

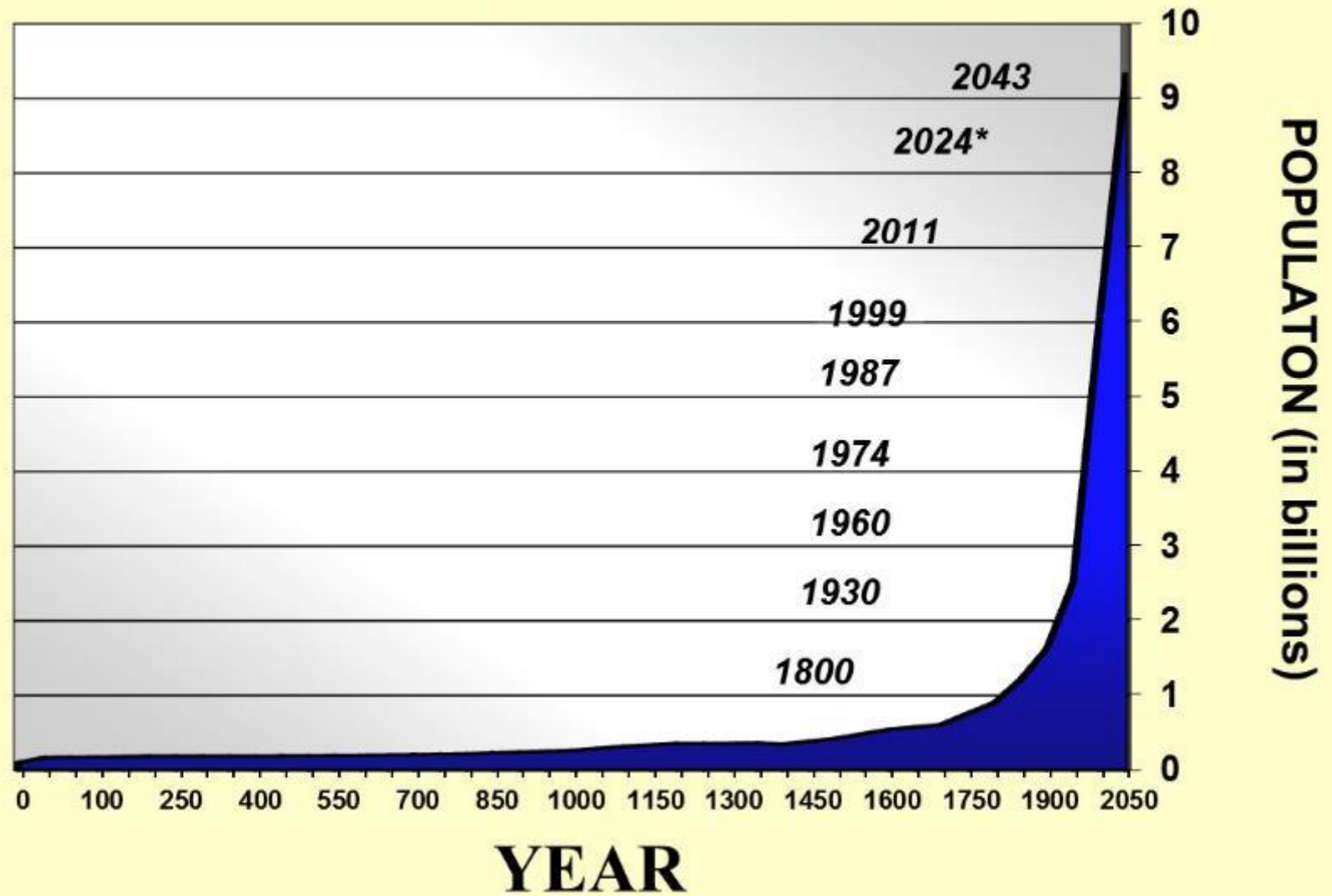
Kringlooplandbouw – waarom en hoe?

Martin van Ittersum – hoogleraar Plantaardige productiesystemen

i.s.m. Imke de Boer – hoogleraar Dierlijke productiesystemen



Human Population 1 AD - 2050 AD



*Projected

FAO projectie: +60% vraag (2007-2050)



Bevolkingsgroei

- 1800: 1 miljard
- 1930: 2 miljard
- 1987: 5 miljard

Continent	2015	2050	2100
World	7.4	9.7	11.2
Asia	4.4	5.3	4.9
Africa	1.2	2.5	4.4
Sub-Saharan Africa	1.0	2.1	3.9
North America	0.4	0.4	0.5
Latin America	0.6	0.8	0.7
Europe	0.7	0.7	0.7
Oceania	0.04	0.06	0.07

