



Potentialer ved anvendelse af forskellige efterafgrøder

- Eftervirkning, udvaskning og kulstof i jord

Professor Peter Sørensen,
Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

Oversigt

- Hvorfor efterafgrøder?
- Faktorer der påvirker effekten af N-fikserende efterafgrøder
 - Nitrat udvaskning
 - Eftervirkning af kvælstof
 - Kulstofbinding



Hvorfor efterafgrøder?

Bar jord I efterår og vinter → høj risiko for nitrat udvaskning og tab af organisk stof

Efterafgrøder:

- Reducerer nitrat udvaskning med 40-70%
- Fastholder N i overjorden → N eftervirkning
- Kulstof (C) til jordens mikroorganismer og til binding i jorden
- Konkurrence med ukrudt, men også mindre ukrudtsharving (efterår)

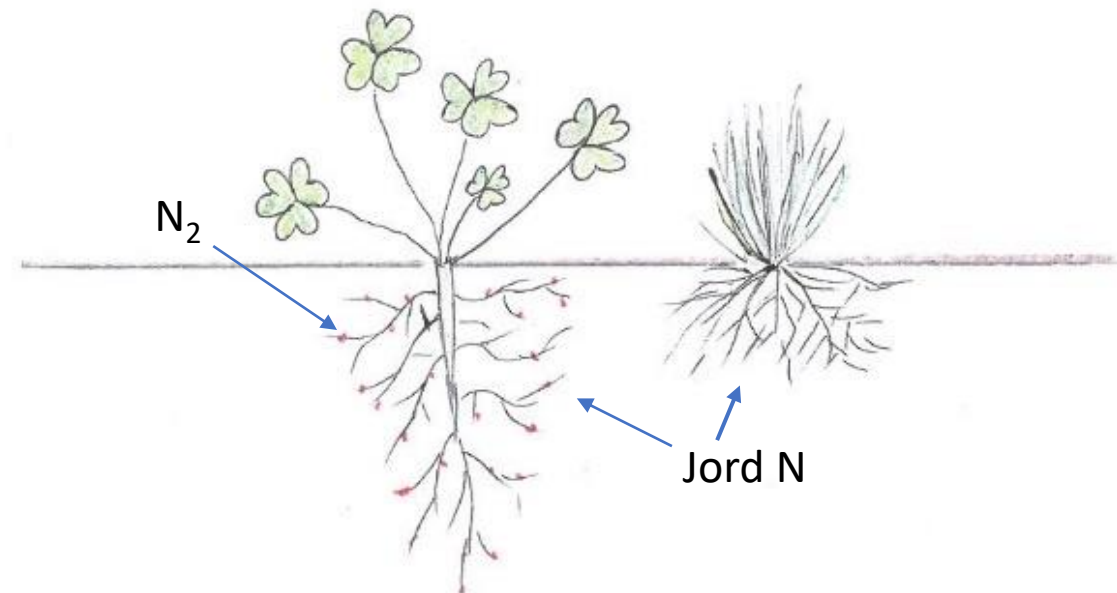


Hvorfor N-fikserende efterafgrøder?

- Eftervirkning af ikke-fikserende efterafgrøder er ikke altid positiv
- N-fikserende arter har lavere C:N forhold og bidrager med ekstra N
- Højere N tilgængelighed til følgende afgrøde

...Men også:

- Biodiversitet
- Kulstof lagring



Langvarigt sædskifteforsøg i Foulum (planteavl)

