

Roerne – en fantastisk miljøafgrøde?

Kristoffer Piil, SEGES

SEGES



STØTTET AF

promilleafgiftsfonden
for landbrug

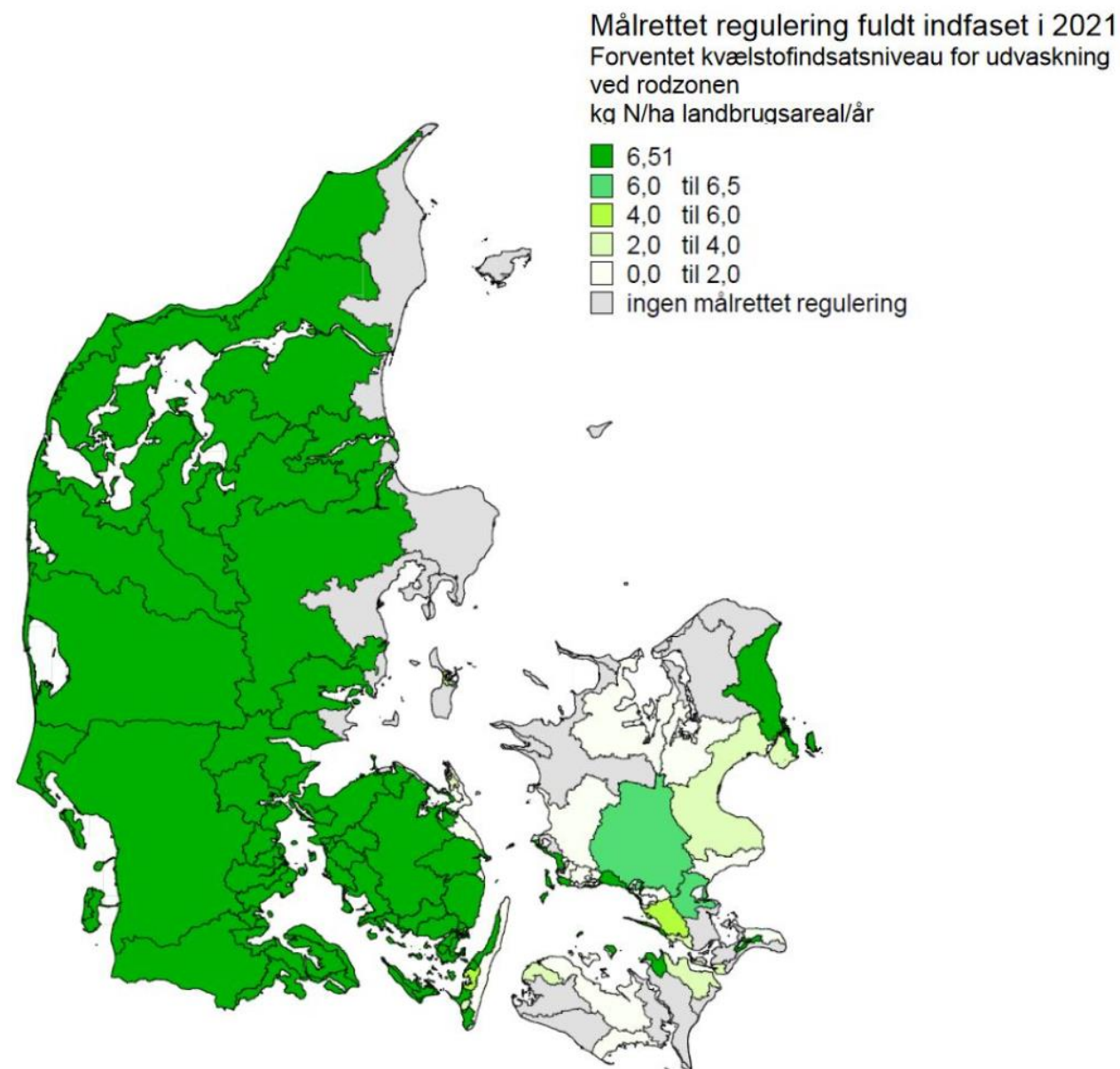


Roer – kvælstofudvaskning og klimaaftryk

- Forsøg med måling af udvaskning – sådan virker sugeceller
- Udvasning fra roer i forhold til andre afgrøder
- Eftervirkning af roetop på udvaskningen
- Klimagasser fra roedyrkning

Kvælstofudvaskning

- Krav til reduktion af kvælstofudvaskningen – også omkring Sydsjælland, Lolland og Falster

