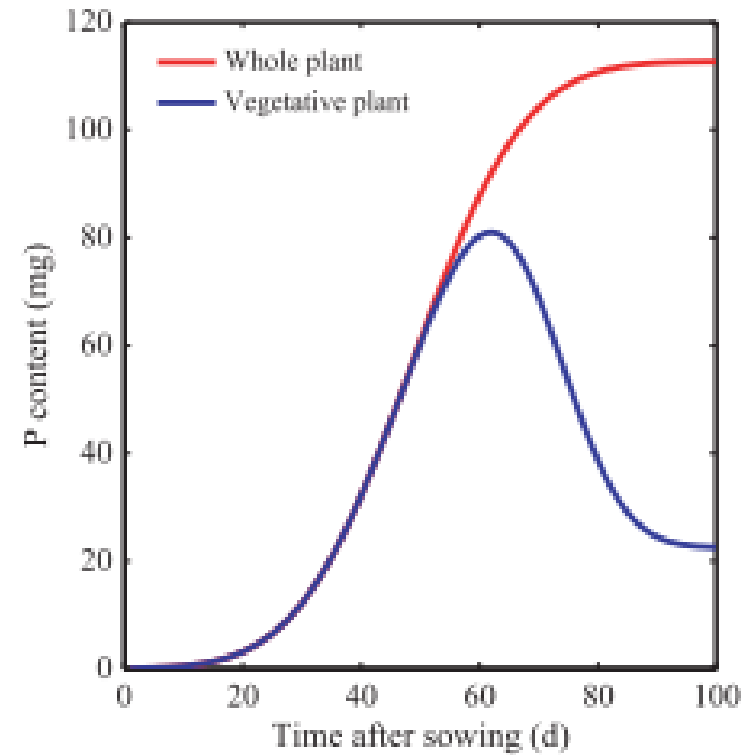


P mangel:

- Lavere celledelingsrate (Assuero et al. 2004)
- Længdeførøgelse hæmmet (Kavanová et al. 2006)

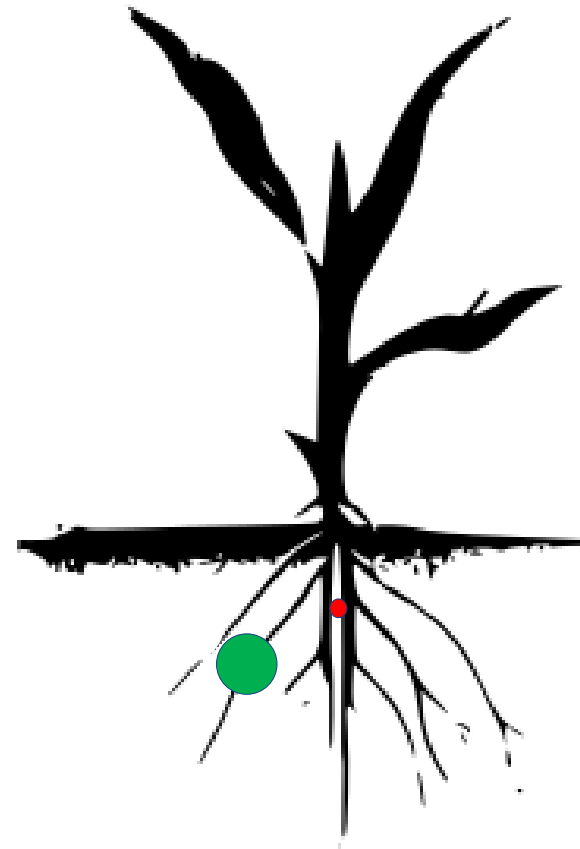
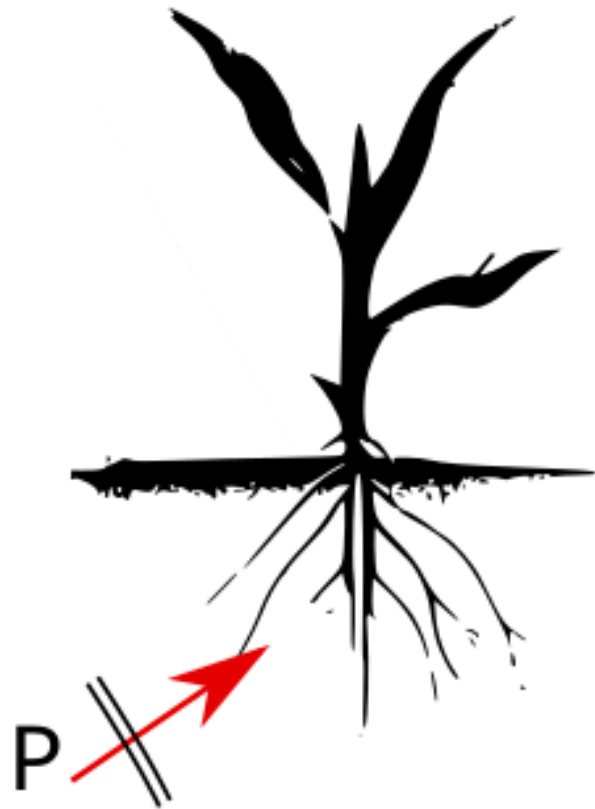
<https://schulte.faculty.unlv.edu/Anatomy/Meristems/ColeusApex.jpg>

P-OPTAG I MAJS



Veneklaas et al. (2012)

MEKANISMER → PLACERING AF P GØDNING



Men hvordan sikrer man en god P-forsyning uden brug af mineralisk P gødning?

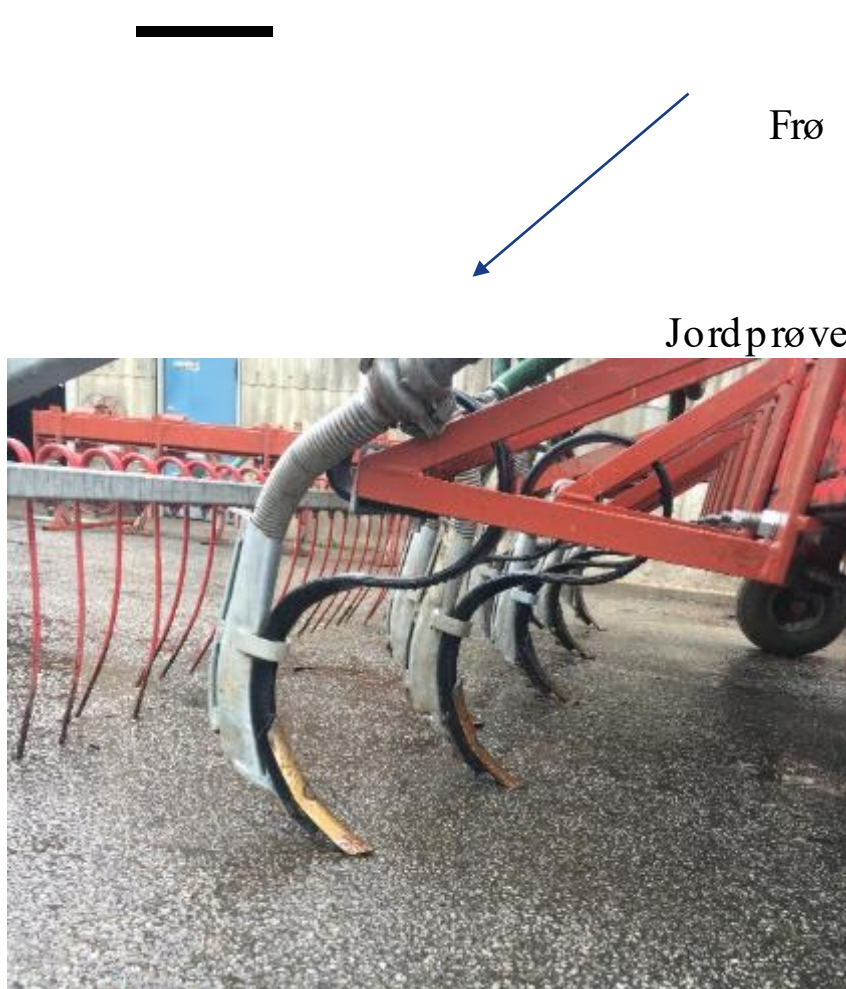
MULIGHEDER → PLACERING AF GYLLE

- Organisk fraktion → skal mineraliseres inden det bliver tilgængeligt
- Uorganisk fraktion → skal opløses inden det bliver tilgængeligt
- Rødderne vil ikke altid nærme sig gyllestrengen

