Proteinproduktion i Limfjordsoplandet - Er det løsningen på både vandmiljøudfordring og økologiens særlige udfordringer?

Uffe Jørgensen

AARHUS UNIVERSITET
INSTITUT FOR AGROØKOLOGI

CBIO
AARHUS UNIVERSITETS CENTER FOR CIRKULÆR BIOØKONOMI

BIOVALUE SPIR

Interreg
Öresund-Kattegat-Skagerrak
European Regional Development Fund

EUROPEAN UNION

Green VALLeys

Økologiens særlige udfordringer – troværdighed og økonomi

- Et krav om 100% økologisk foder
- Selvforsyning med næringsstoffer
- Behov for mindre klimabelastning

Vandplanerne er en stor udfordring for øko & konventionel i Limfjordsoplandet

	Indsats 2015-21	Udskudt til efter 2021
Skive Fjord, Lovns Bredning m.fl.	252 tons N/år	430 tons N/år
Hjarbæk Fjord	277 tons N/år	546 tons N/år

Næringsstofindhold i fjorden kan reduceres med helt nye cirkulære produktkæder

Næringsstof-recirkulering

Næringsstofoptag

Næringsstoftab

Proteinproduktion fra græs kan være en win-win produktkæde

Virkemidler på dyrkningsfladen er centrale i store dele af Limfjordsoplandet

- I oplandet til Hjarbæk Fjord, hvor langt det meste af omdriftsarealet ikke er drænet, vil hovedparten af kvælstofindsatsen nødvendigvis skulle ske med virkemidler på dyrkningsfladen