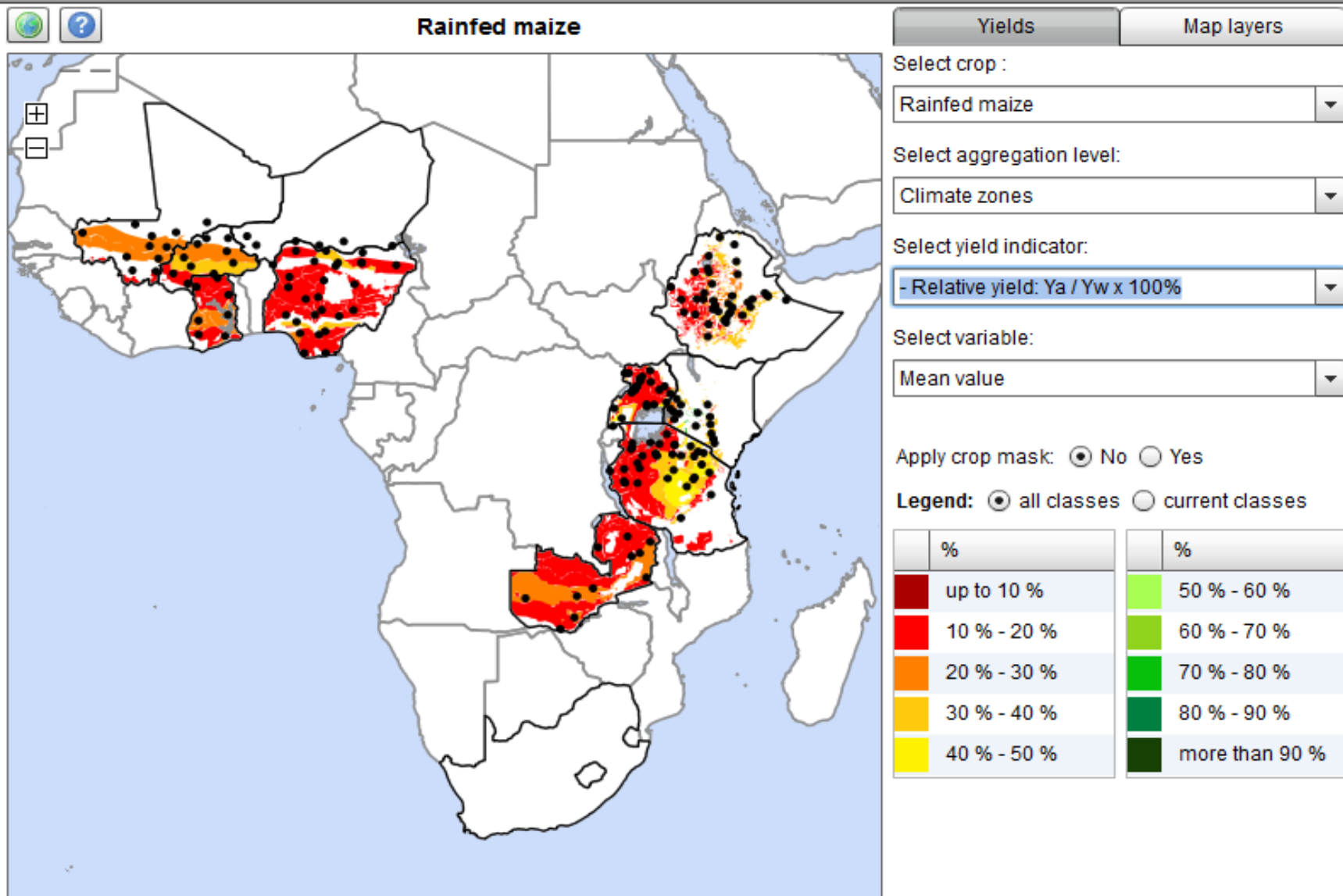
United Nations, 2017



Behoefte aan extra voedsel is regio-specifiek

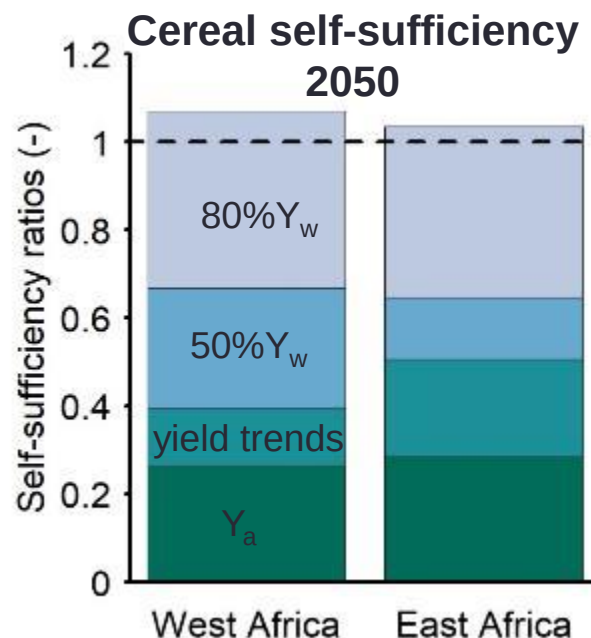
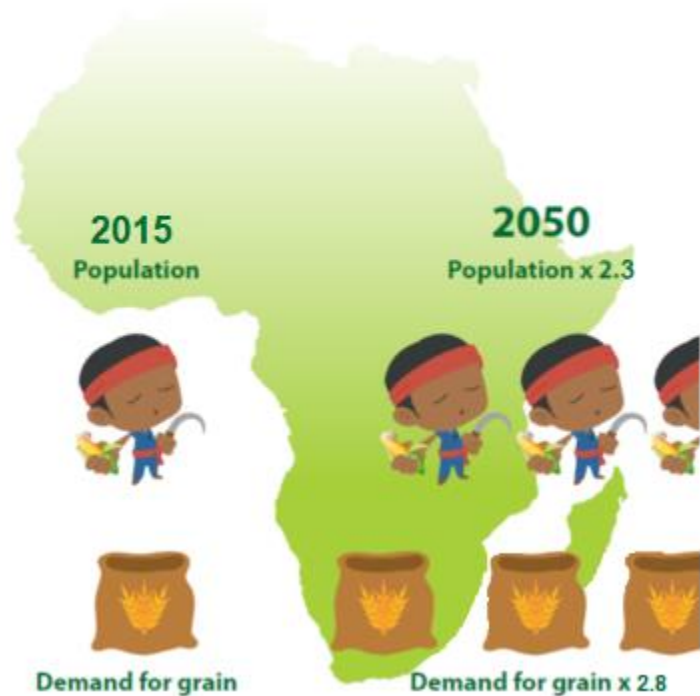
In Afrika (beneden de Sahara) neemt de vraag met een factor 3 toe (2015-2050) vanwege bevolkingsgroei en dieetverandering





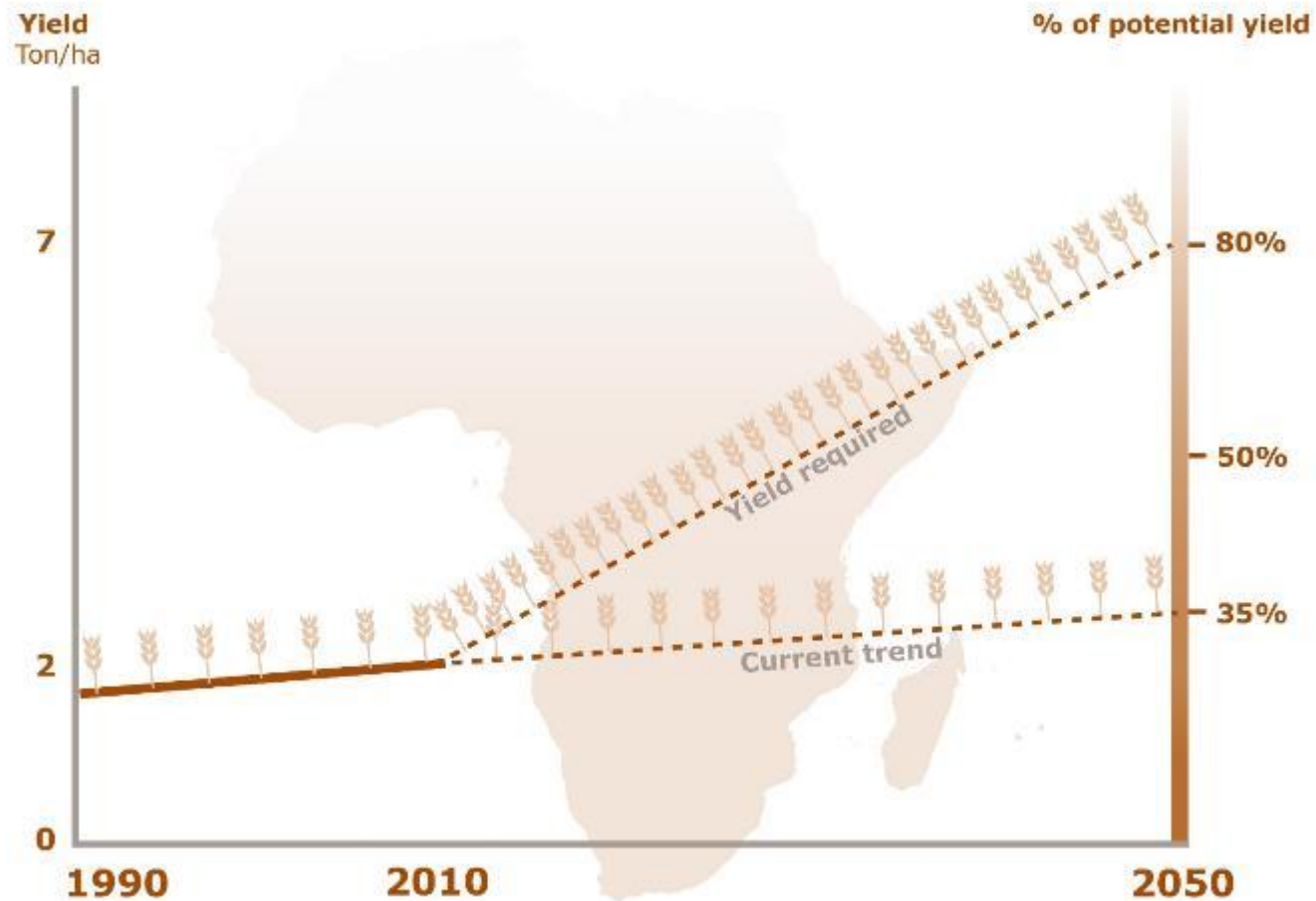
To view data details: Click on the map.

Kan Afrika zichzelf voeden?