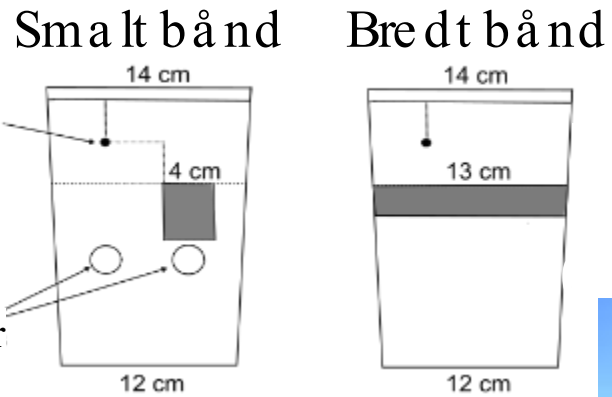
MULIGHEDER → MARKFORSØG

- **Referencebehandlinger**
 - Ikke-placeret gylle (sortjordsnedfældet) kombineret med
 - Stigende mængder af placeret handelsgødning P (0, 10 og 30 kg P/ha)
- **Tre faktorer, der kan påvirke tilgængeligheden af P i gylle**
 - 1) Nedfældningsmetode til placering gylle

NEDFÆLDNINGSMETODE



Skærrafstand: 37,5 cm

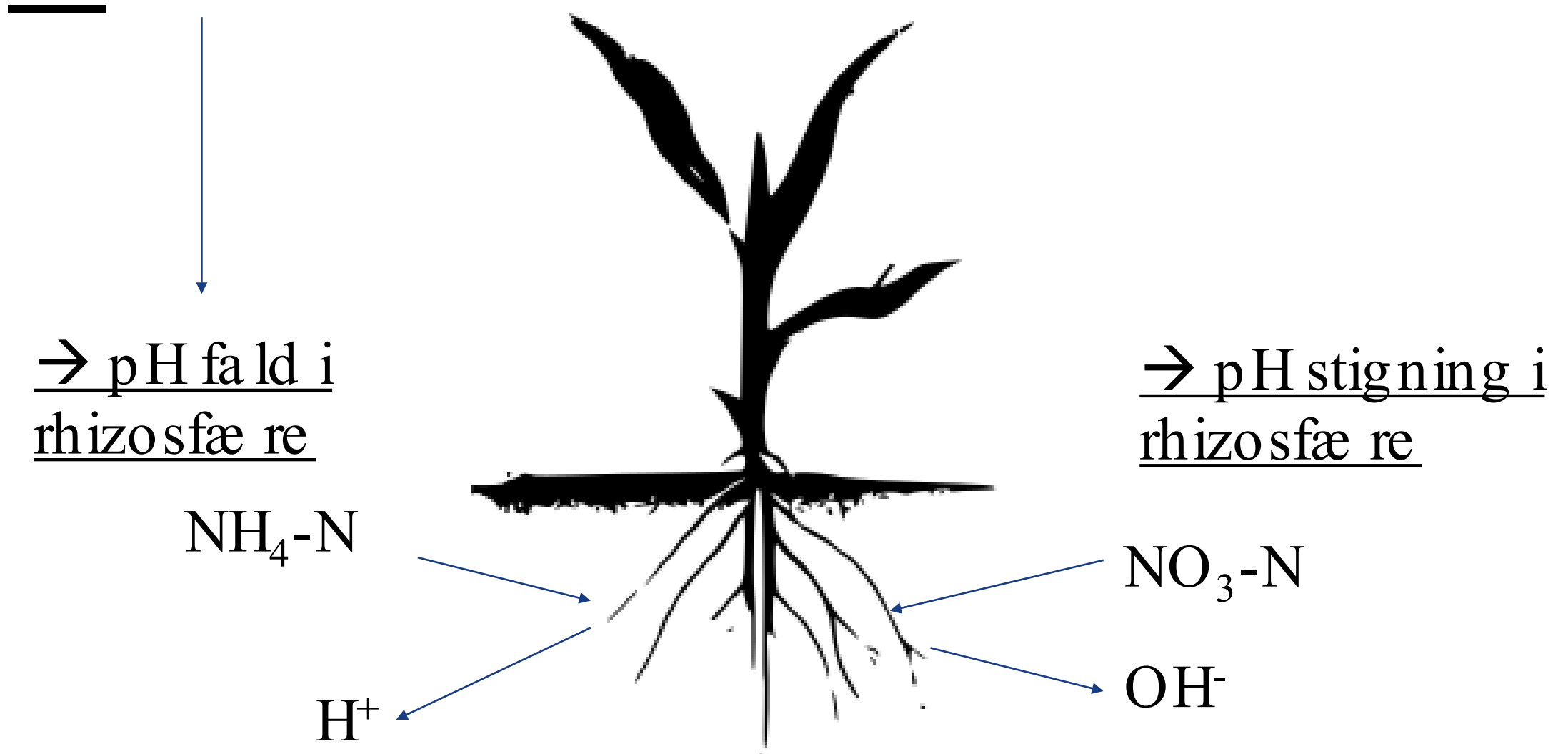


Skærrafstand: 75 cm

MARKFORSØG

- **Referencebehandlinger**
 - Ikke-placeret gylle kombineret med
 - Stigende mængder af placeret handelsgødning P (0, 10 og 30 kg P/ha)
- **Tre faktorer, der kan påvirke tilgængeligheden af P i gylle**
 - 1) Nedfældningsmetode til placering gylle
 - 2) Gylleforsuring
 - 3) Nitrifikationshæmmere (Vizura ®) til gylle (NI)

