

Aktivitet 5 - Systemanalys

Christel Cederberg, Marie Trydeman Knudsen

9 oktober 2019, Partnermöte Foulum

Aktivitet 5 - Systemanalys av konceptet gröna bioraffinaderier

- 5.1 Metodval och dataunderlag för systemanalyser (2019-01-01 till 2019-12-31)
- 5.2 Energisystemanalyser av gröna bioraffinaderier (2020-01-01 till 2021-09-30)
- 5.3 Analys av klimat- och miljöeffekter vid olika systemlösningar (2020-01-01 till 2021-09-30)
- 5.4 Produktions- och samhällsekonomi i konceptet gröna bioraffinaderier (2020-01-01 till 2021-09-30)

Vilka är vi som arbetar i Aktivitet 5

Chalmers

- Christel Cederberg WP-leader
- Oskar Englund, Post-doc (till 30 nov 2019)
- Göran Berndes
- Postdoc xx från cirka 1 dec 2019
- Samt parallellt med Green Valley PhD-student Daniel Pitulia i "systerprojekt" EEVAS

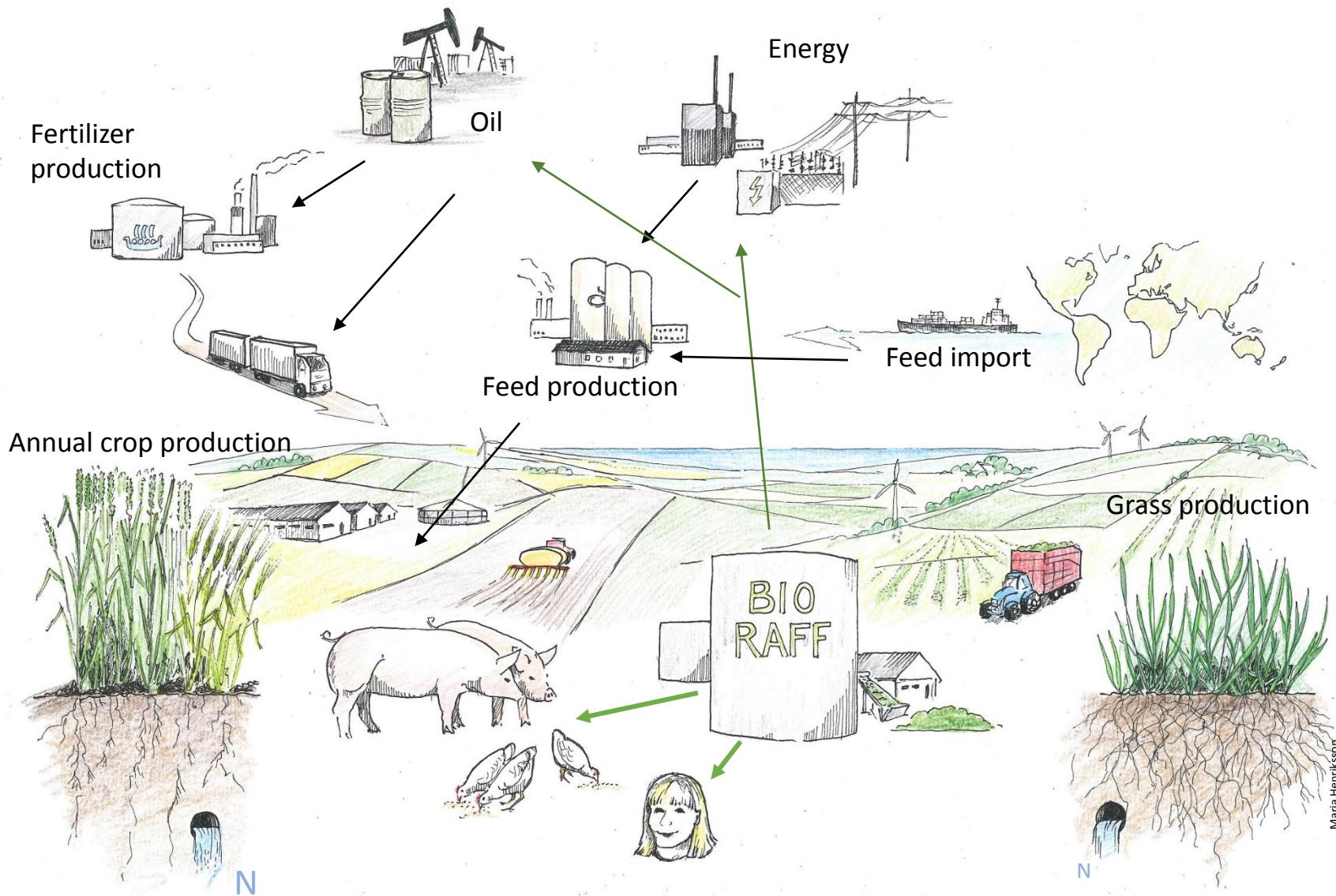
Aarhus Agro-ecology

- Marie Trydeman Knudsen
- Troels Kristensen
- Heidi Mai-Lis Andersen

Workshop om metoder och data i mars 2019

- 13-14 mars 2019 workshop på Foulum då vi berättade om vår forskning och diskuterade hur vi skulle arbeta vidare i aktivitet 5.1 (Metoder och dataunderlag för systemanalyser)
- Efter workshopen arbetar vi vidare med fyra områden
 - Intra-landskap modellering (data, indikatorer)
 - Bioraffinaderier-systemanalys av produktion och användning av produkter
 - Bakgrundssystemet "policy för energi, klimat och jordbruk"
 - Bakgrundssystemet "miljöaspekter för import av sydamerikansk soja"

