FREMTIDENS BÆREDYGTIGE AFGRØDER OG KLIMANEUTRALITET

KAN VI OMLÆGGE TIL MERE LOKALPRODUCERET BÆREDYGTIGT FODER? OG HVORDAN KAN GRÆS KOMME TIL AT SPILLE EN VIGTIG ROLLE I FORHOLD TIL AT NÅ MÅLET OM KLIMANEUTRALITET I 2050?

AARHUS UNIVERSITET
INSTITUT FOR AGROØKOLOGI

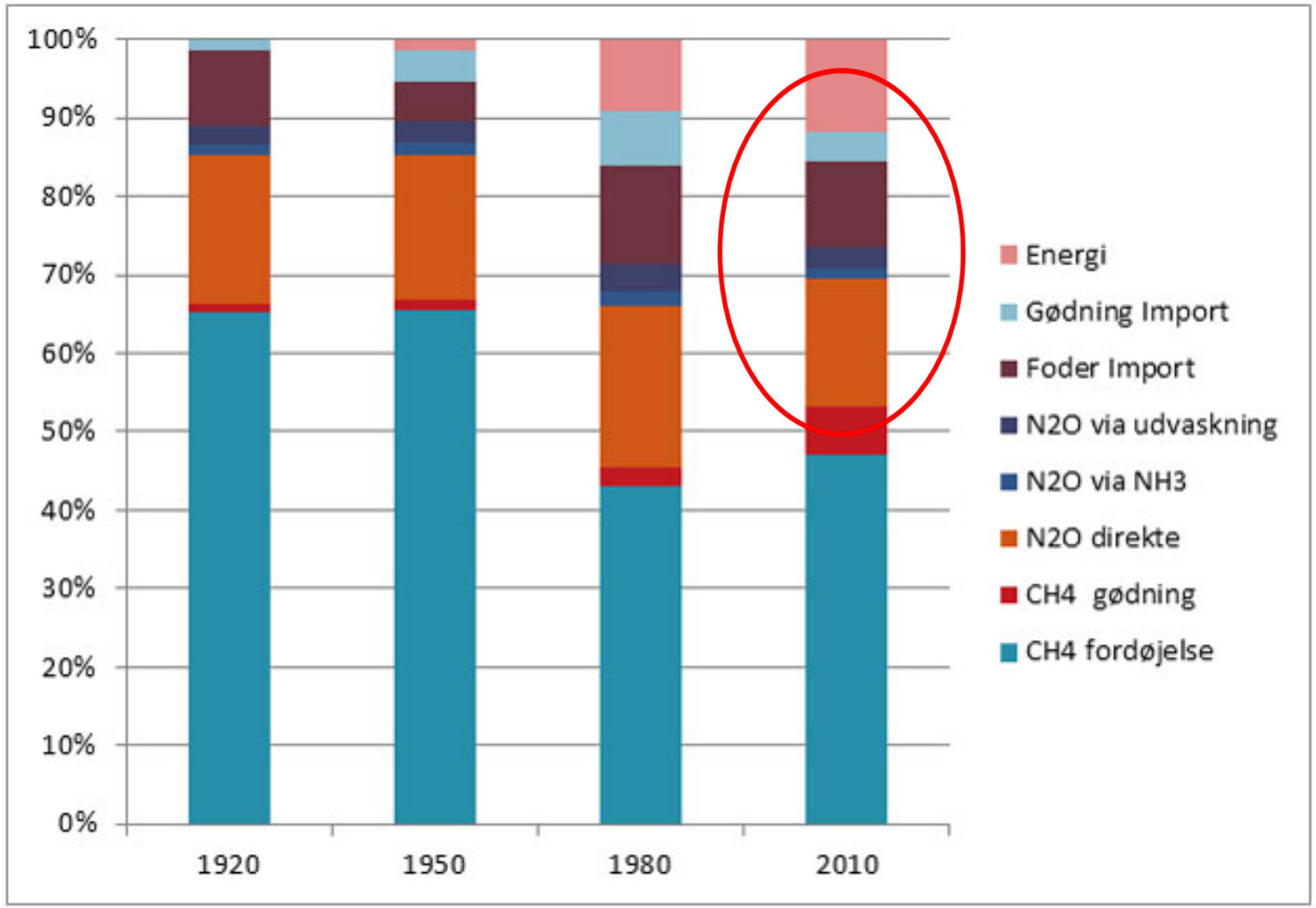
Interreg
Öresund-Kattegat-Skagerrak
European Regional Development Fund
EUROPEAN UNION
Green Valleys