- endvidere 2 andre lokaliteter 1997-2008

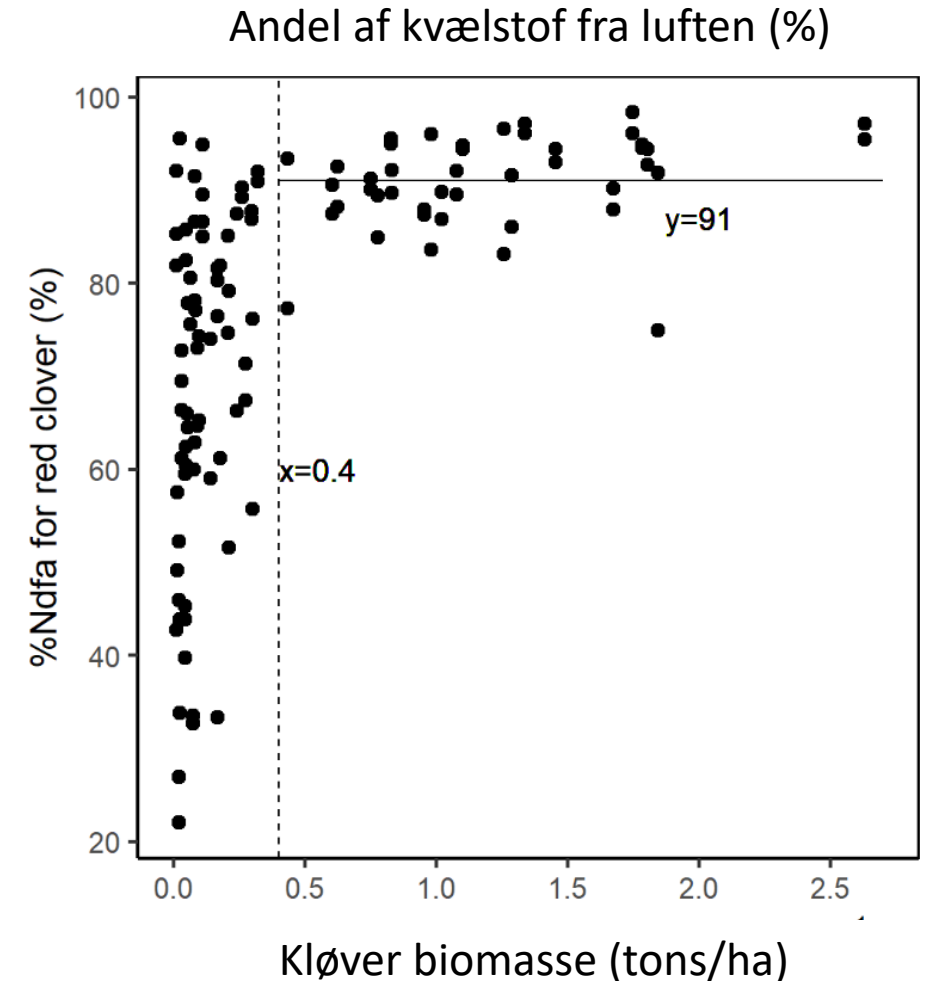


Startet i 1997; 4-års rotationer
Foulum, Flakkebjerg, Jyndevad.
Økologisk og konventionel dyrkning
+/- efterafgrøde (N-fikserende i øko)
+/- husdyrgødning (afgasset gylle i øko)
+/- grøngødning (kløvergræs i øko)

N-fiksering i efterafgrøder

Hvor meget N tilføres med fikseringen ?