Updated figures
van Ittersum et al,
2016. PNAS

Noodzakelijke trendbreuk in Afrika – vb mais



© Wageningen University & Research



Rainfed wheat

Yields

Map layers

Select crop :

Rainfed wheat

Select aggregation level:

Climate zones

Select yield indicator:

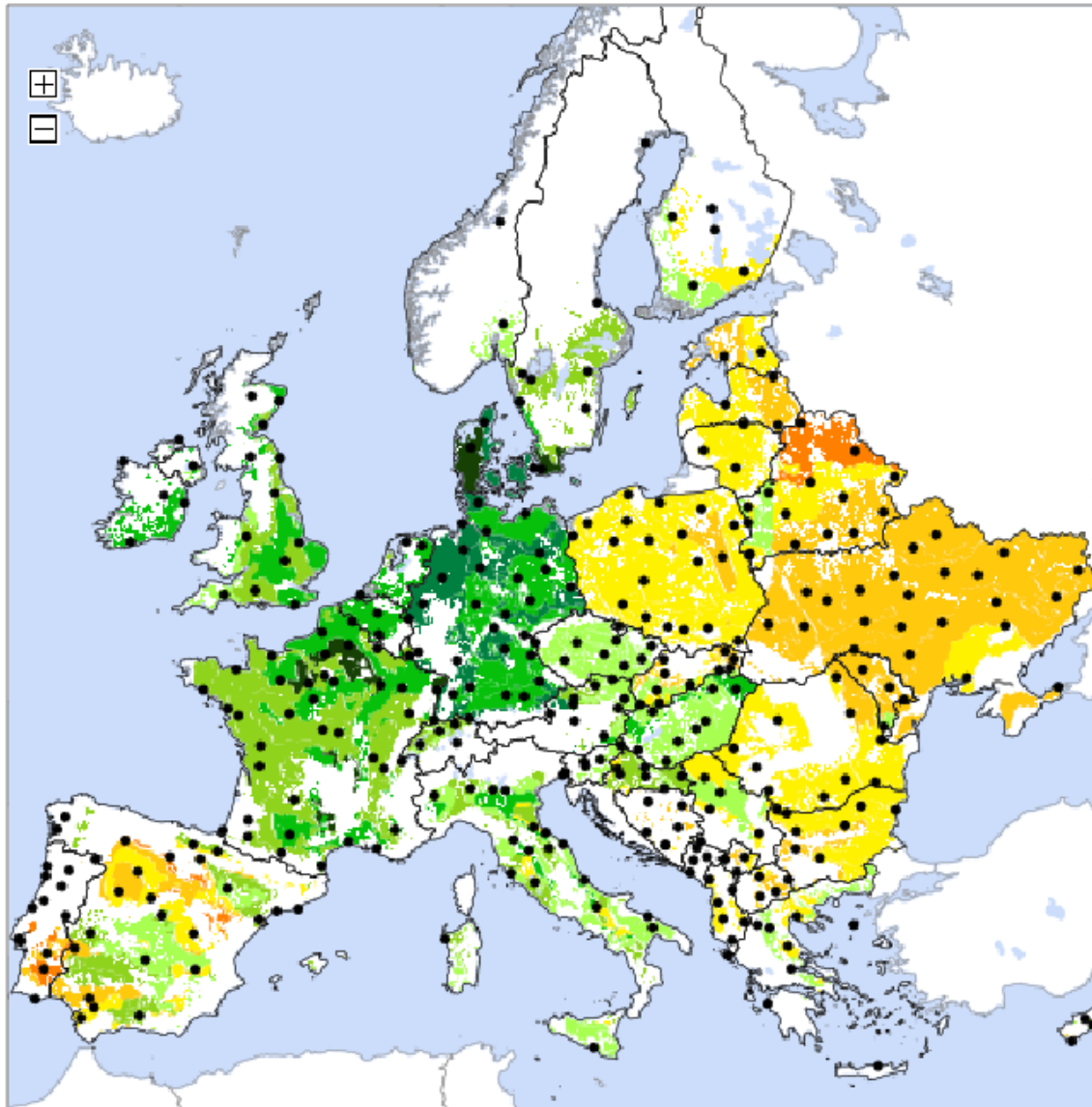
- Relative yield: $Y_a / Y_w \times 100\%$

Select variable:

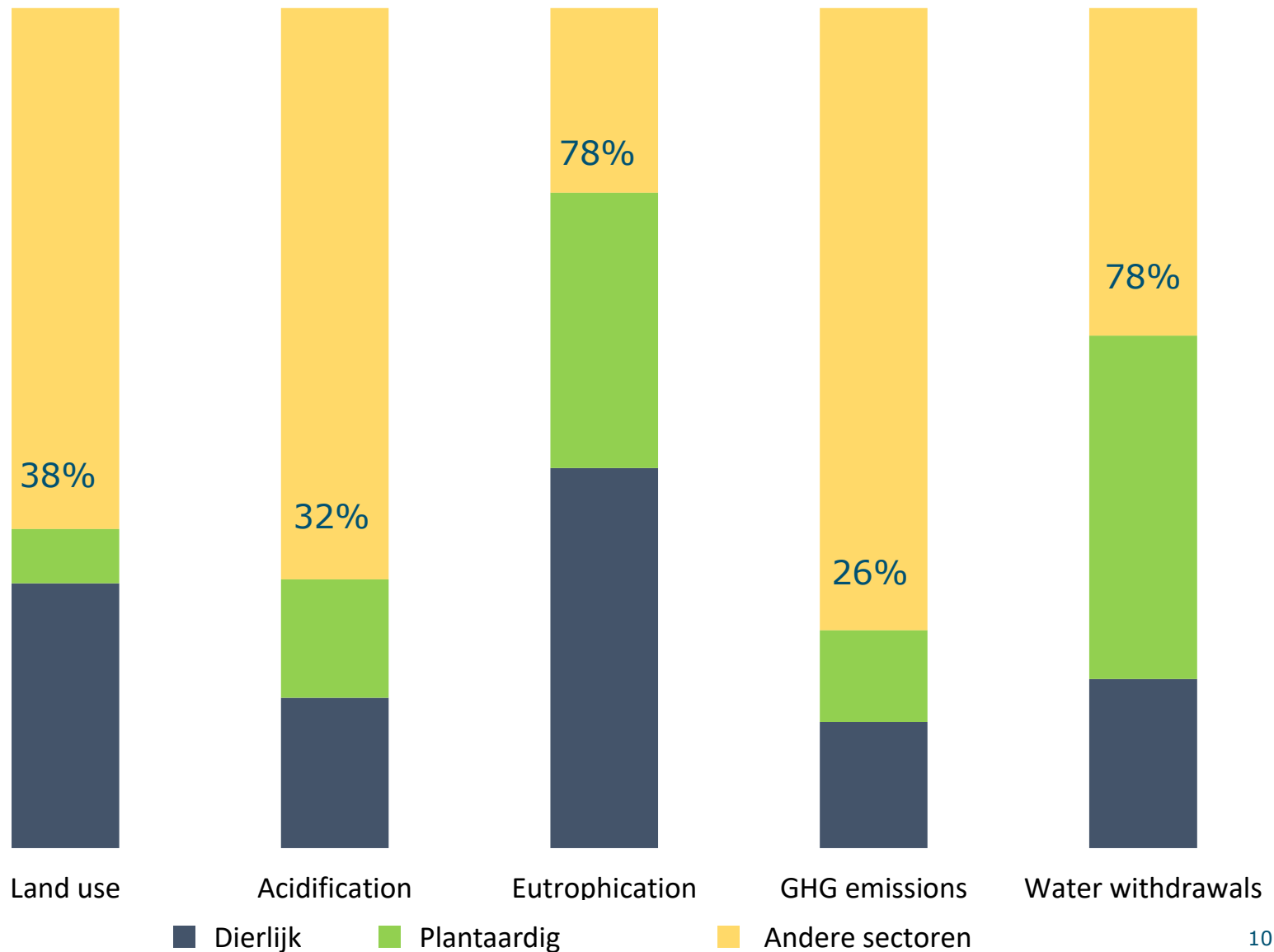
Mean value

Apply SPAM crop mask: ☐ No ☒ Yes**Legend:** ☒ all classes ☐ current classes

%		%	
up to 10 %	▲	50 % - 60 %	▲
10 % - 20 %		60 % - 70 %	
20 % - 30 %		70 % - 80 %	
30 % - 40 %		80 % - 90 %	
40 % - 50 %	▼	more than 90 %	▼



Impact van het mondiale voedselsysteem



Behoefte aan extra voedsel is regio-specifiek

In Afrika (beneden de Sahara) neemt de vraag met een factor 3 toe (2010-2050) vanwege bevolkingsgroei en dieetverandering

Europa kan (en moet?) een leidende rol spelen in het ontwikkelen van schone en duurzame voedselsystemen



De centrale vraag

Hoe produceren we ons voedsel binnen de draagkracht van de aarde?