Design systemanalys av gräsbaserad bioraffindarier



Strategic perennialization

Examples

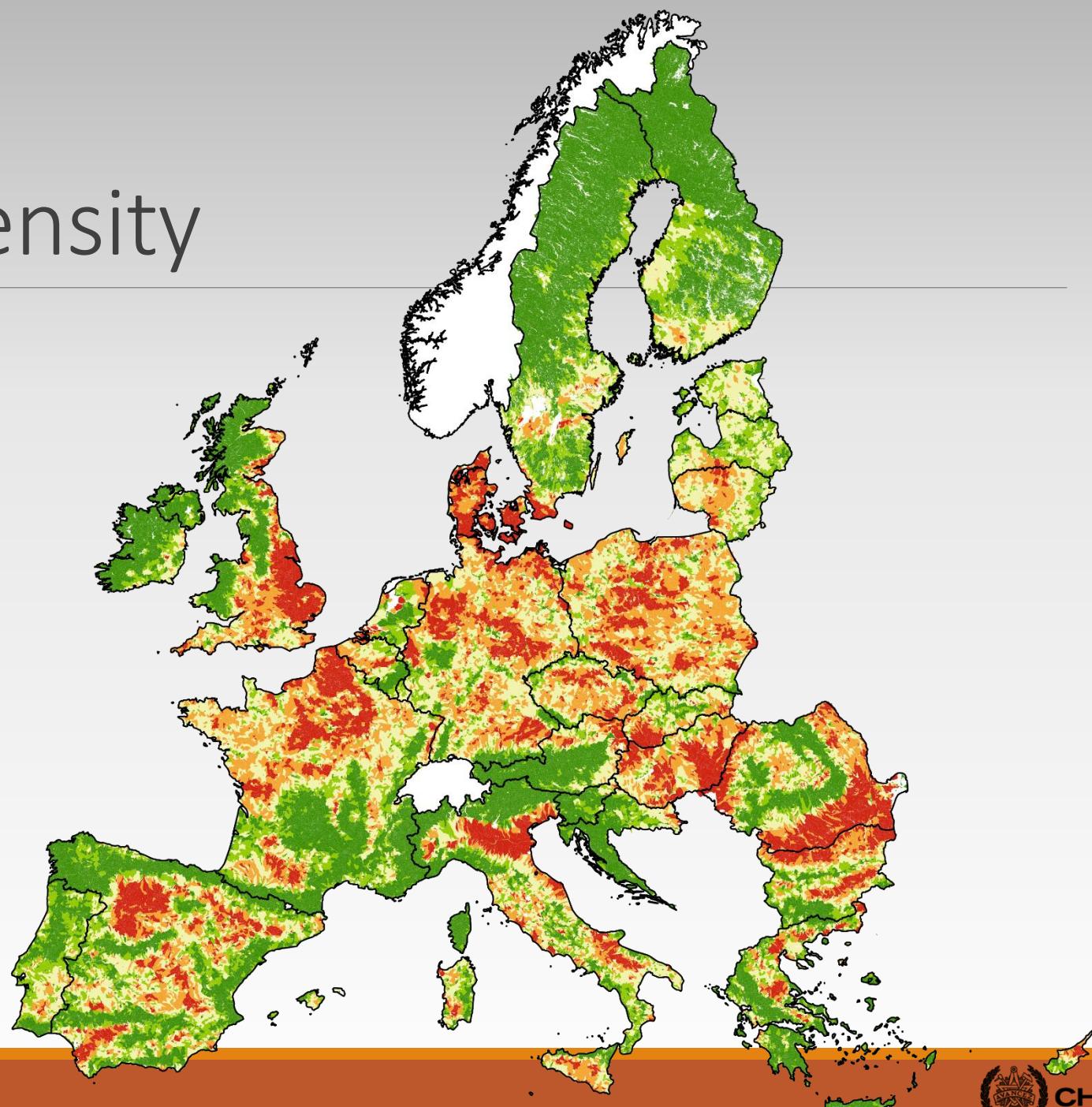


Strategic perennialization