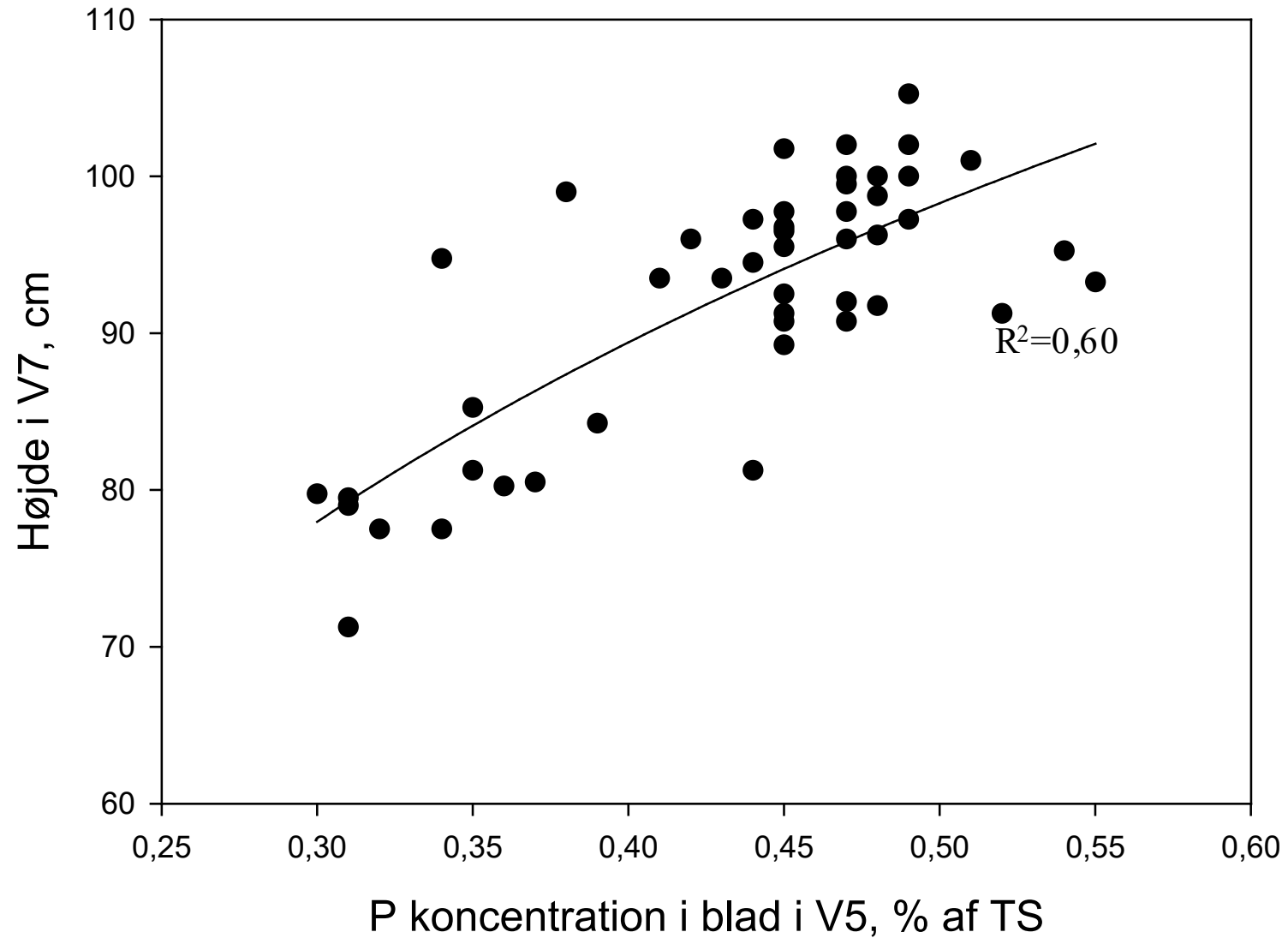
NITRIFIKATIONSHÆMMER



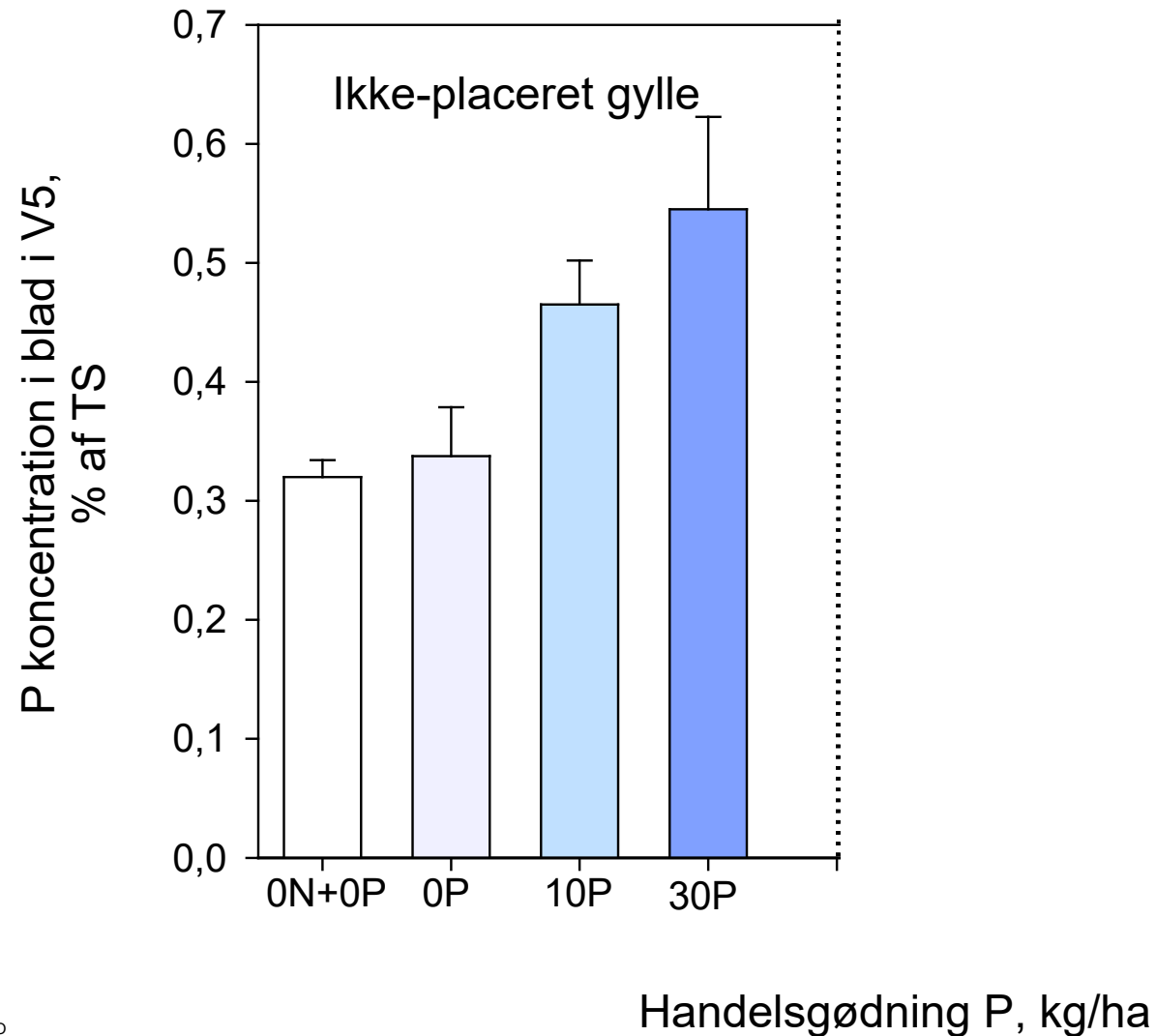
MULIGHEDER → MARKFORSØG

				Foulum (JB4)			Havris (JB1)		
				DM yield, Mg ha ⁻¹			DM yield, Mg ha ⁻¹		
	Gylleplacering	Forsuring	DMPP	2016	2017	2018	2016	2017	2018*
Ikke-placeret+0NP				-	14.3 ^c	20.1 ^{bc}	-	14.0 ^b	n/a
Ikke-placeret+0P				-	14.7 ^{bc}	19.9 ^c	-	14.1 ^b	n/a
Ikke-placeret+10P				-	14.9 ^{abc}	20.2 ^{abc}	-	14.4 ^{ab}	n/a
Ikke-placeret+30P				-	15.0 ^{abc}	21.3 ^{abc}	-	14.4 ^{ab}	n/a
BB 17 cm+0P	Bredt bånd, 17 cm	Nej	Nej	15.6 ^c	-	-	15.1 ^a	-	-
NB untreated	Smalt bånd	Nej	Nej	16.7 ^{ab}	15.5 ^{abc}	20.7 ^{abc}	15.1 ^a	14.2 ^b	n/a
NB+SA	Smalt bånd	Ja	Nej	17.2 ^a	15.6 ^{ab}	21.1 ^{abc}	15.2 ^a	15.0 ^{ab}	n/a
NB+NI	Smalt bånd	Nej	Ja	17.2 ^{bc}	15.3 ^{abc}	20.3 ^{abc}	15.2 ^a	14.8 ^{ab}	n/a
NB+SA+NI	Smalt bånd	Ja	Ja	-	15.8 ^{ab}	21.2 ^{abc}	-	14.6 ^{ab}	n/a
BB untreated	Bredt bånd, 10 cm	Nej	Nej	16.1 ^{bc}	15.6 ^{abc}	19.7 ^c	15.1 ^a	15.6^a	n/a
BB+SA	Bredt bånd, 10 cm	Ja	Nej	17.7 ^a	15.9 ^{ab}	21.6 ^{ab}	15.4^a	14.3 ^{ab}	n/a
BB+NI	Bredt bånd, 10 cm	Nej	Ja	17.4 ^a	16.2 ^a	21.8 ^a	16.4^a	15.1^{ab}	n/a
BB+SA+NI	Bredt bånd, 10 cm	Ja	Ja	-	15.9 ^{ab}	20.8 ^{abc}	-	14.3 ^b	n/a