Een voetafdruk benadering



Produceer

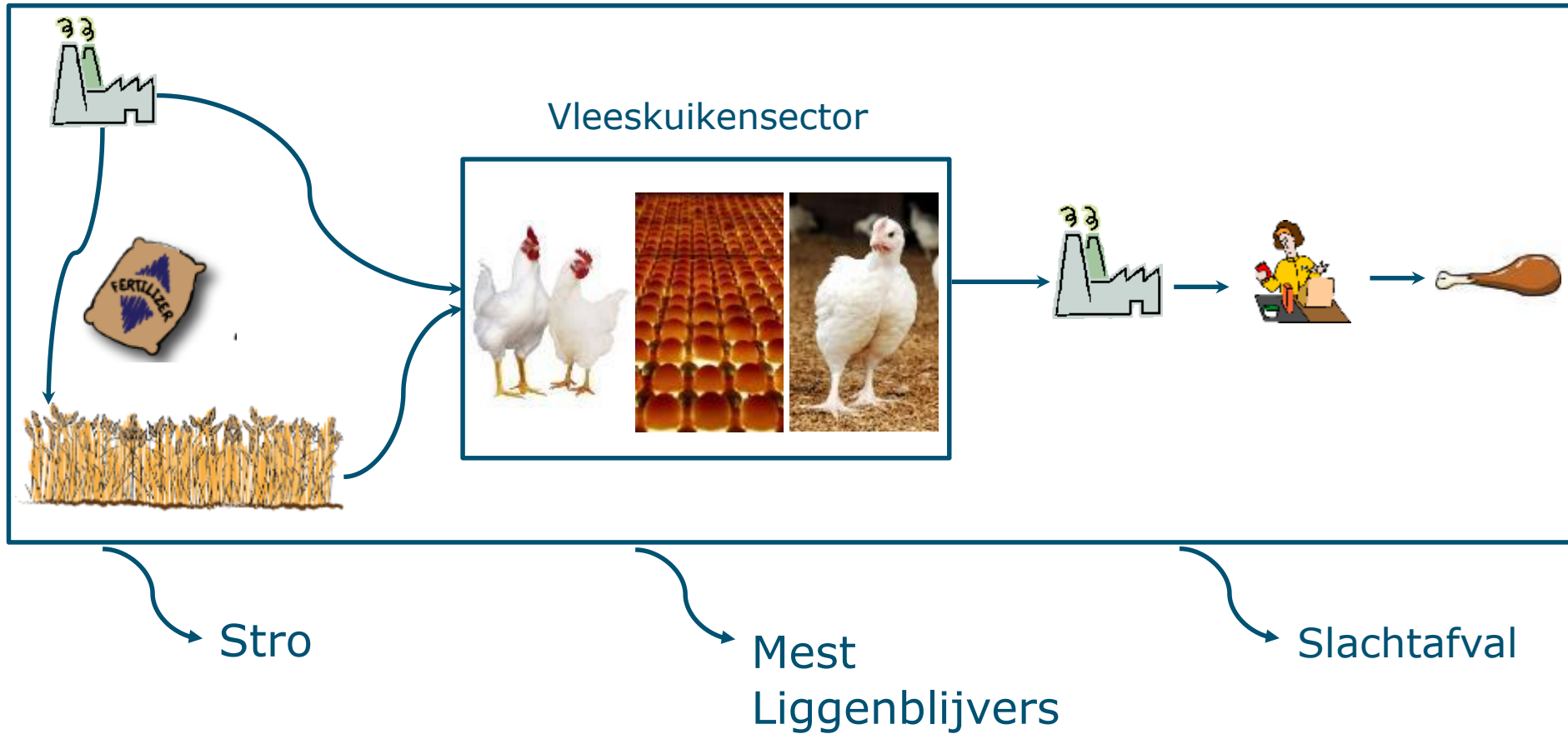
met lagere belasting



Eet

met lagere belasting

Een voetafdruk

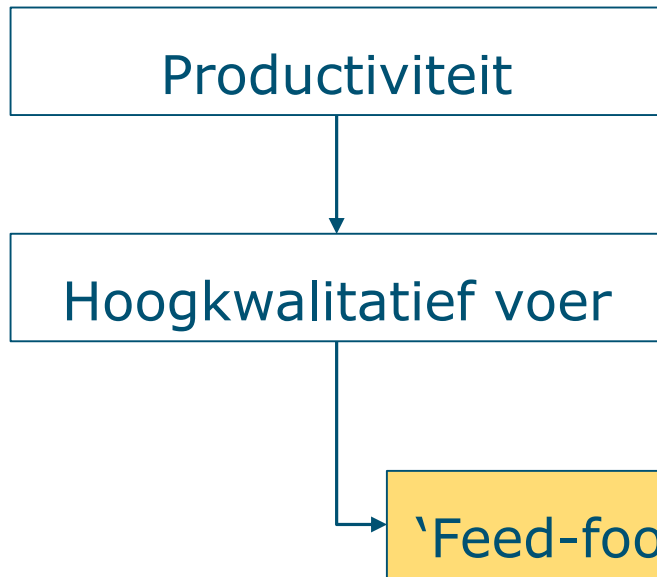


Voorbeeld: dierlijk product



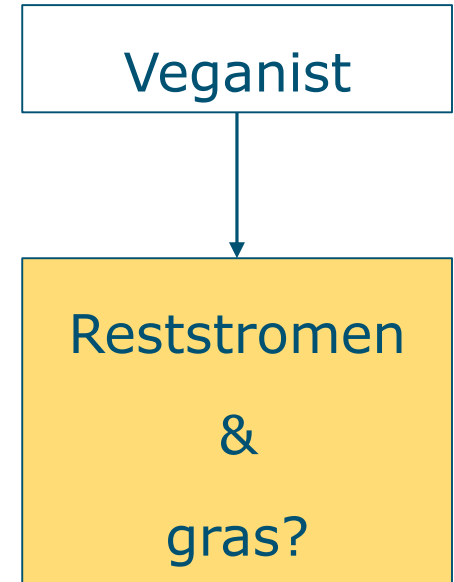
Produceer

met lagere belasting



Eet

met lagere belasting



Een voetafdruk houdt geen rekening met 'feed-food' competitie
& verbanden in het voedselsysteem

Een circulair



Circularity in agricultural production



WAGENINGEN
University & Research

Drie principes voor circulariteit

1. Plantaardige biomassa is de basis; gebruik het primair voor directe menselijke consumptie
2. Hergebruik van bij-producten (met prioritering)
3. Benut dieren voor waar ze goed in zijn

1. Circulariteit vraagt een bredere blik



Beschikbaarheid van nutriënten



Boeren in Peel en Kempen
omstreeks 1800

Frans Aerts



- Kan kr... en bodemuitputting? ...instmest
- Productiviteit afhankelijk van recycling van nutriënten in reststromen & stikstofbinding door vlinderbloemigen

Het randje opzoeken

- PlantyOrganic experiment:
 - Geen externe nutriënten
 - 6-jarige rotatie
- 100% eigen stikstof:
 - 1/6 klaver-luzerne
 - cut-and-carry bemesting
 - groenbemesters