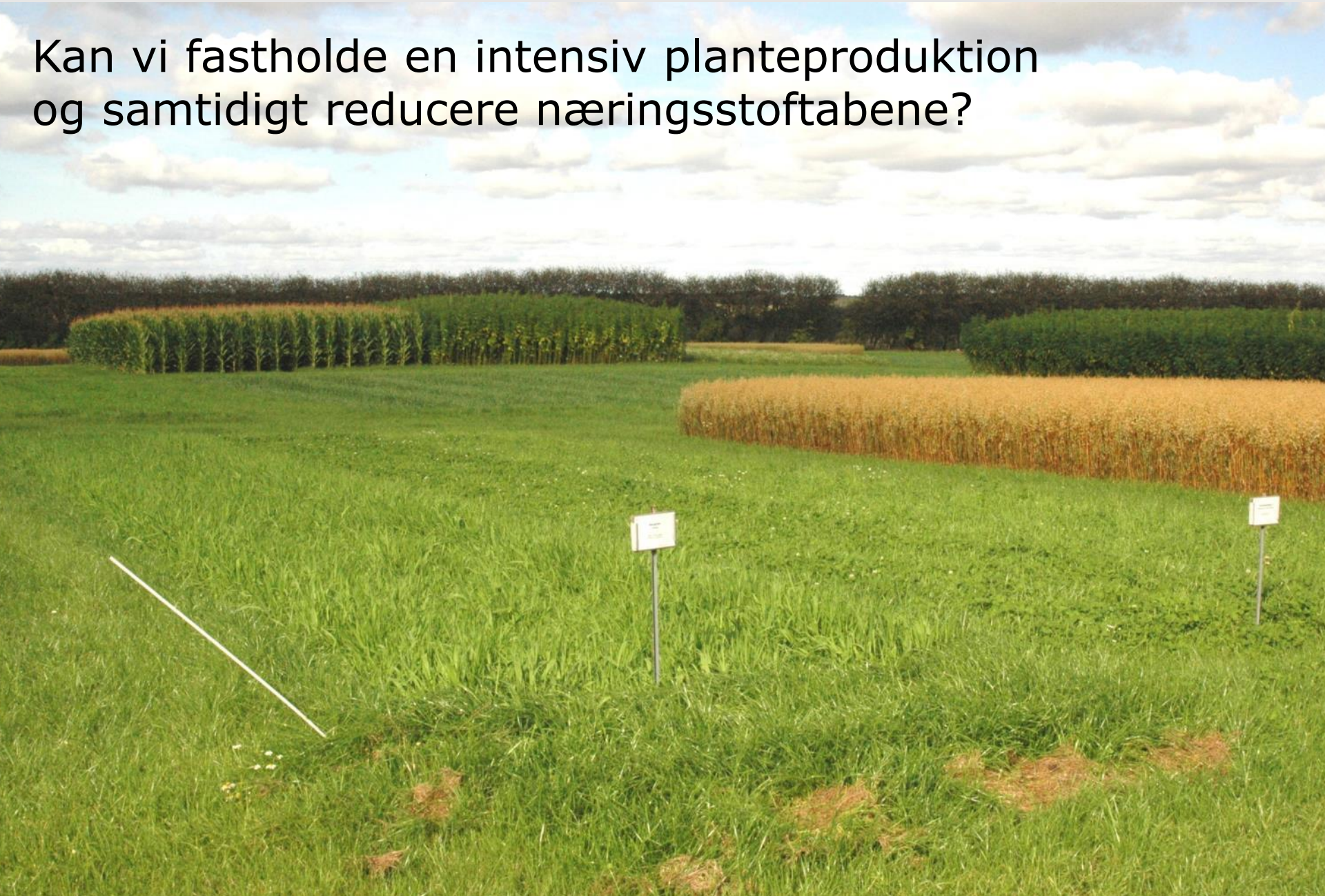
SEGES 2017

Virkemidler på dyrkningsfladen i den målrettede regulering

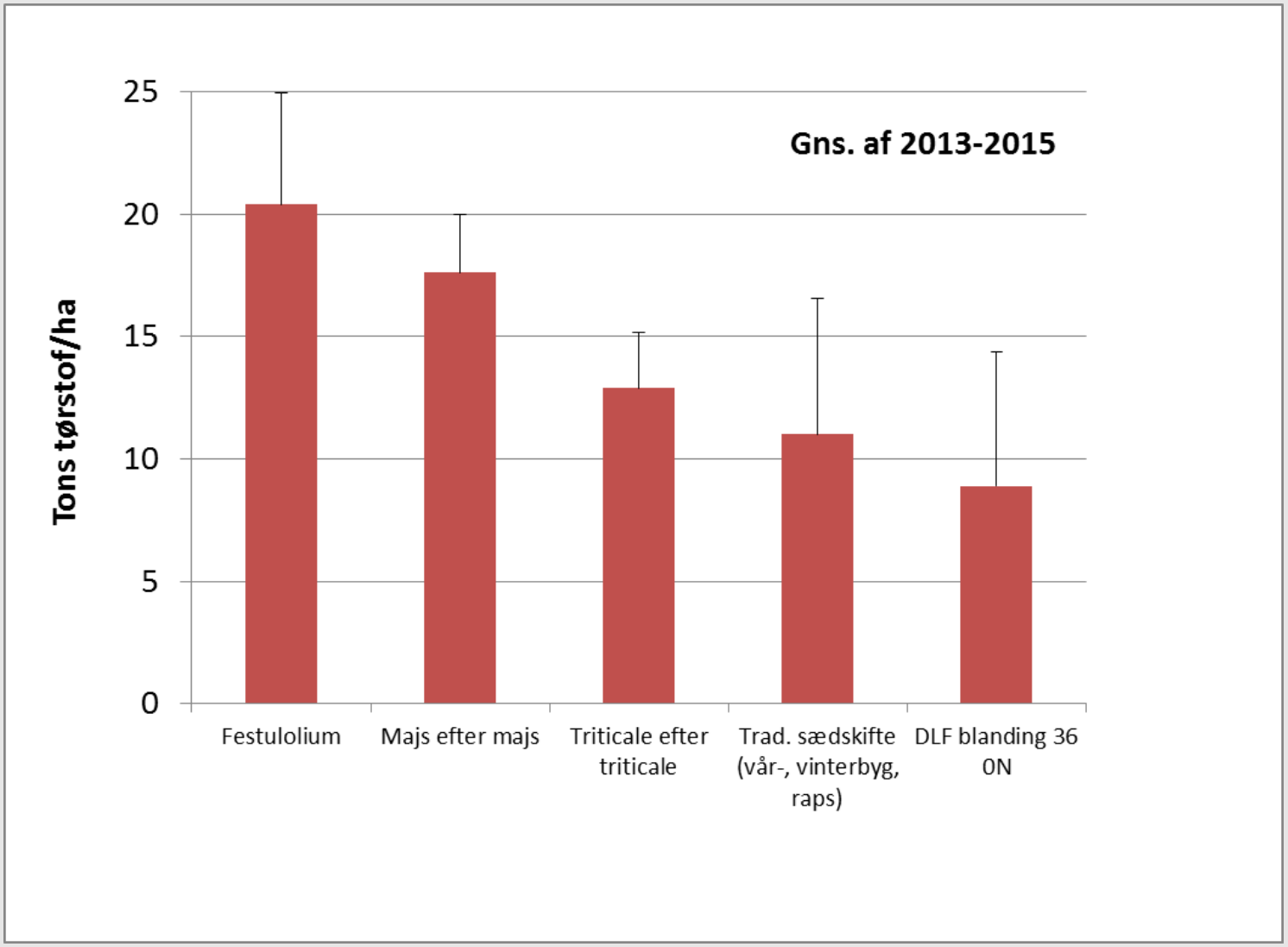
- Den enkelte landmand kan vælge mellem reduceret kvælstoftilførsel, efterafgrøder, mellemafgrøder, tidlig såning, randzoner, lavskov, braklægning og måske også andre virkemidler