TIDLIGVÆKST PÅ B1 I 2017

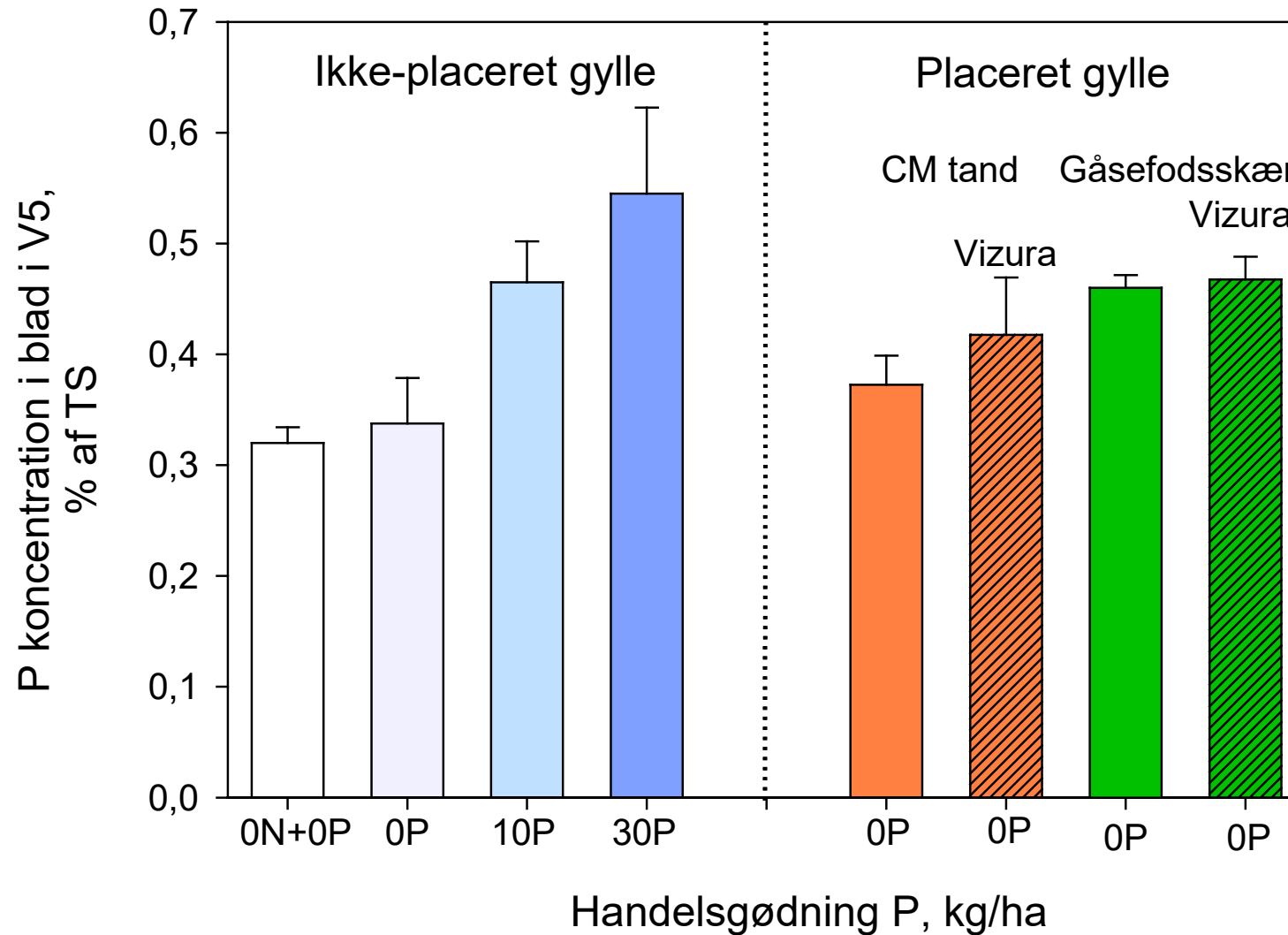


TIDLIG VÆKST: EFFEKT AF PLACERET GYLLE (JB1, 2017)



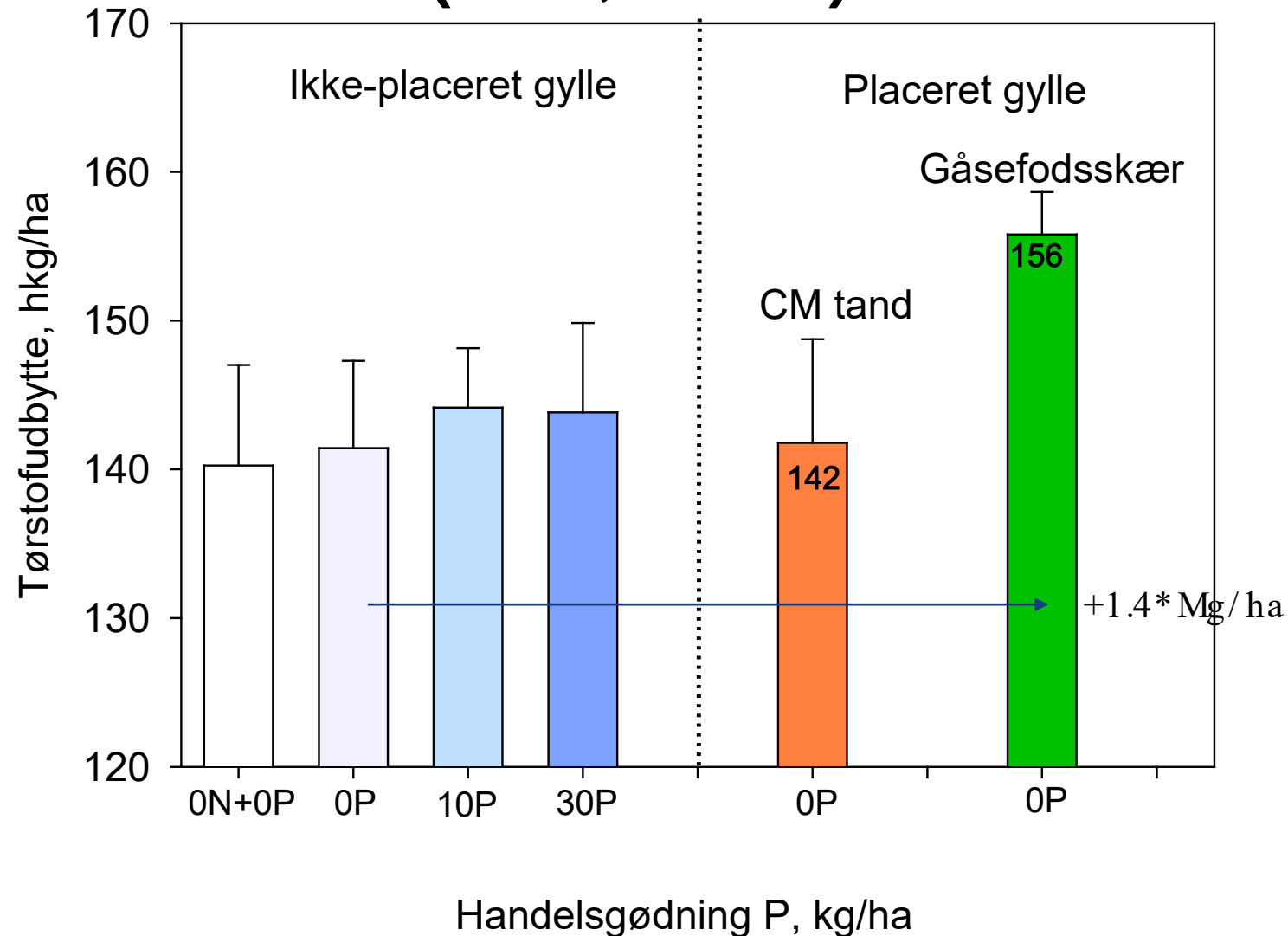
TIDLIG VÆKST: EFFEKTER AF PLACERET GYLLE (RB1, 2017)

