

Nutriënten en organische stof stromen en voorraden op wereld en Europese schaal

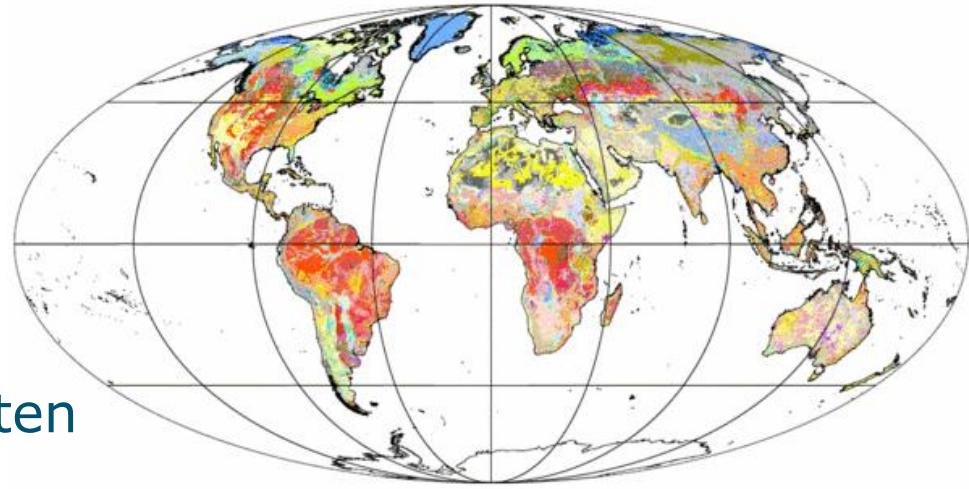
Jan Peter Lesschen

Kimo van Dijk en Oene Oenema



Introductie

- Bodemvruchtbaarheid ongelijk verdeeld in de wereld
- Natuurlijke oorzaken
 - Klimaat
 - Bodemtype
- Menselijke oorzaken
 - Landdegradatie
 - Aanvoer van nutriënten en organische stof

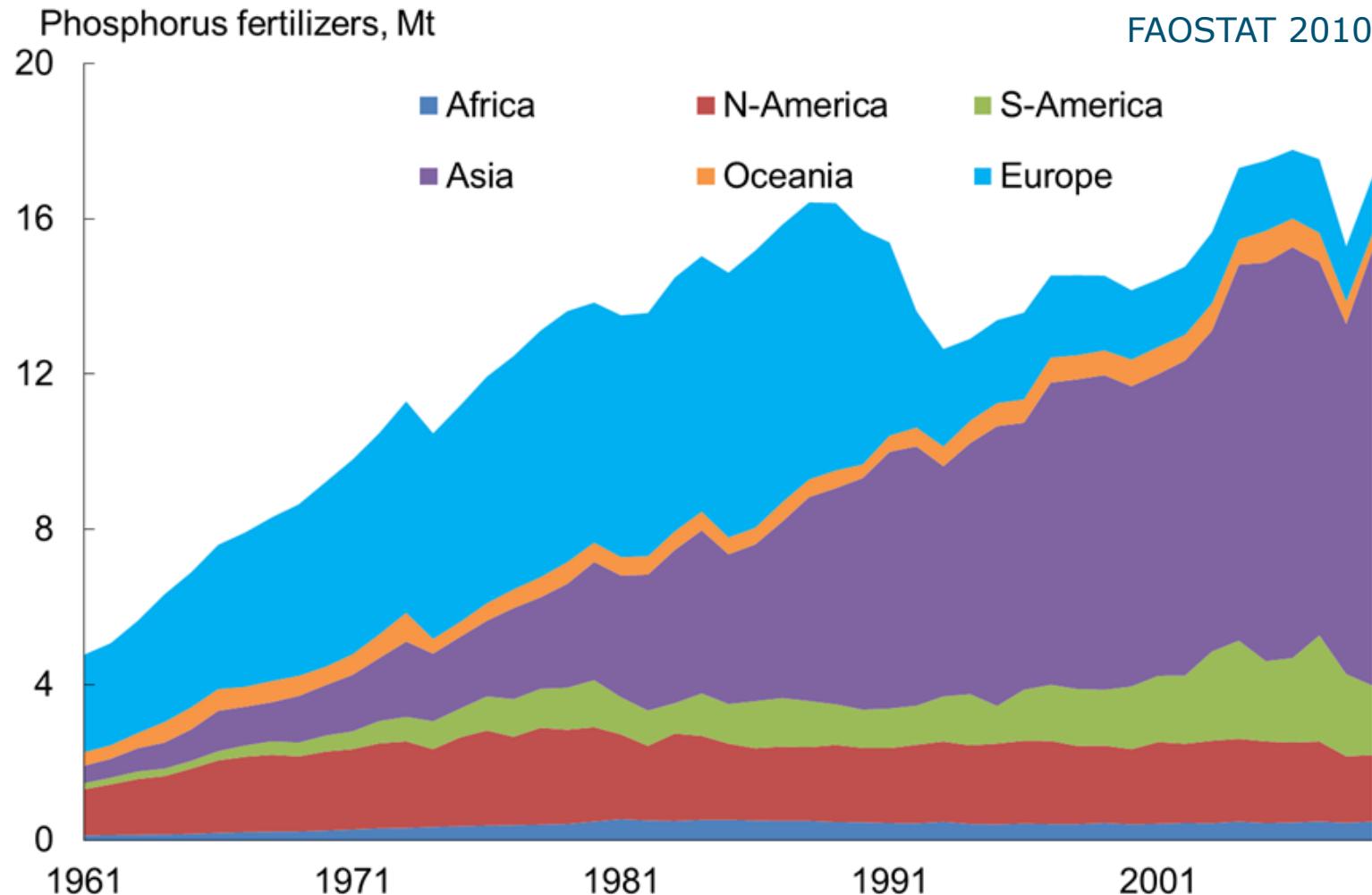


Stelling

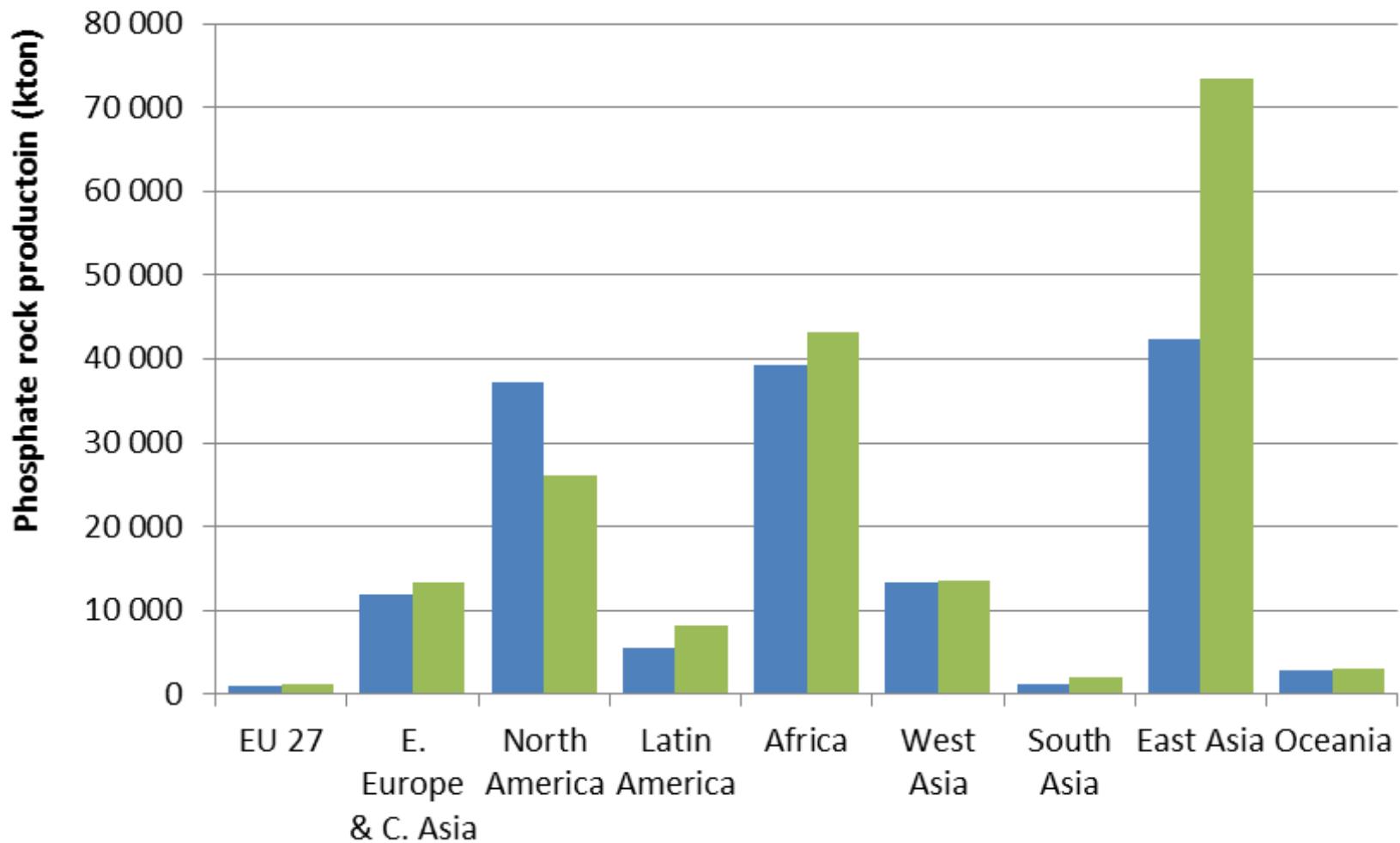
De bodemvruchtbaarheid van de Nederlandse landbouwgronden is en wordt grotendeels bepaald door internationale invloeden

- Import (P) kunstmest
- Import veevoer
- Export landbouw producten
- Landbouw en milieubeleid