SEGES 2017

Nye produktionssystemer testes ved AU

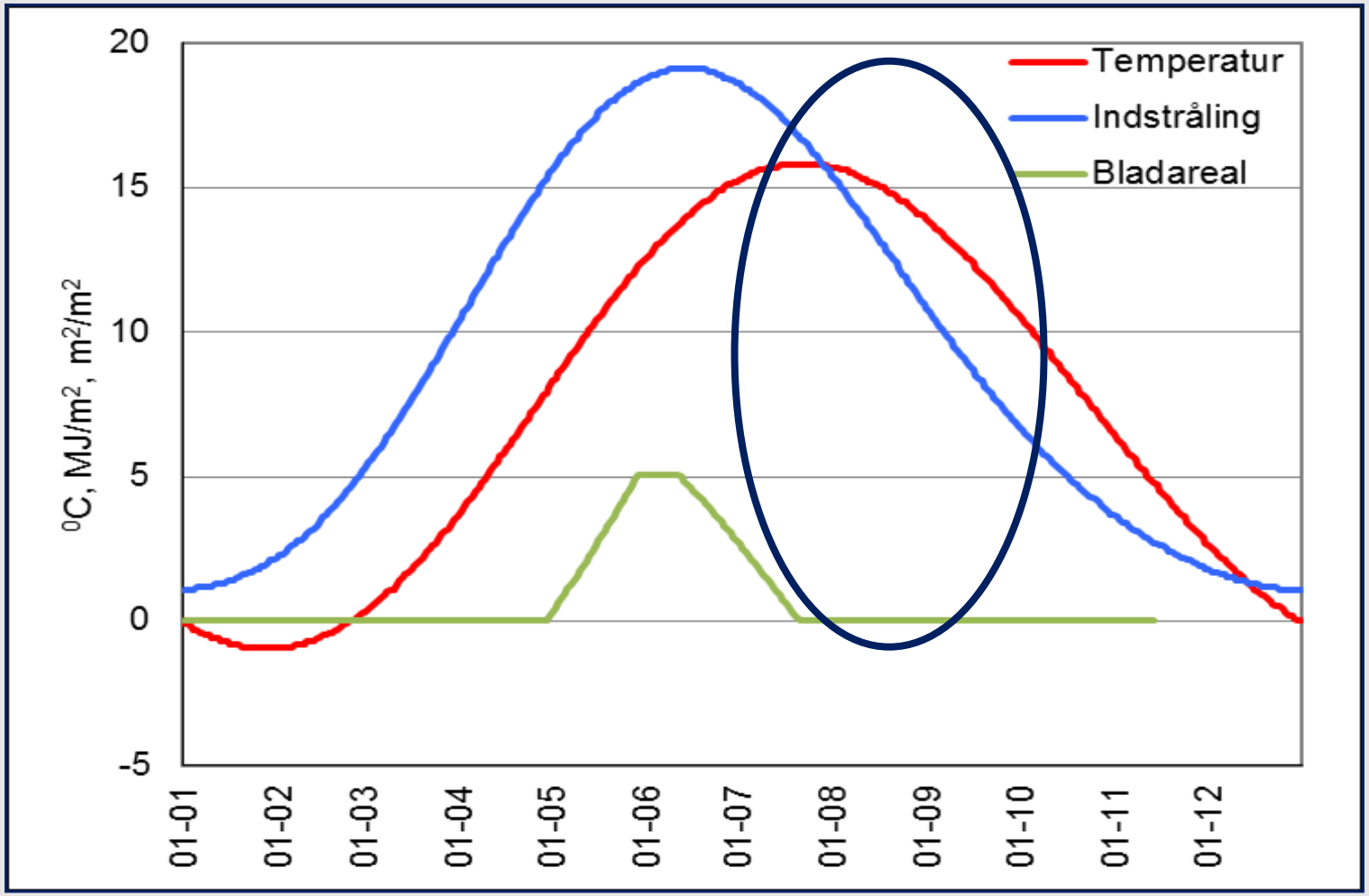


Resultater viser potentiale for fordoblet udbytte

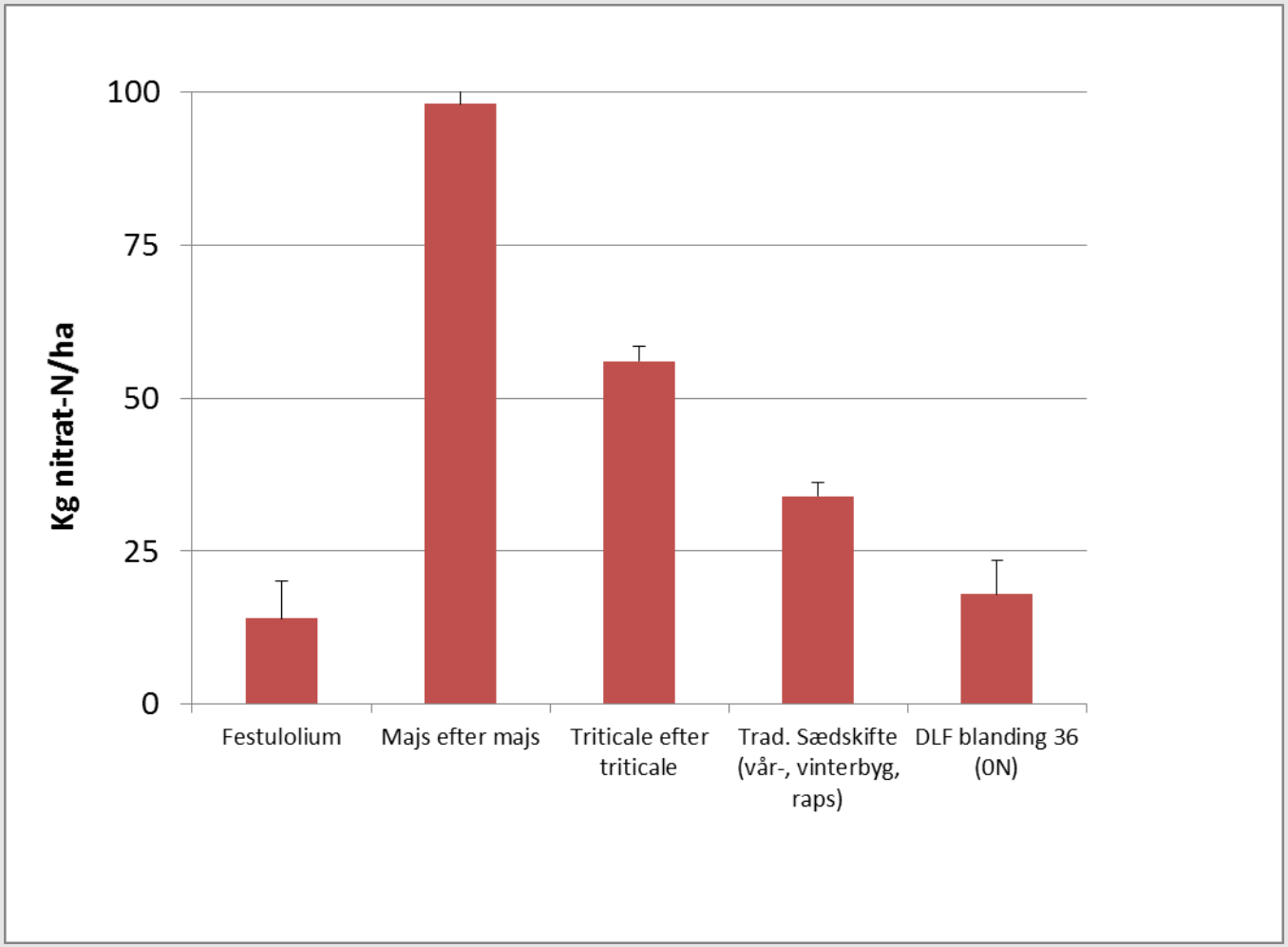


Korn er en dårlig solfanger

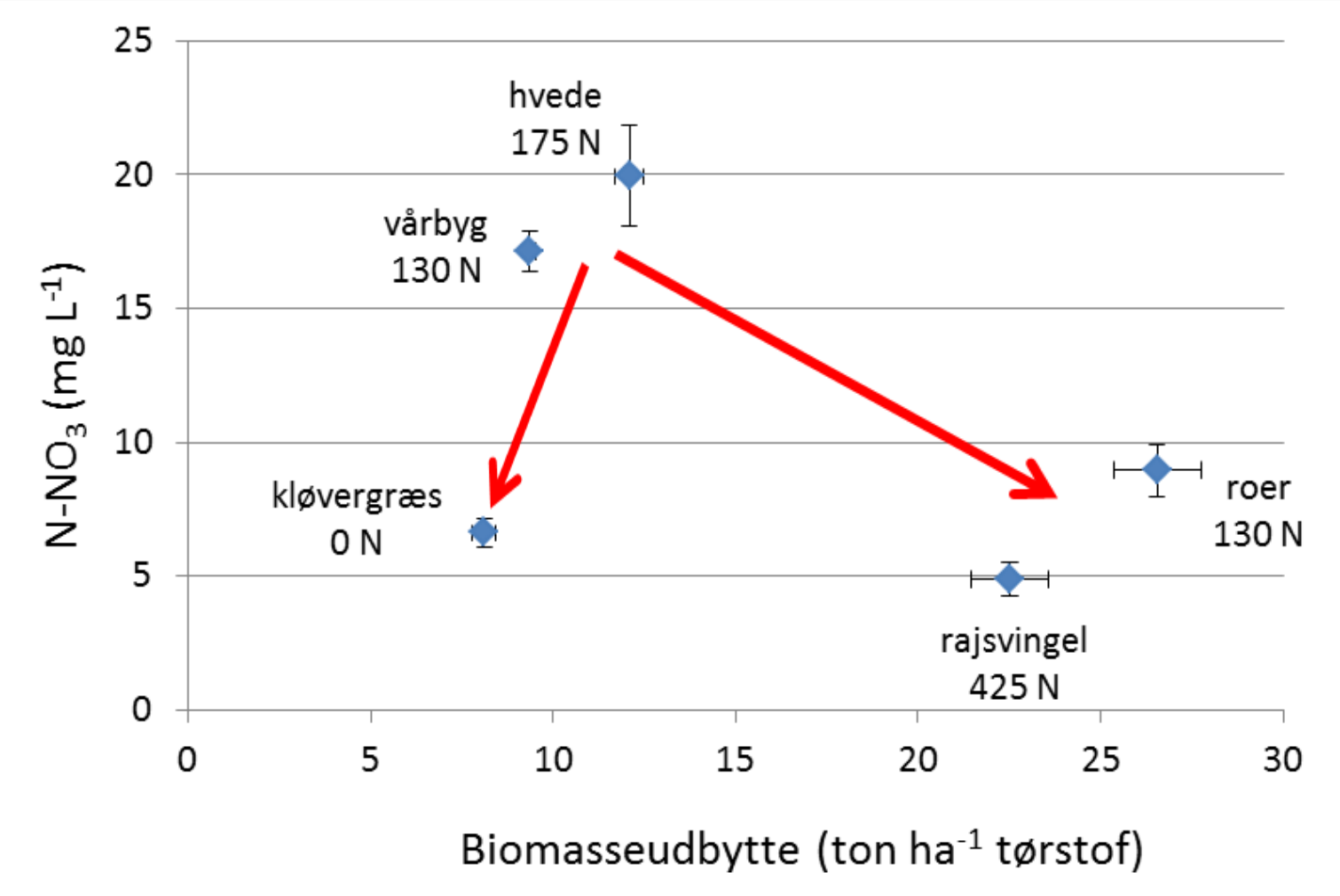
Case: Vårbyg i DK



Nitratudvaskning kan halveres - mindst



Det er muligt samtidigt at øge udbyttet OG at reducere nitratudvaskningen



Jørgensen & Lærke, 2016

Korn og raps giver stor miljøpåvirkning