NITRIFIKATIONSHÆMME

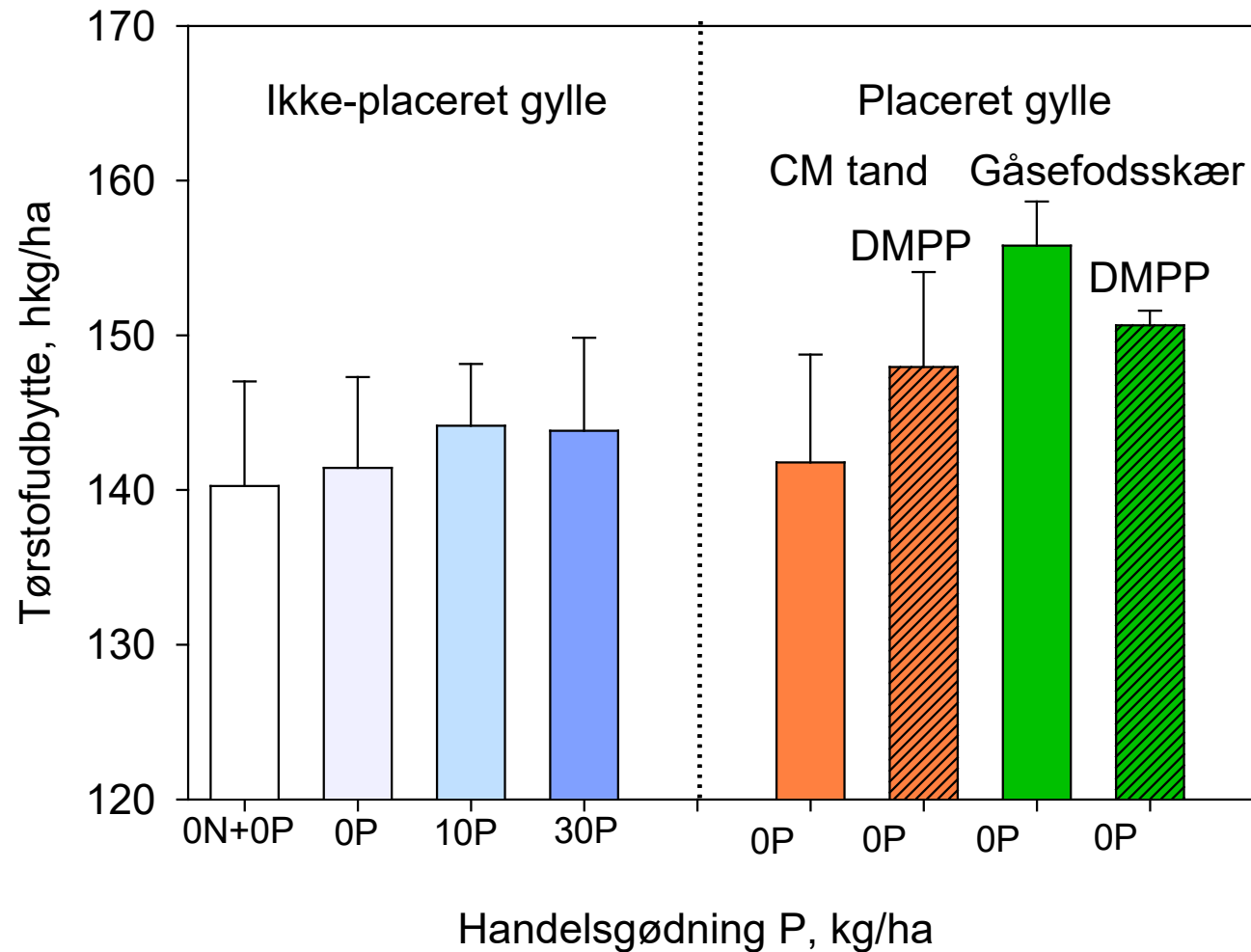




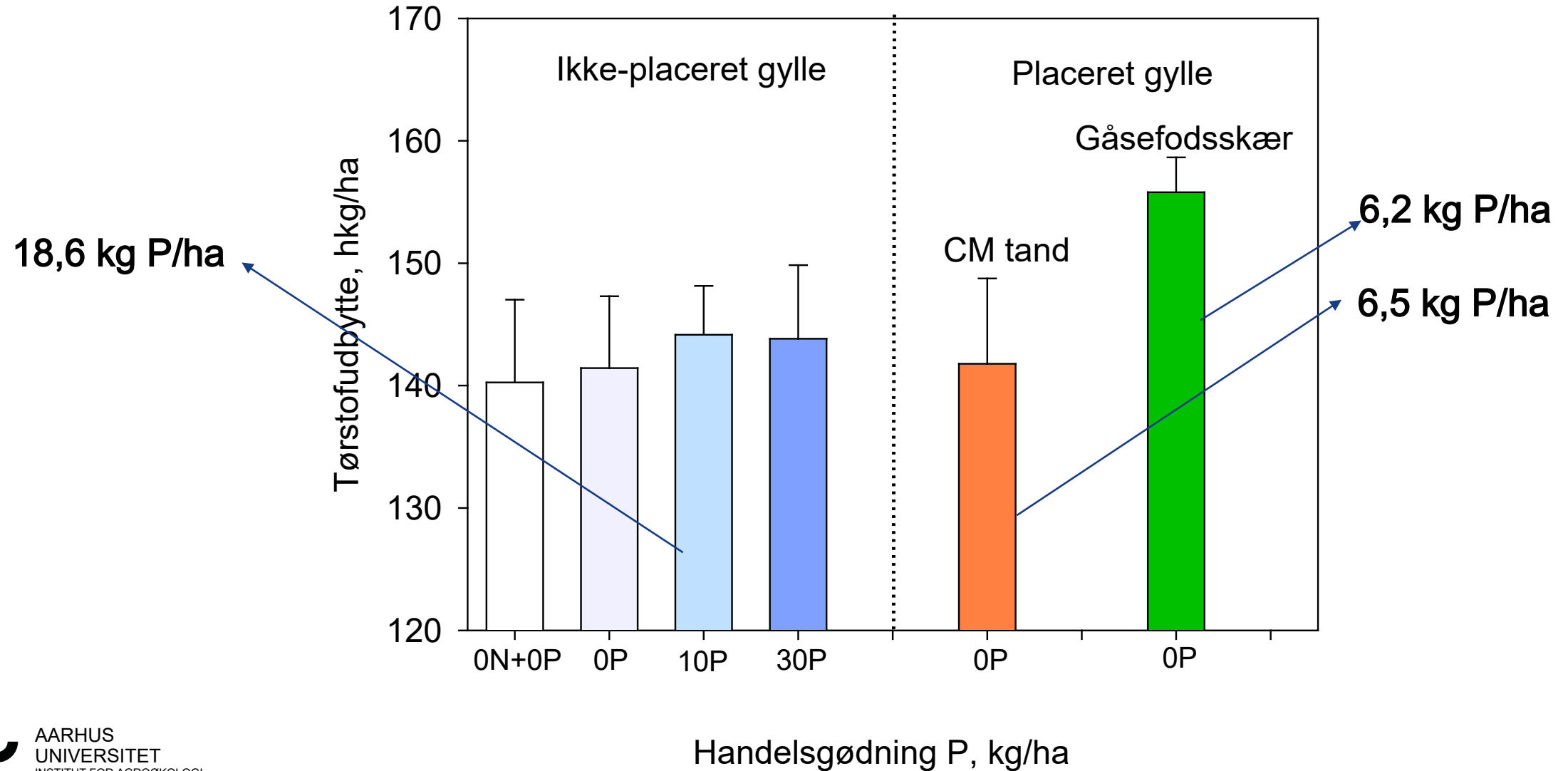
TØRSTOFUDBYTTE VED HØST: EFFEKT AFLACERING (JB1, 2017)



TØRSTOFUDBYTTE VED HØST: EFFEKT ANITRIFIKATIONSHÆMMERE (RB1, 2017)



P OVERSKUDJ(B 1, 2017)



MULIGHEDER → MARKFORSØG

				Foulum (JB4)			Havris (JB1)		
				DM yield, Mg ha ⁻¹			DM yield, Mg ha ⁻¹		
	Gylleplacering	Forsuring	DMPP	2016	2017	2018	2016	2017	2018*
Ikke-placeret+0NP	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; text-align: center;"> Gylle i bredt bånd kombineret med NI gav de højeste TS-udbytter på JB3 i 2017+2018 </div>			-	14.3 ^c	20.1 ^{bc}	-	14.0 ^b	n/a
Ikke-placeret+0P				-	14.7 ^{bc}	19.9 ^c	-	14.1 ^b	n/a
Ikke-placeret+10P				-	14.9 ^{abc}	20.2 ^{abc}	-	14.4 ^{ab}	n/a
Ikke-placeret+30P				-	15.0 ^{abc}	21.3 ^{abc}	-	14.4 ^{ab}	n/a
BB 17 cm+0P				Bredt bånd, 17 cm	Nej	Nej	15.6 ^c	-	-
NB untreated	Smalt bånd	Nej	Nej	16.7 ^{ab}	15.5 ^{abc}	20.7 ^{abc}	15.1 ^a	14.2 ^b	n/a
NB+SA	Smalt bånd	Ja	Nej	17.2 ^a	15.6 ^{ab}	21.1 ^{abc}	15.2 ^a	15.0 ^{ab}	n/a
NB+NI	Smalt bånd	Nej	Ja	17.2 ^{bc}	15.3 ^{abc}	20.3 ^{abc}	15.2 ^a	14.8 ^{ab}	n/a
NB+SA+NI	Smalt bånd	Ja	Ja	-	15.8 ^{ab}	21.2 ^{abc}	-	14.6 ^{ab}	n/a
BB untreated	Bredt bånd, 10 cm	Nej	Nej	16.1 ^{bc}	15.6 ^{abc}	19.7 ^c	15.1 ^a	15.6^a	n/a
BB+SA	Bredt bånd, 10 cm	Ja	Nej	17.7 ^a	15.9 ^{ab}	21.6 ^{ab}	15.4^a	14.3 ^{ab}	n/a
BB+NI	Bredt bånd, 10 cm	Nej	Ja	17.4 ^a	16.2^a	21.8^a	16.4^a	15.1^{ab}	n/a
BB+SA+NI	Bredt bånd, 10 cm	Ja	Ja	-	15.9 ^{ab}	20.8 ^{abc}	-	14.3 ^b	n/a

UDFORDRINGER → RODSKADER

Udvalgte resultater fra potteforsøg gennemført på AU i projektet
”Gyllemajs”

Gylle placeret i 4 dybder:

- 1.5 cm under frø
- 5 cm under frø
- 8.5 cm under frø
- 12 cm under frø

Gyllemængde:

187 g gylle/potte (~10 kg P/ha)

Reference:

- Ugødet
- NP gødning placeret 5 cm under frø

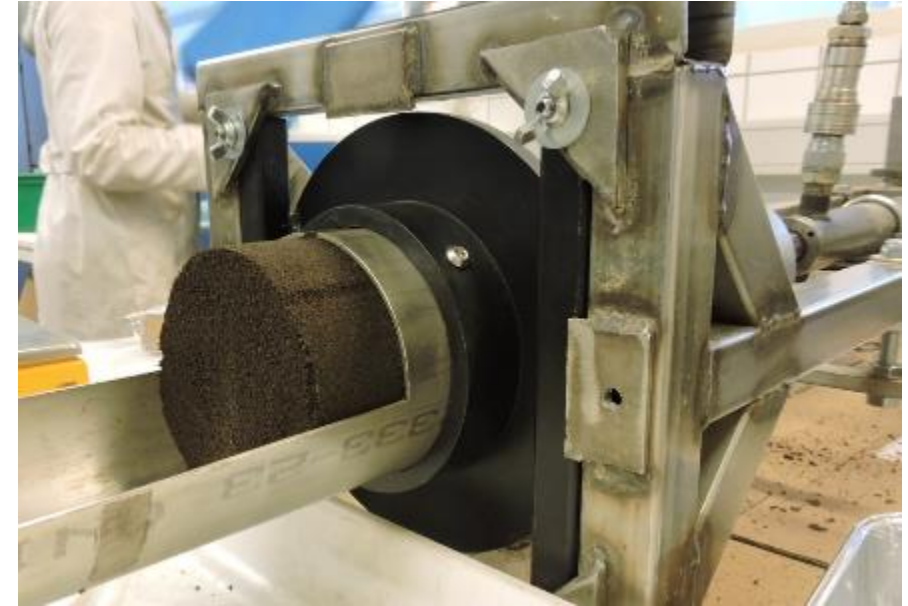


Planterne høstet ved bladstadiet V2, V3 og V5

Potter uden planter for at undersøge jordkjemiske ændringer omkring gyllestrengen