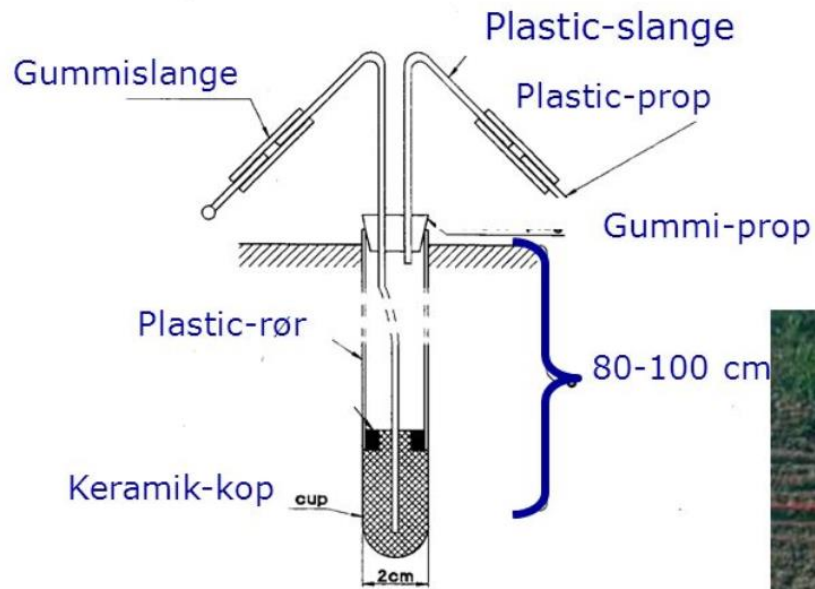


Forsøgsarealerne er instrumenteret med sugeceller



Sådan virker sugecellen

SUGECELLE



Vandbalancen beregnes og ganges med koncentrationen for at bestemme udvaskningen

Udvaskningssæson går fra 1. april til 31. marts

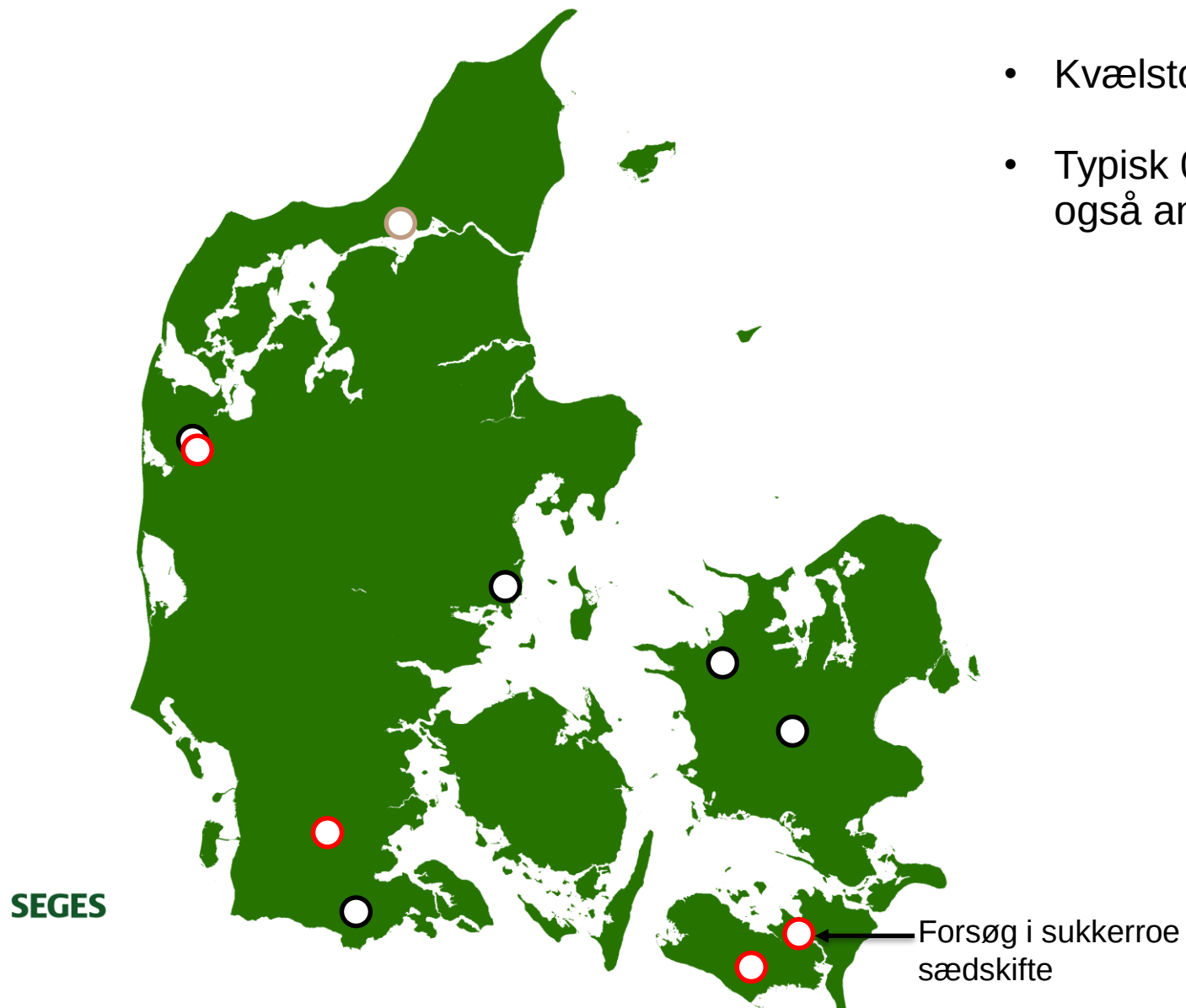
Vi kan måle kvælstofkoncentrationen i jordvandet, uden at forstyrre forsøgsparcellen

SEGES



SEGES udvaskningsforsøg - Placering

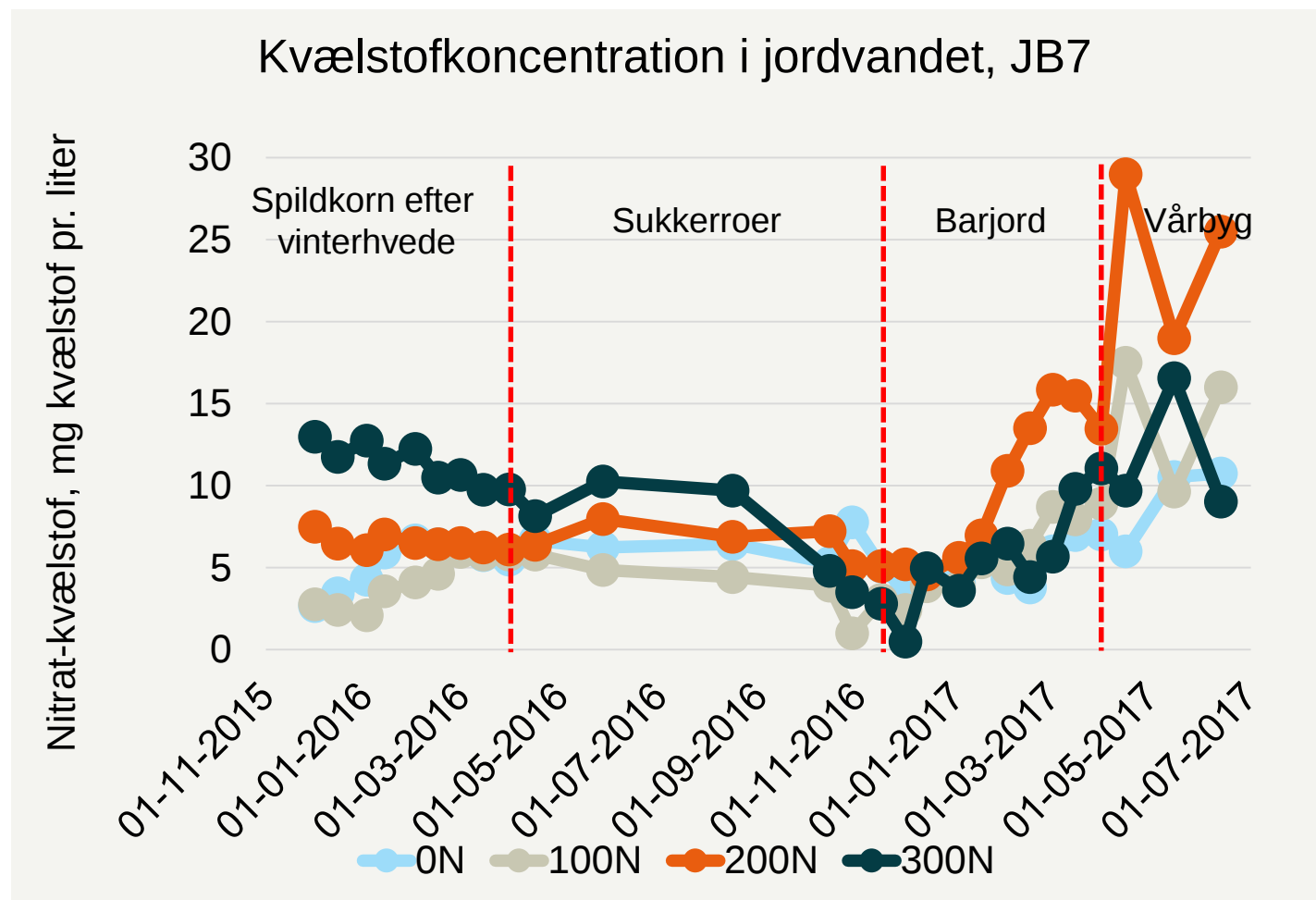
- [Kvælstofudvaskning.dk](http://Kvaelstofudvaskning.dk)
- Typisk 0 – 300 kg N pr. ha, men også andre gødningsmængder