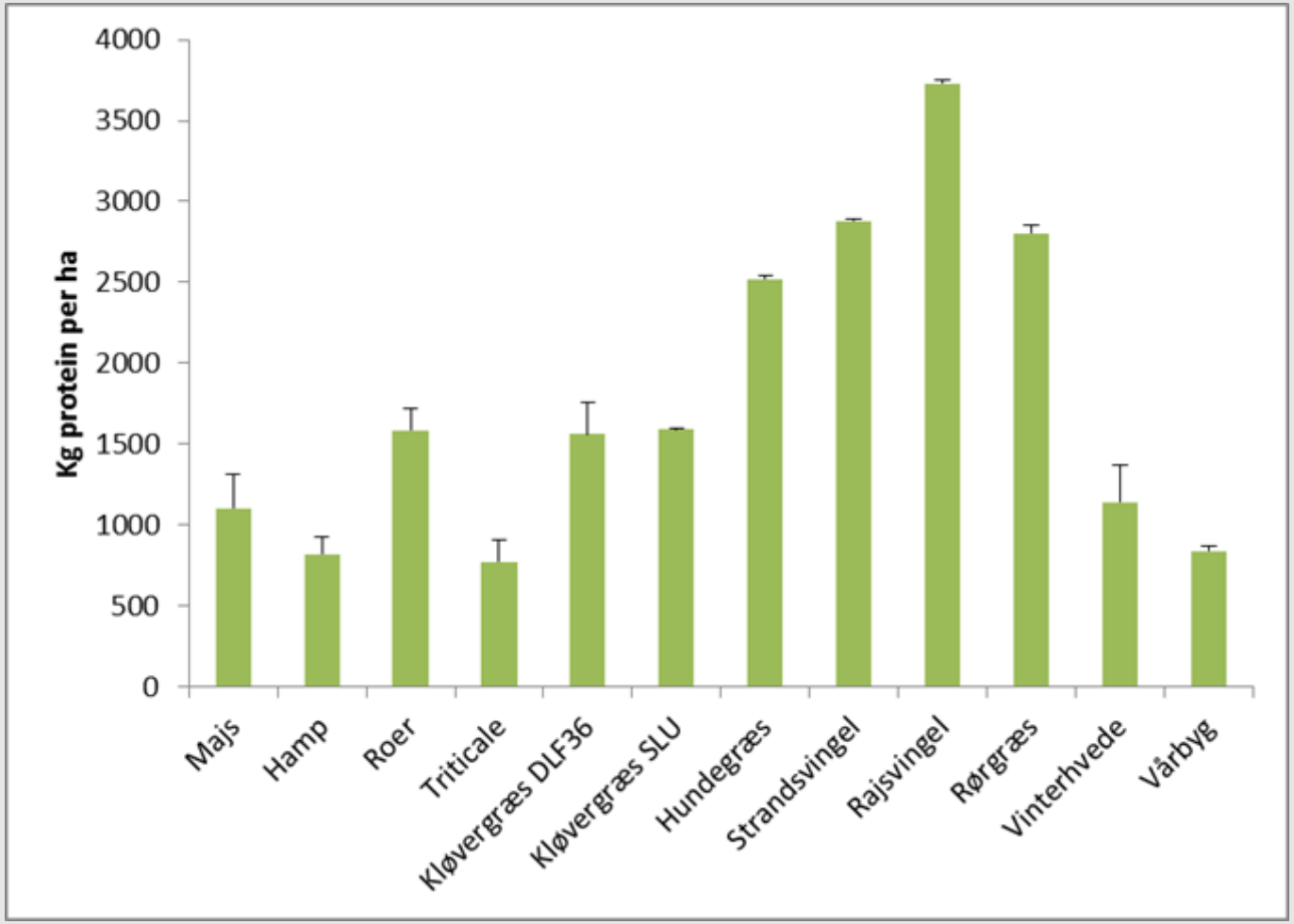
- ***Pesticid behandlingshyppighed vintersæd: 3,0***
  Raps: 3,7
- ***Nitratudvaskning sædskifte på sandjord:***
  70-100 kg N/ha/år
- ***Jordens kulstofpulje reduceres***

Græs giver lav miljøpåvirkning

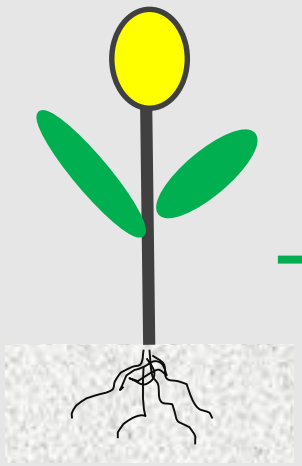
- **Pesticid behandlingshyppighed græs: 0,07**
- **Nitratudvaskning græs på sandjord: 10-30 kg N/ha/år**
- **Jordens kulstofpulje øges**

Så hvad skal vi gøre med al det græs?