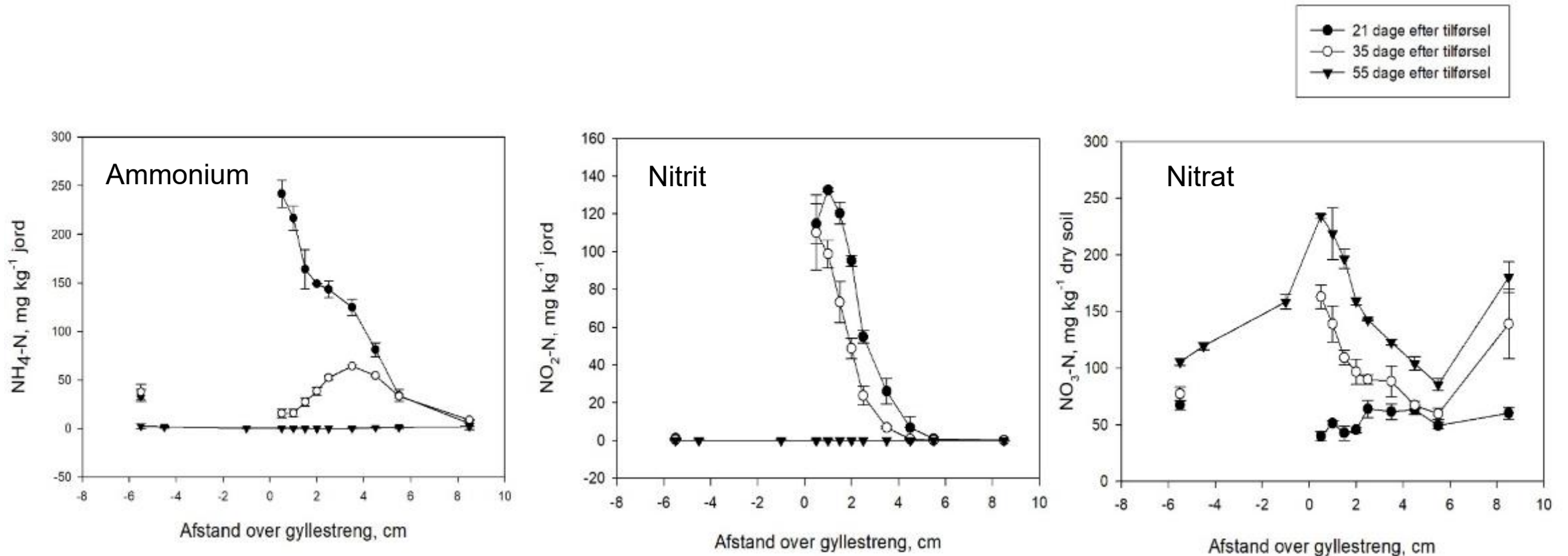
Måling af

- Ammonium -N
- Nitrit-N
- Nitrat-N
- Vand-ekstraherbart P
- pH
- Ledningsevne

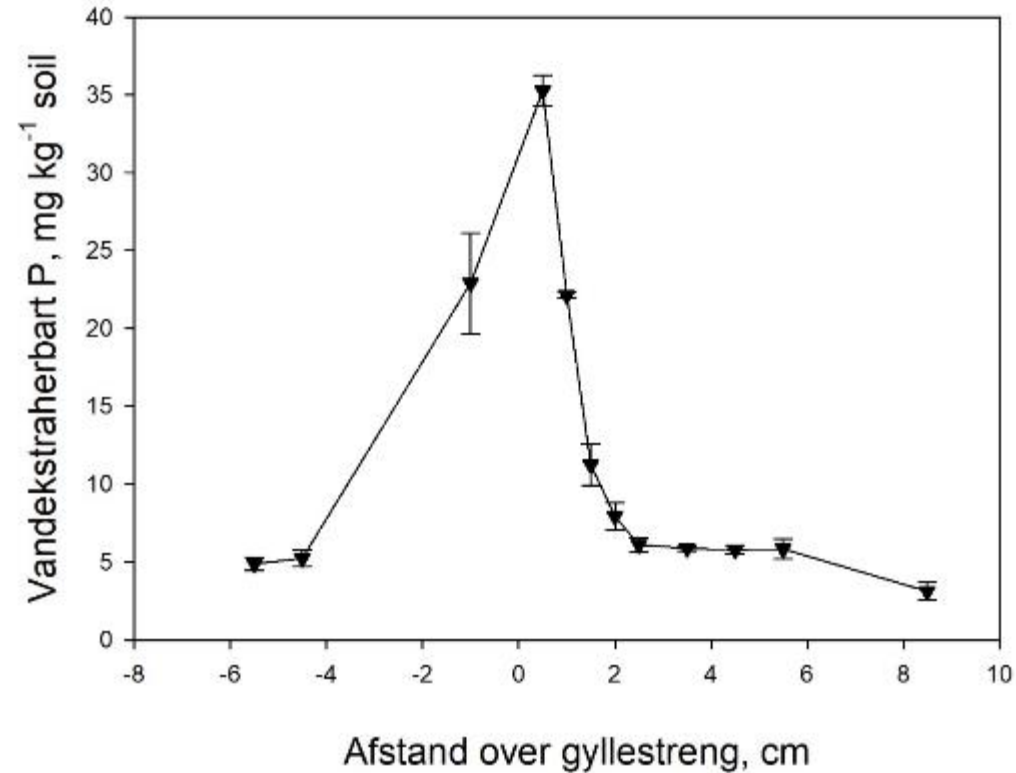


21, 35 og 55 dage efter gylle tilførelse

KVÆLSTOF OMKRING GYLLESTRENGEN

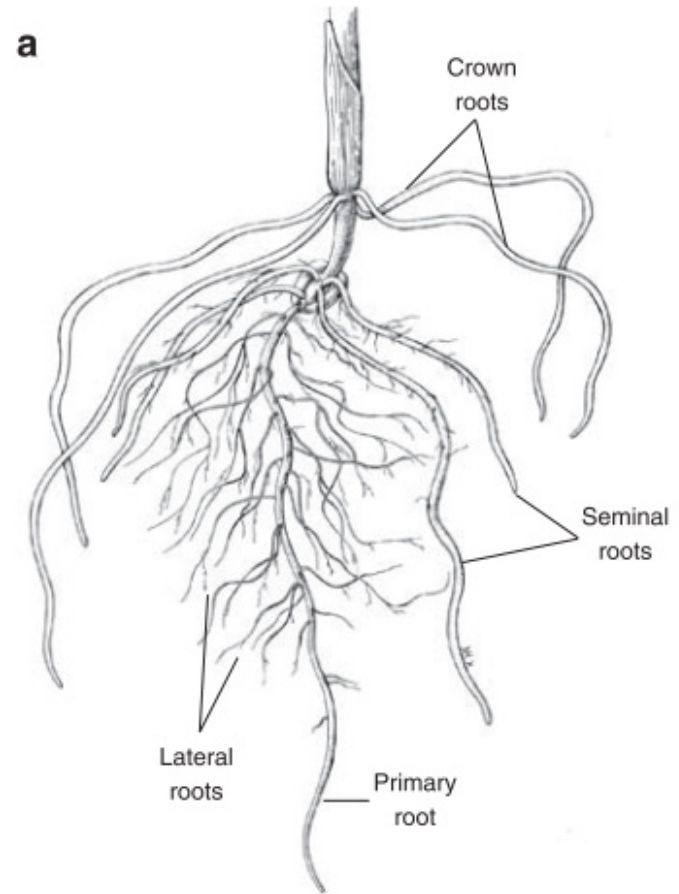


OPLØSELIGT P FLYTTER SIG IKKE MEGET



Pedersen et al. (2019)

RODSYSTEM VED MAJS



Hochholdinger (2009)