Gemiddelde jaarresultaten



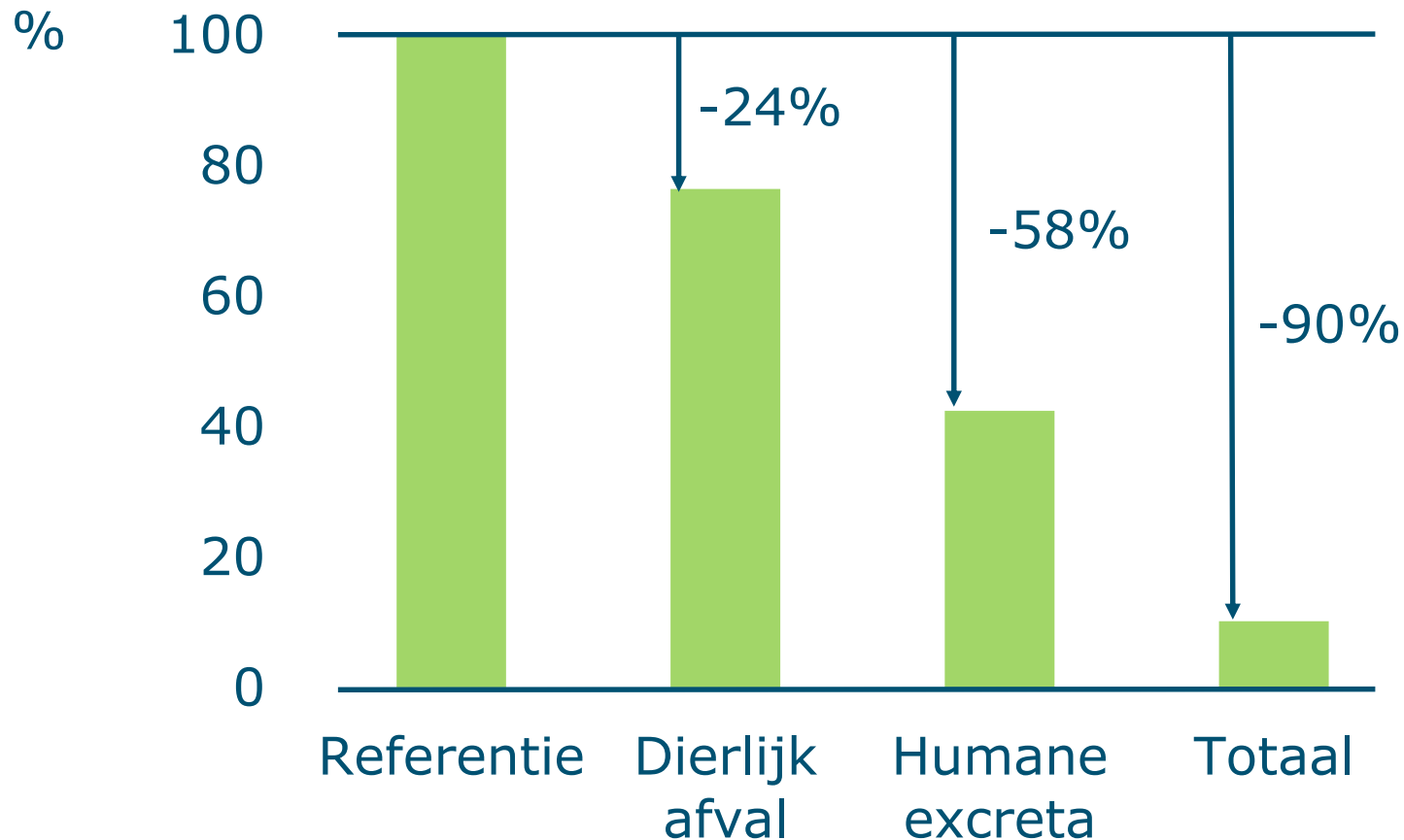
Variable	Planty Organic	Mainstream
N input (kg N/ha)	96	186
N uptake (kg N/ha)	234	212
N in product (kg N/ha)	64	120
N in product/N input (%)	69	65
N losses (kg N/ha)	28	66

Circulaire bemesting!?

- Zonder kunstmest: veel lagere opbrengsten (40-50%?):
 - “biologische teelt”: 25% lagere gewasopbrengst
 - gebruik van land om N te binden, zonder directe voedselproductie ($\geq 16\%$)
 - P uit dierlijk en menselijk ‘afval’ hergebruiken!
- Stikstof:
 - overvloedige grondstof, erg mobiel
 - gebruik meer land met vlinderbloemigen of ‘kunst’mest?
 - productie ‘kunst’mest met groene energie: is dat een probleem?
- Fosfaat:
 - eindige grondstof, niet erg mobiel
 - circulariteit moet en kan in theorie (risico’s dierlijke en menselijk afval)

Recyclen van P is essentieel

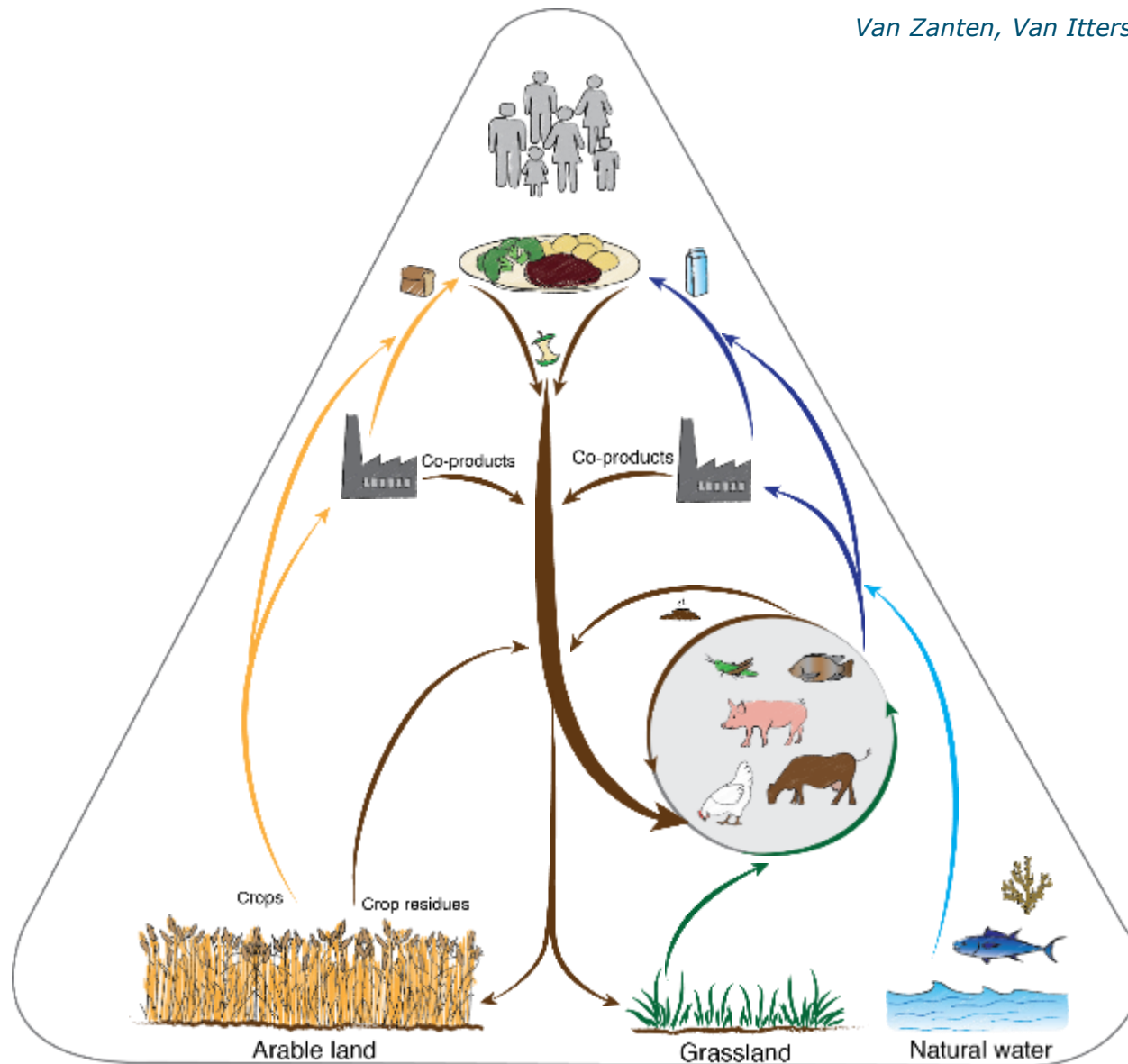
Minerale P input (relatief t.o.v. referentie)