Græs indeholder mere råprotein per ha end alle andre afgrøder



Dyrkning af meget mere græs kræver udvikling af grøn bioraffinering



Harvest
Pretreatm.
Storage
Transport

Bio-refinery

High-value components

Colours
Flavors
Medicin
Other chemicals

Oil
C_6
C_5
Syngas
Fibres
Lignin

Fuels
Chemicals
Materials

Residual

Food

Feed

Soil conditioner
Fertiliser

Rest

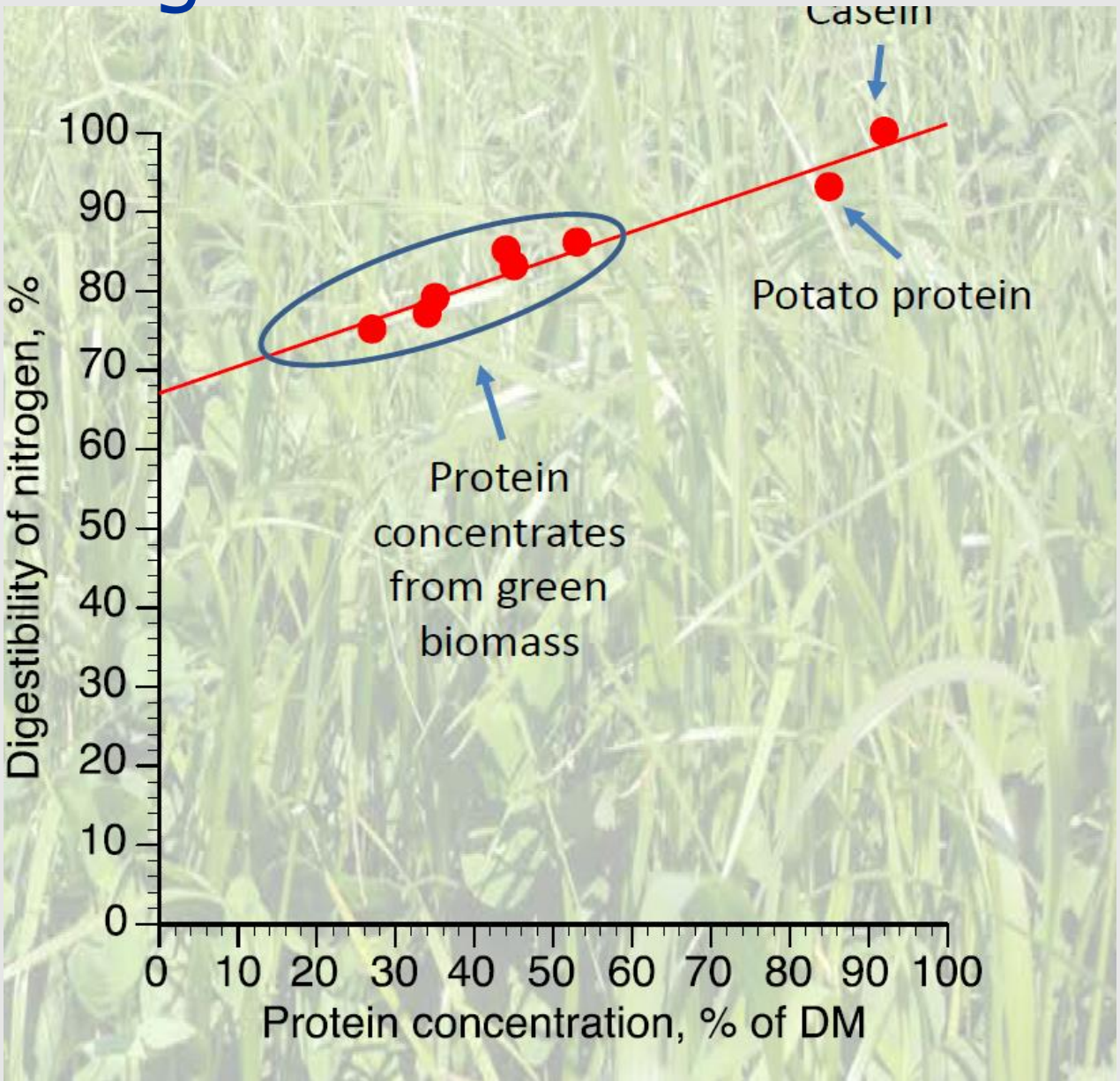
Org. waste

Reactor

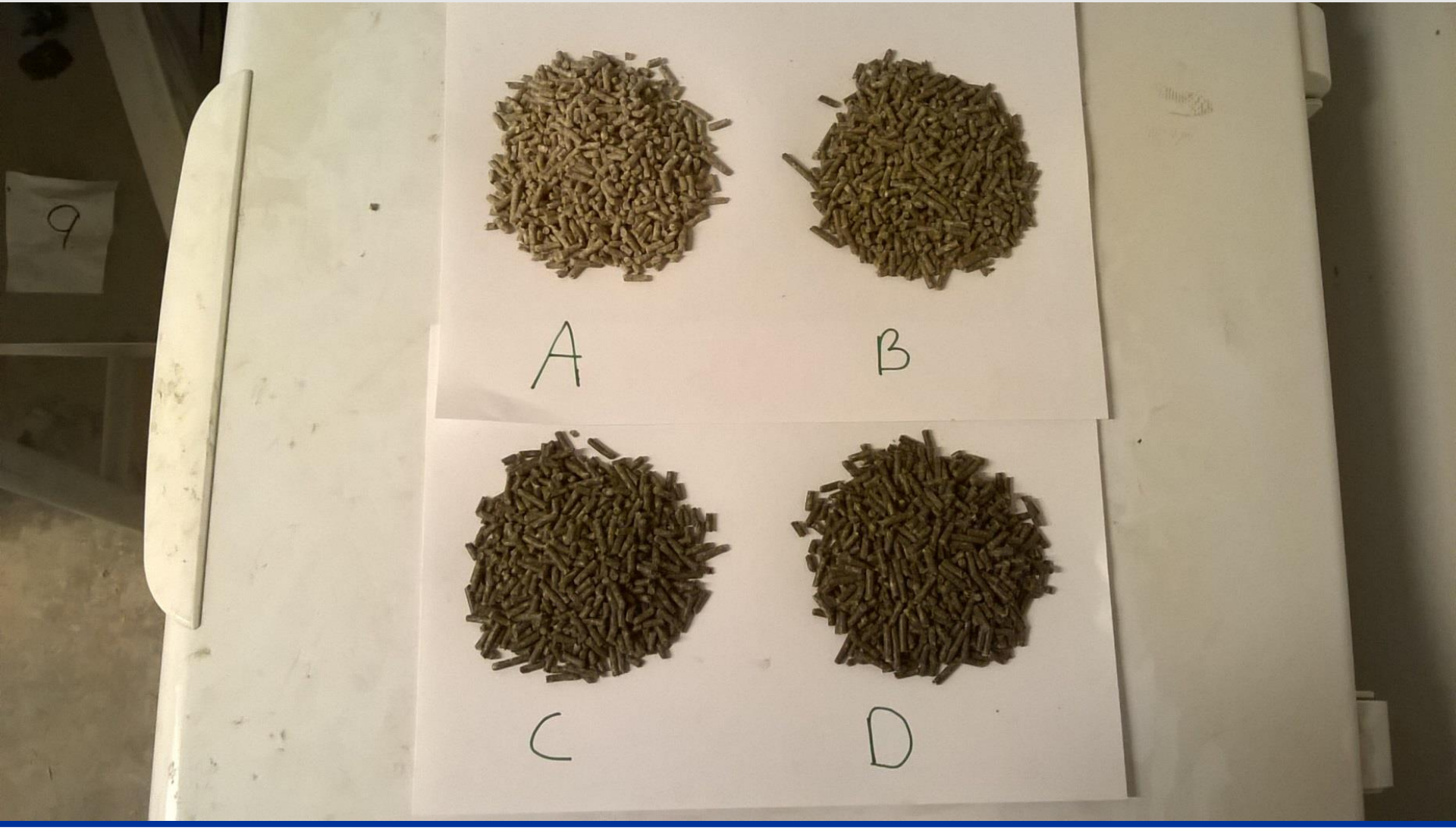
Biogas
Syngas