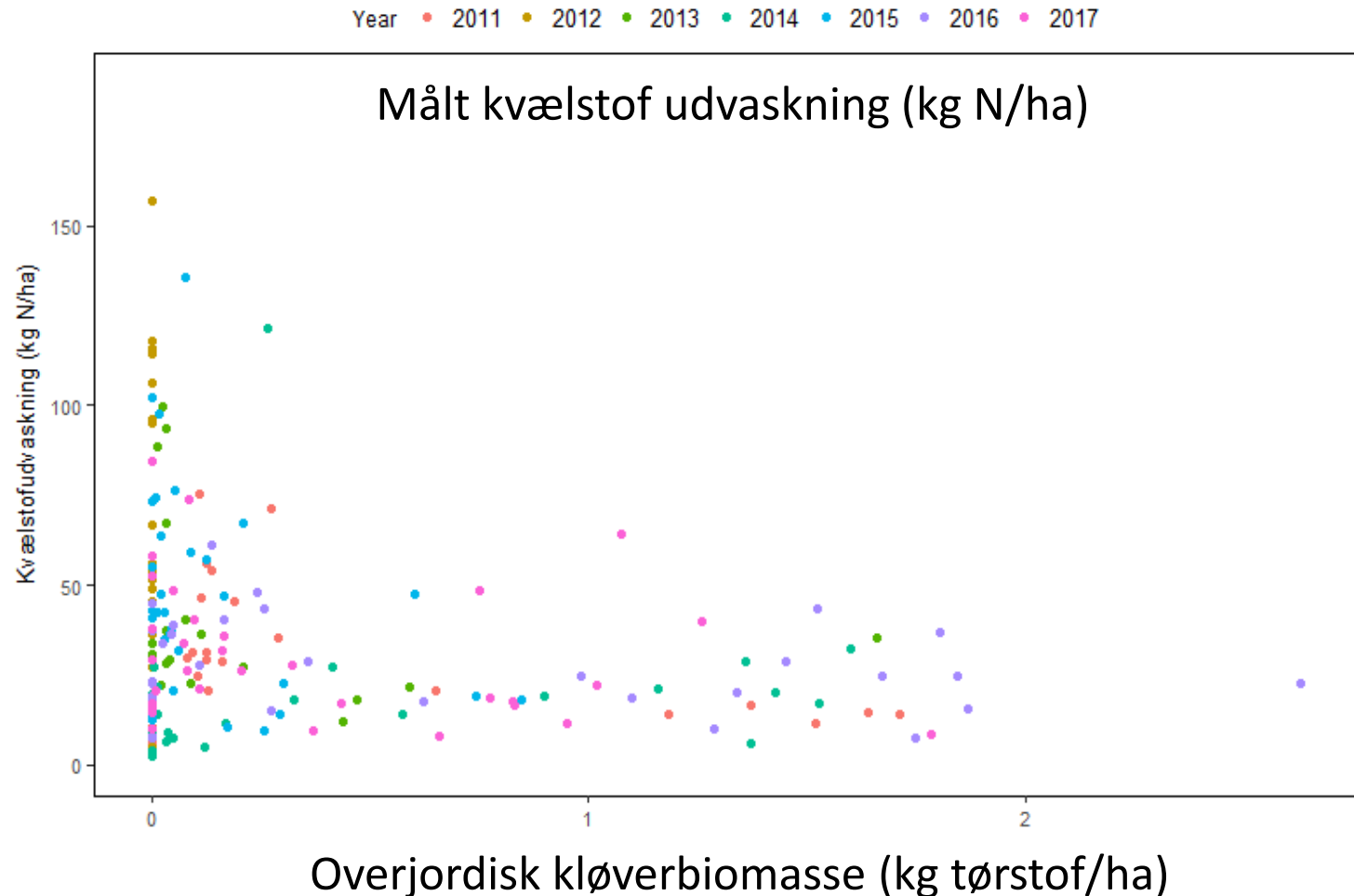
- Andelen af kvælstof i rødkløver der kommer fra luften (%Ndfa) varierer med biomassen
 - Beregnet fiksering: Gns: **2-20 kg N/ha** i overjordisk biomasse
 - op til 50 kg N/ha
- Mest kløver ved lav N tilgængelighed fra jord