Een voedselsysteem benadering

Van Zanten, Van Ittersum and De Boer (2019)

Global Food Security



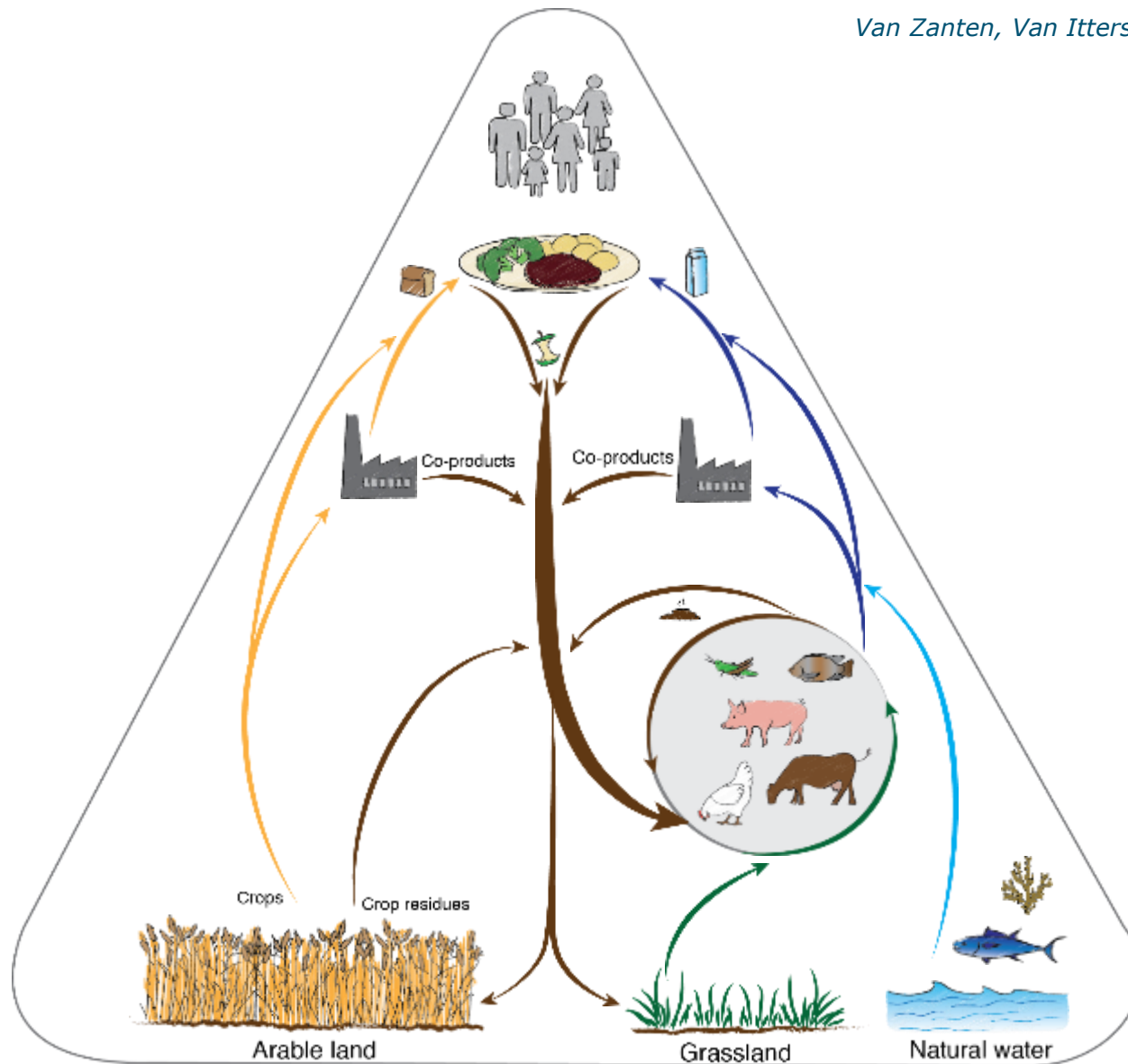
2. Hergebruik bij-producten: prioritiseer!

- Bodemkwaliteit
- Veevoer (vee, vis, insekten)
- Energie, hernieuwbare materialen, meststoffen
- Opslaan van koolstof in bodem

Een voedselsysteem benadering

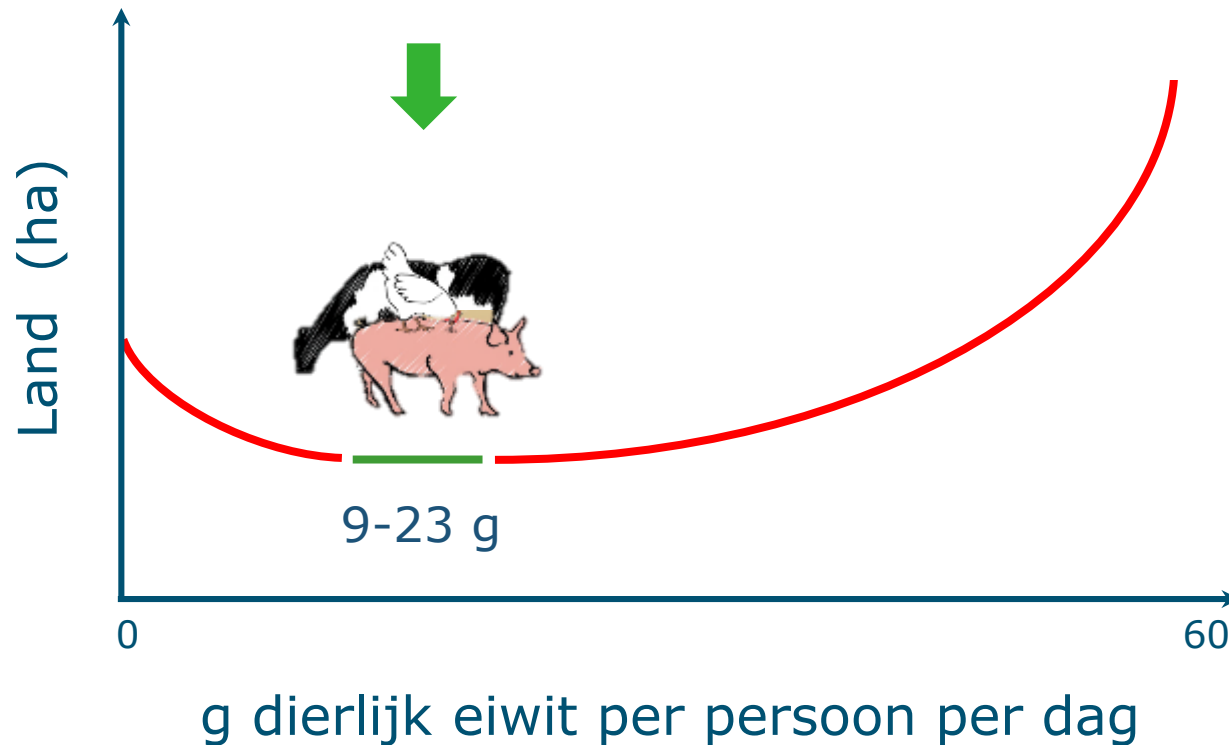
Van Zanten, Van Ittersum and De Boer (2019)