Grise spiser gerne grønt protein

Foreløbigt har proteinfordøjeligheden dog været lidt for lav



Foder med 0, 4, 8 & 12% grønt protein



Blommefarve ved 0-12% grønt protein

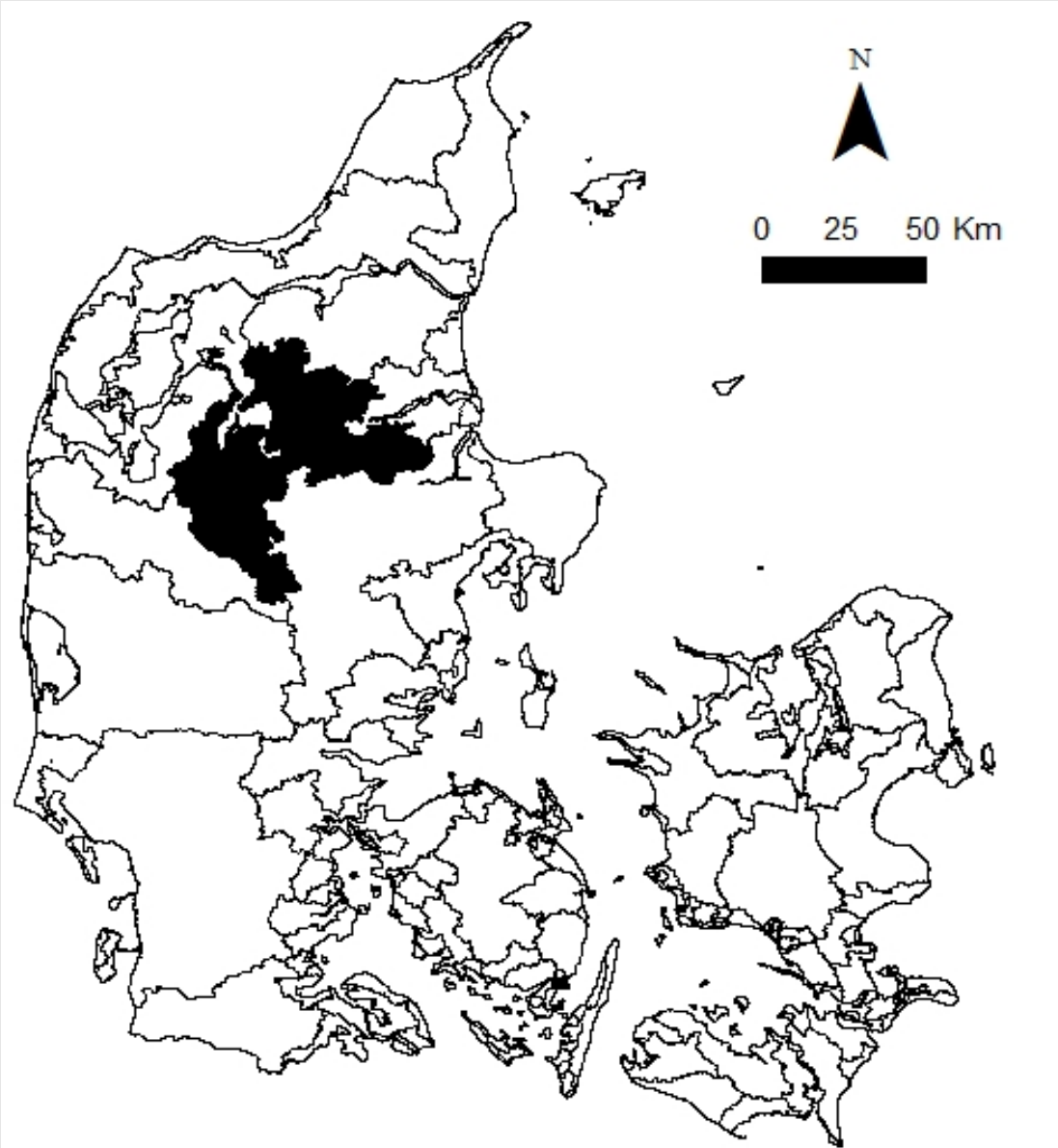
Græsfibre versus græs ensilage til malkekøer

- Mælkeproduktionen blev øget med ca. 10%
- Vi ”låner” bare græsset fra køerne til raffinering

Vinni K Damborg phd

Bestilling Miljøstyrelsen: Potentiale for biomasse-produktion til målopfyldelse i Limfjordsoplandet