7. JANUAR 2020

UFFE JØRGENSEN
CENTERLEDER

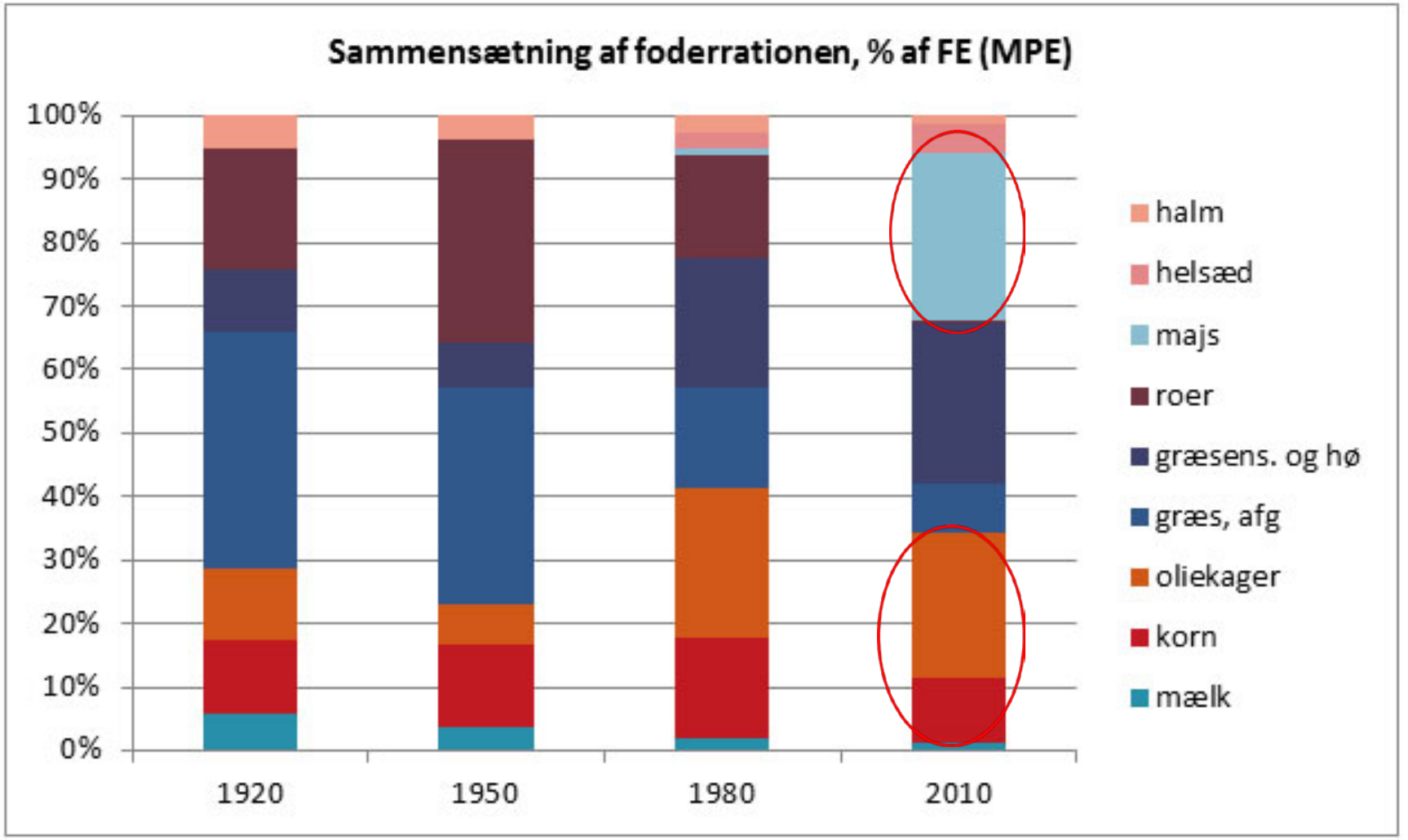
CBIO
AARHUS UNIVERSITETS CENTER FOR CIRKULÆR BIOØKONOMI

FODERPRODUKTIONEN STÅR FOR EN STOR ANDEL AF DRIVHUSGASEMISSIONEN PÅ KVÆGBRUG



Kristensen et al., 2014

OLIEKAGER, KORN OG MAJS FYLDER MEGET I FODERRATIONEN



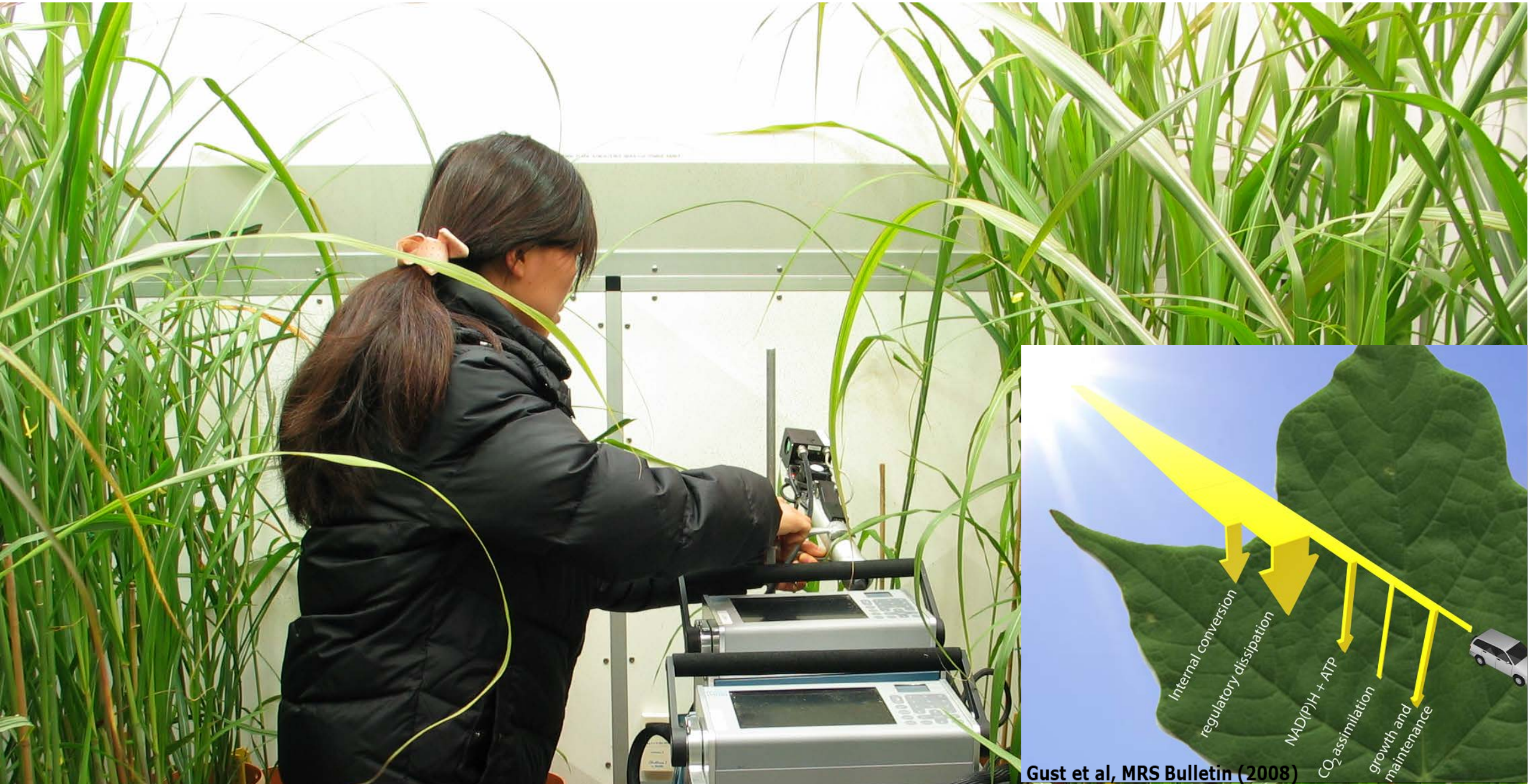
Kristensen et al., 2014

DANSK LANDBRUG HAR UDVIKLET SIG ENORMT

Men er kommet ind i en blindgyde

- Svært både at øge produktiviteten og mindske miljøpåvirkningen
- De lavthængende frugter er høstede
  - Fx bedre gylleopbevaring og -udbringning
  - Nitratudvaskningen er reduceret med næsten 50%
- Produktionen ikke optimeret mod den bioøkonomiske æra
- Der er behov for radikal innovation