Examples



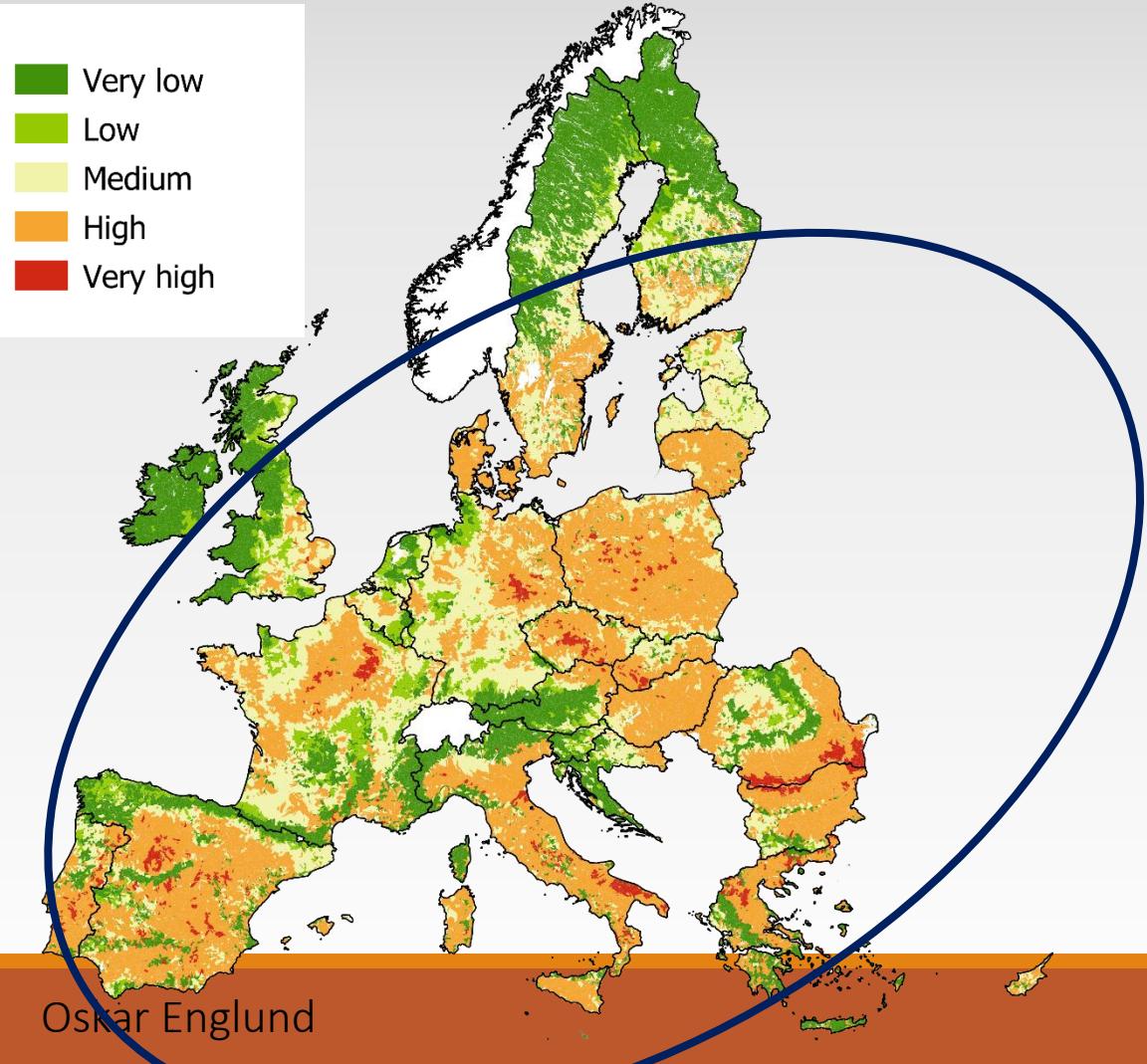
Annual crop density



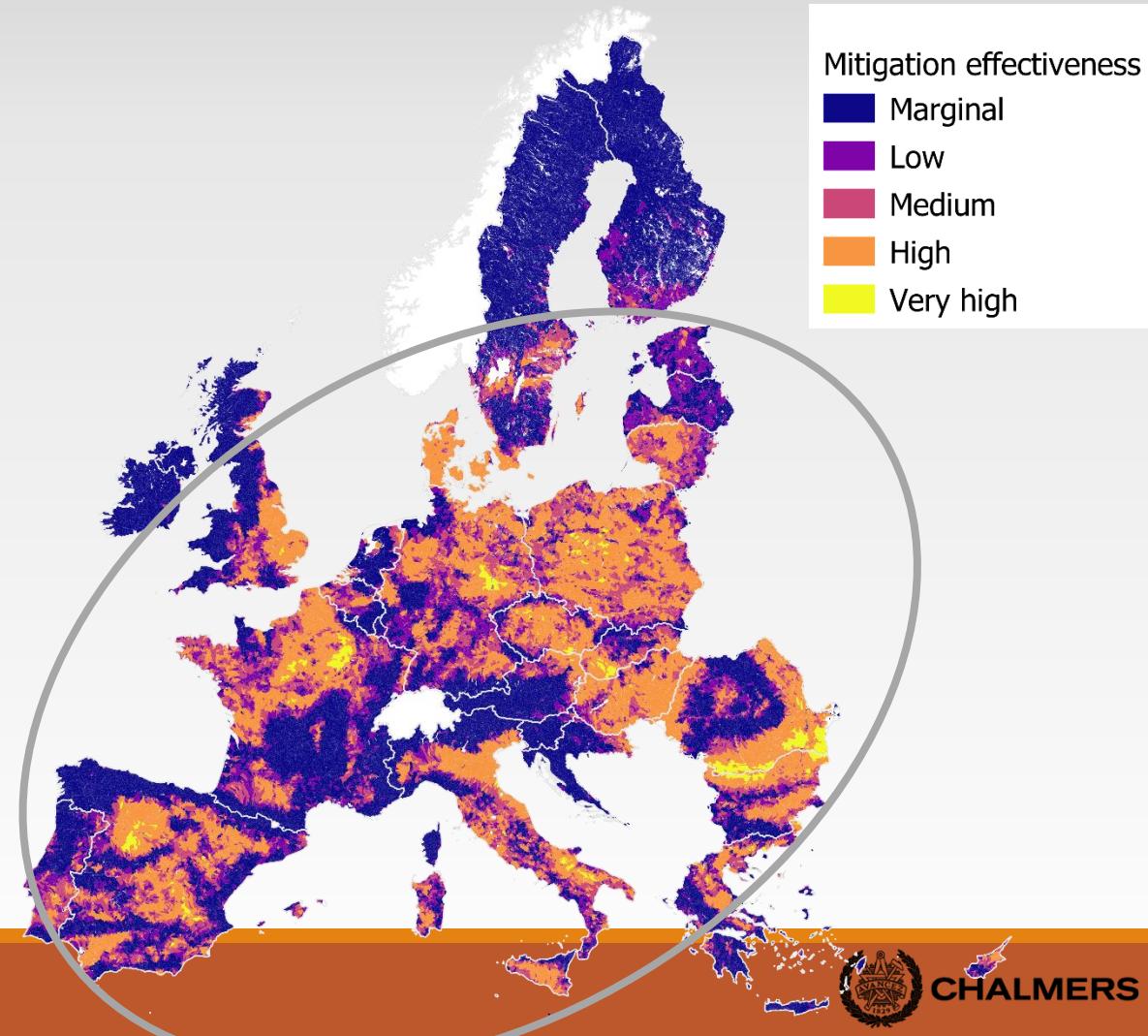
- Very low
- Low
- Medium
- High
- Very high