UDVIKLING AF DEN PRIMÆRE ROD

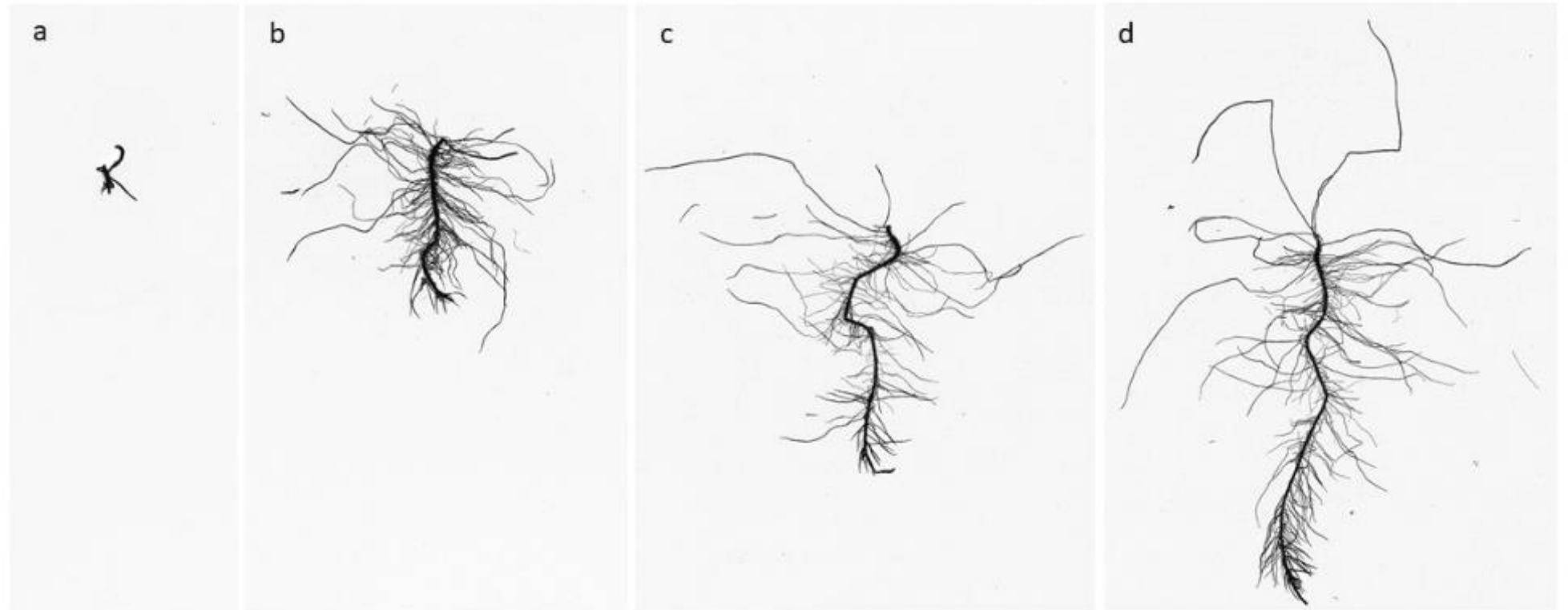
Dybde under frø:

1.5 cm

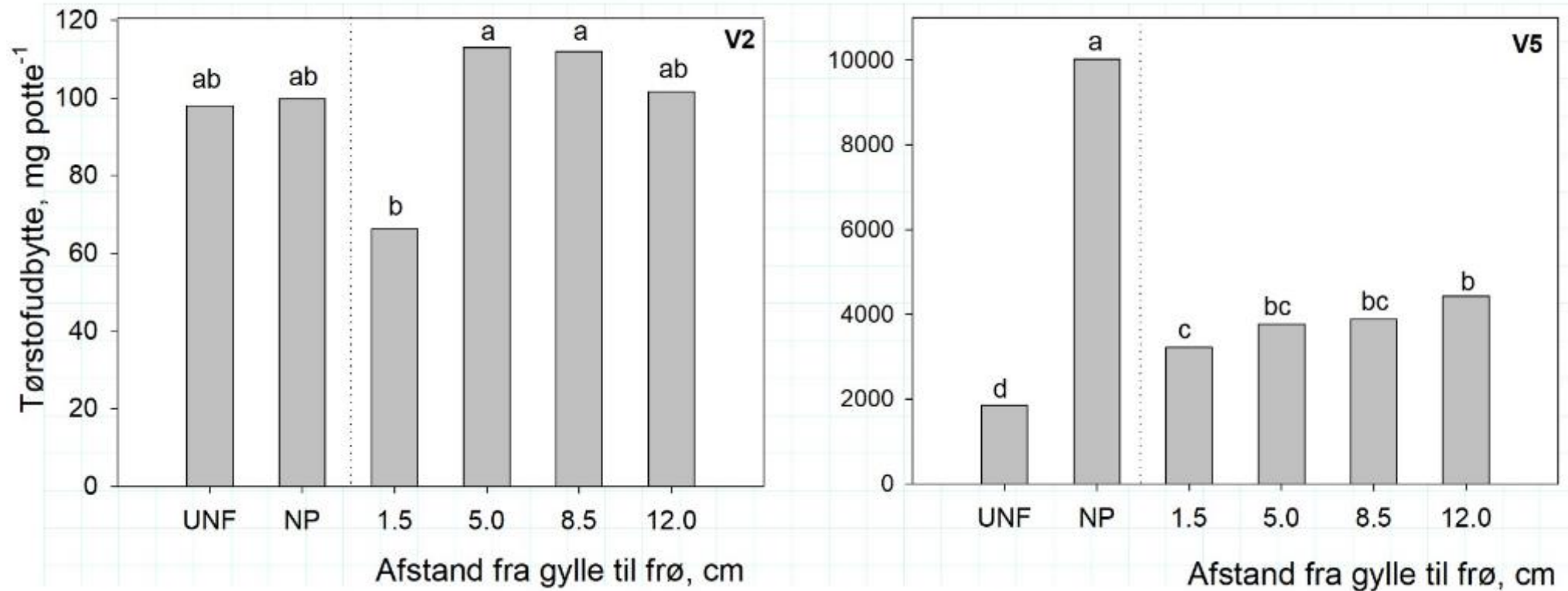
5 cm

8.5 cm

12 cm



TØRSTOFUDBYTTER VED TIDLIG VÆKST



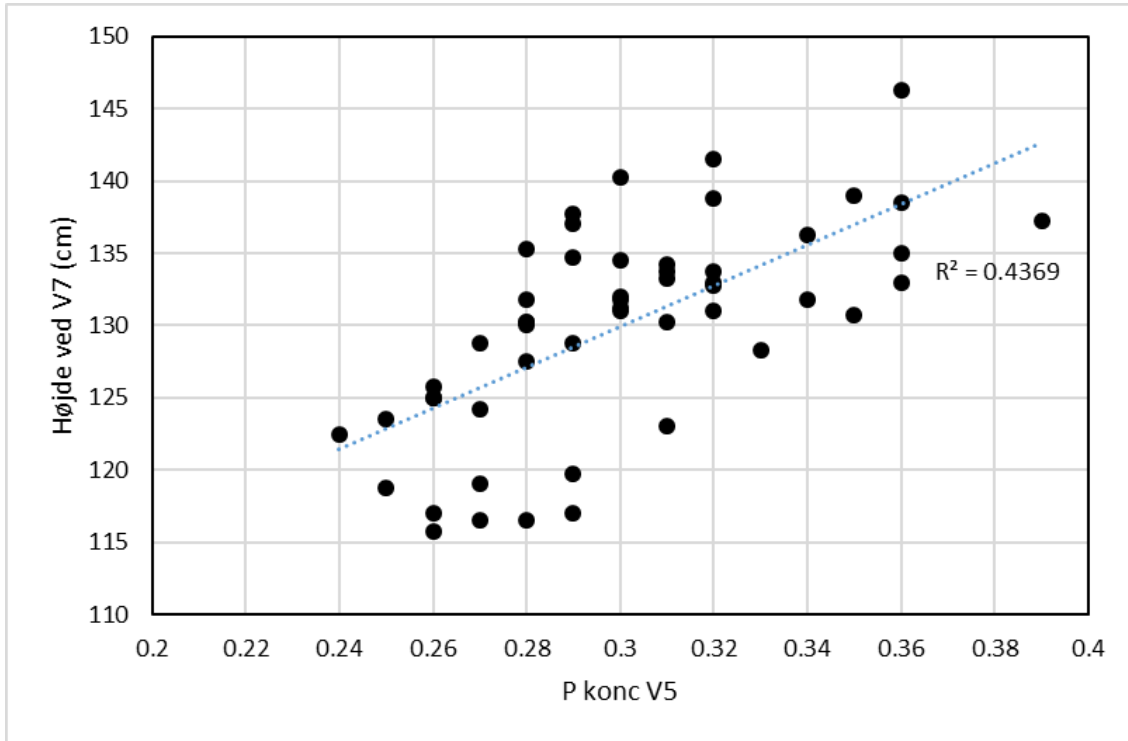
Pedersen et al. (2019)