RÅVAREPRODUKTIONENS EFFEKTIVITET ER BASERET PÅ FOTOSYNTESEN



MEN KORN ER EN DÅRLIG SOLFANGER

Foto: Colourbox

AARHUS UNIVERSITET
INSTITUT FOR AGROØKOLOGI

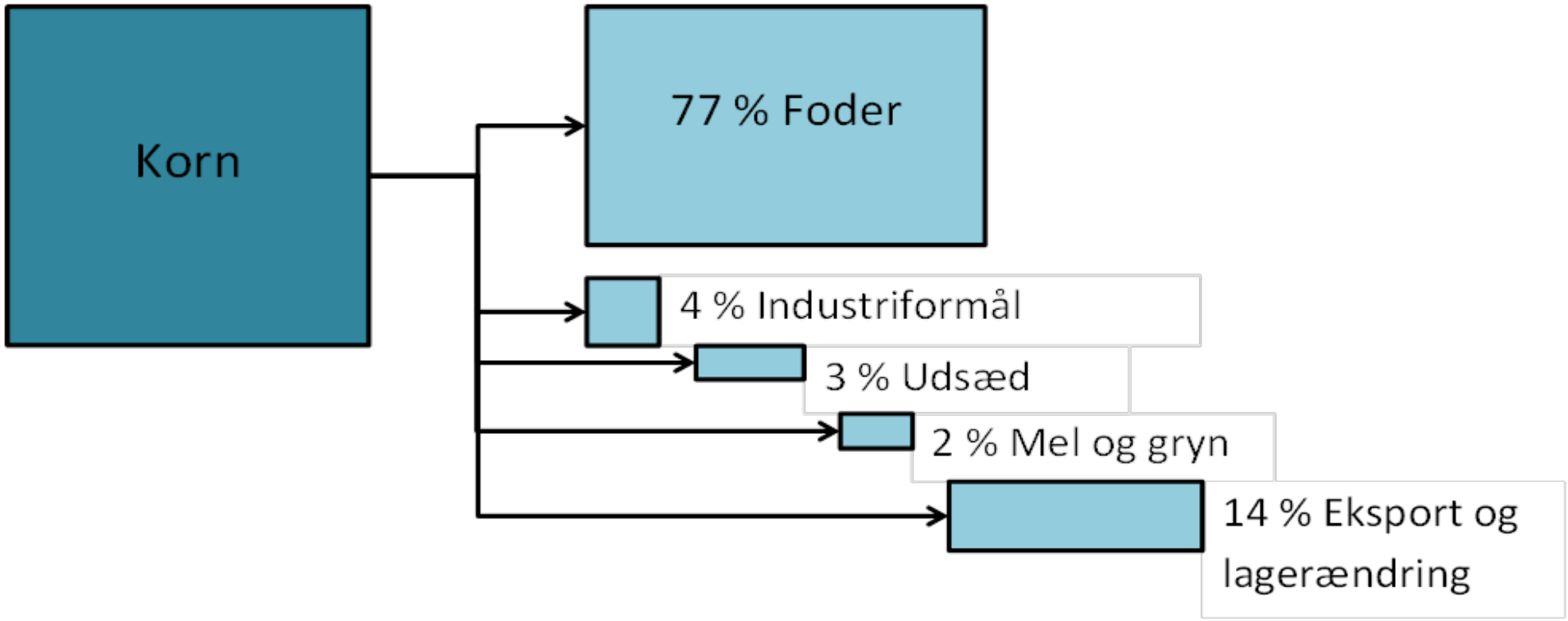
Interreg
Öresund-Kattegat-Skagerrak
European Regional Development Fund
EUROPEAN UNION
Green Valleys