Accumulated losses of soil organic carbon

Degree of current impact



Effectiveness of strategic
perennialization

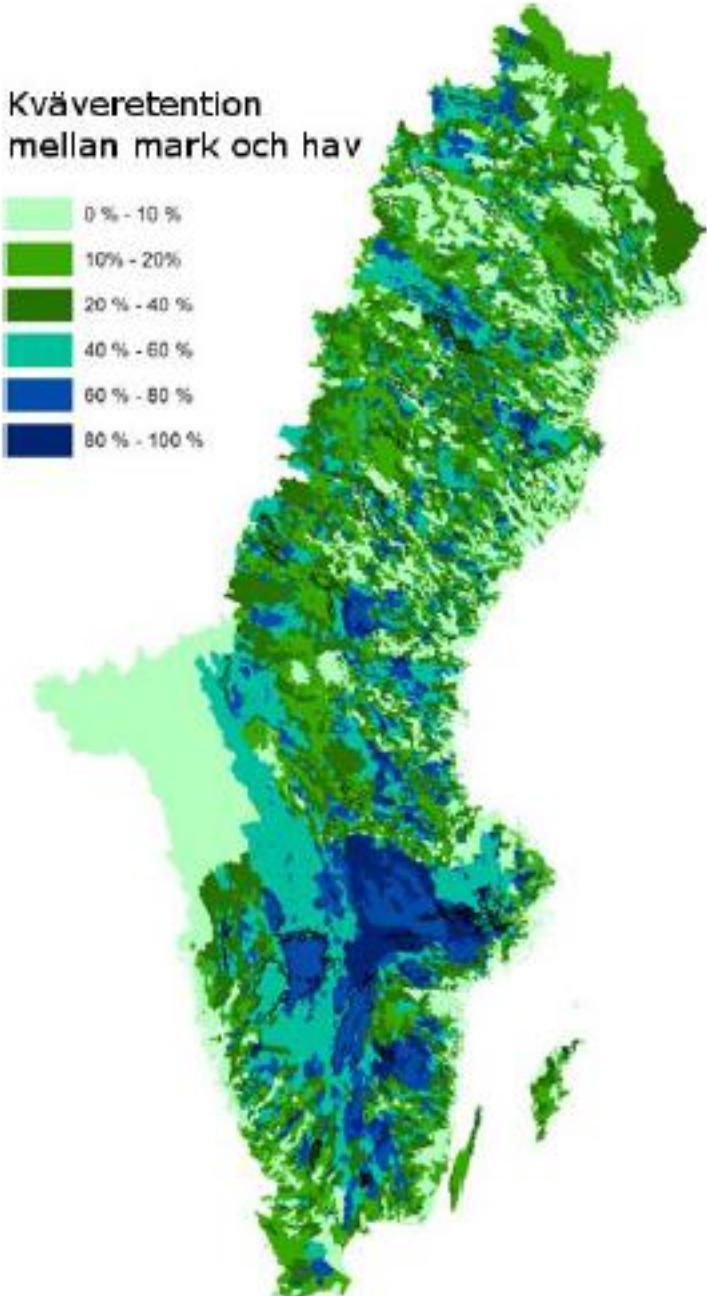
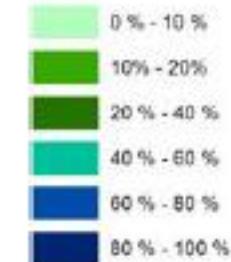


Intra-landskap modellering (data indikatorer) har vi undersökt hur GIS-baserad (Geografiska InformationsSystem) information kan användas för att få en bra beskrivning över vilka specifika miljöproblem som är viktiga att adressera i ett givet landskap.

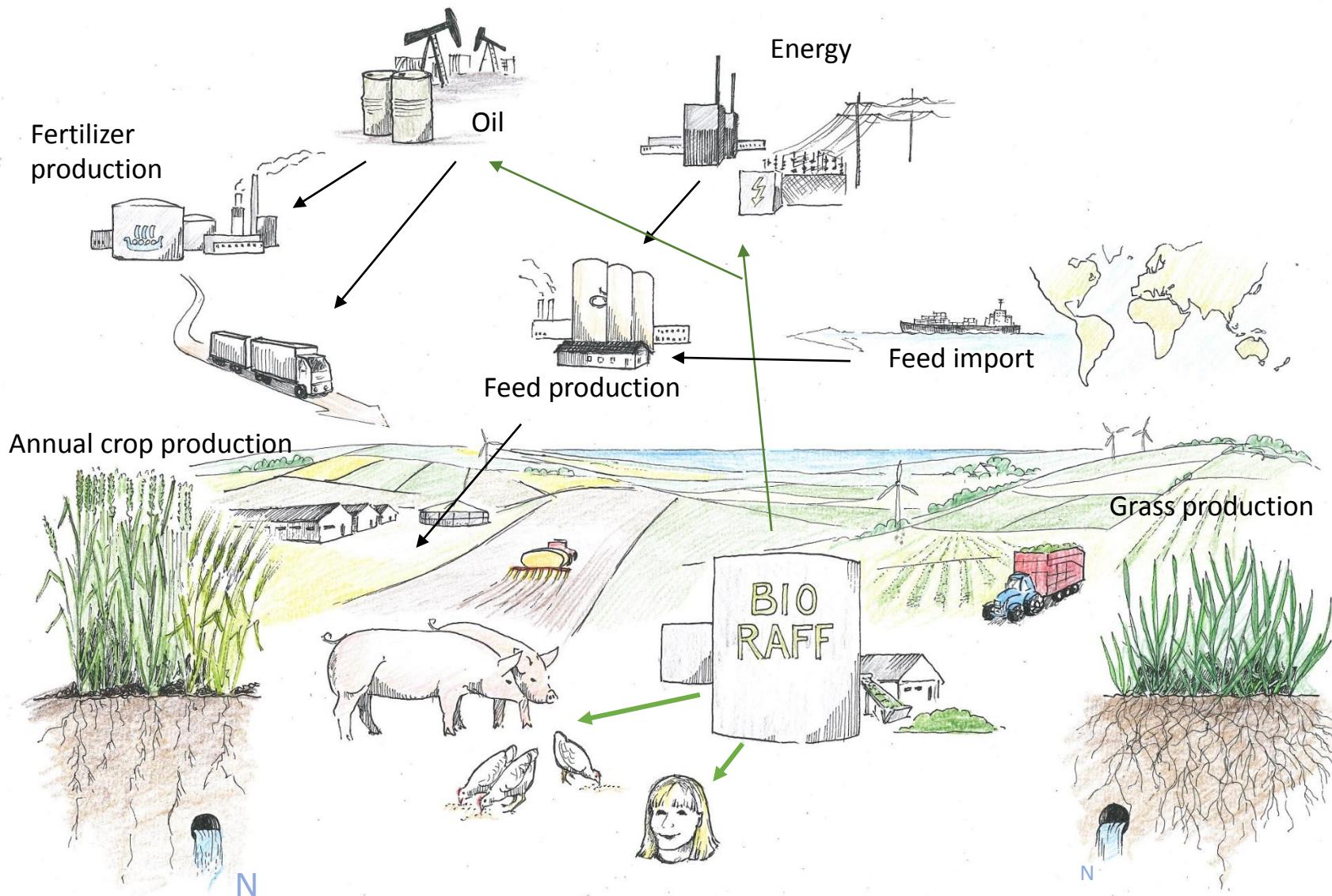
Exempel på data om mark och miljöstatistik som kan användas i GIS