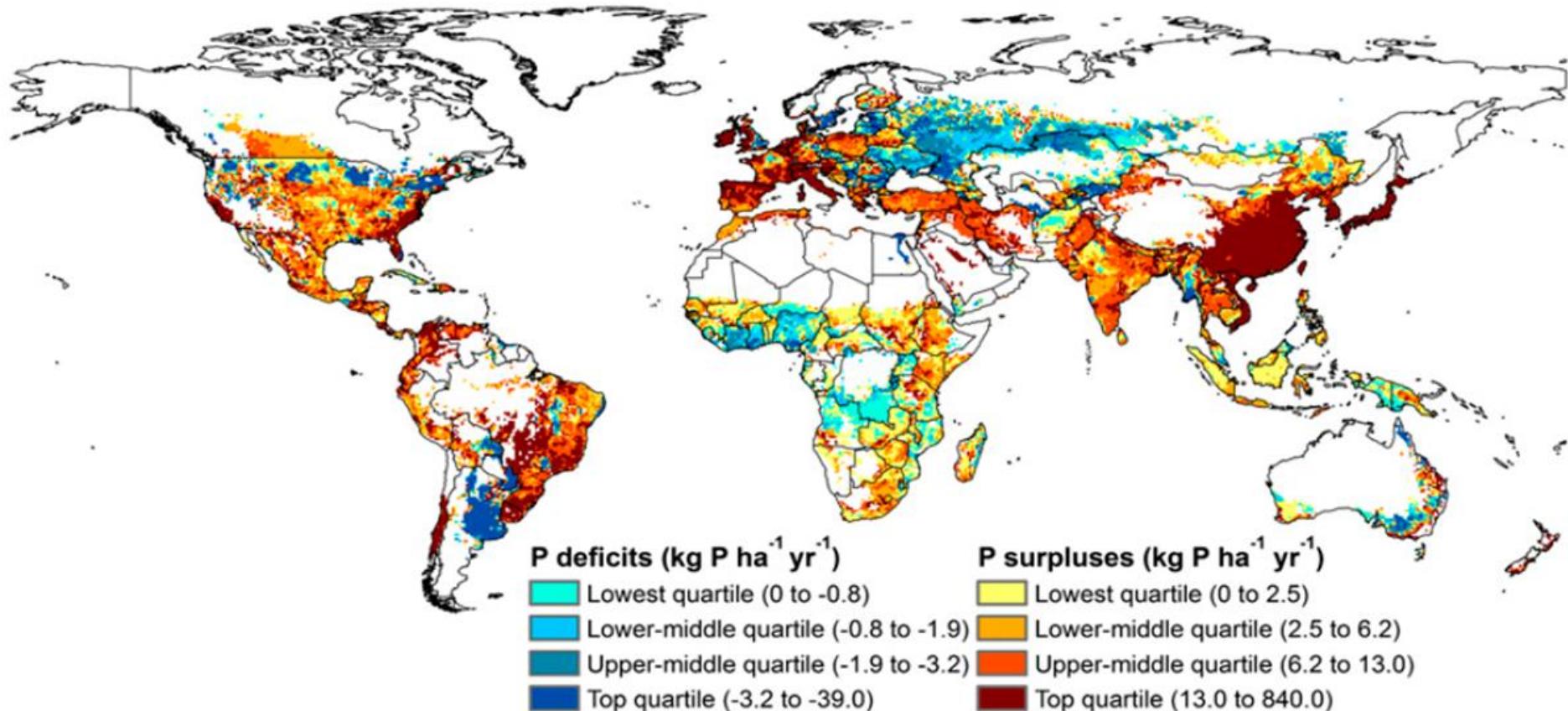
Mondiale P kunstmest consumptie 1961-2010



Fosfaaterts productie

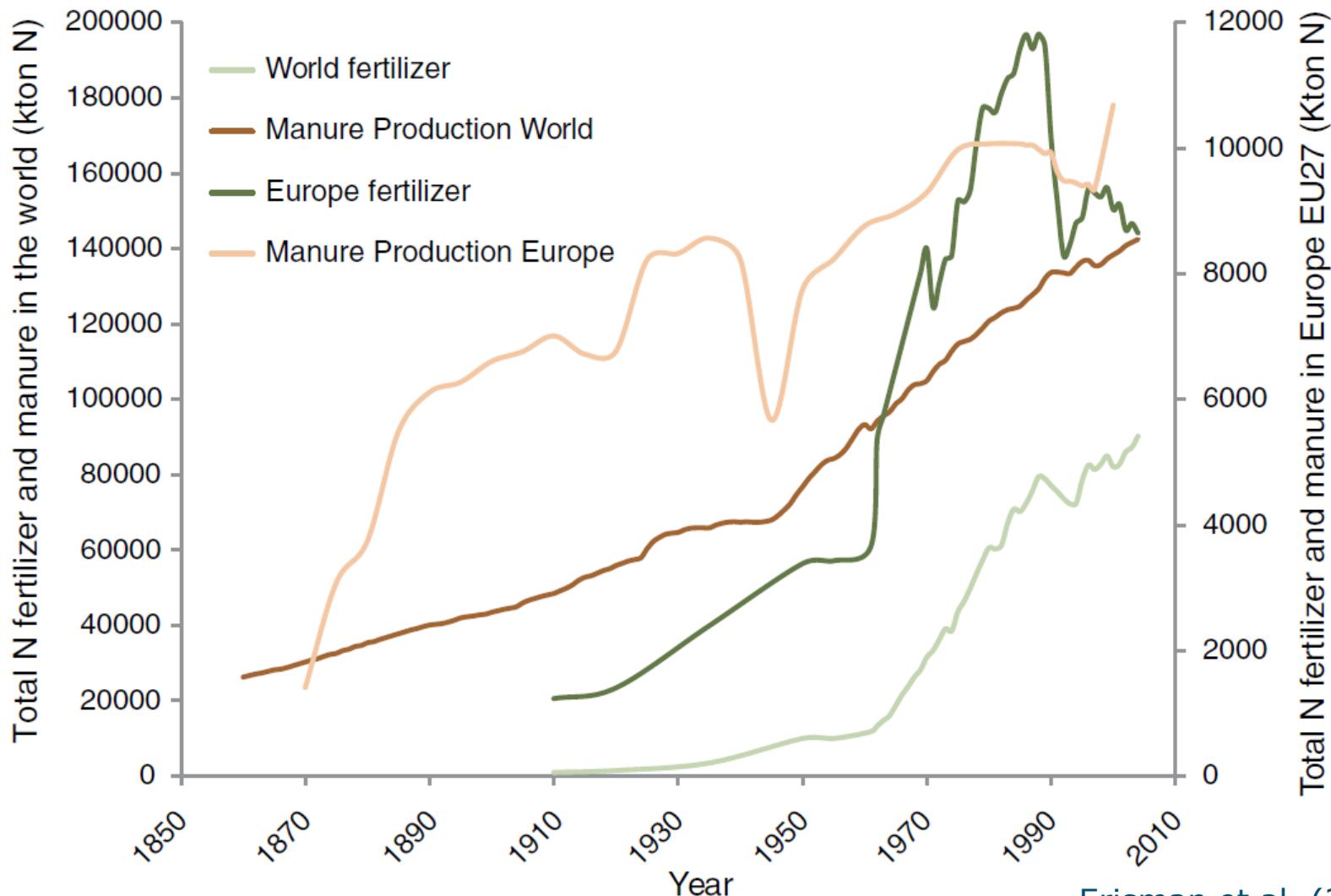


Fosfaat tekorten en overschotten



MacDonald et al. (2011)

Kunstmest en dierlijke mest N productie

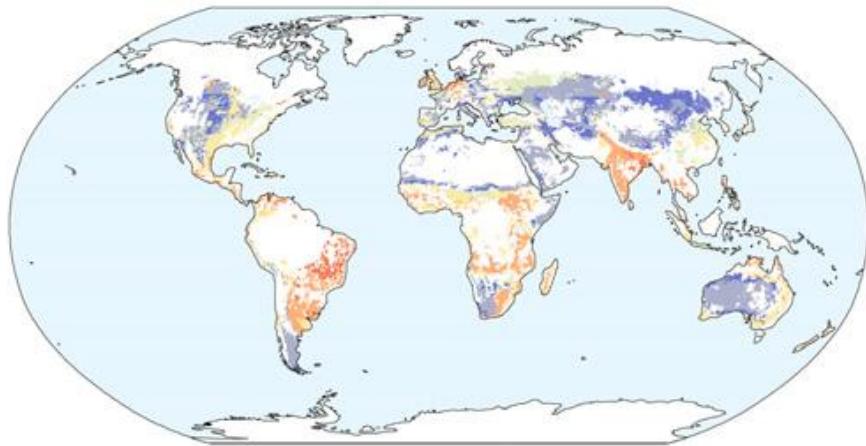


Erisman et al. (2011)