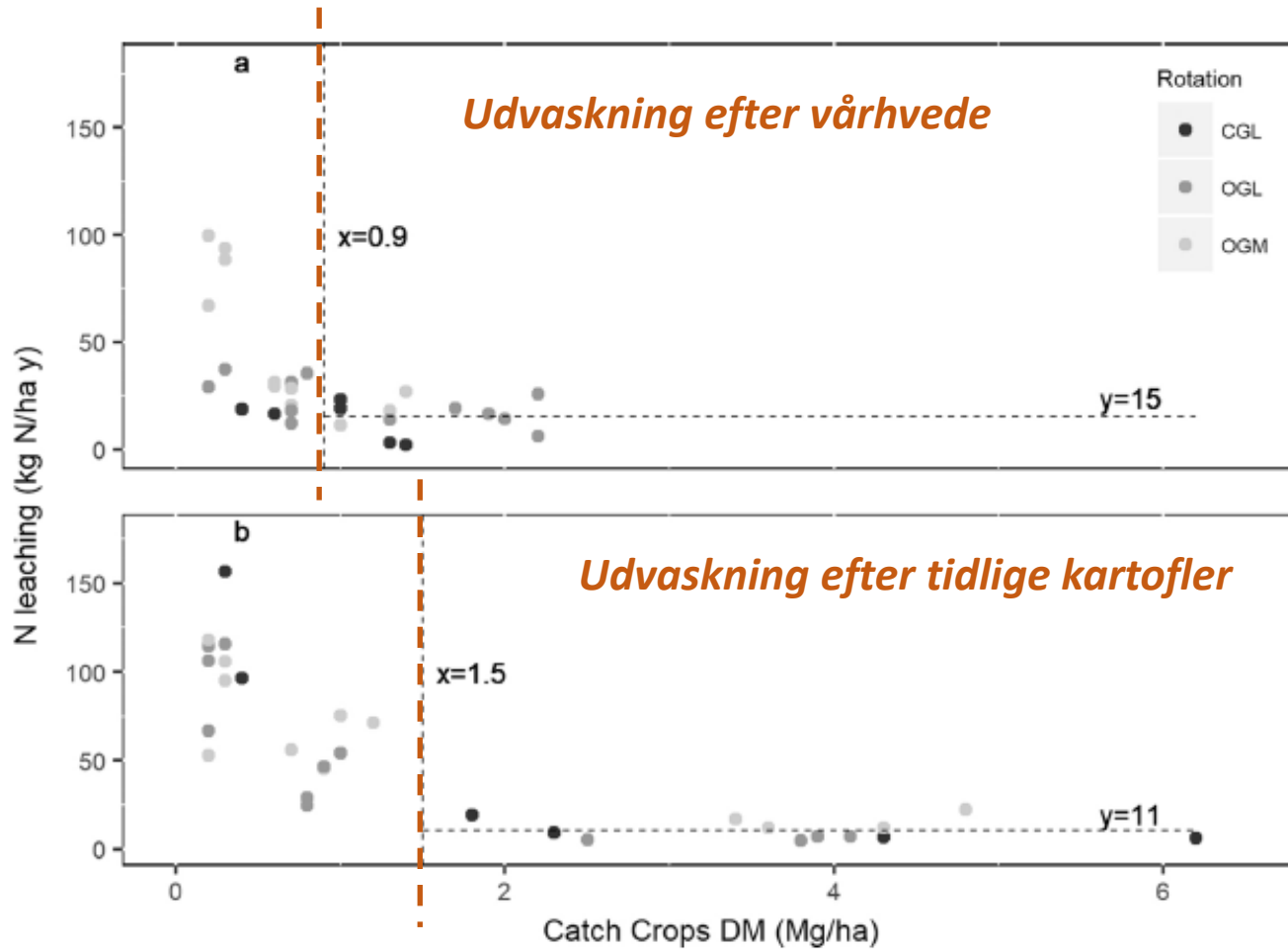
N-fikserende efterafgrøder reducerer også N udvaskningen

Effekt på nitrat udvaskning?

- Samme effekt som ikke-fikserende (De Notaris et al., 2018)



Efterafgrøders biomasse er vigtig for N udvaskningen



**Ved 0,9 - 1,5 ton TS i efterafgrøde/ha:
Lav udvaskning.**

Udbytteeffekter i langvarigt forsøg med behandlinger startet 1997

Foulum, JB4 gns 2019-2022 (4 år)

Hovedafgrøde	Efterafgrøde	Udbytte uden efterafgrøde hkg TS/ha	Udbytte med efterafgrøde hkg TS/ha	Mer-udbytte fra efterafgrøde hkg TS/ha
Vårbyg	Rødkl, rajgræs, cikorie	42	50	8
Lupin/byg	Rajgræs, cikorie	34	35	1
Vårhvede	-	37	40	3
Vinterrug (20-22)	Vikke, olieræddike, honningurt	41	47	6

TS = tørstof



Efterafgrøde:
Vikke, olieræddike, honningurt
Efteråret 2023

(ikke-publiserede data)

Pas på kløvertræthed

Samme blanding af kløver, rajgræs og cikorie udlagt i korn som efterafgrøde



Efter 20 år med
samme blanding



Nyt areal med
samme blanding



Eftervirkning af forskellige typer efterafgrøde etableret i/efter vårbyg

Eftervirkning af efterafgrøder målt i efterfølgende vårbyg:

Efterafgrøde	N i vårbyg (halm + kerne) Kg N/ha	Ekstra N fra efterafgrøde i vårbyg Kg N/ha
Rødkløver	111	48
Rødkløver-rajgræs	121	58
Vintervikke	89	26
Olieræddike	74	11
Rajgræs	68	5
Ukrudt	67	4
Bar jord	63	-



1. års vårbyg høstet ca 10. august!