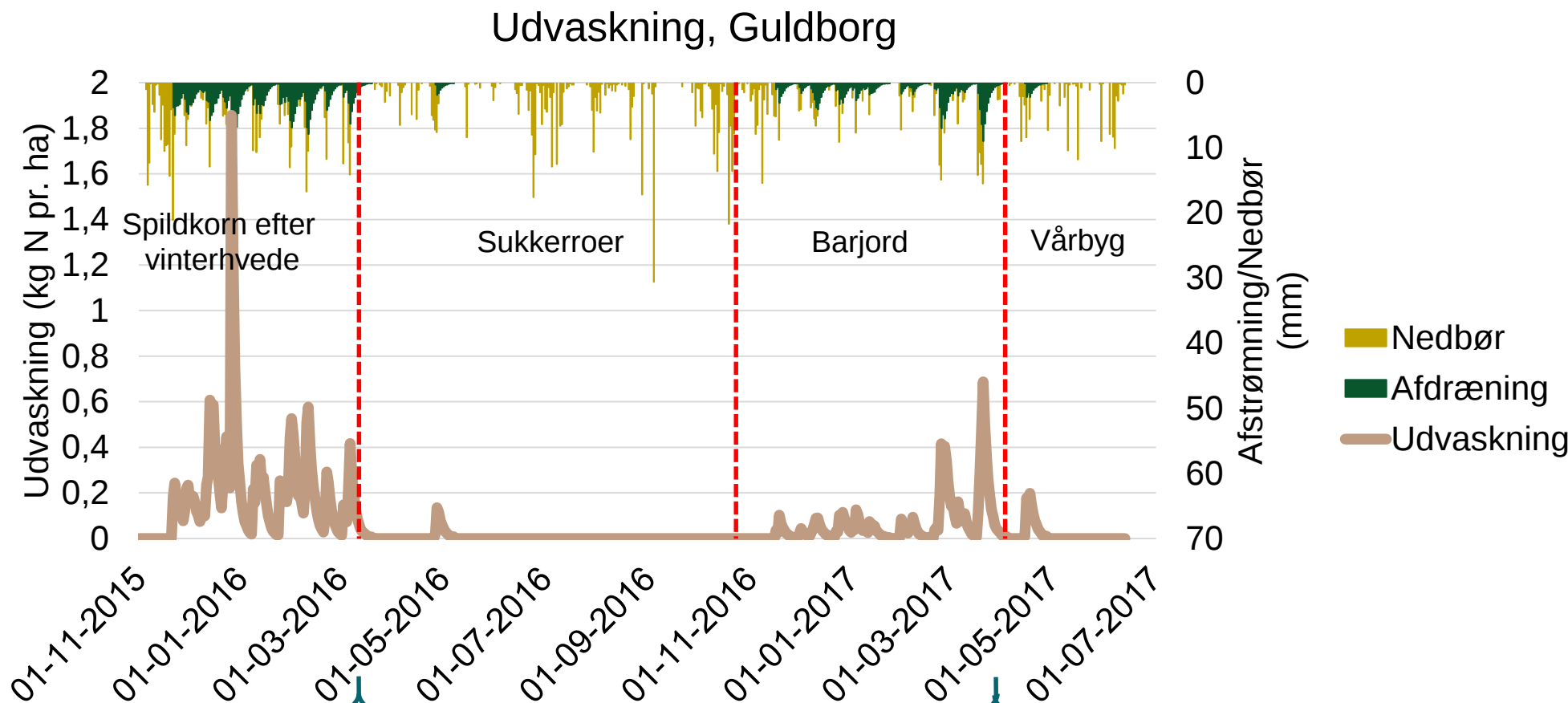
Resultater - Guldborg

- Stigende kvælstofmængder 0 – 300 kg N pr. ha – fastliggende
- Jordtype: JB7
- Sædskifte: Vinterhvede (2015) → Sukkerroer (2016) → Vårbyg (2017)
- Vinterhvede: 50 kg medio marts, resten medio april, NS 27-4
- Roer og vårbyg: Alt kvælstof tildeles før såning, NS 27-4
- Sugeceller monteret efter høst 2015, dvs. målinger fra første år kun fra 1. december 2015 – 1. april 2016
- Forsøg på JB1: Vinterhvede (2015) → Vinterhvede (2016) Vintertriticale (2017)