DCA rapport, nr. 131, 2018:
http://web.agrsci.dk/djfpublikation

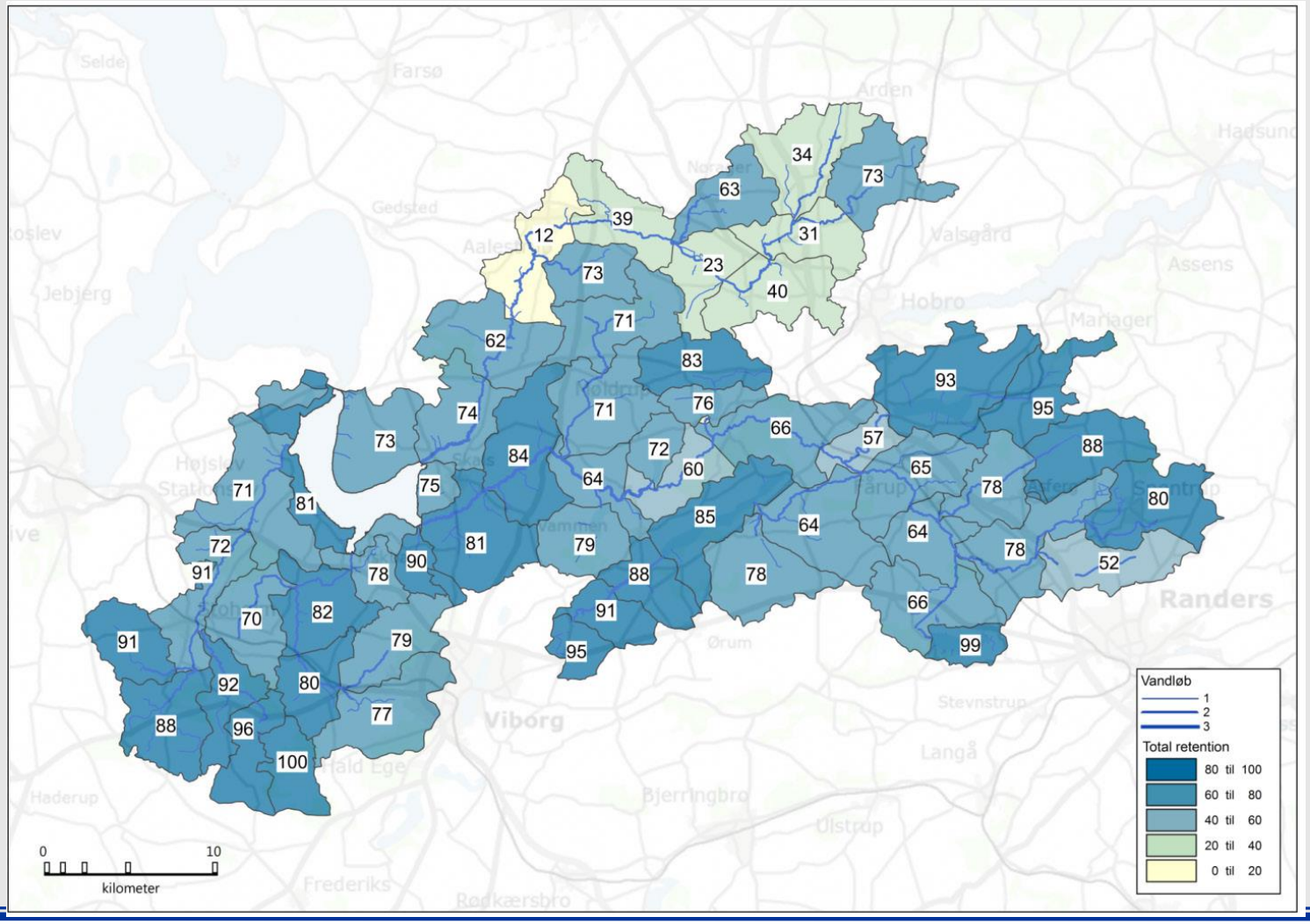


Valgte scenarier til analyse

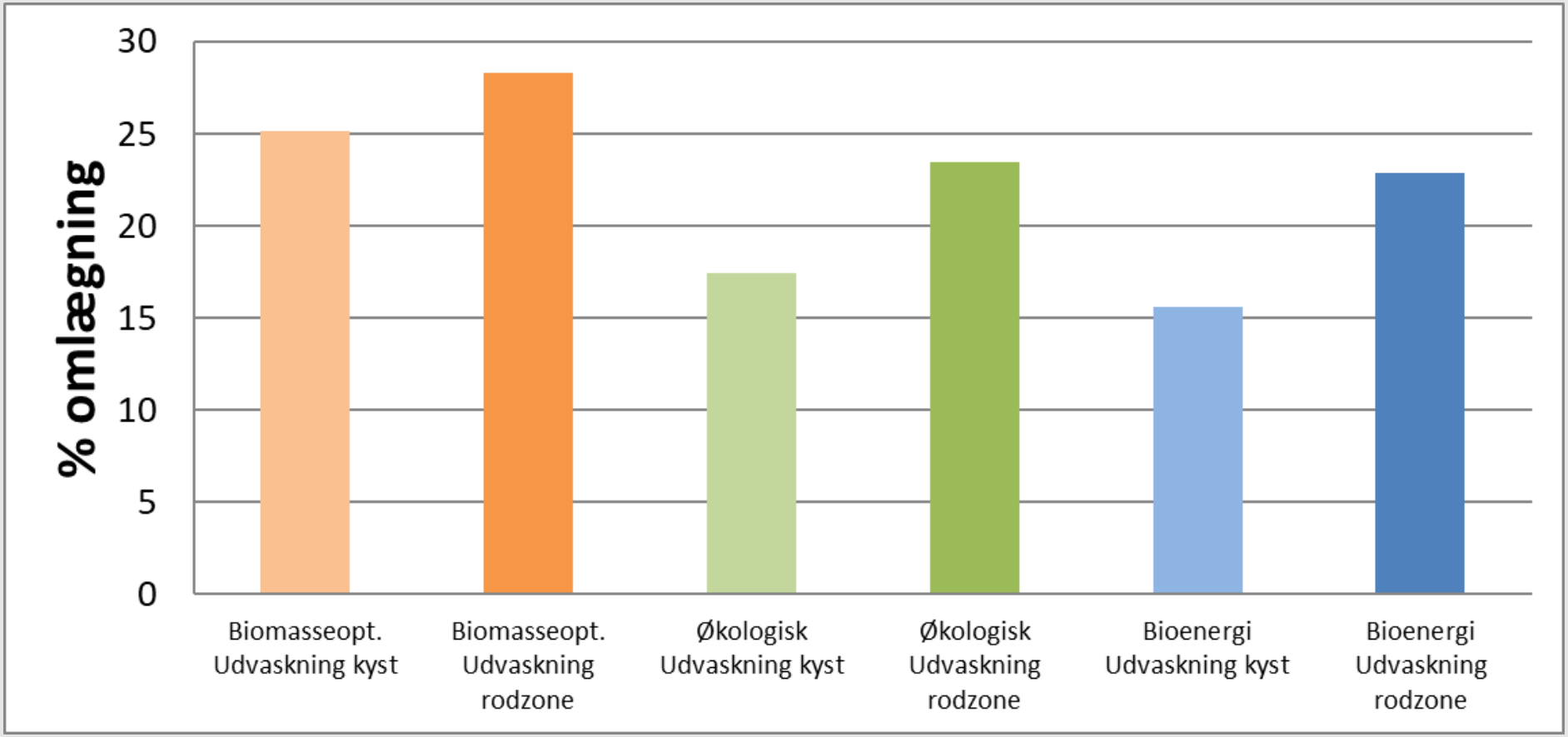
1. Uændret Scenario (høj andel af enårige afgrøder – korn og majs)
2. Biomasseoptimeret Scenario (omlægning til højtgødet ren græs)
3. Økologisk Scenario (omlægning til lavtgødet kløvergræs)
4. Bioenergiscenario (omlægning til energipil)

Græsset er tænkt anvendt til bioraffinering til proteinfoder, fiberpulp og en saft til biogas, mens energi-pil forventes afsat til kraftvarmeanlæg.