- gröda (afgrode) per fält/field (ex i Sverige data om 1,2 miljoner separat fält (CAP-policy))
- Gross N-leaching
- N-retention
- Soil organic carbon contents
- Jordarter (e.g. clay / sandy soils)
- Topografi (?)

Kväveretention
mellan mark och hav



Design systemanalys av gräsbaserad bioraffindarier



"Foreground system"
Intra-landscape
modelling
Data &
indicators

"Foreground system"
LCA of
production
and use of
products

Bioraffinaderier-systemanalys av produktion och användning av produkter

Livscykelanalys (LCA) som "bas" metod

Miljödimensioner som (nästan) alltid ingår i LCA

Energy use

Climate (but not soil C changes)

Eutrophication and acidification (but not regionally assessed)

Land use – but only quantitative

Miljödimensioner som sällan ingår och som vi kommer att inkludera med indikatorer

Pesticide use and impacts

Soil Carbon changes

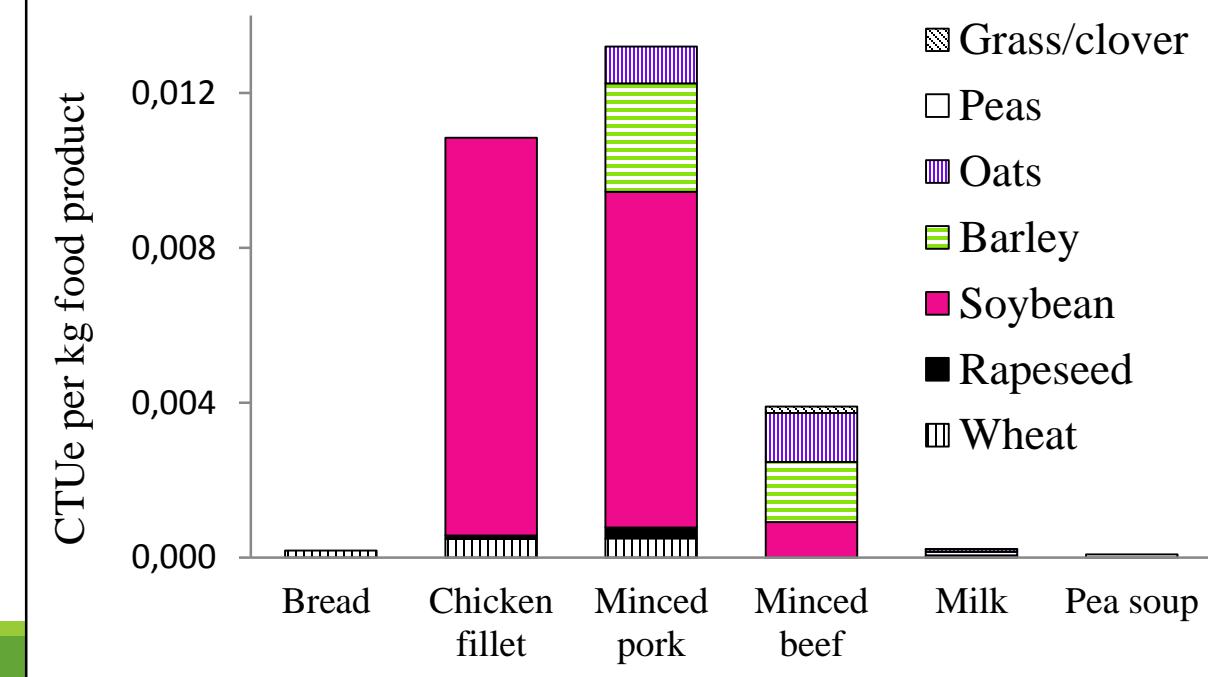
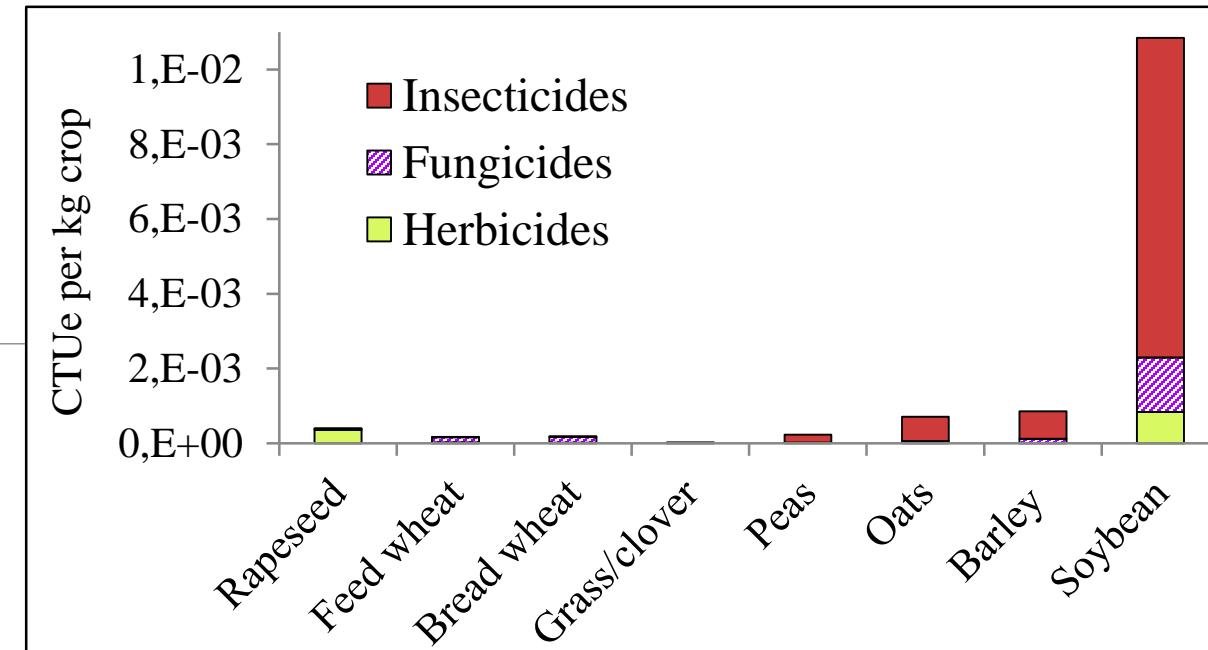
Land quality – some indicator (proxy soil Carbon content?)

Biodiversity – some index?

A pesticide footprint (here evaluating freshwater toxicity due to pesticides) can give different ranking among products than a climate footprint

Comparing six food products produced in Västra Götaland

- Included data on crops used for the food products and the associated use of pesticides in the crops.
- Beef cattle feed on large amounts of grass/clover, with low impact potentials per kg harvested crop, while **chickens and pigs feed on large amounts of soybeans, with high potentials for ecotox per kg harvested crop.**





Impacts from current pesticide use

Human toxicity

- Risks and effects from handling pesticides – especially in developing countries
- Pesticide residuals in food
- Pesticide contamination of groundwater and surface water - and potentially drinking water

Ecosystem toxicity

- Direct by killing non-targeted organisms e.g. insects
- Indirect by changing feed sources etc

Safe-guarding man-made resources

- Increasing resistance among weeds, fungis and insects and increasing difficulties to develop new pesticides

Land degradation – represents one of the most urgent challenges to humanity (IPCC 2019, Climate Change and Land)

Soil samples from Kansas, US



Crop rotation with
annual crops

Perennial
grasslands

Major land degradation processes

- wind and water erosion
- organic matter decline
- compaction/hardening
- chemical pollution