Resultater – nitrat koncentrationer i jordvandet



Timing af udvaskning

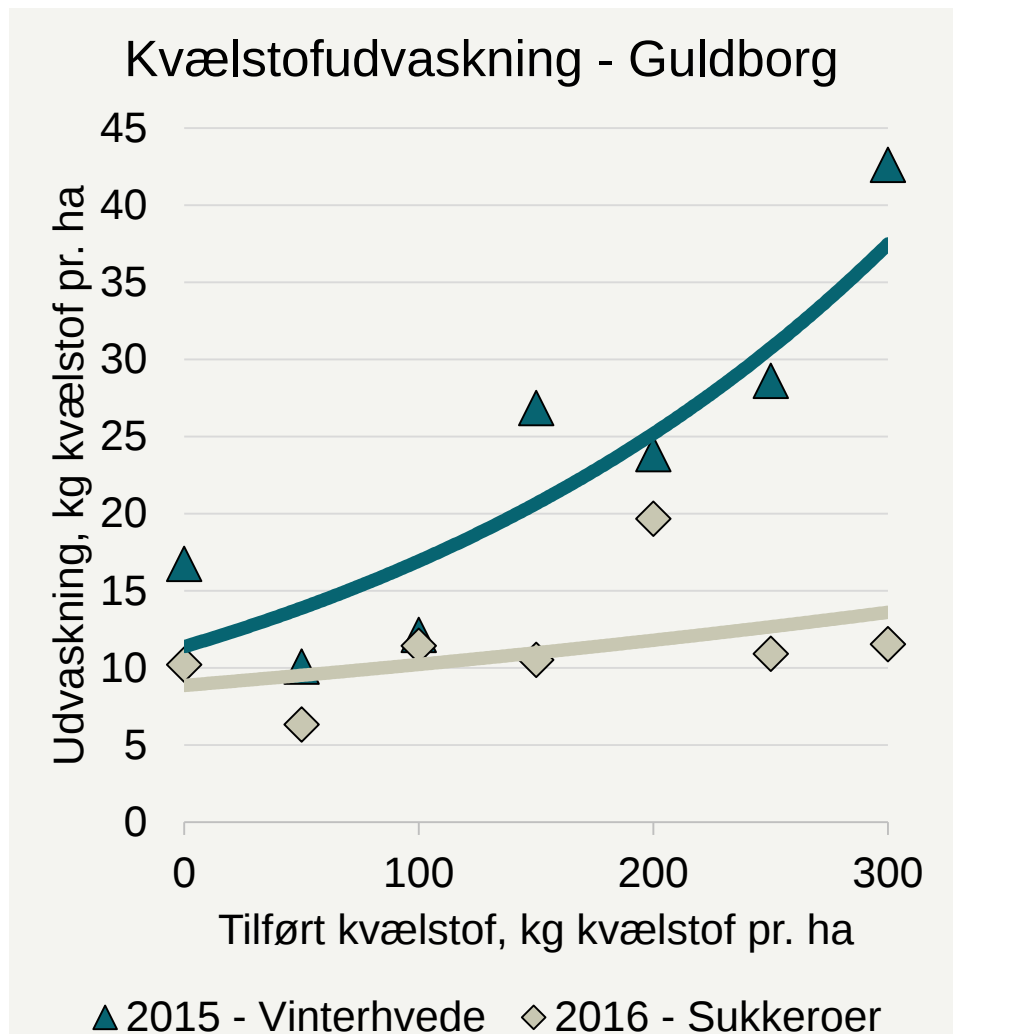


Udvaskning ved stigende kvælstofmængder



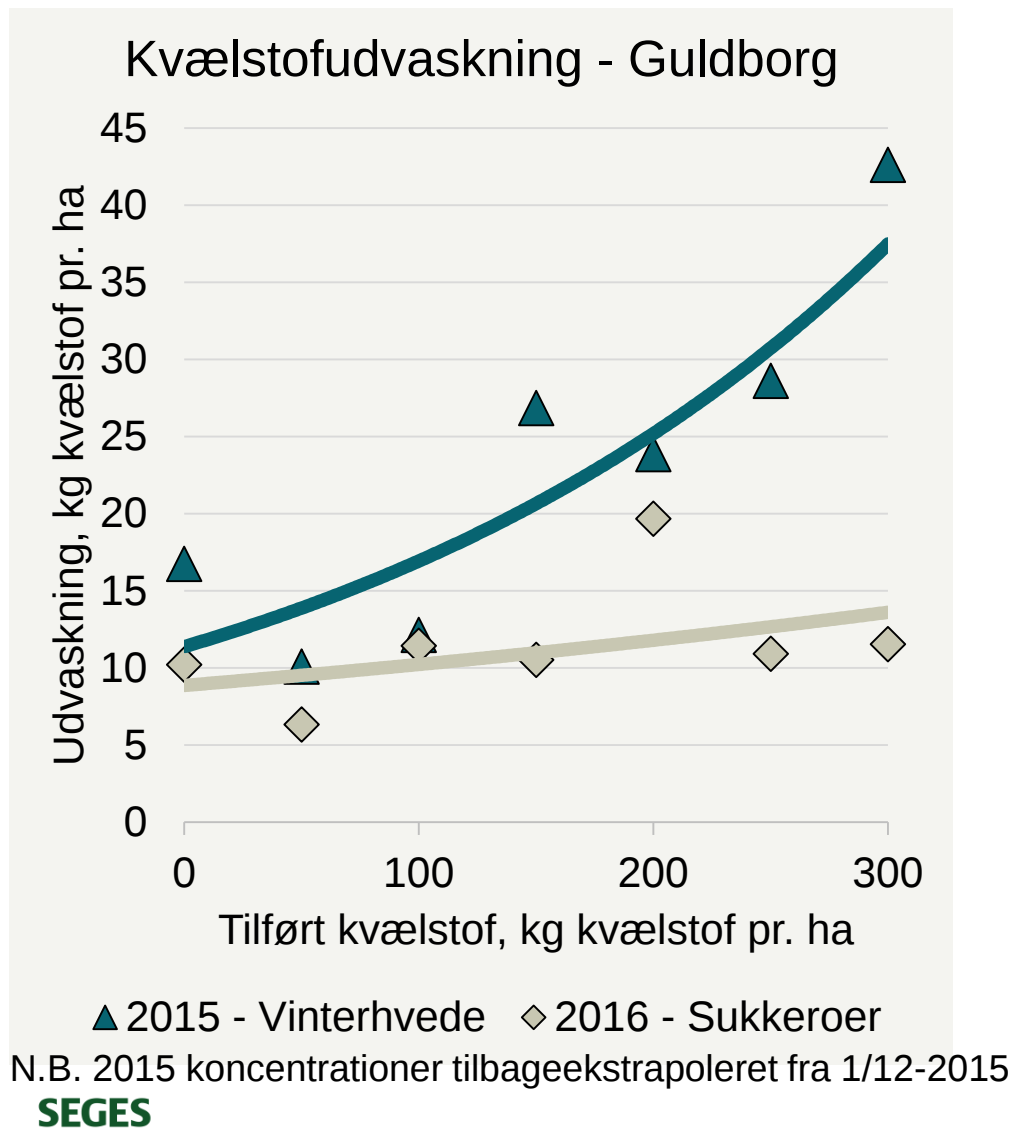
N.B. 2015 koncentrationer tilbageekstrapoleret fra 1/12-2015