Global Food Security



3. Dieren vervullen essentiële rol

Verwaarden reststromen & gras

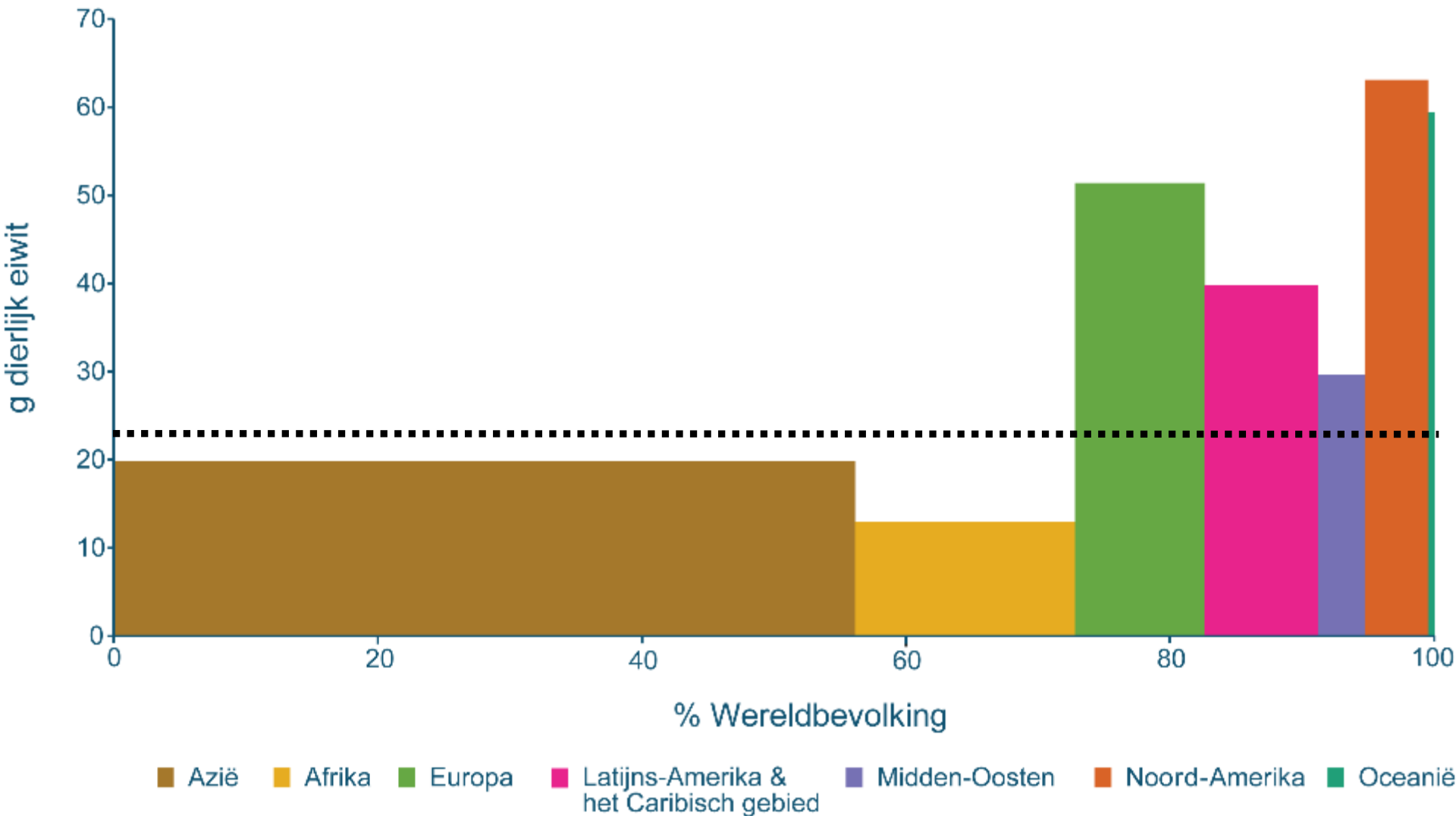


De rol van het dier



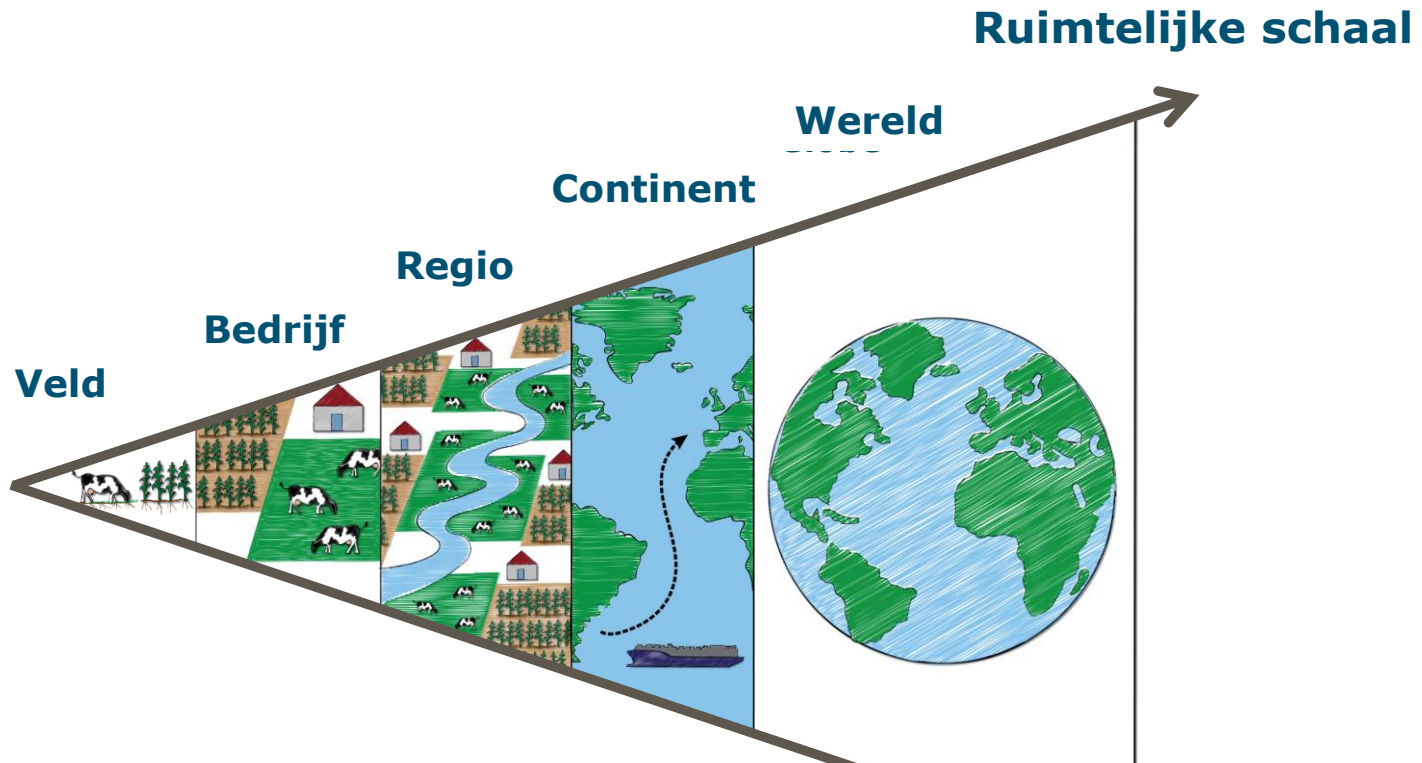
- voedsel
- mest
- overige ecosysteem diensten

Dierlijk eiwit beschikbaar voor consumptie (excl. vis)