7. JANUAR 2020 | UFFE JØRGENSEN
CENTERLEDER

gudp

CBIO
AARHUS UNIVERSITETS CENTER FOR
CIRKULÆR BIOØKONOMI

KORN DYRKES PÅ DET MESTE AF LANDBRUGSAREALET - OG BRUGES TIL FODER

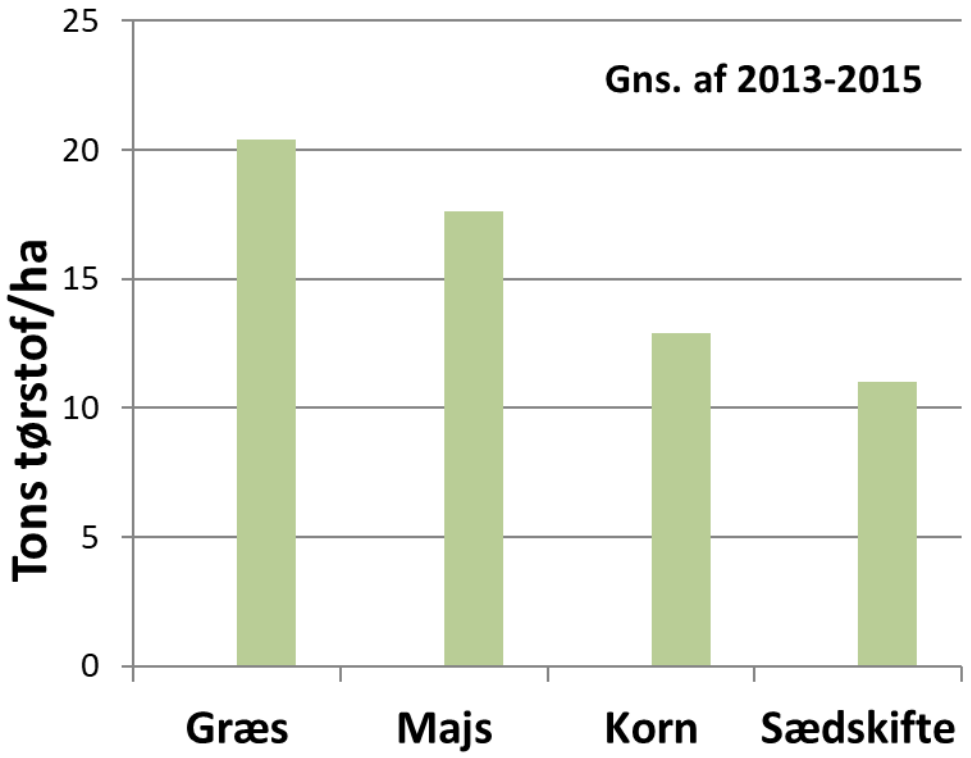


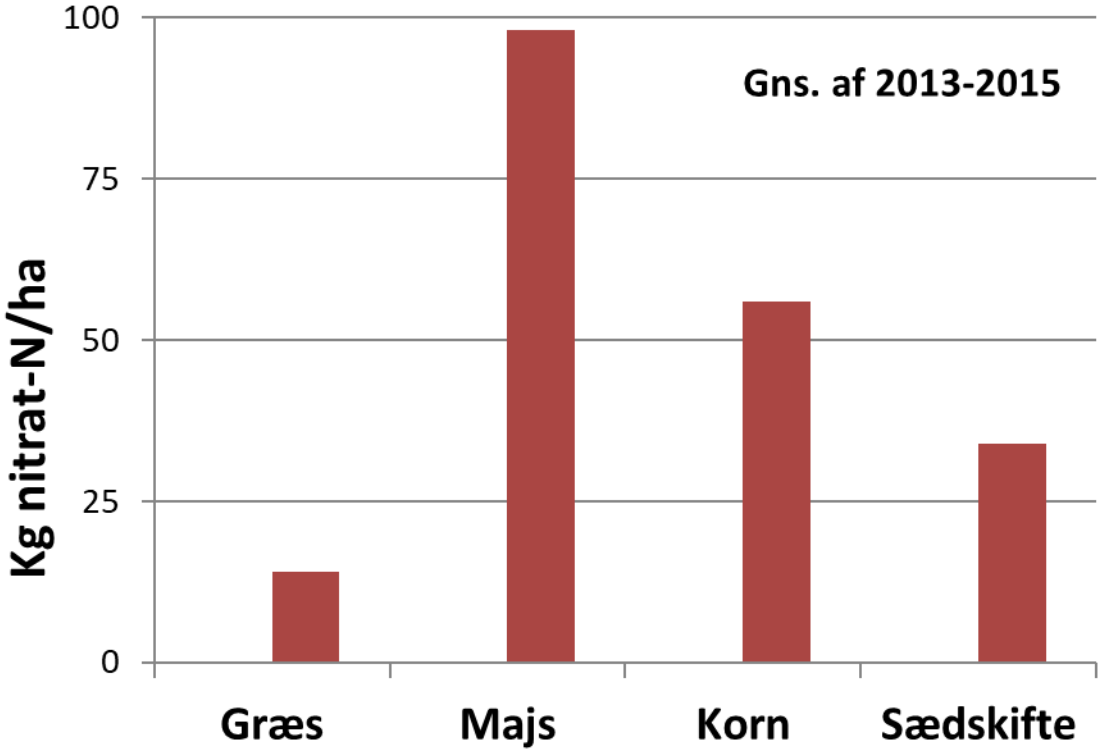
Gylling et al., 2016

SÅ FORSKELLIGT KAN "MARKER" SE UD I SENSOMMER-EFTERÅR

BIOMASSEUDBYTTET KAN FORDOBLES I DANSK LANDBRUG

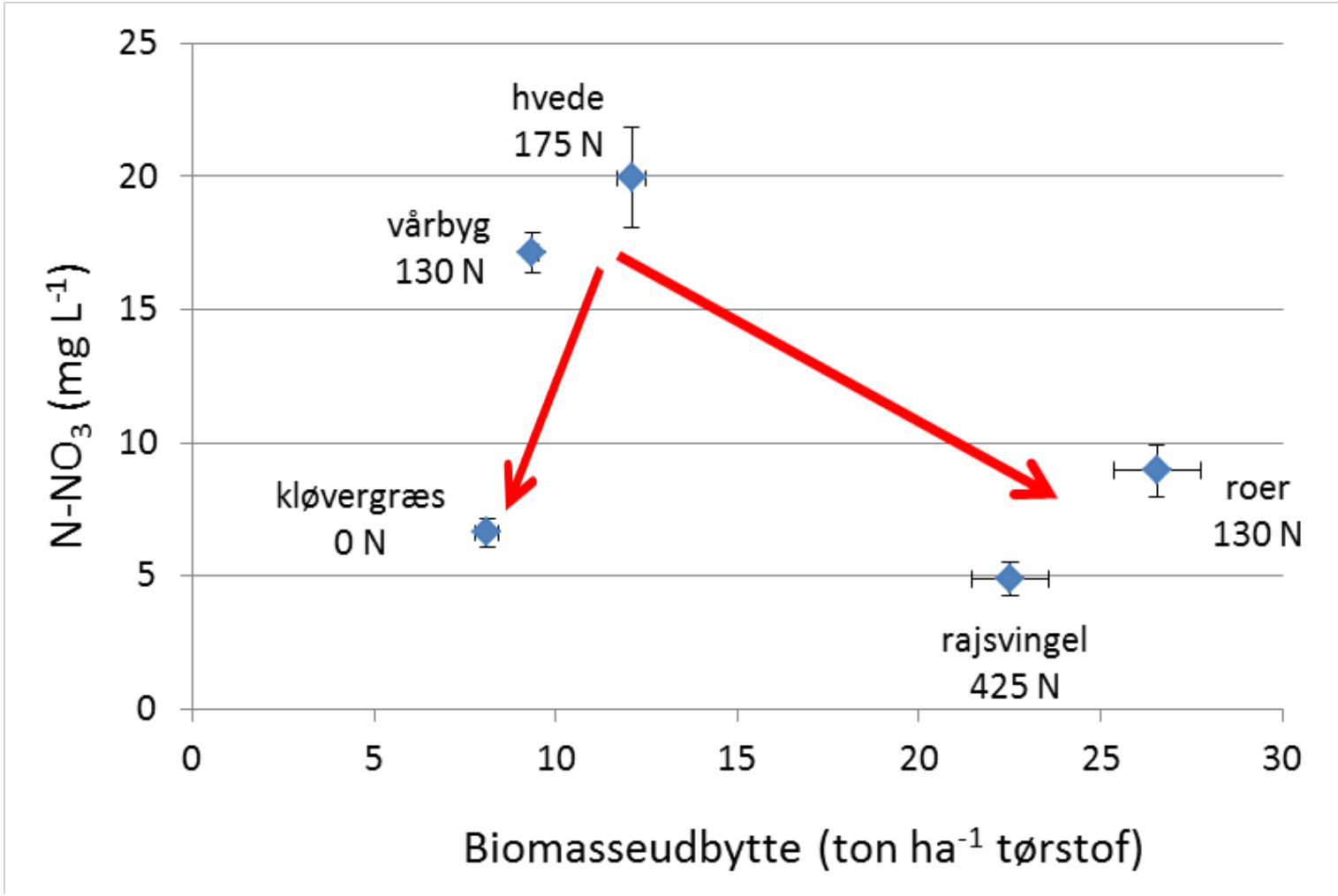
- og nitratudvaskningen halveres





Manevski et al., 2017; 2018

DET ER MULIGT SAMTIDIGT AT ØGE UDBYTTET OG AT REDUCERE NITRATUDVASKNINGEN



ANDRE MILJØ- OG KLIMAFORDELE VED KONVERTERING AF ENÅRIGE AFGRØDER TIL GRÆSAFGRØDER

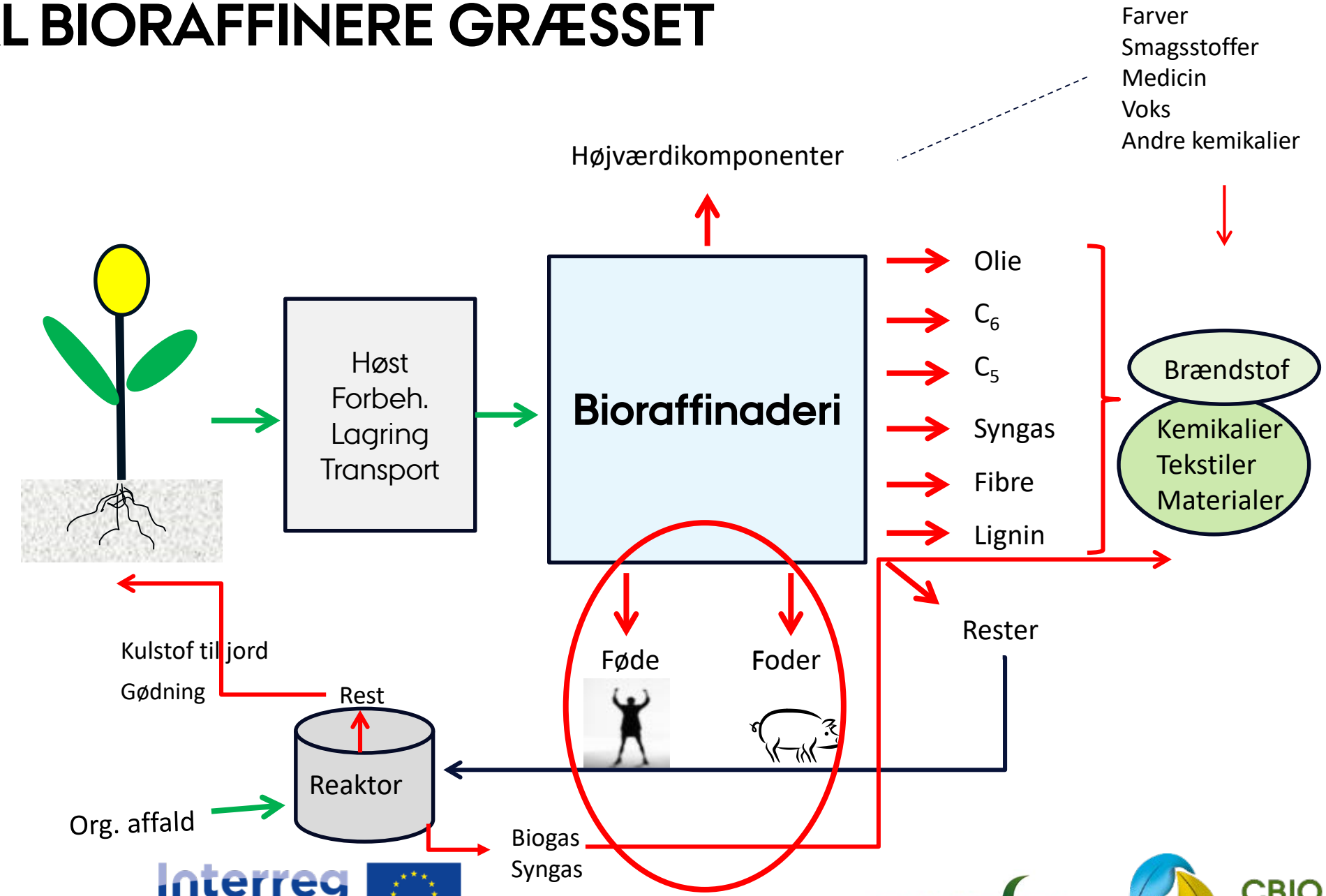
- Reduceret jorderosion
- Reduceret drivhusgasemission (0,5-3,5 ton CO_2-ækv/ha)
- Reduceret pesticidforbrug (faktor 40-50)
- Forøget biodiversitet
- Øget infiltrationskapacitet for nedbør