Udvaskning ved stigende kvælstofmængder



N.B. 2015 koncentrationer tilbageekstrapoleret fra 1/12-2015

Udvaskning ved stigende kvælstofmængder



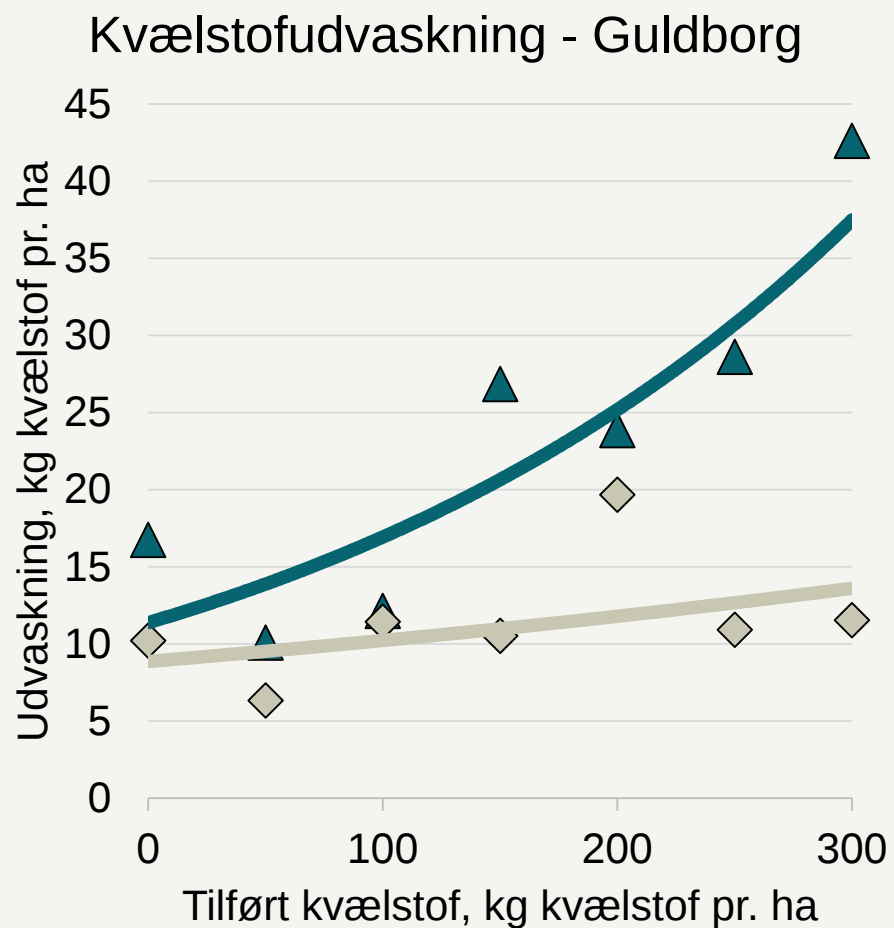
Lavere udvaskning skyldes:

- Kvælstofkoncentrationerne i jordvandet er lavere i vinteren efter roer
- Lavere afstrømning i 2016 end i 2015
- Udvaskningen ville formentlig også være lavere, hvis afstrømningen havde mere ens i de to år