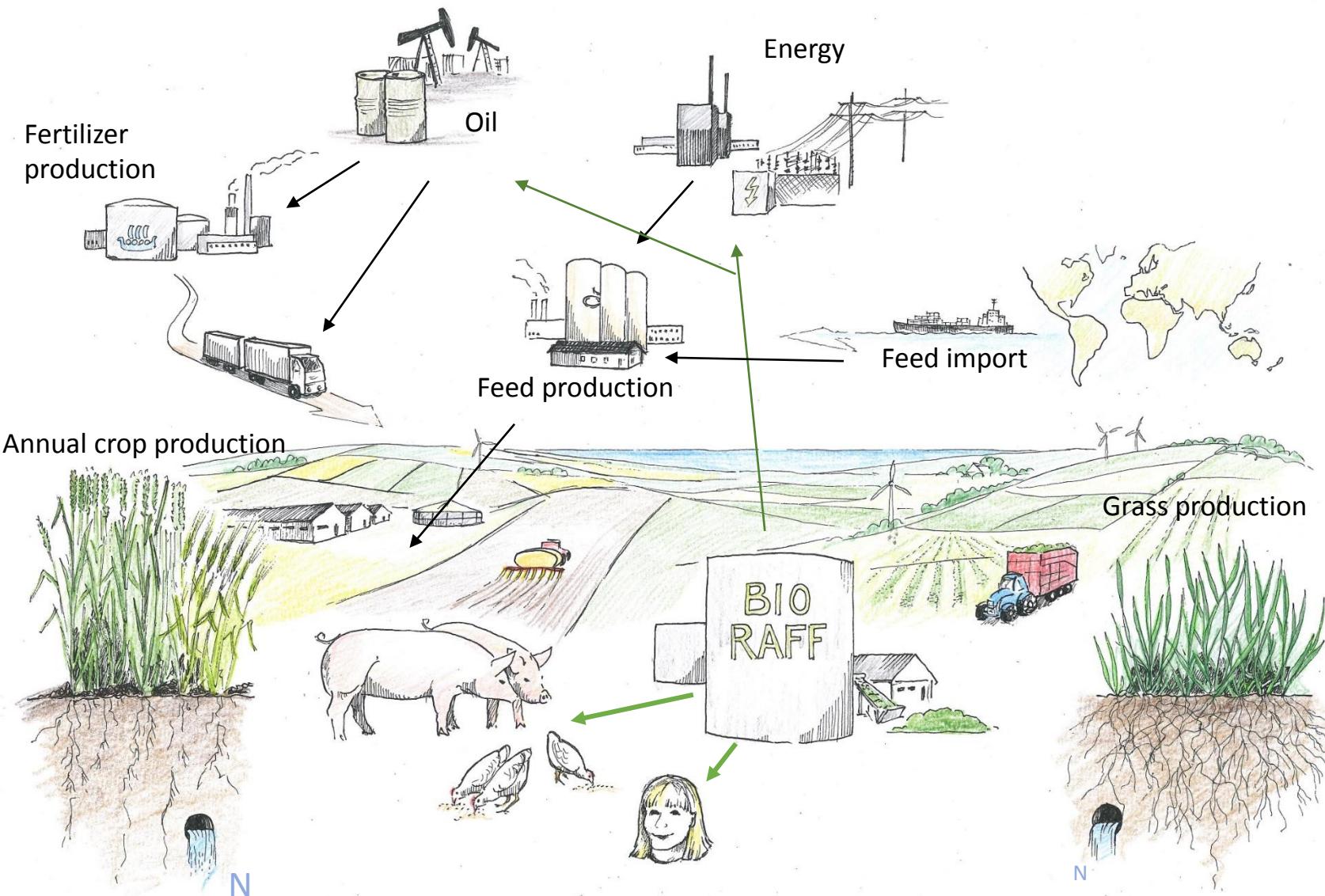
Dust storm
Texas, 1935



Design systemanalys av gräsbaserad bioraffindarier

"Background system"

Energy systems
in Denmark
and Sweden



"Background system"

Soybean
cultivation and
production in S
America

"Foreground system"

Intra-landscape
modelling
Data &
indicators

"Foreground system"

LCA of
production
and use of
products

Maria Henriksson

Workshop om metoder och data i mars 2019

- 13-14 mars 2019 workshop på Foulum då vi berättade om vår forskning och diskuterade hur vi skulle arbeta vidare i aktivitet 5.1 (Metoder och dataunderlag för systemanalyser)
- Efter workshopen arbetar vi vidare med fyra områden
 - Intra-landskap modellering (data, indikatorer)
 - Bioraffinaderier-systemanalys av produktion och användning av produkter
 - Bakgrundssystemet "policy för energi, klimat och jordbruk"
 - Bakgrundssystemet "miljöaspekter för import av sydamerikansk soja"

Arbetsplanering i aktivitet 5 (6 mån)

- Slutföra delaktivitet 5.1 (metoder och data)
- Samordna GIS körningar, Sverige-Danmark
- Samla data specifikt för energianalyser
- Starta studie jämföra gris med konventionell diet (soja) och gräsprotein, första fasen analys av N, P och C flöden
- Planera för ekonomiska kalkyler (upphandling konsult)
- Beräkna klimatavtryck via LCA på ekologiskt danskt gräsprotein
- Beräkna klimatavtryck via LCA på ekologiskt danskt griskött uppfött på gräsprotein