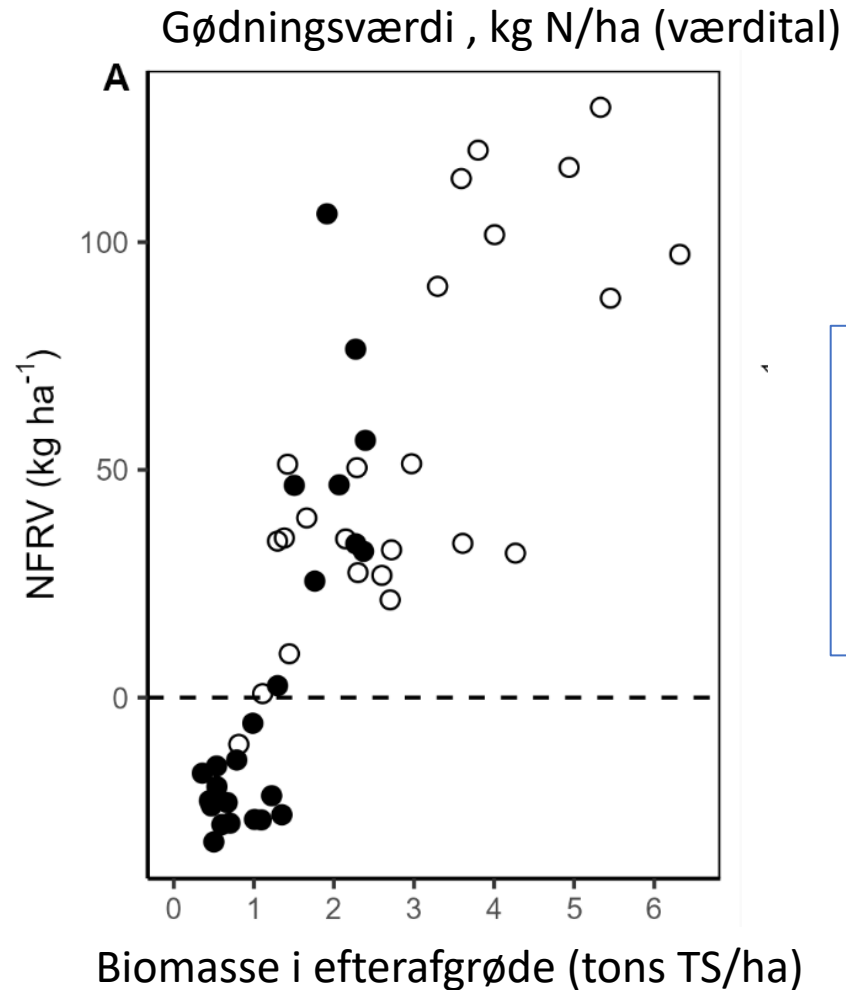
Eftervirkning målt i forskellige forsøg

- Sammenlignet med mineralsk N (værdital)

Efterafgrøde	Gødningsmæssig eftervirkning målt i efterfølgende afgrøde (kg N/ha)	Reference
Kløver, rajgræs, cikorie, JB4*	13-50	de Notaris et al. 2019
Kløver, rajgræs, cikorie, JB4*	61-68	Fontaine et al. 2020
Rug + vikke, JB1	78	Askegaard og Eriksen, 2007
Rødkløver, ren, JB1	103	Askegaard og Eriksen, 2007
Hvidkløver, ren, JB1	120	Askegaard og Eriksen, 2007
Olieræddike, ren, JB1	23	Askegaard og Eriksen, 2007
Cikorie, ren, JB1	<0	Askegaard og Eriksen, 2007