År	Nedbør, mm	Afstrømning, mm
2015/2016	842	357
2016/2017	689	191



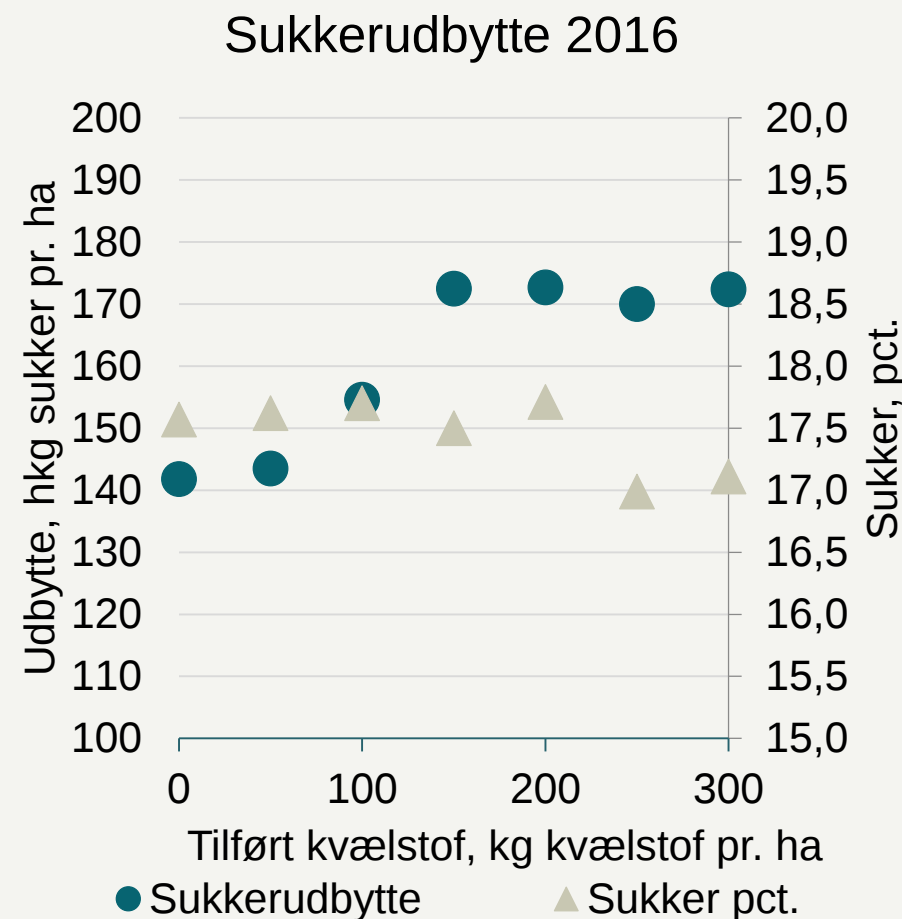
Udvaskning ved stigende kvælstofmængder



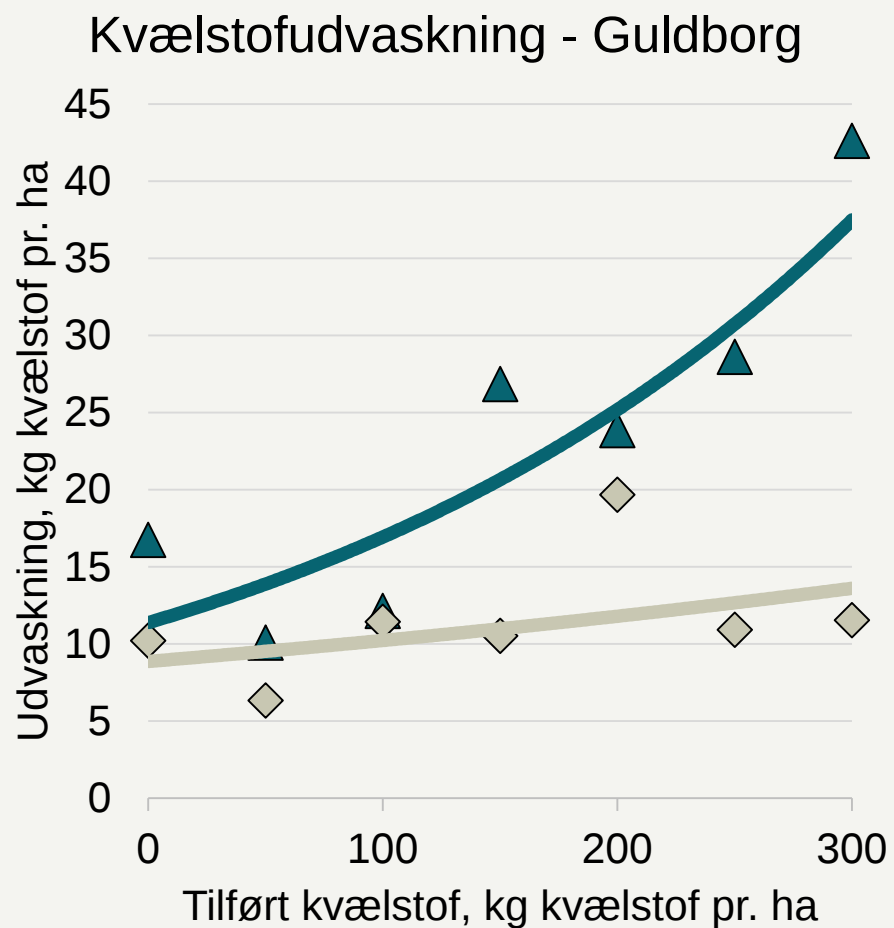
▲ 2015 - Vinterhvede ◆ 2016 - Sukkerroer