Børgesen et al., DCA Rapport Nr. 131, 2018

AARHUS
UNIVERSITET
INSTITUT FOR AGROØKOLOGI

SÅ HVAD SKAL VI GØRE MED AL DET GRÆS?

VI SKAL BIORAFFINERE GRÆSSET



GRÆS INDEHOLDER MERE RÅPROTEIN PER HA END ALLE ANDRE AFGRØDER

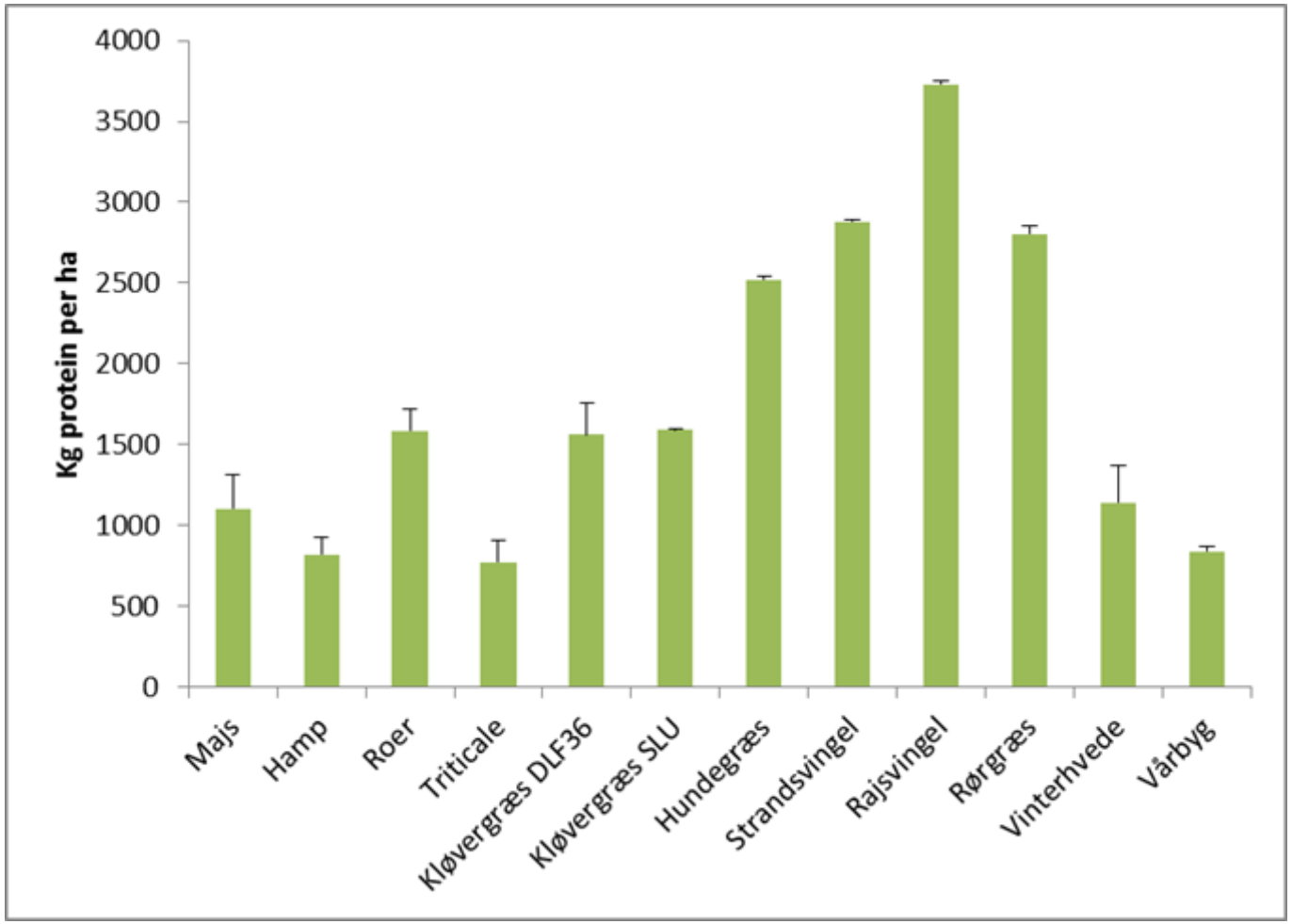
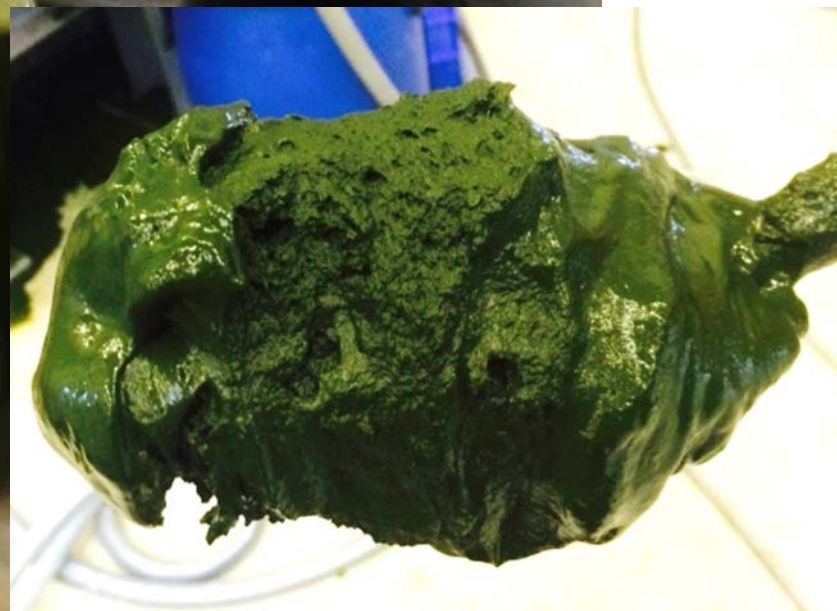


FOTO: SEGES



NYT DEMO-ANLÆG TIL GRØN BIORAFFINERING MED STØTTE FRA GUDP, INTERREG, ARLA, DANISH CROWN, DLG & DLF

AARHUS UNIVERSITET
INSTITUT FOR AGROØKOLOGI

CBIO
AARHUS UNIVERSITETS CENTER FOR CIRKULÆR BIOØKONOMI

7. JANUAR 2020

UFFE JØRGENSEN
CENTERLEDER

gudp

Interreg
Öresund-Kattegat-Skagerrak
European Regional Development Fund
EUROPEAN UNION
Green Valleys