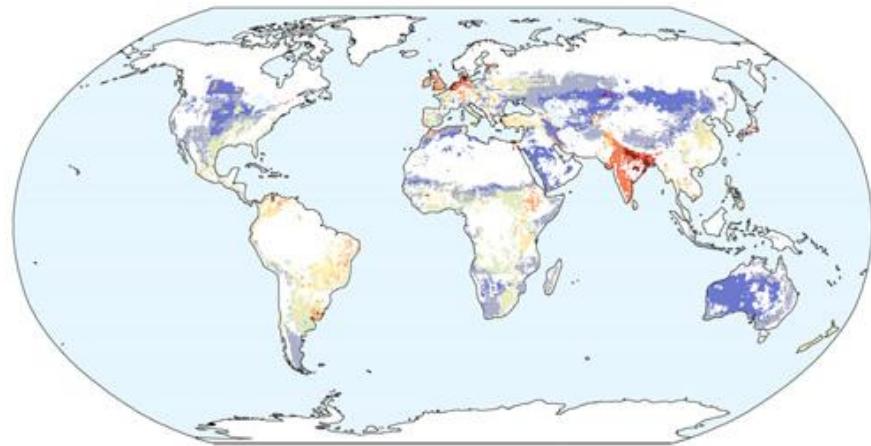
NBV themadag, 8 november 2013

Mondiale bodem N balans

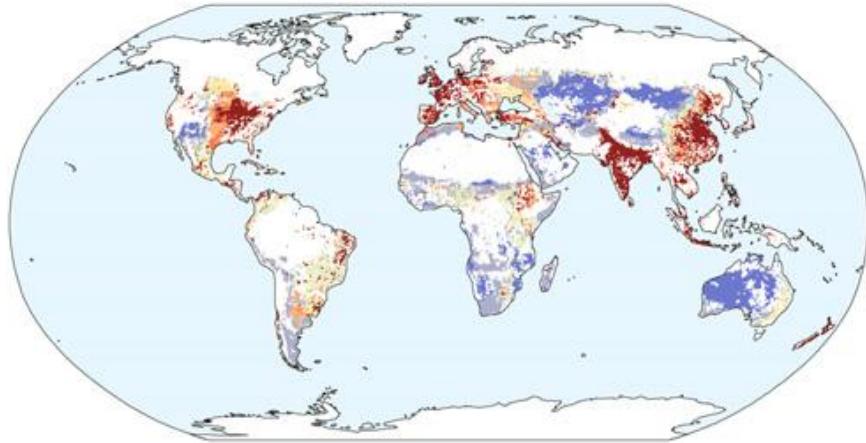
1900



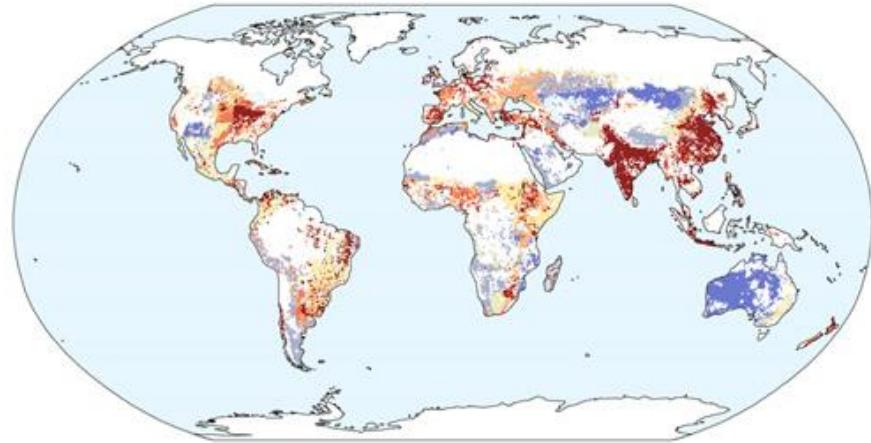
1950



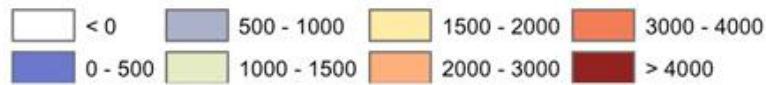
2000



2050

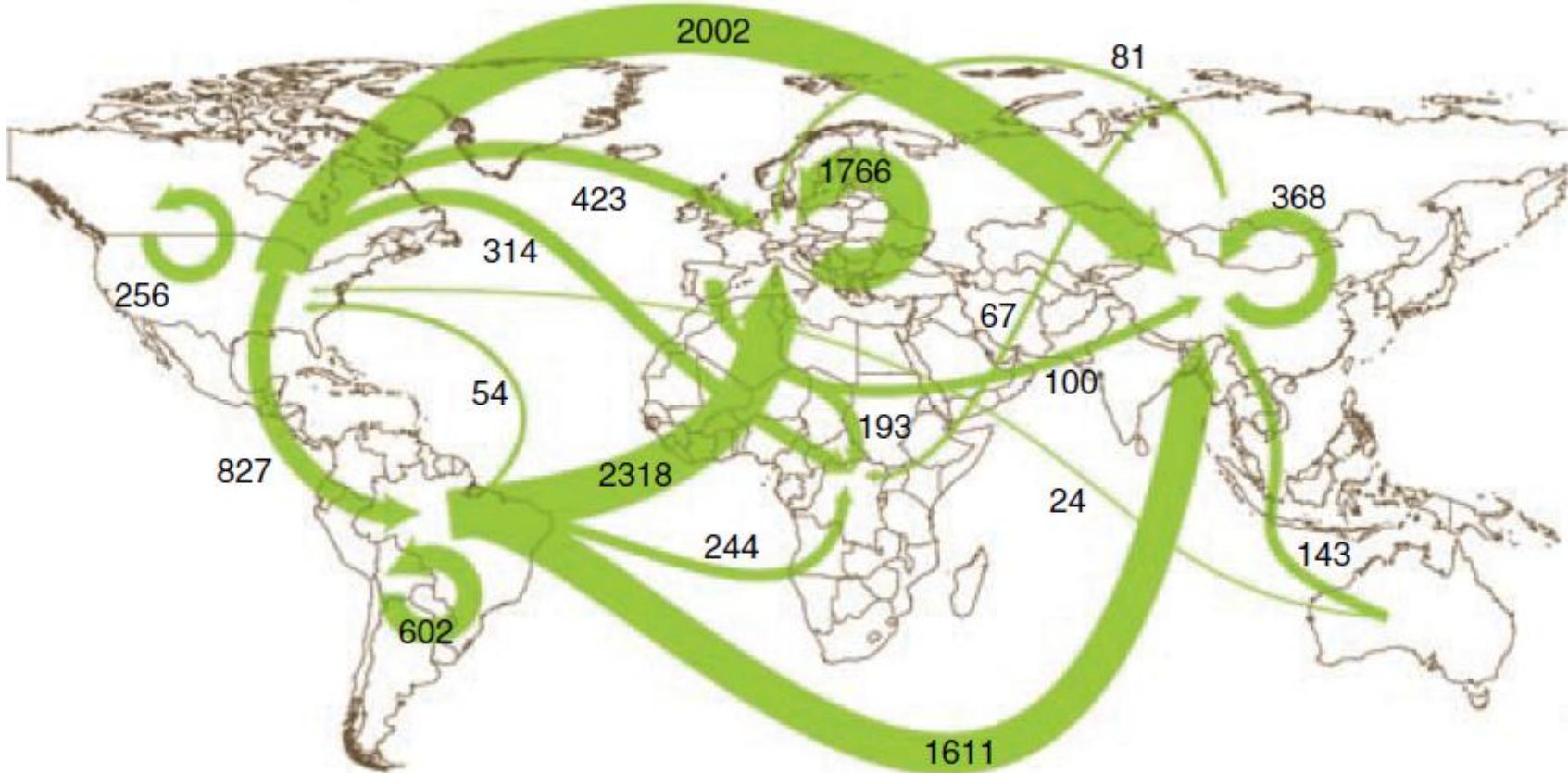


$\text{kg N km}^{-2} \text{yr}^{-1}$



Bouwman et al. (2011)

N handelsstromen granen en bonen (kton N)

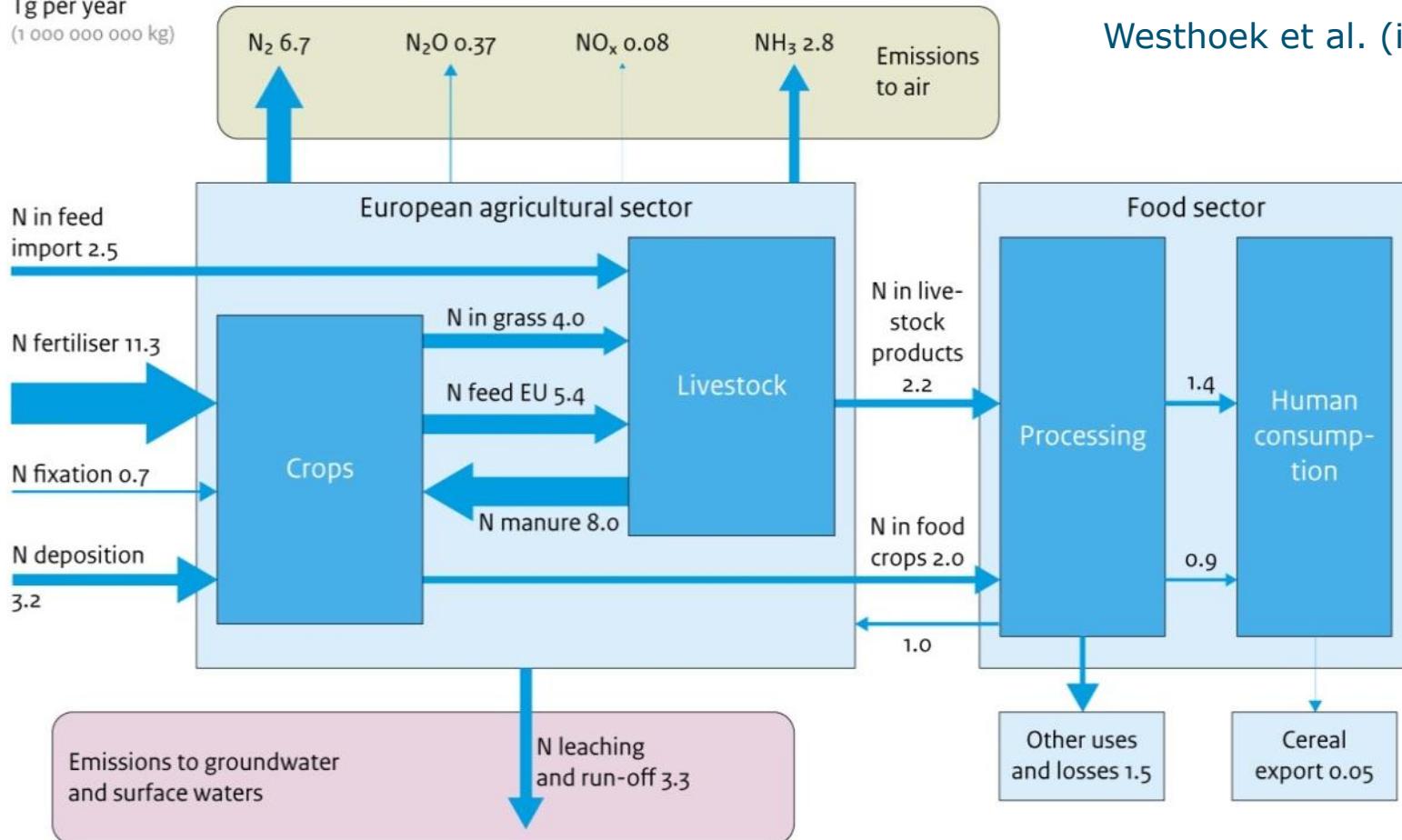


Galloway et al. (2008)

Stikstofstromen EU-27

Nitrogen flows in agricultural foodsystem in EU27, reference 2004 based on Miterra data