N.B. 2015 koncentrationer tilbageekstrapoleret fra 1/12-2015

SEGES



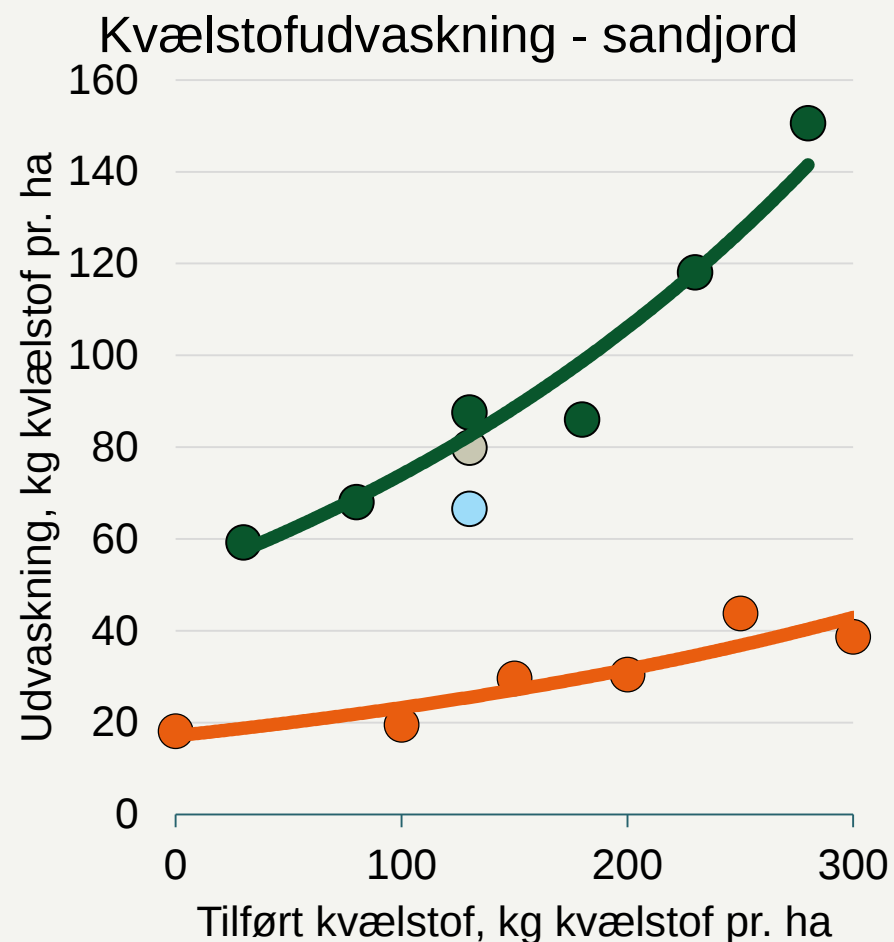
Udvaskning ved stigende kvælstofmængder



▲ 2015 - Vinterhvede ◆ 2016 - Sukkerroer

N.B. 2015 koncentrationer tilbageekstrapoleret fra 1/12-2015

SEGES

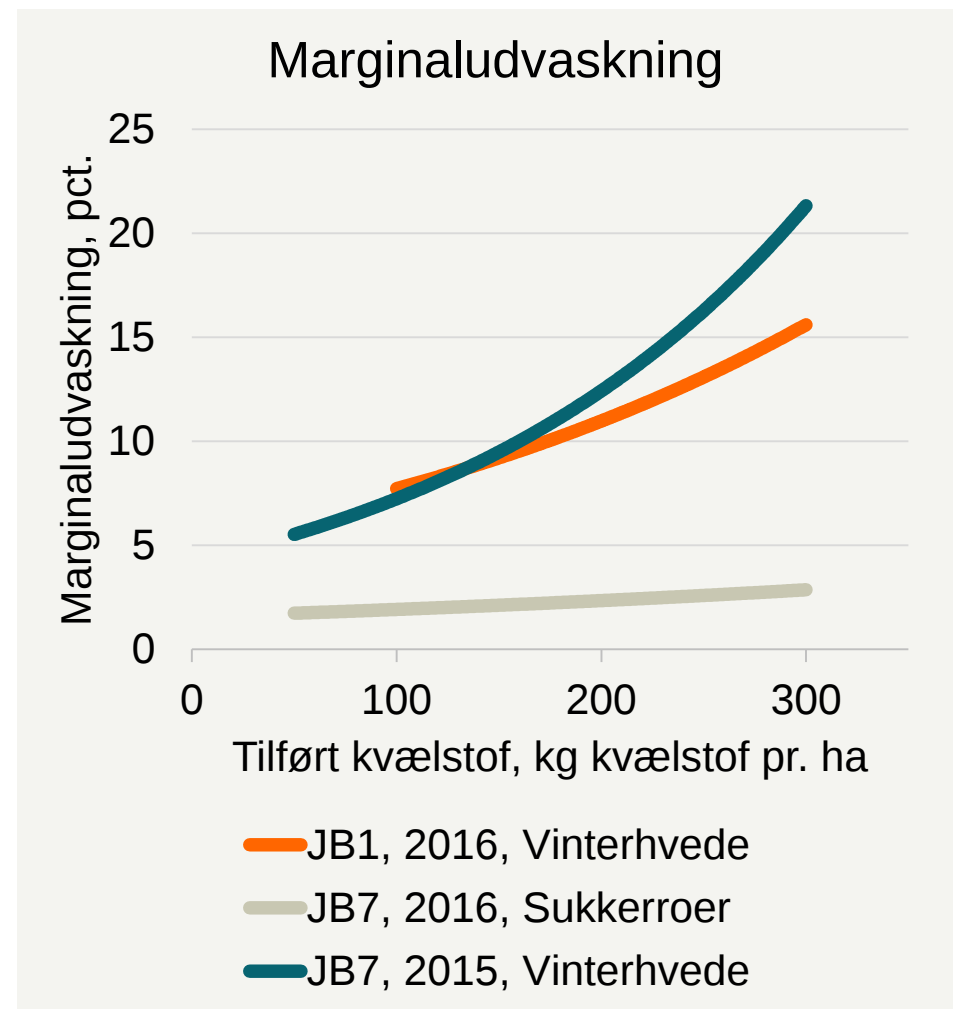


● 2016 - Vinterhvede
● 2016 - Majs - Enkelt tildeling
● 2016 - Majs - Delt tildeling, 9. juni
● 2016 - Majs - Delt tildeling, 23. Juni



Marginaludvaskning

- Marginaludvaskning = Andel af det sidst tildelte kg kvælstof der udvaskes
- Marginaludvaskning 20% → Tildeling af yderligere 10 kg N pr. ha gør at udvaskning stiger 2 kg N pr. ha
- Roers marginaludvaskning er lav. 1-2%
- 2016 var et meget tørt år, derfor er marginaludvaskningen formentlig lidt højere – men formentlig stadig væsentligt lavere end for korn



Udvaskning fra sukkerroer - delkonklusion

- Udvaskningen fra roer er generelt lavere end fra kornafgrøder og majs
- Udvaskningen stiger kun lidt med stigende kvælstoftilførsel, og væsentlig mindre end i andre afgrøder
- Konklusionerne er dog påvirket af at afstrømningen i måleåret er meget lav

Kvælstofindhold i top

Kvælstof tilført	Rod	Top	Total
Kg N pr. ha	Kg N pr. ha		
0	18	59	137
45	95	71	166
80	100	81	181
110	111	92	203
145	126	106	232

Christenson et al. 1993.

N i top:

Normal gødskning: ~110 kg N pr. ha

Høj gødningsmængde: 215 kg N pr. ha

Draycott and Christenson (2003)



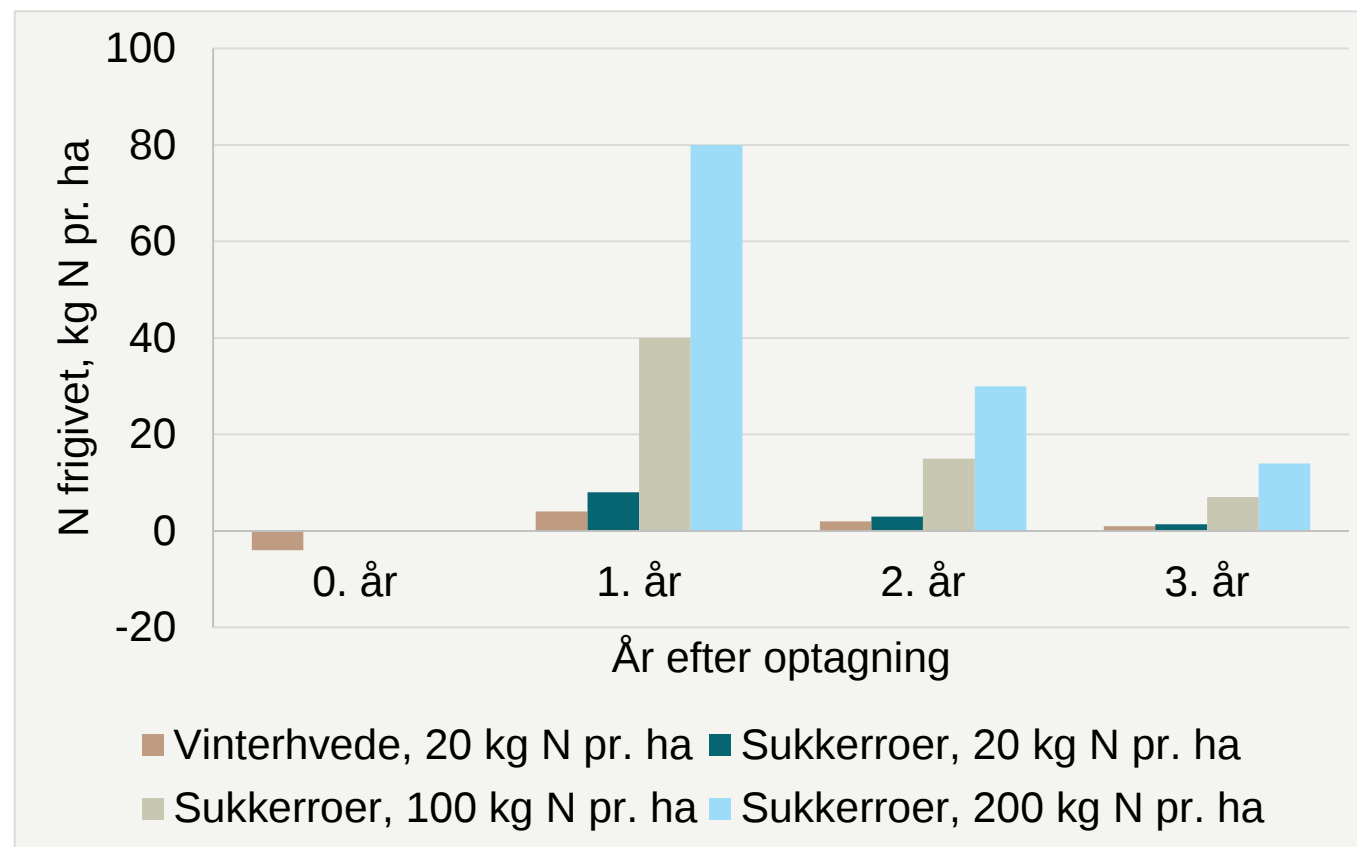
Eftervirkning af top

År	% af N i top der frigives
0. År	0
1. År	40
2. År	15
3. År	7

0. år er optagningsår, efter Sørensen 2018.