GRISE SPISER GERNE GRØNT PROTEIN – TILVÆKST OG KØDKVALITET UÆNDRET

AARHUS UNIVERSITET
INSTITUT FOR AGROØKOLOGI

CBIO
AARHUS UNIVERSITETS CENTER FOR CIRKULÆR BIOØKONOMI

7. JANUAR 2020

UFFE JØRGENSEN
CENTERLEDER

gudp

Interreg
Öresund-Kattegat-Skagerrak
European Regional Development Fund
EUROPEAN UNION
Green Valleys

FODER MED 0, 4, 8 & 12% GRØNT PROTEIN

BLOMMEFARVE VED 0-12% GRØNT PROTEIN

GRÆSFIBRE VERSUS GRÆSENSILAGE TIL MALKEKØER

- Mælkeproduktionen blev øget med ca. 10%

- Vi ”låner” græsset fra køerne til raffinering

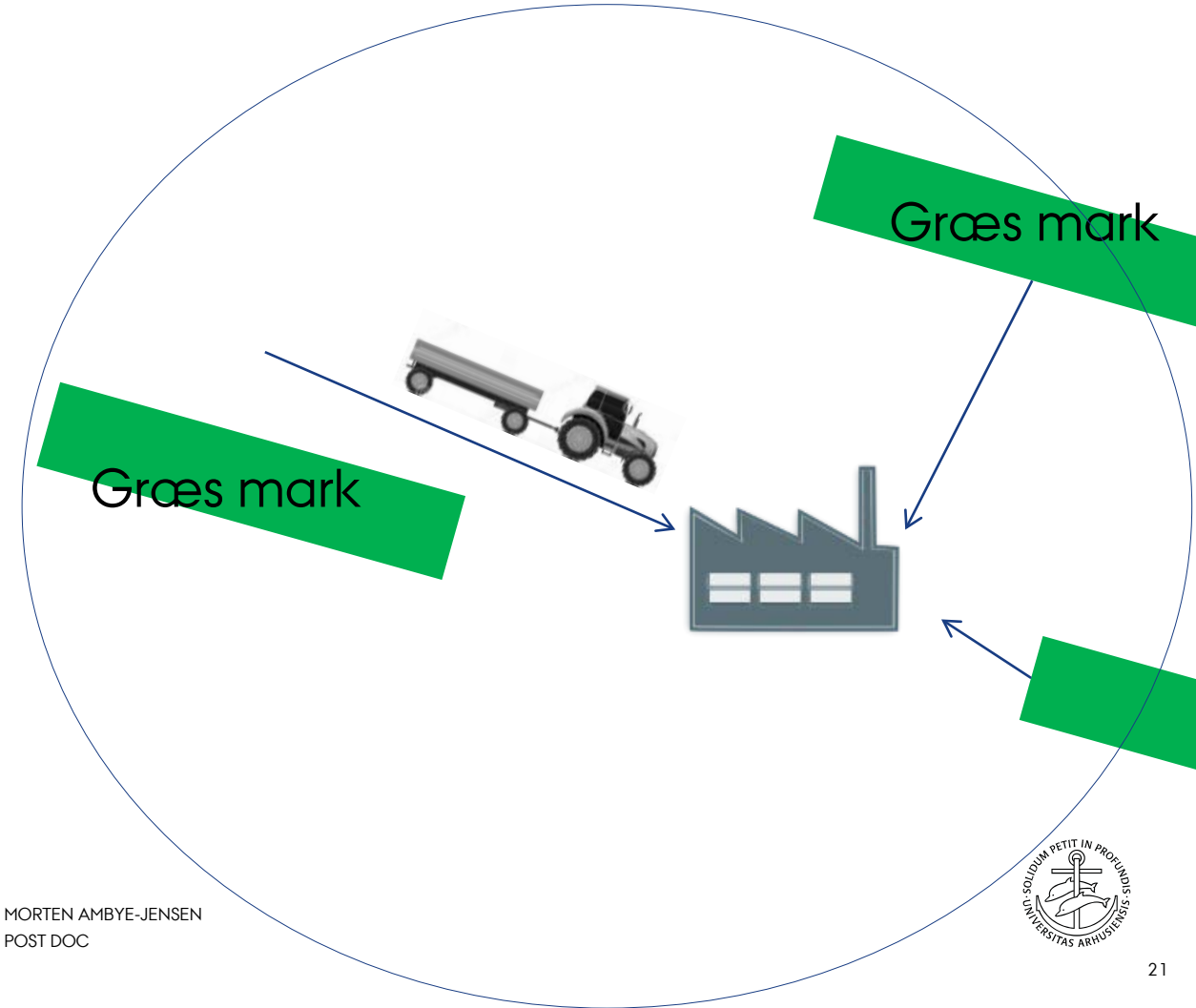
Vinni K Damborg phd-afhandling

SCENARIE FOR ET DECENTRALT GRØNT BIORAFFINADERI

- 40 ton frisk biomasse/time
- 21.600 t TS/år
- 3000 timer/år
- I kombination med biogasanlæg

Biomasse og logistik		
Grøn biomasse dyrket	30	%
Grøn biomasse udbytte	12	t TS/ha
Dyrket område	1.800	ha
Indsamlingsareal	60	km^2
Gennemsnit radius (½ areal)	3,1	km
Længste radius	4,4	km

Produktion		
Proteinkoncentrat	3.643	t TS/år
Fiberpulp	15.034	t TS/år
Restjuice	2.924	t TS/år



BUSINESS CASE FOR ET DECENTRALT BIORAFFINERINGSANLÆG

Antagelser:

- Anlæg: 25 mio kr
- 15 års afskrivning
- 5% i rente, 5% til vedligehold
- Råvarepris leveret til bioraffineringen:
  - Økologisk: 1,1 kr/kg tørstof
  - Konventionel: 1,0 kr/kg tørstof
- Proteinpriser (soja):
  - Økologisk: 5,0 kr/kg
  - Konventionel: 2,5 kr/kg
- Fiberpulp priser:
  - Identisk med råvareprisen
- Restsaft tilskrives hverken omkostning eller værdi. Den anvendes til intern energiproduktion på biogasanlægget.