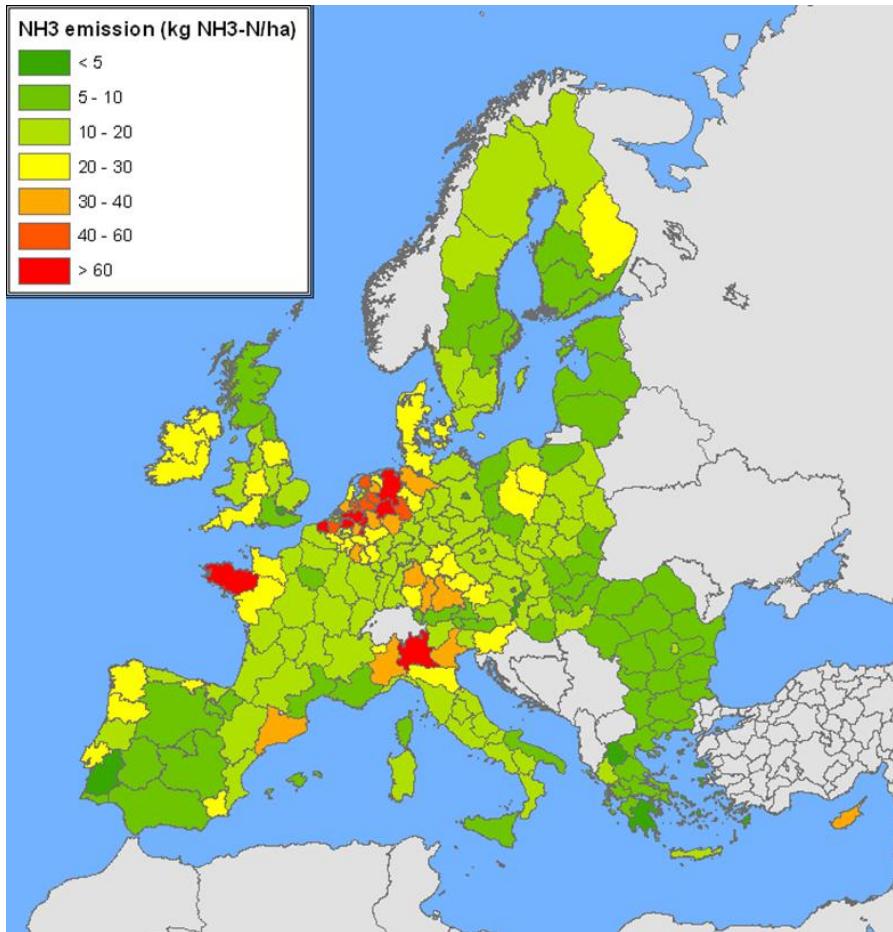
Tg per year
(1 000 000 000 kg)



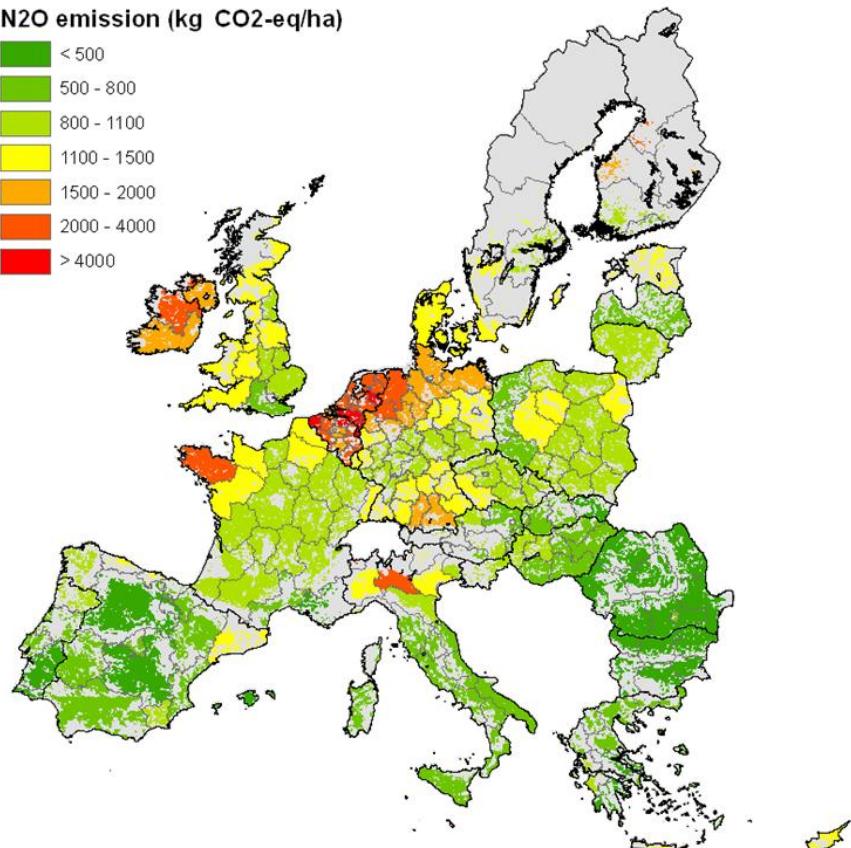
Westhoek et al. (in press)

Stikstof emissies

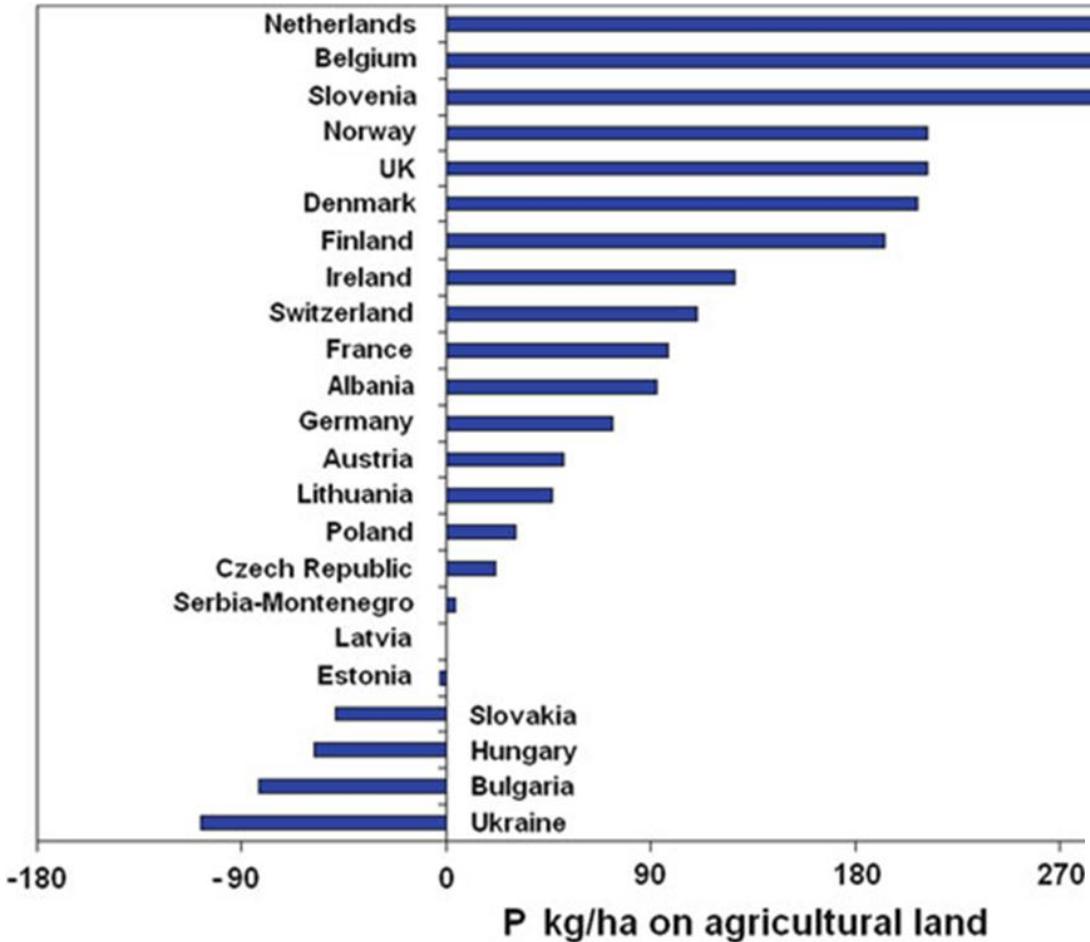
Ammoniak (NH_3)



Lachgas (N_2O)