Ca 50 kg N/ha i gns

Eftervirkning er relateret til efterafgrødens biomasse

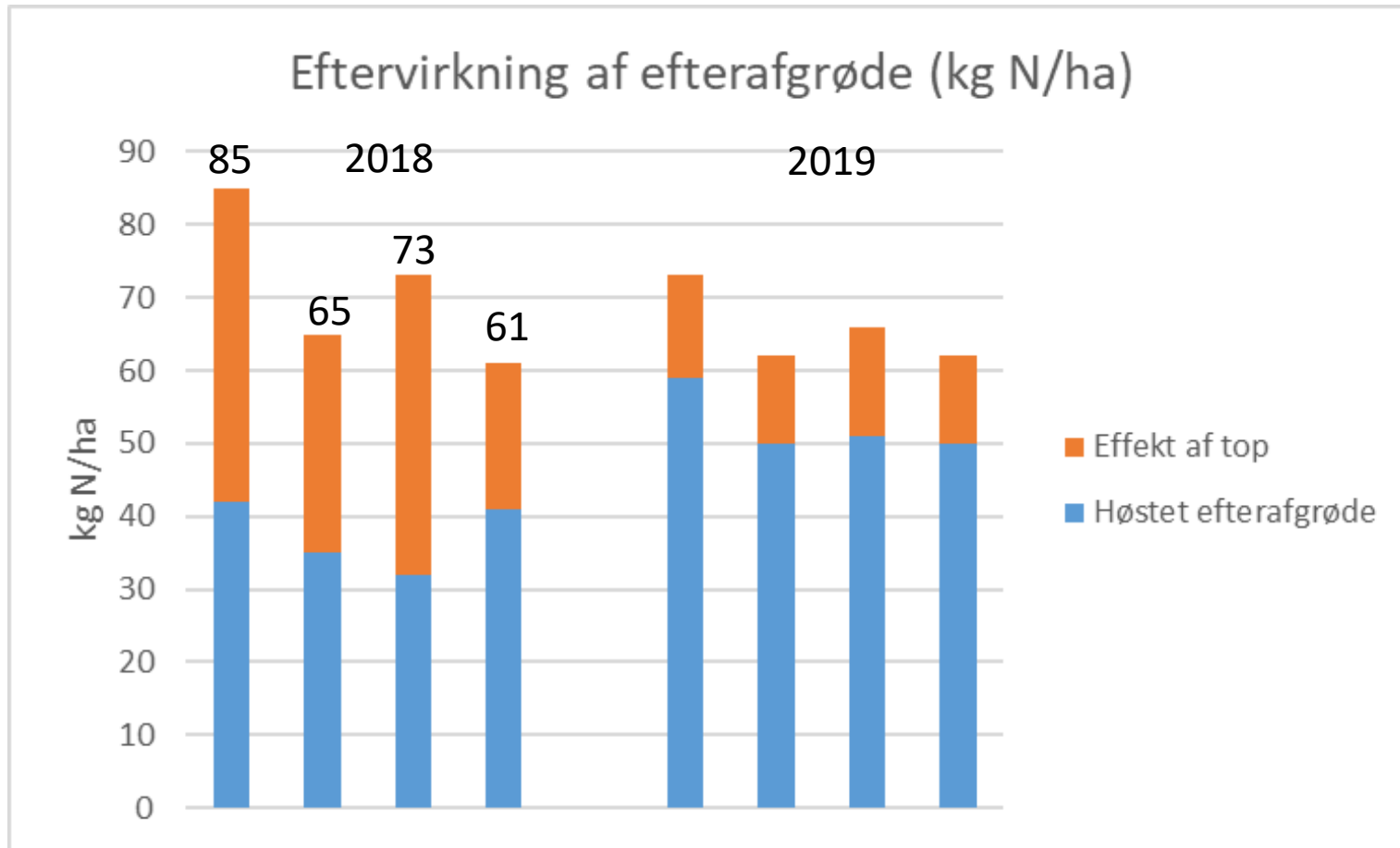


- Eftervirkning af forskellige typer undersåede efterafgrøder.
- Rødkløver, rajgræs, vejbred og blandinger
- Målt i vårbyg på JB4.

Svært at bedømme eftervirkning ved kik på efterafgrøden



Hvad betyder høsttid af hovedafgrøde for eftervirkning - og høst af efterafgrøden?



Vårbyg høst
Stub

Tidlig
Lav høj

Normal
Lav høj

Tidlig
Lav høj

Normal
Lav høj

Undersået i vårbyg:
Kløver, rajgræs, cikorie

(Fontaine et al. 2020)

Høj stub, Oktober



Lav stub



Kulstofbinding (C) i jord ved brug af efterafgrøder

Resultater fra 3 langvarige forsøg:

- C tilført med efterafgrøder: ca 1000 kg C/ha/år
- Stigning i jord-C de første 8 år: ca 200 kg C/ha/år
- Derefter ikke yderligere stigning - nyt stabilt niveau i jord-C (plateau)
- Mad til jordens organismer



Hu et al. 2018

Konklusioner

- Efterafgrøde blandinger med N-fikserende arter kan bidrage med ekstra kvælstof – gns ca 50 kg N/ha eftervirkning
- Blandinger med N-fikserende arter er effektive til at reducere nitrat udvaskningen
- Ekstra bidrag af kulstof – Stimulering af livet i jorden
- Et **lille** ekstra bidrag til jordens kulstof indhold



Projektet CCRotate er støttet af ICROFS/OrganicRDD6



Tak for opmærksomheden!