KONKLUSIONER FRA POTTEFORSØG

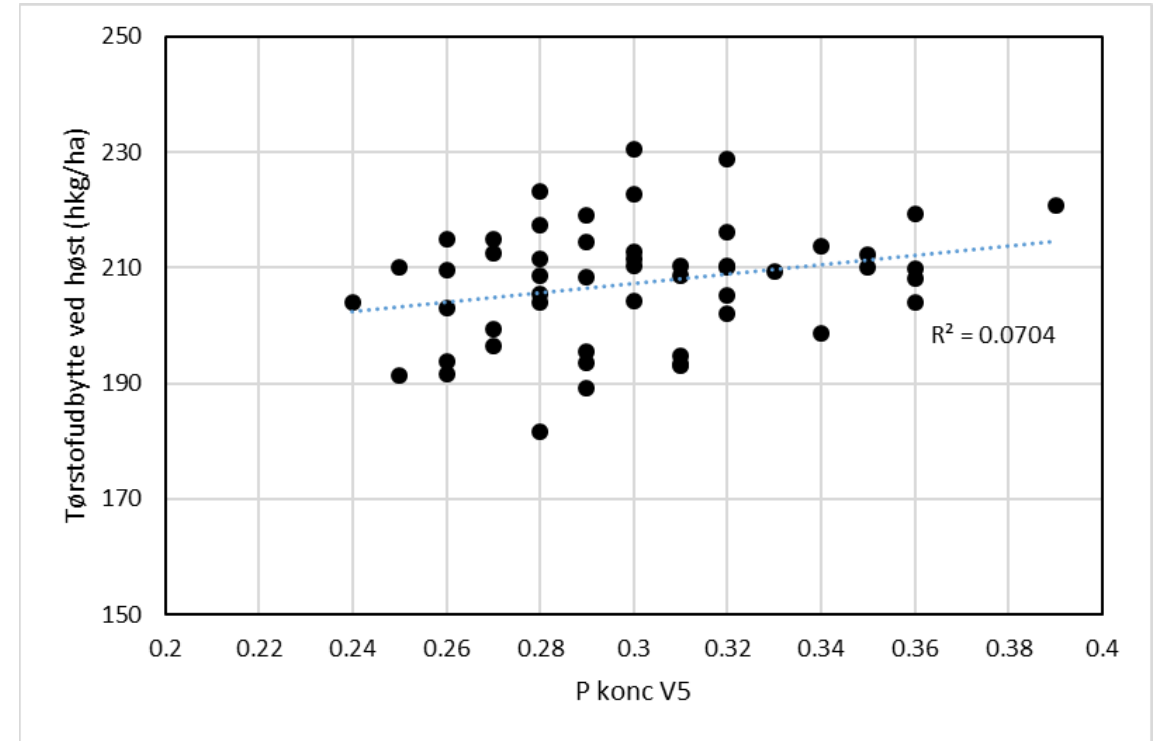
- Præcis dybde styring
 - Den primære rods vides af, hvis gyllen er placeret 1,5 cm under frøet
 - Om gyllen er placeret 5, 8.5 eller 12 cm under frøet er ikke afgørende for vækst af skud og næringsstoffoptag

UDFORDRINGER → INGEN GARANTIER! EKS MARKFORSØG PÅ JB4 I 2018:

Behandlingseffekt på P konc ved V5 øgede senere højdevækst



Ringesammenhæng mellem P konc ved V5 og endeligt høstudbytte



UDFORDRINGER → INGEN GARANTIER PLACERET IFT. IKKELACERET GYLLE

TEST ANEDFÆLDERTÆNDERMARK 2019

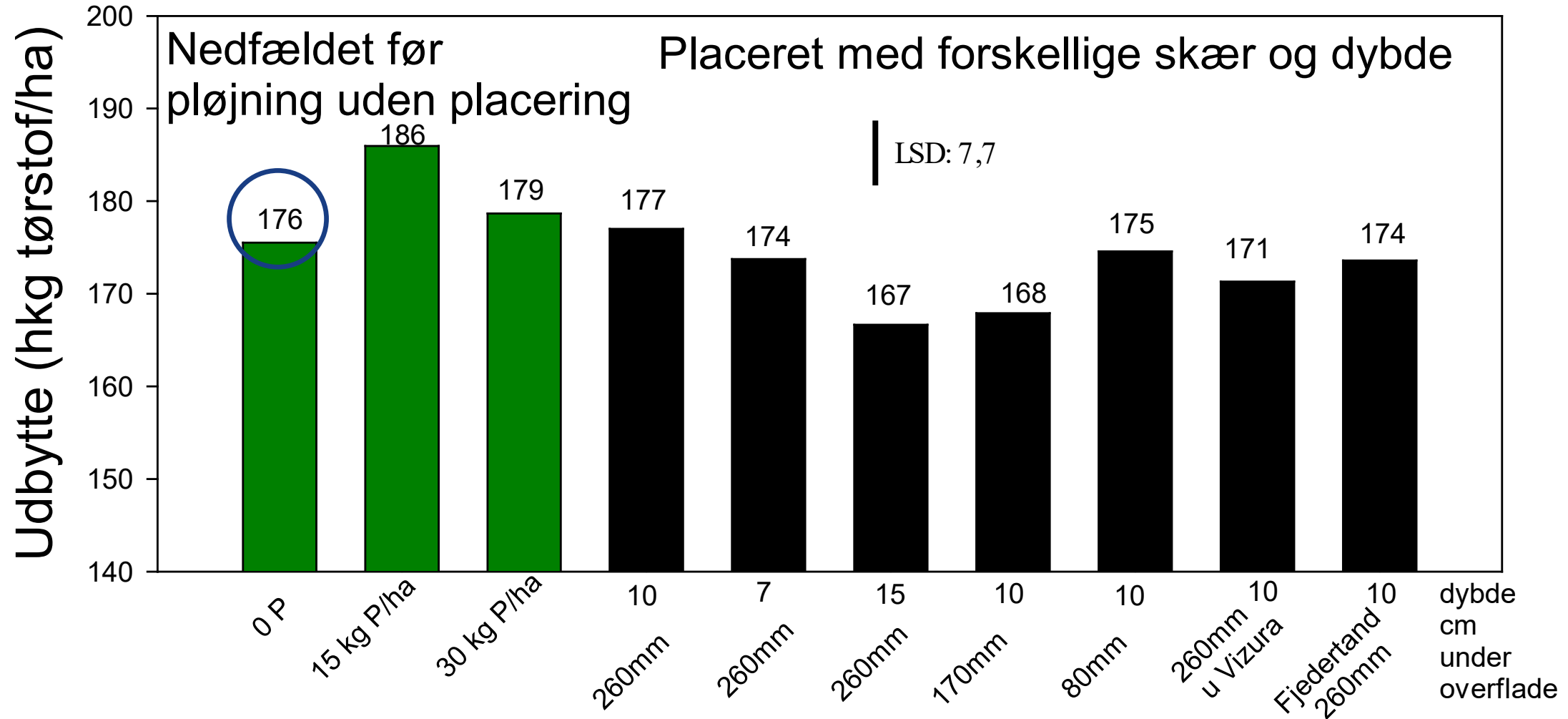


S-Fjerdertand med gåsefod
2016-19



26 cm 17 cm 8 cm

UDBYTTER. TEST AF NEDFÆLDERSKÆR 2019 (JB4)



GENERELLE KONKLUSIONER

- P forsyning spiller en vigtig rolle ift. tidlig højdevækst
- JB1 og JB4: Nedfældning med et bredt bånd under majsrækken gav højeste TS udbytter (JB 4: i kombination med nitrifikationshæmmer) i 2017+2018
- Undgå rodskafer: Placer gyllen mindst 5 cm under frøet
- ”En god start” er desværre ingen garanti for godt høstudbytte, men det kan være en forudsætning!
- P-overskud kan mindskes markant ved at erstatte handelsgødning P med placeret kvæggylle

REFERENCER

- Pedersen, I. F., et al. (2017). Cattle slurry acidification and application method can improve initial phosphorus availability for maize. Plant and Soil **414**(1): 143-158.
- Pedersen IF, Rubæk GH, Sørensen P, Hansen MN. Placering af gylle til majs. I Oversigt over landsforsøgene 2017: Forsøg og undersøgelser i Dansk Landbrugsrådgivning. SEGES. 2017. s. 363-366.
- Pedersen IF, Sørensen P, Baral KR, Rubæk GH (2019) Damage to the Primary Root in Response to Cattle Slurry Placed Near Seed May Compromise Early Growth of Corn. *Agron. J.* n/a. doi: 10.1002/agj2.20097.
- Pedersen IF, Christensen, JT, Sørensen P, Christensen BT, Rubæk GH (2020) Early plant height defines harvest yields of silage maize with contrasting phosphorus supply. Submitted to Field Crops Research.



AARHUS
UNIVERSITET