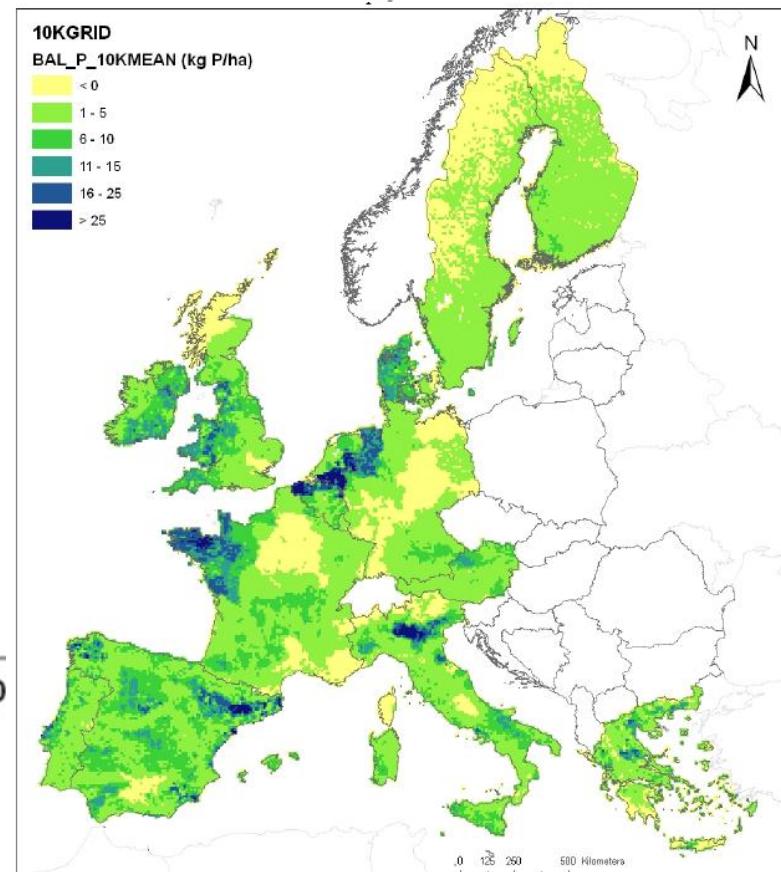
Bodem P balansen in de EU



Cumulatieve P balans (kg P/ha) voor 1991–2005

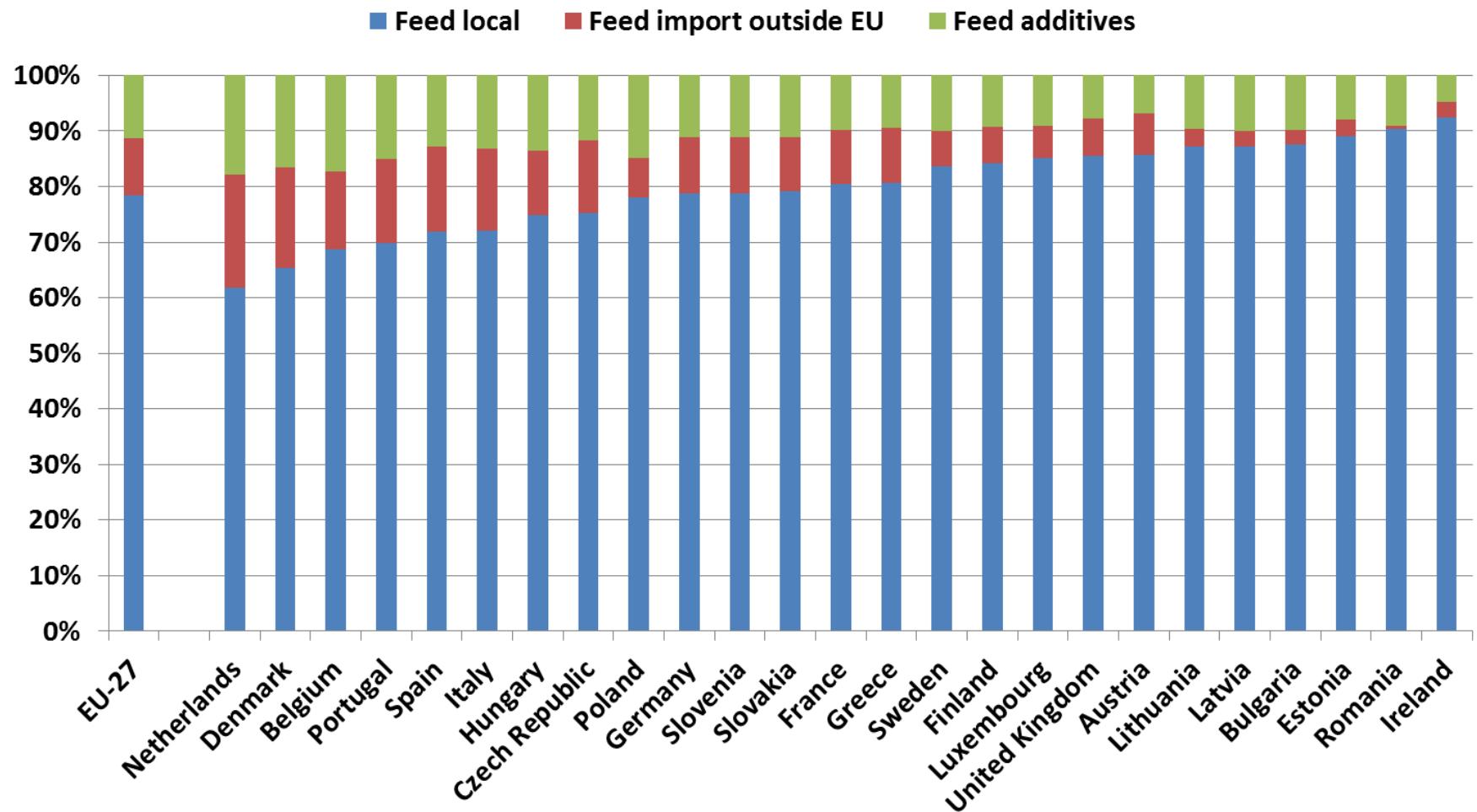
Csathó & Radimszky 2012

Grizzetti & Aloe
2007



P balans (kg P/ha) EU-15 in 2000

P veevoer consumptie in EU-27 in 2005



P stromen in EU-27 in 2005

Input

Flows and stocks in Gg = Mkg = kton P per year

Non-food materials & detergents

130

Human consumption

691

Crops & food products

625

Food processing & retail

664

Output

Solid & liquid organic wastes

Non-food export
Organic wastes

Animal feed & P additives

417

Animal production

536

637

Crop & food export
Organic residues & wastes

275

11

128

Manure export
Manure losses

31

67

Mineral P fertilizer

1,487

Crop production

1,966

1,730

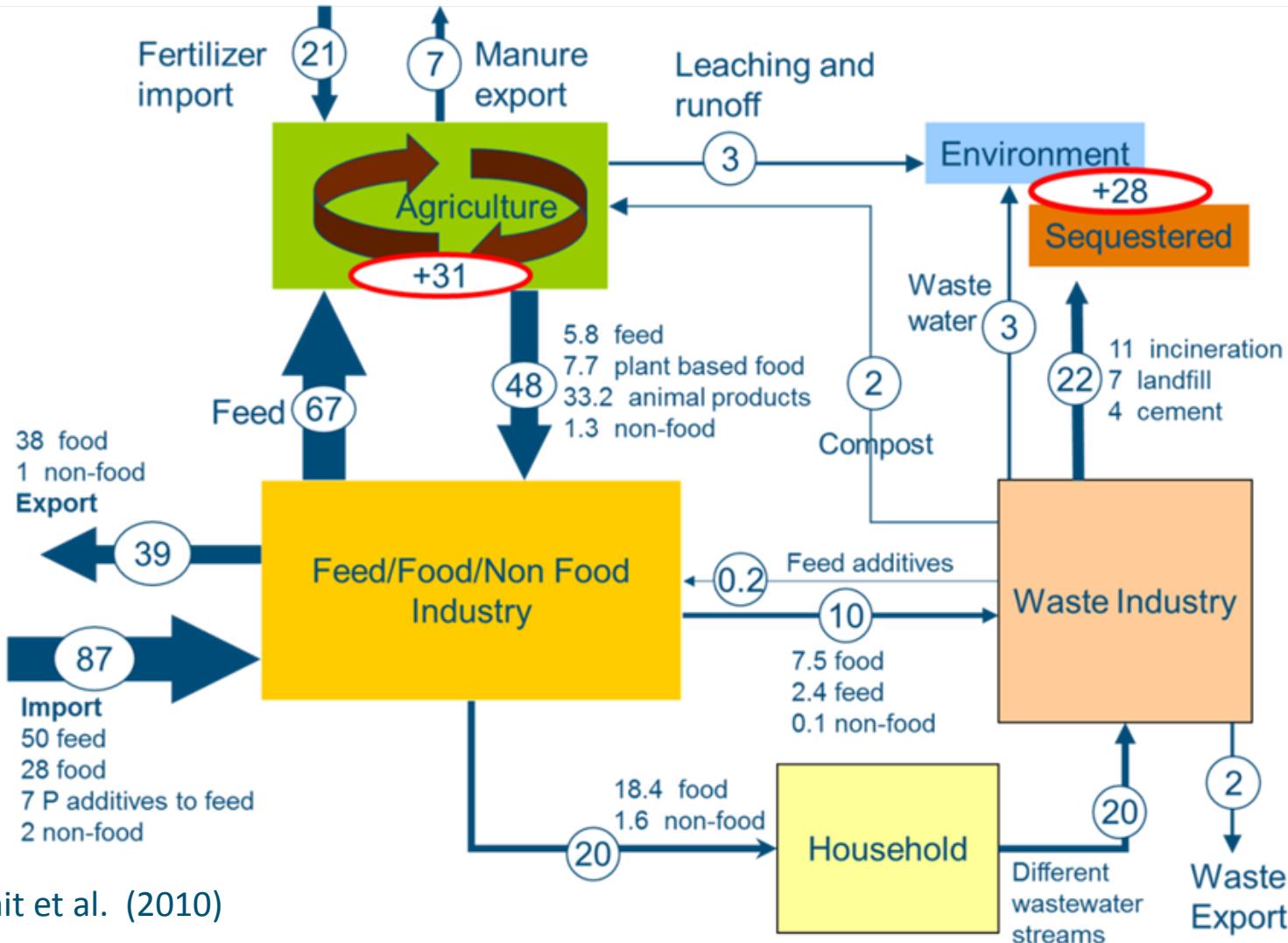
Seed export

164

Leaching & runoff

Soil [150,000]