Herstel & creëer interacties

Schaal & complexiteit van interacties is toegenomen



Combineer ecologische principes met slimme technologie

Conclusies

Veranderingen in ons voedselsysteem essentieel

Recyclen van nutriënten in reststromen

Gebruik alle restproducten met een prioritering

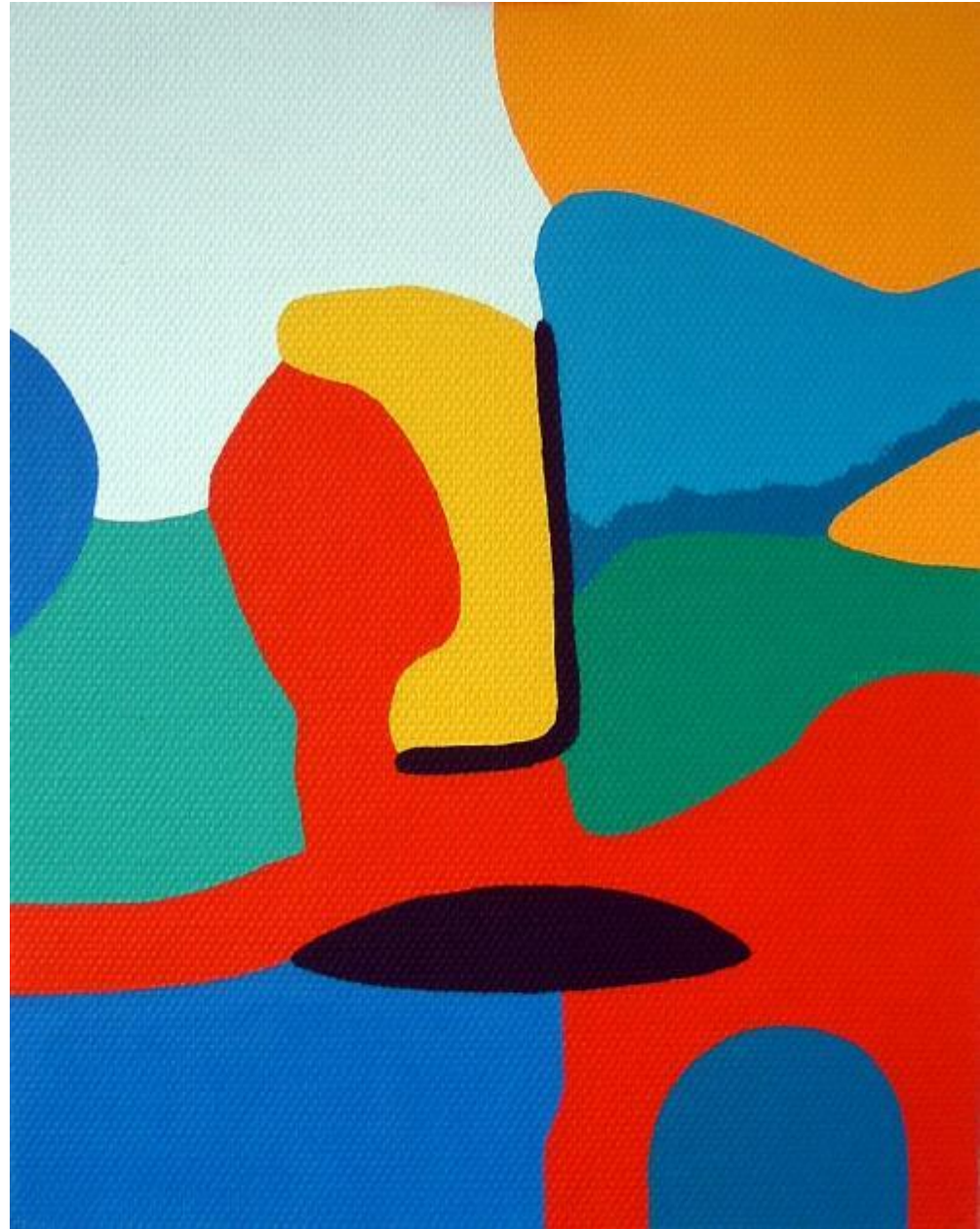
Dieren benutten reststromen & gras

Verminder consumptie dierlijk eiwit in welvarende landen

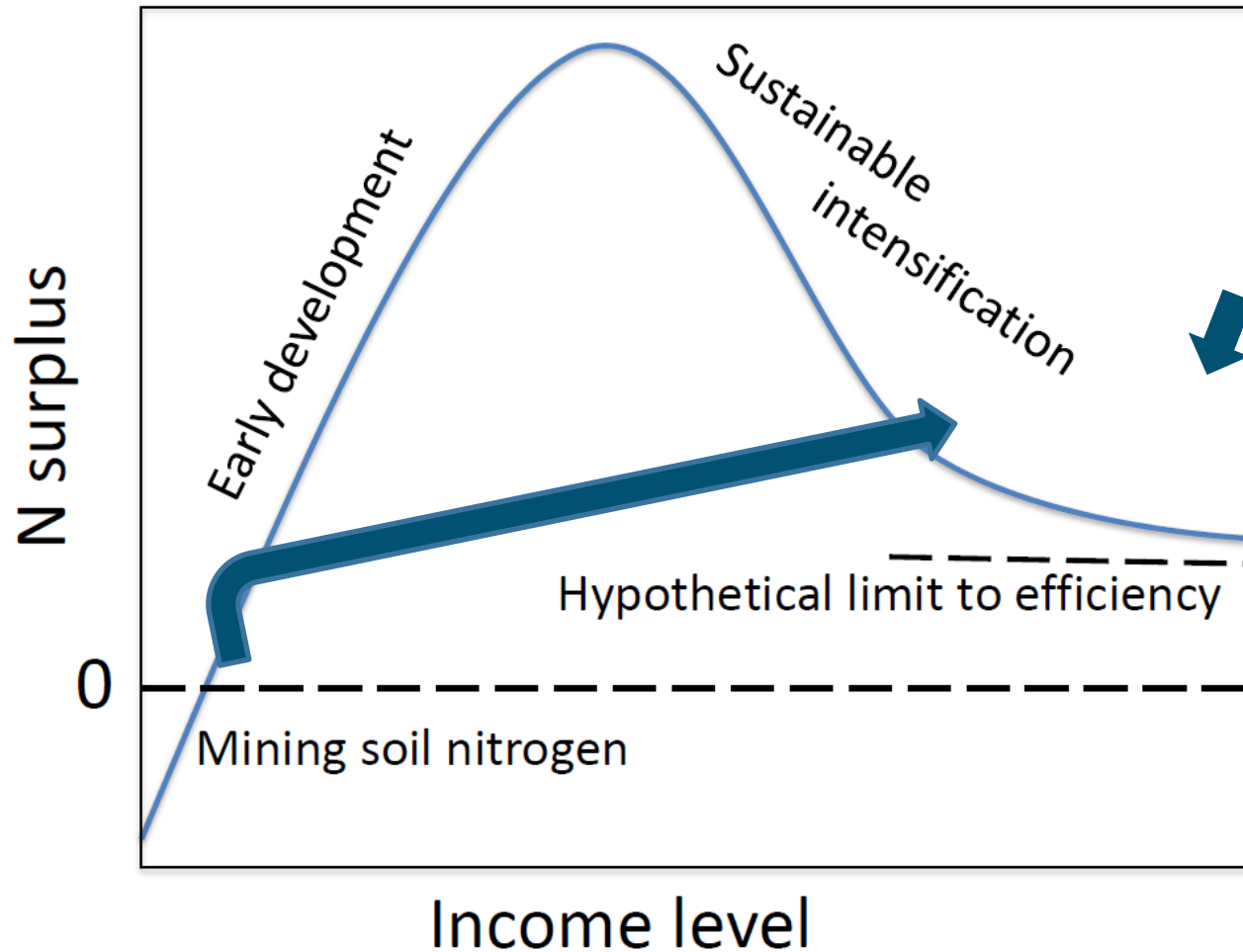
Prikkels en obstakels verdienen veel aandacht!

Future harvest

Dank voor uw aandacht!



The challenge: tunnelling through





Vaak wordt voetstoots aangenomen dat oude landbouwsystemen duurzaam zijn. Voor Peel en Kempen is de conclusie dat de landbouw daar traag en daardoor onopgemerkt op weg is vast te lopen.

Continu gaan fosfaat en andere mineralen het gebied uit in de vorm van graan en vee, zonder dat die in de vorm van mest of voer terugkomen.

Tot 1800 kan de boer zijn bedrijf nog aanpassen aan de verarmende omgeving, soms op een verbluffend slimme manier, maar dan zijn de mogelijkheden uitgeput en is de situatie zo ernstig dat de bedrijfsvoering onmogelijk nog veel langer op de oude voet kan worden voortgezet.