	Scenarier	
	Økologisk	**Konventionel**
	Mio. kr	Mio.kr
Indtægter		
Proteinkoncentrat/fibre	34,8	24,2
Omkostninger		
Græs	24,8	21,6
Energi/løn mm.	1,4	1,4
Vedligehold	1,3	1,3
Kapitalomkostninger	2,4	2,4
Resultat	**4,9**	**-2,5**

BESTILLING FRA MILJØSTYRELSEN OM ANALYSE AF LIMFJORDSOPLANDET

Analyser potentialerne for øget biomasseproduktion i Limfjordsoplandet

Mulige anvendelser af biomassen

Forventede effekter på vækst, beskæftigelse og miljø

En forudsætning at det skal være muligt at opretholde en rentabel landbrugsproduktion

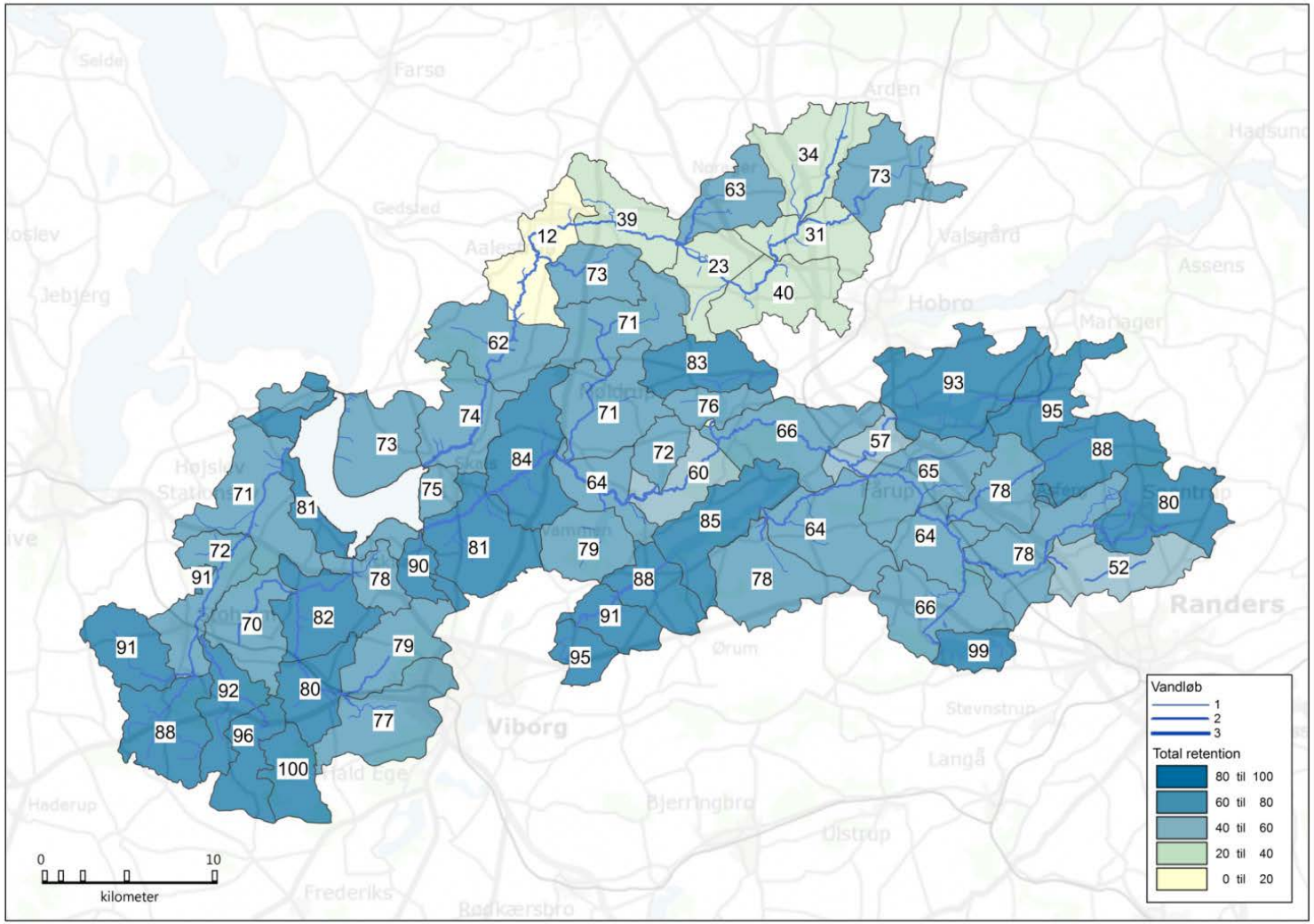
Beskriv forskellige scenarier for udvikling

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.

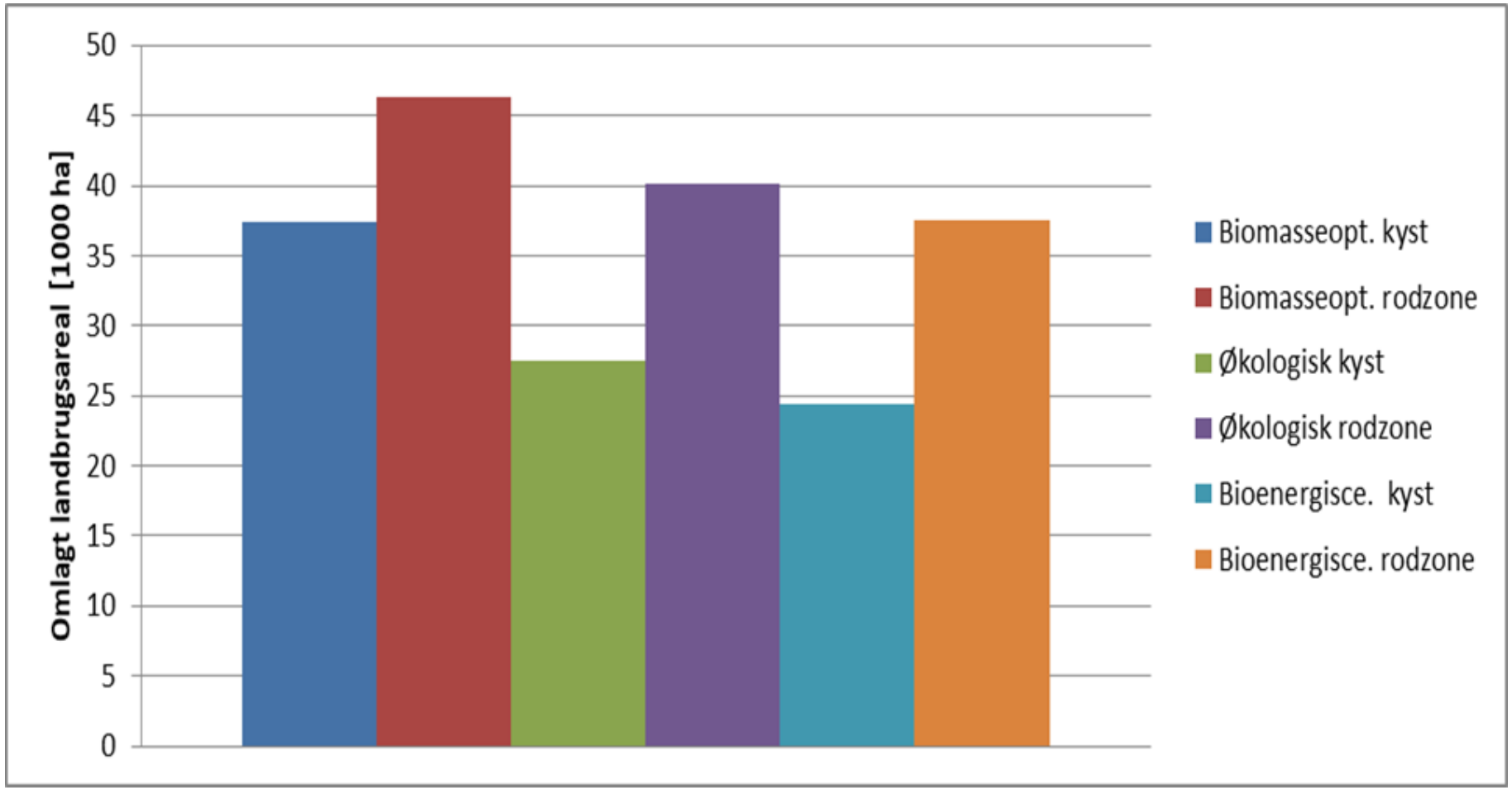
VIRKEMIDLERNE KAN PLACERES HVOR DE GØR STØRST GAVN – KVÆLSTOFRETENTION I HJARBÆK FJORD OPLANDET