P cycle in the Netherlands



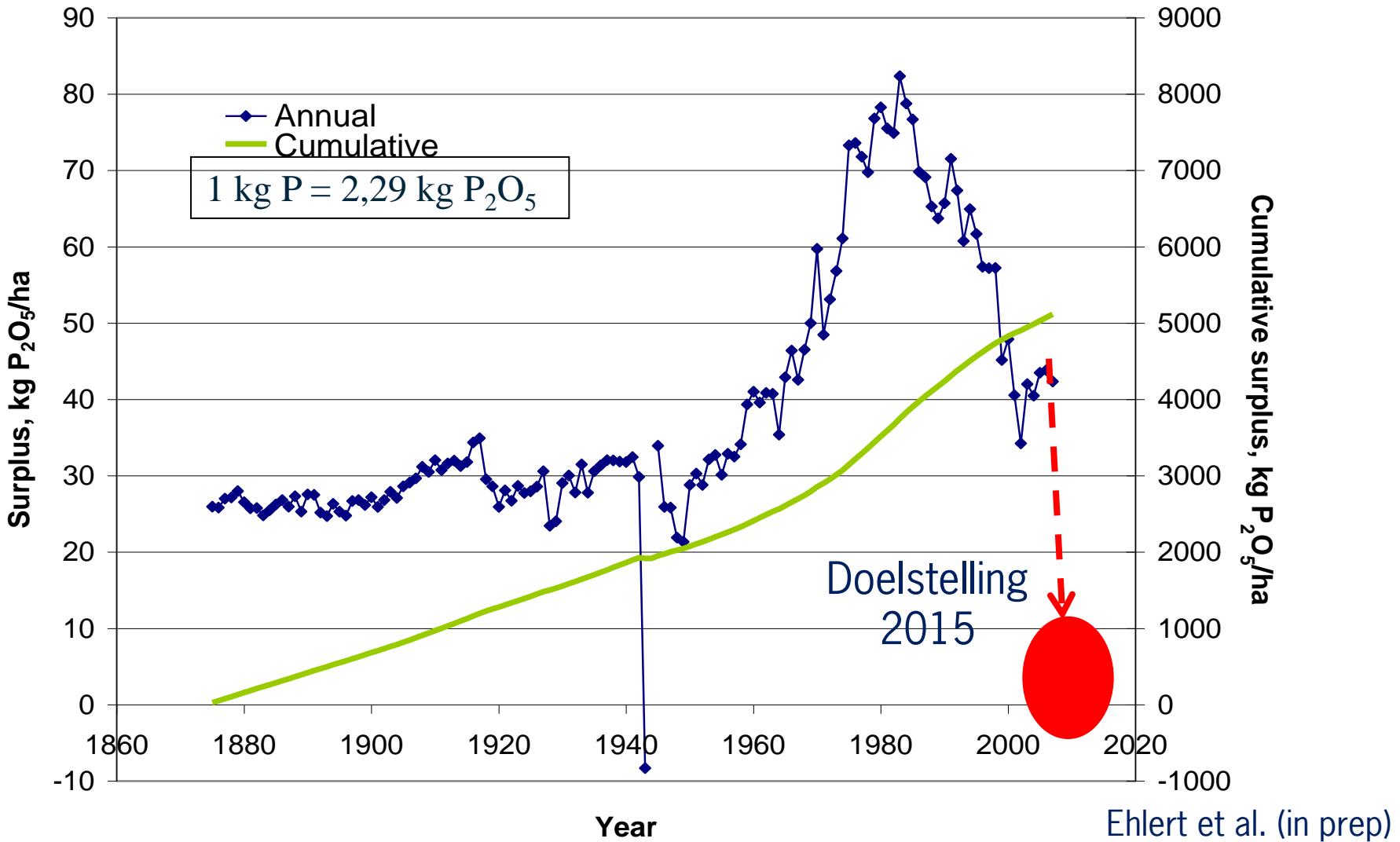
Smit et al. (2010)

P kringloop in Nederland

Netto import/export	Gg P
Veevoer	+58
Primaire kunstmest	+21
Voedsel	-9.5
Mest	-7.0
Afval	-2.7

Potentiële verliezen	Gg P
Accumulatie bodems	31
Accumulatie milieu	6
Vastgelegd	22
Overschot	59

Fosfaatoverschot Nederlandse landbouw 1880-2010

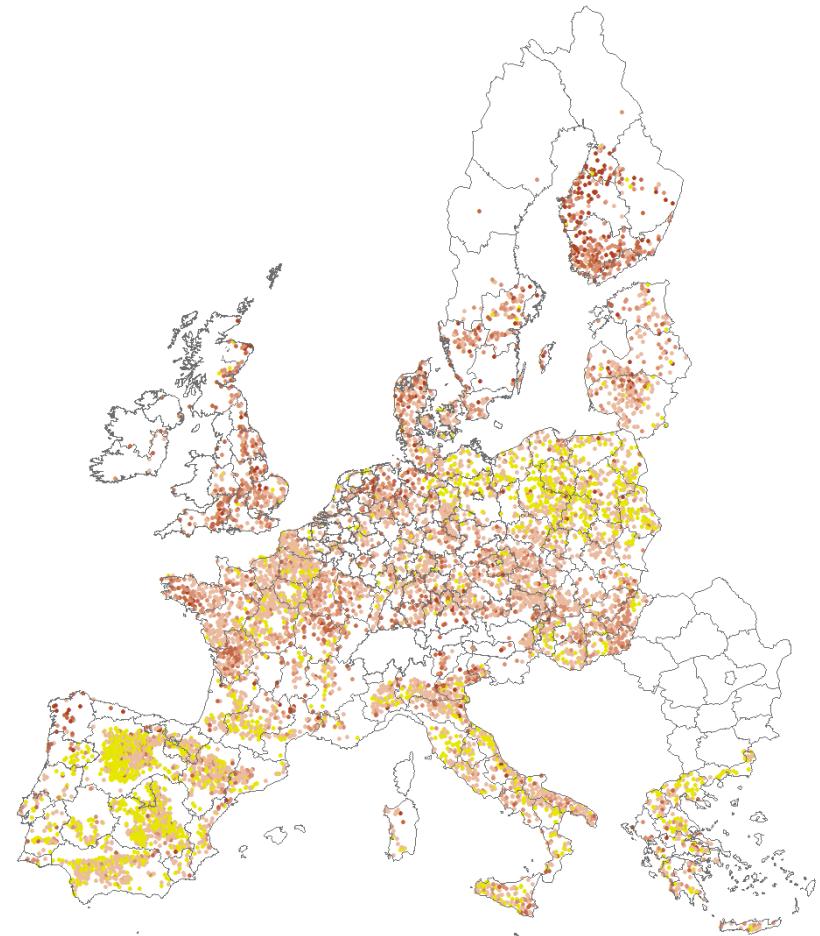
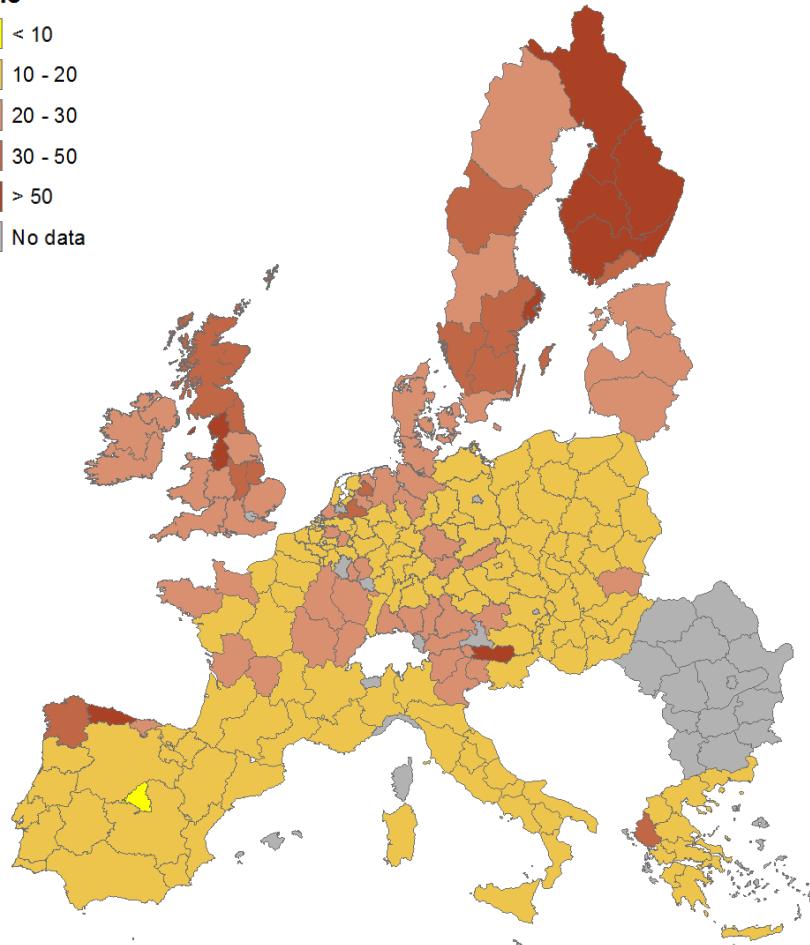


LUCAS bodem C gehalte akkerland

Organic Carbon [g/kg]

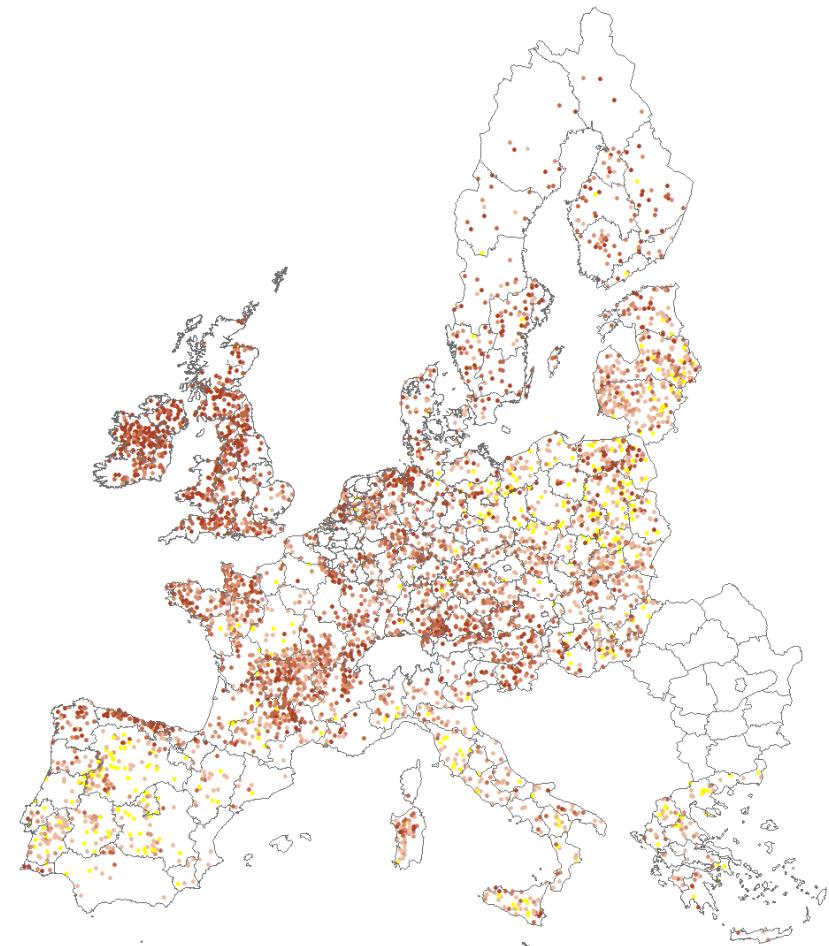
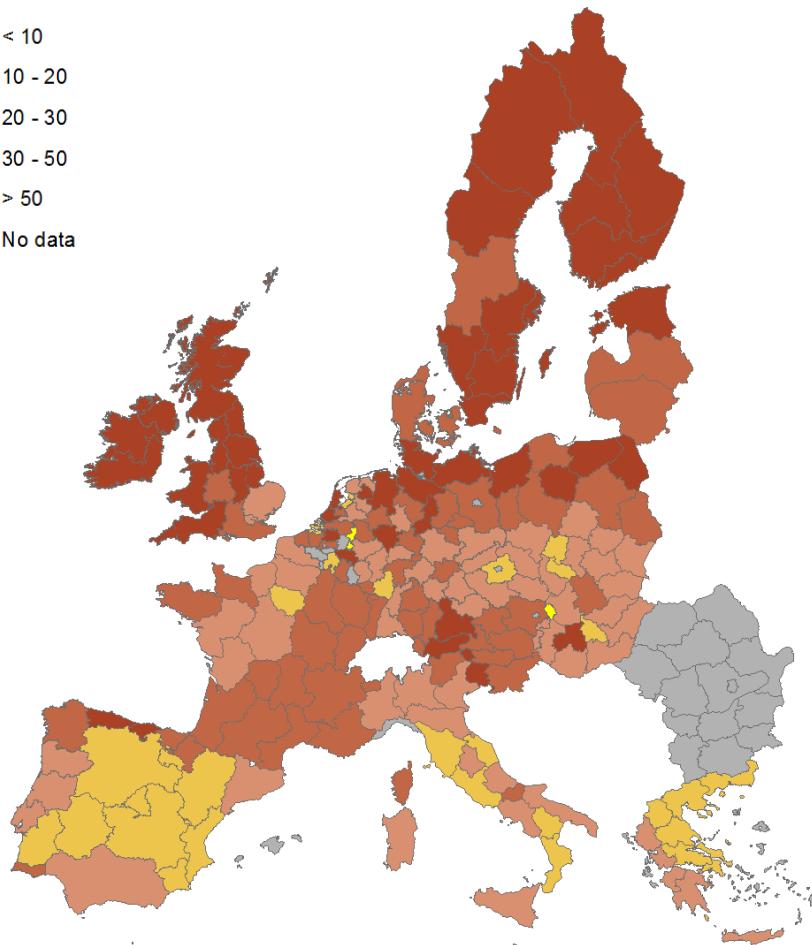
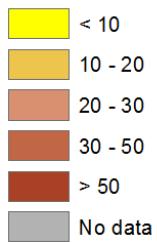
Arable