Foto: Sukkerroer.nu



Gødningseftervirkning efter norm: 3 kg N pr. ha

Formentlig vil toppen øge udvaskningen i efterfølgende afgrøde, fordi der mineraliseres kvælstof uden for dyrkningssæsonen og i større mængder end der indregnes som eftervirkning

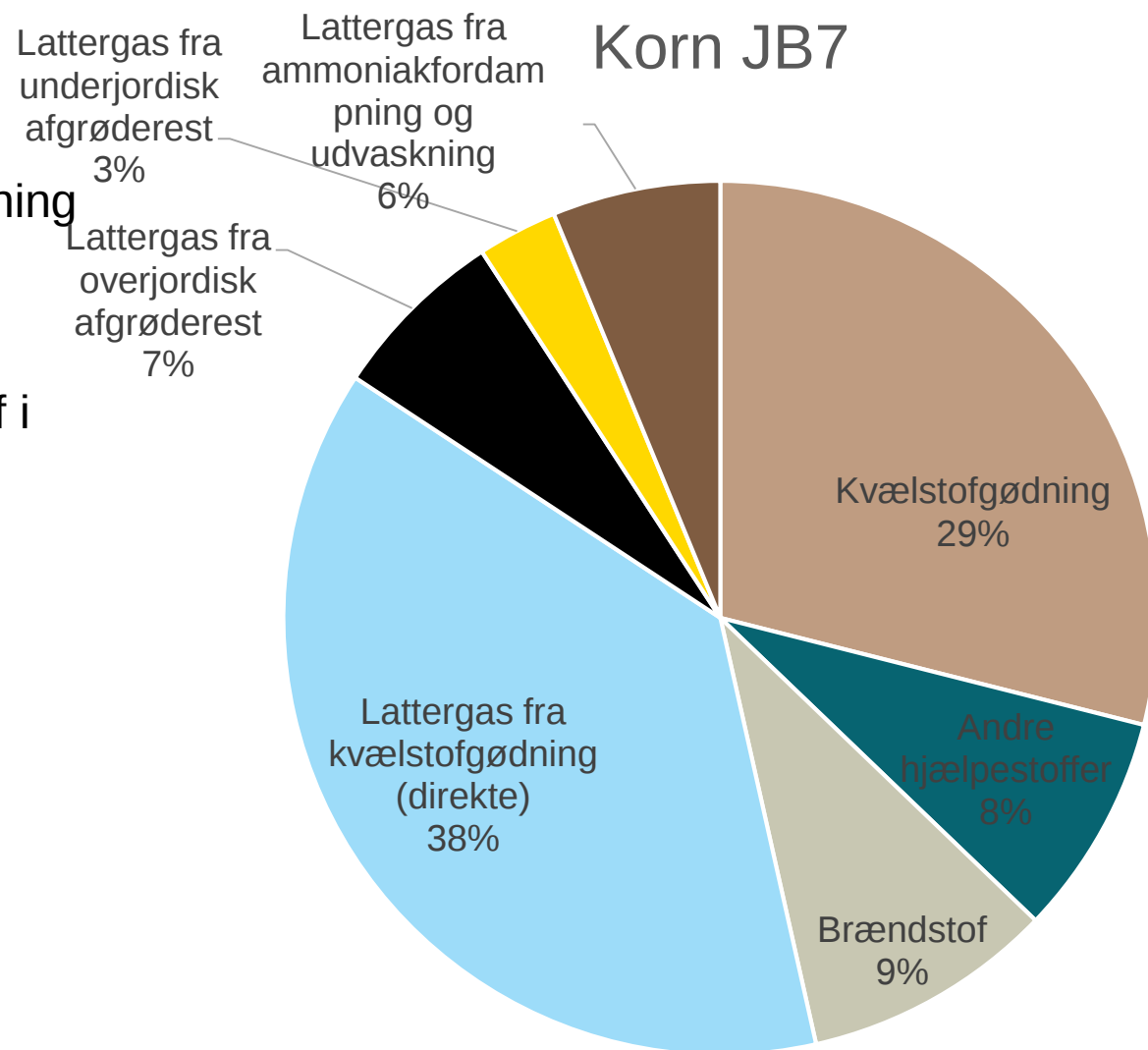
Sandsynlig merudvaskning i 1. år: 5 – 10 kg N pr. ha

Udvaskning fra sukkerroer - delkonklusion

- Udvaskningen fra roer er generelt lavere end fra kornafgrøder og majs
- Udvaskningen stiger kun lidt med stigende kvælstoftilførsel, og væsentlig mindre end i andre afgrøder
- Konklusionerne er dog påvirket af at afstrømningen i måleåret er meget lav
- Eftervirkningen fra kvælstof efterladt i roetop vil øge udvaskningen i de efterfølgende år. Effekten er i størrelsesordenen 5 – 10 kg N pr. ha i merudvaskning i første år efter roer

Roer og klimagasser

- Produktion af kvælstofgødning, lattergas fra gødning og afgrøderester dominere helt klimaaftrykket fra marken
- Direkte lattergasemission er 1% af tilført kvælstof i gødning og afgrøderester



Roer vs. korn

	Korn*	Roer, 110 kg N pr. ha i top	Roer, top fjernet, 20 kg N pr. ha i top
	Kg CO ₂ ækv. pr. ha		
Kvælstofgødning (produktion)	599	424	424
Lattergas fra kvælstofgødning i marken	782	554	554
Lattergas fra overjordisk afgrøderest	136	458	83
Total	1516**	1436**	1061**

*Vægtet gennemsnit af Vinterhvede, vårbyg og vinterbyg

**Samlet for de tre poster – for at få samlet klimaaftryk skal tillægges klimagasudledning fra brændstof, kalk, hjælpestoffer og indirekte effekter af kvælstofanvendelse

Roer kan gøres mere klimavenlige ved at fjerne roetoppen fra marken. Det vil også reducere udvaskning. Kan evt. anvendes til biogas.

Miljøeffekter af sukkerroer

- Udvaskningen fra roer er generelt lavere end fra kornafgrøder og majs
- Udvaskningen stiger kun lidt med stigende kvælstoftilførsel, og væsentlig mindre end i andre afgrøder
- Konklusionerne er dog påvirket af at afstrømningen i måleåret er meget lav
- Eftervirkningen fra kvælstof efterladt i roetop vil øge udvaskningen i de efterfølgende år. Effekten er i størrelsesordenen 5 – 10 kg N pr. ha i merudvaskning i første år efter roer
- Udvaskningen kan formentlig mindskes en smule ved at fjerne toppen
- Klimaaftryk for roer er på niveau eller lidt lavere end for korn, men kan forbedres betydeligt ved at fjerne toppen

Spørgsmål