CBIO
AARHUS UNIVERSITETS CENTER FOR CIRKULÆR BIOØKONOMI

BIOVALUE SPIR

AREALOMLÆGNING (UD AF 169.000 HA) FOR AT OPNÅ EN REDUKTION I N-UDLEDNINGEN TIL KYSTEN PÅ 977 T N ÅRLIGT



Børgesen et al., DCA Rapport Nr. 131, 2018

CBIO
AARHUS UNIVERSITETS CENTER FOR CIRKULÆR BIOØKONOMI

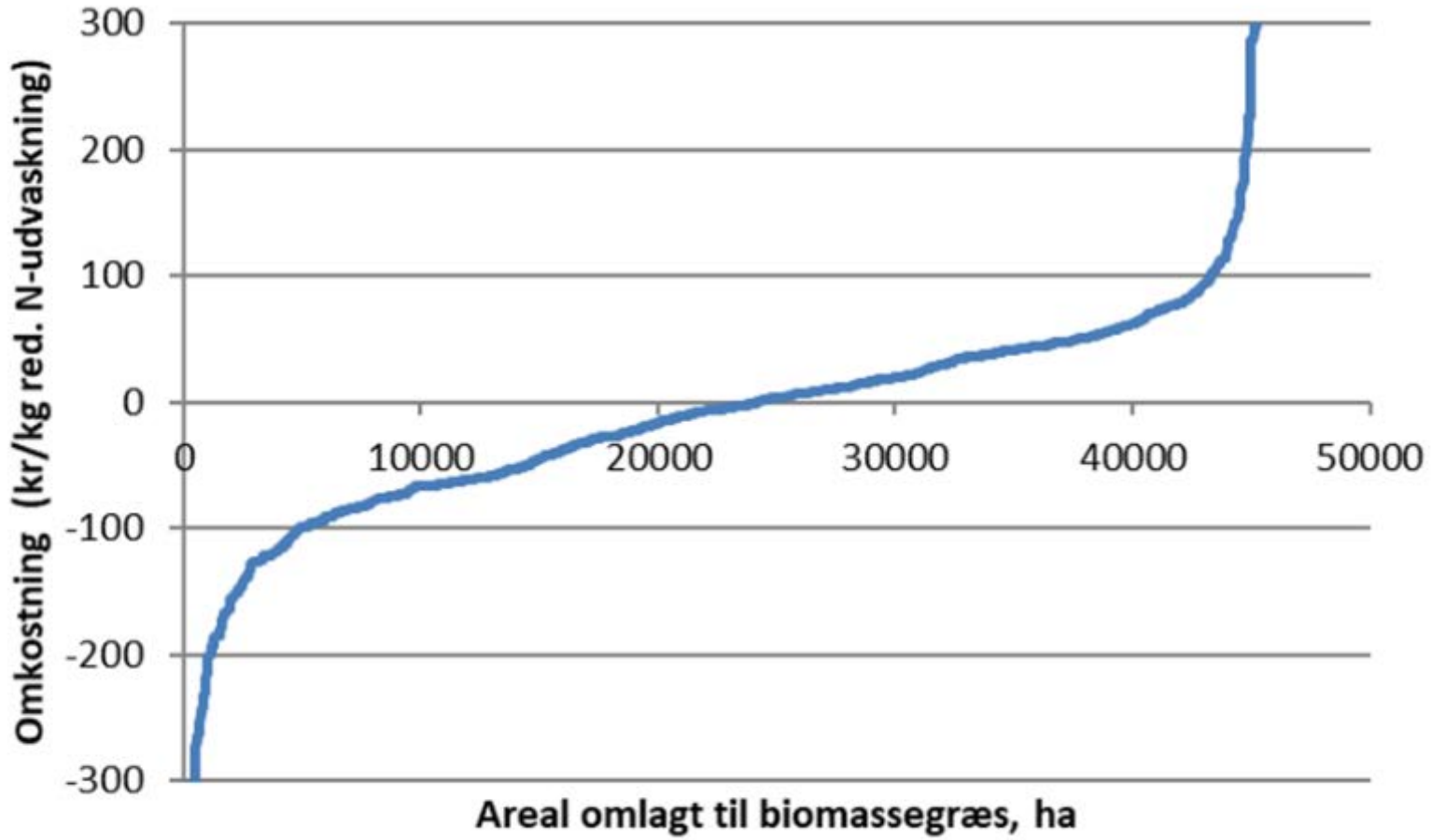
BIOVALUE

ÆNDRING I AREALANVENDELSE, N-UDVASKNING OG N-INPUT I SCENARIERNE

	% landbrugs-areal omlagt	Udvaskning kyst kg N/ha	Udvaskning rodzone Kg N/ha	Handels-gødning Kg N/ha	Husdyr-gødning kg N/ha	N-fiksering Kg N/ha
1 Biomasseopt. Målrettet kyst	22	-6	-17	+57	0	-1
1 Biomasseopt. Målrettet rodzone	28	-6	-24	+64	0	-1
2 Økologisk Målrettet kyst	17	-6	-15	-12	0	26
2 Økologisk Målrettet rodzone	24	-6	-25	-16	0	35
3 Bioenergisce. Målrettet kyst	16	-6	-15	6	-2	0
3 Bioenergisce. Målrettet rodzone	23	-6	-26	8	-2	0

Børgesen et al., DCA Rapport Nr. 131, 2018

OMLAGTE AREALER TIL INTENSIVT GRÆS



Børgesen et al., DCA Rapport Nr. 131, 2018

CBIO
AARHUS UNIVERSITETS CENTER FOR CIRKULÆR BIOØKONOMI

BIOVALUE

FREMTIDENS BÆREDYGTIGE AFGRØDER OG KLIMANEUTRALITET - HVORDAN KAN GRÆS KOMME TIL AT SPILLE EN VIGTIG ROLLE FOR AT NÅ KLIMANEUTRALITET I 2050?

- Fortsat udvikling og kommercialisering af grøn bioraffinering
- En samlet indsats fra offentlig og privat side for at få nye produktionskæder op at stå
- Behov for langt bedre forståelse af N- og C-dynamik i græs- og kløvermarker som funktion af tid, gødskning m.m.
- Forædling af græs og kløver mod sorter med højere indhold af let ekstraherbart protein
- Sorter med høj persistens, så der kan opnås rotationer på 4-6 år
- Værdisætning af miljøeffekter – CAP'en – C-kreditter – målrettet regulering?
- Ekstraktion af yderligere værdistoffer (voks, sekundære metabolitter, protein til veganske produkter)

GRØNNE BIORAFFINADERIER KAN BLIVE LANDBRUGETS FORANDRINGSAGENT MOD STØRRE BÆREDYGTIGHED

AARHUS UNIVERSITET
INSTITUT FOR AGROØKOLOGI

Interreg Öresund-Kattegat-Skagerrak European Regional Development Fund
EUROPEAN UNION
Green Valleys

7. JANUAR 2020 | UFFE JØRGENSEN
CENTERLEDER

gudp

CBIO
AARHUS UNIVERSITETS CENTER FOR CIRKULÆR BIOØKONOMI