- █ < 10
- █ 10 - 20
- █ 20 - 30
- █ 30 - 50
- █ > 50
- █ No data



LUCAS bodem C gehalte grasland

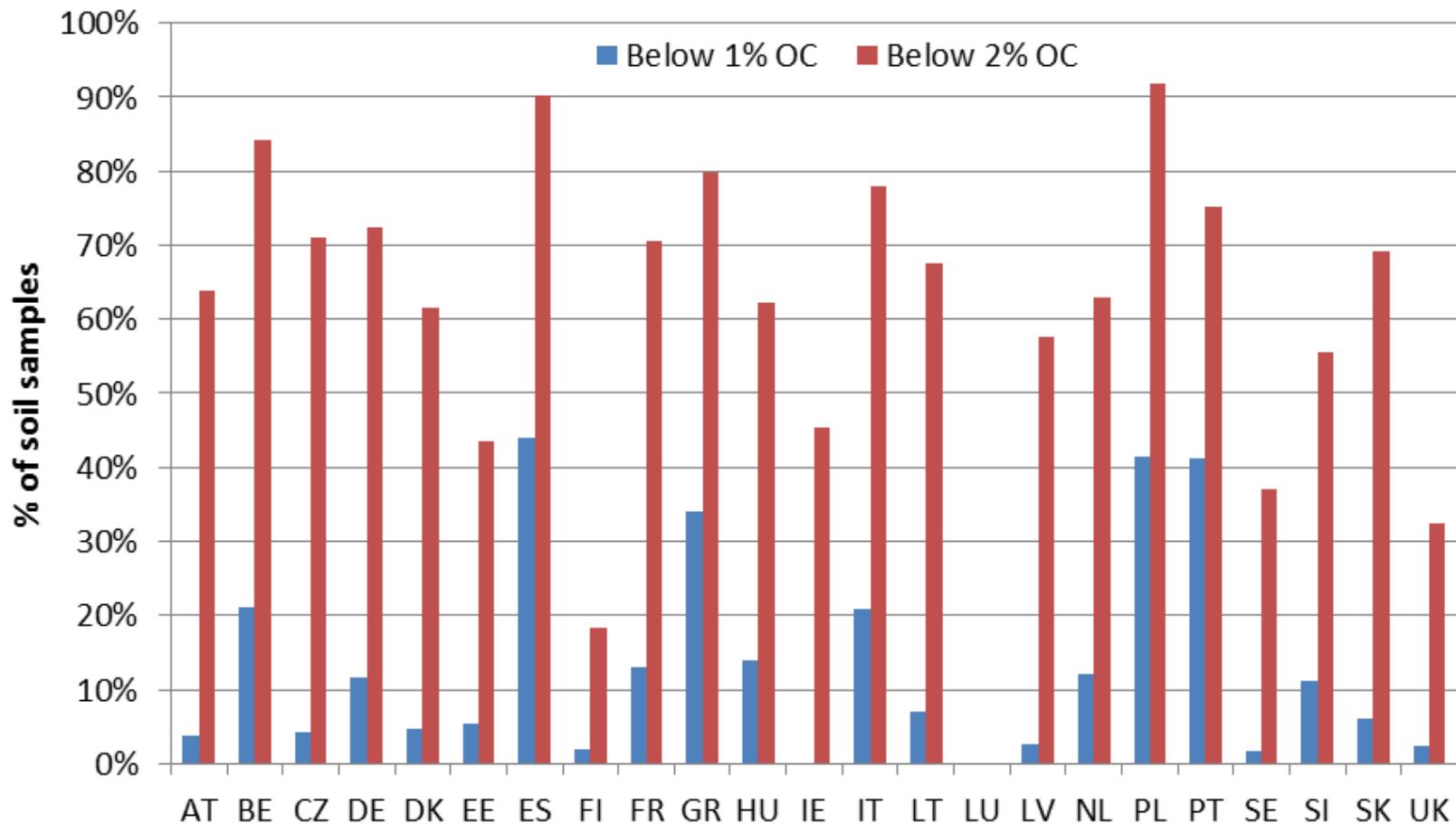
Organic Carbon [g/kg]



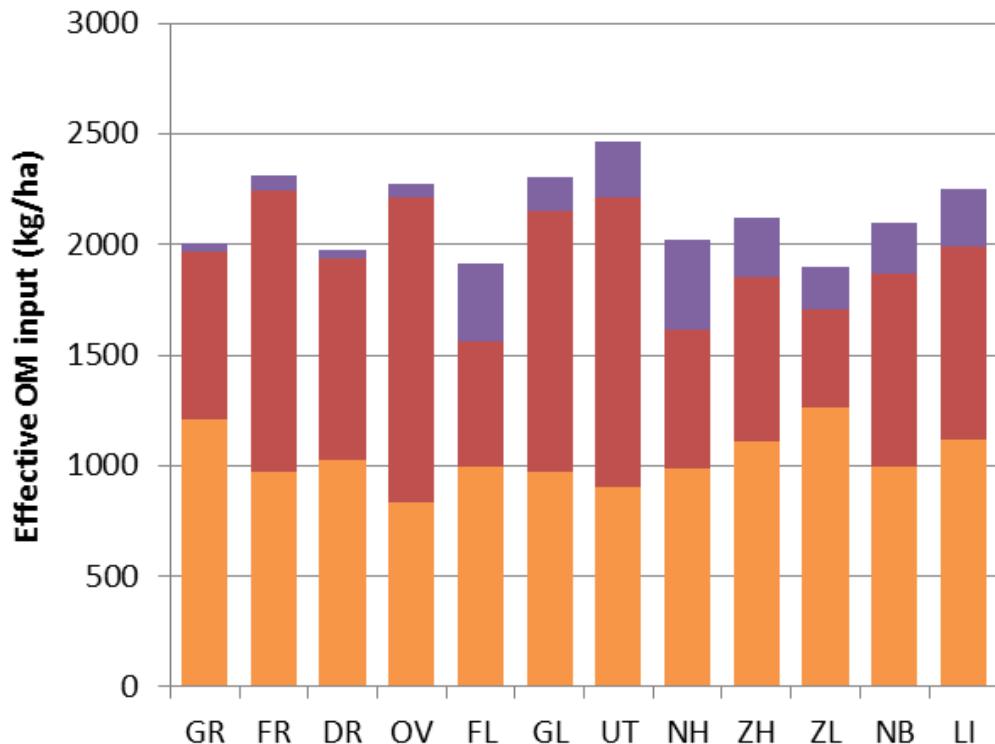
Kritisch bodem OC gehalte

- Wetenschappelijk nog niet duidelijk gedefinieerd, 1% of 2% organisch koolstof wordt vaak genoemd
- Roadmap Resource Efficient Europe: "*By 2020, soil organic matter levels should not be decreasing overall and should increase for soils with currently less than 3.5% organic matter*"
- Gebaseerd op deze doelstelling hebben de meeste akkerbouw gronden (73% van alle bodemonsters) een te laag gehalte