Virkemidlerne kan placeres hvor de gør størst gavn – Kvælstofretention i Hjarbæk Fjord oplandet



Arealomlægning for at opnå en reduktion i N-udledningen til kysten på 977 tons N årligt



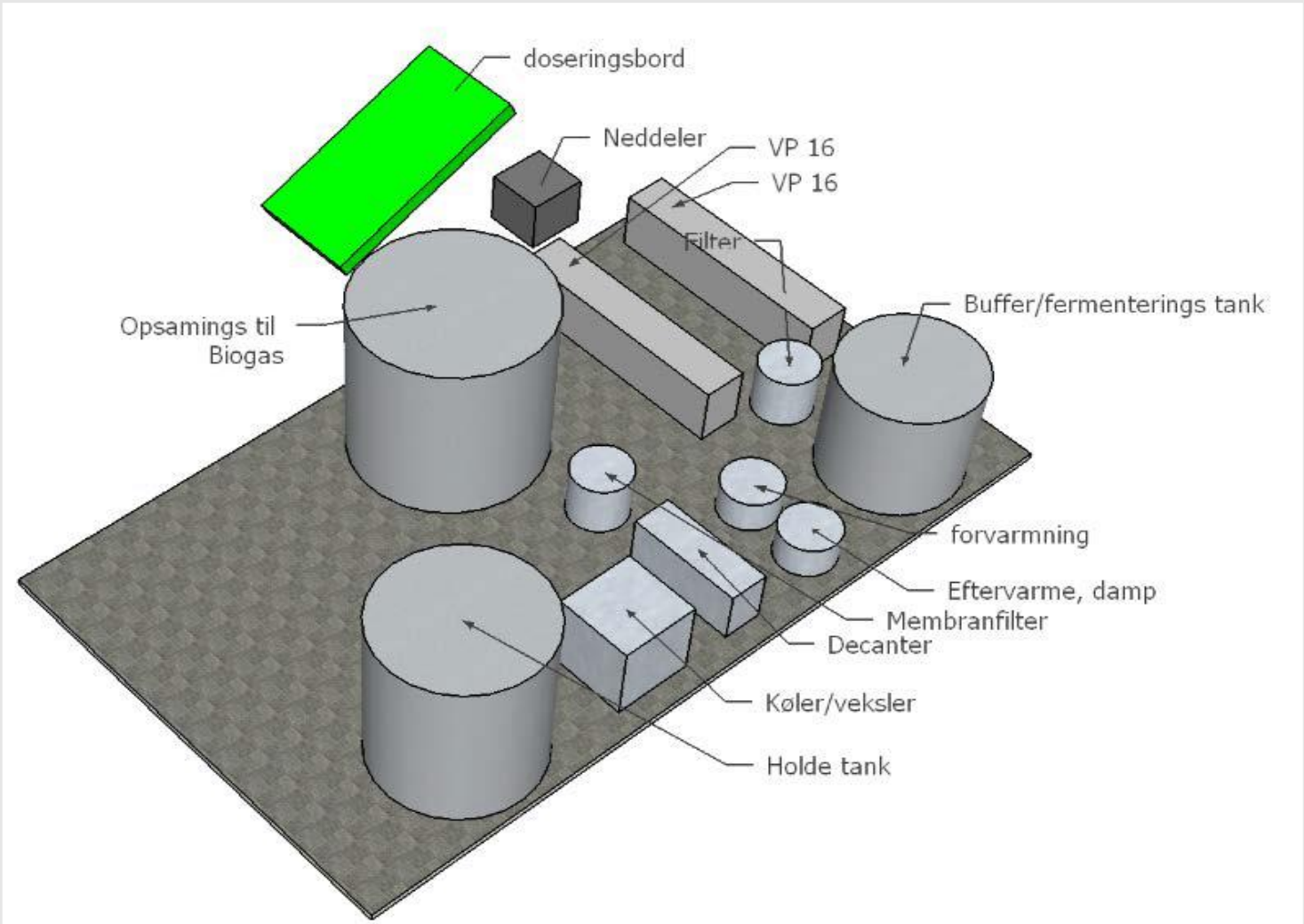
Economic result

	Conventional (k.DKK/year)	Non-GMO (k.DKK/ton)	Organic (k.DKK/ton)
Income			
Dried protein (Soy equivalent)	9.445,0	13.789,7	18.889,0
Pulp	12.633,0	12.633,0	12.206,0
Brown juice	0	0	0
Total income	22.078,0	26.422,7	31.095,0
Costs			
Biomass	22.601,0	22.602,0	22.551,0
Energy, auxiliary mat.	2.871,0	2.871,0	2.871,0
Labour	1.474,0	1.474,0	1.474,0
Cost of capital	2.834,0	2.834,0	2.834,0
Total costs	29.780,0	29.781,0	29.730,0
Result	-7.702,0	-3.358,3	1.365,0

Udfordringer for bioraffinering i økologi

- Vådt græs må ikke køres langt – svært at finde stort nok øko-areal i nærheden af et raffinaderi
- Fiberfraktionen skal ideelt set bruges til køer – de skal også være i nærheden
  - Fiberfraktionen kan dog også udnyttes til biogas
- Græsandelen i sædskiftet skal helst være (meget) stor for at få optimal effekt på klima og vandmiljø – dvs. svært at få udnyttet eftervirkning i sædskiftet

Demonstrationsanlæg for protein ekstraktion fra 2019 på Foulum
Finansieret af GUDP, Region Midtjylland, Arla, DLF, DLG and DC
Kan omsætte 10-20 t græs/time



Vi kan producere os til bedre miljø, hvis vi kombinerer det bedste fra landbruget med det bedste fra industrien

www.cbio.au.dk
www.biovalue.dk