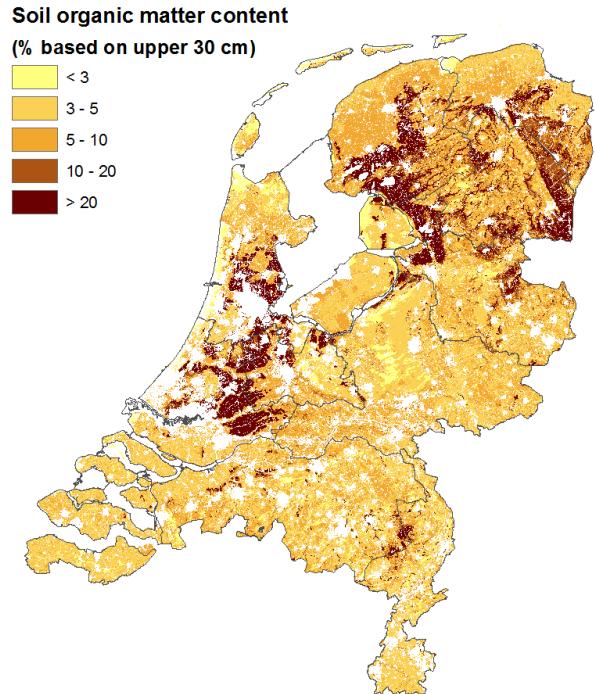
% akkerbouwgronden onder streefwaarde



Koolstof aanvoerstromen akkerland



- Compost
- Applied manure
- Crop residues



Stikstof is gerelateerd aan veel (EU) beleid

Food security



Common
Agriculture
Policy

Food production, N



Sustainable
development

Food security, N



Flagship
resource
efficiency

Recycling, N

Environment



Air quality
directive

Air pollution,
 NO_x, O_3



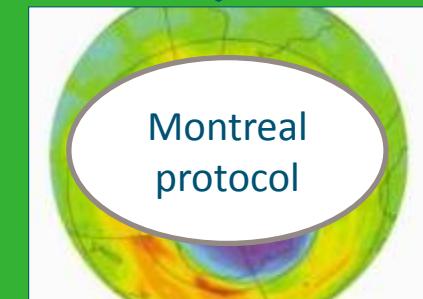
Habitat
directive

Productivity/Biodiversity,
N deposition



Nitrates
directive

Ground/surface
water, NO_3



Montreal
protocol

Ozon destruction



Kyoto
protocol

Climate change, N_2O



Water
framework
directive

Eutrophication, N

Conclusies

- De bodemvruchtbaarheid van de Nederlandse landbouwgronden is en wordt grotendeels bepaald door internationale invloeden
- Europa is sterk afhankelijk van de import van P, vooral via kunstmest (70%) en diervoeder en additieven (20%), voor NL verhouding andersom
- Nederland heeft hoogste N emissies per ha en hoogste ophoping van P in landbouwgronden
- Organische C input hoog, maar afbraaksnelheid nog onduidelijk

Vragen?



Janpeter.Lesschen@wur.nl

Organische stof en nutriënten balansen

Bodembalans

■ Aanvoer

- Kunstmest (N,P)
- Dierlijke mest (C,N,P)
- Compost (C,N,P)
- Primaire productie (C) en fixatie (N)
- Depositie (N)

■ Afvoer

- Geoogst gewas (C,N,P)
- Decompositie (C)
- Gasvormige emissies (N)
- Uitspoeling (C,N,P)
- Erosie (C,N,P)

Bedrijfsbalans

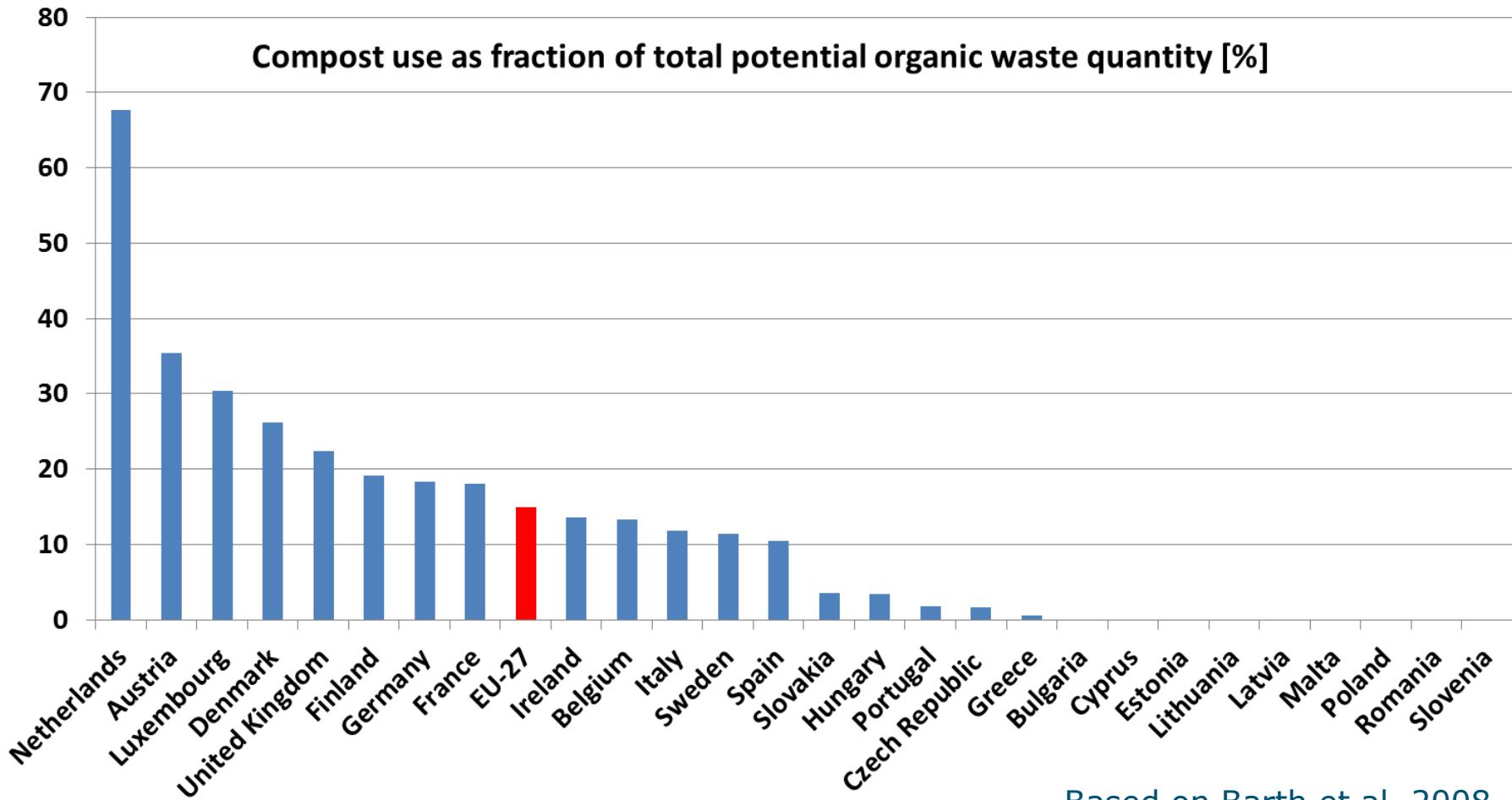
■ Aanvoer

- Kunstmest (N,P)
- Import voer (C,N,P)
- Import org. producten (C,N,P)
- Depositie (N)

■ Afvoer

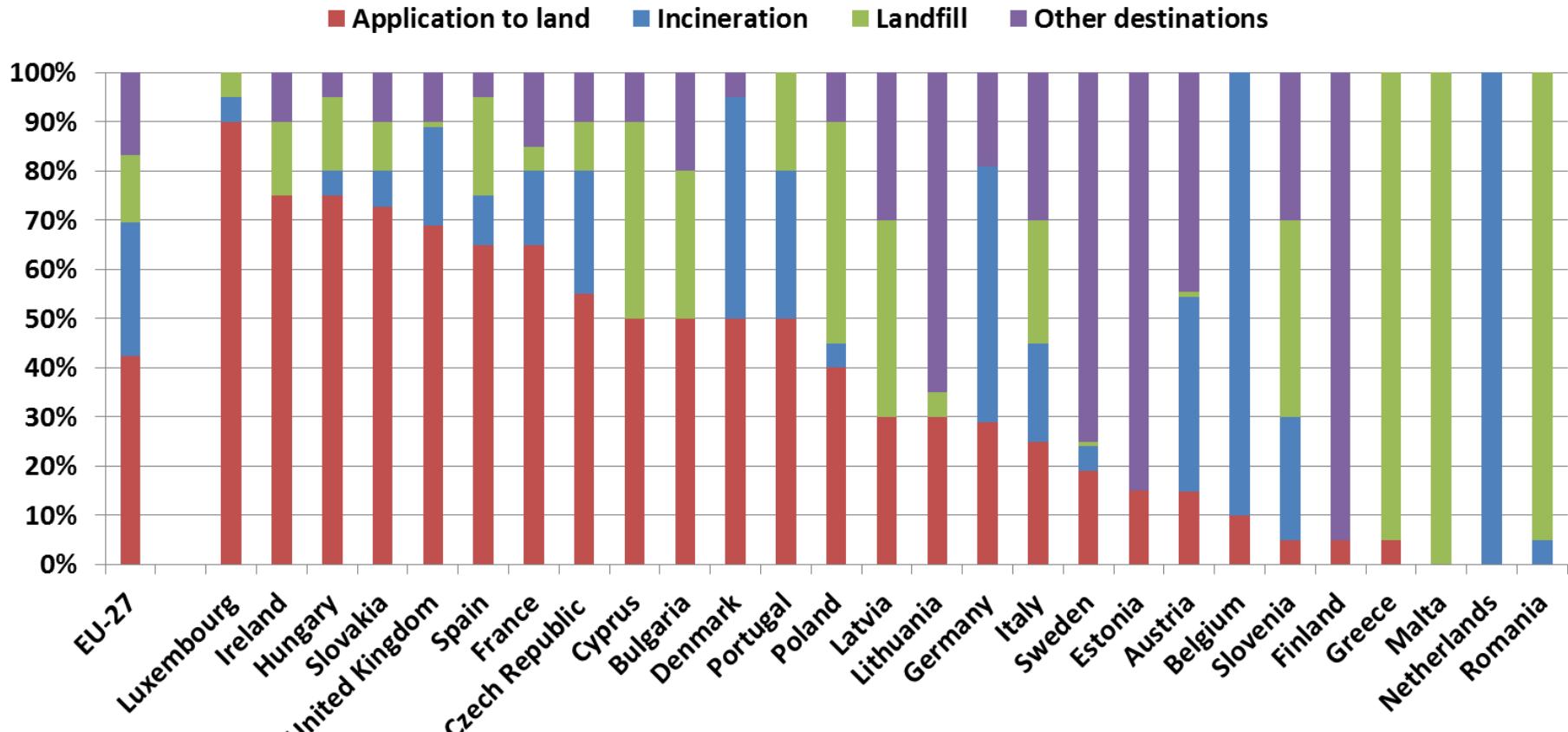
- Export gewassen (C,N,P)
- Gasvormige emissies (N)
- Uitspoeling (C,N,P)
- Erosie (C,N,P)

Hergebruik organisch afval EU-27 in 2005



Based on Barth et al. 2008

Rioolslib gebruik in EU-27 in 2010



Gebaseerd op Eurostat 2010, Milieu Ltd 2010 & Destatis 2011