

≡ PULSEBAKE ≡

WEBINAR – Duurzaamheid van peulvruchten

Enkele inzichten uit de wetenschappelijke literatuur

AGRO
FOOD
NATURE

HO
GENT



UNIVERSITEIT
GENT

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



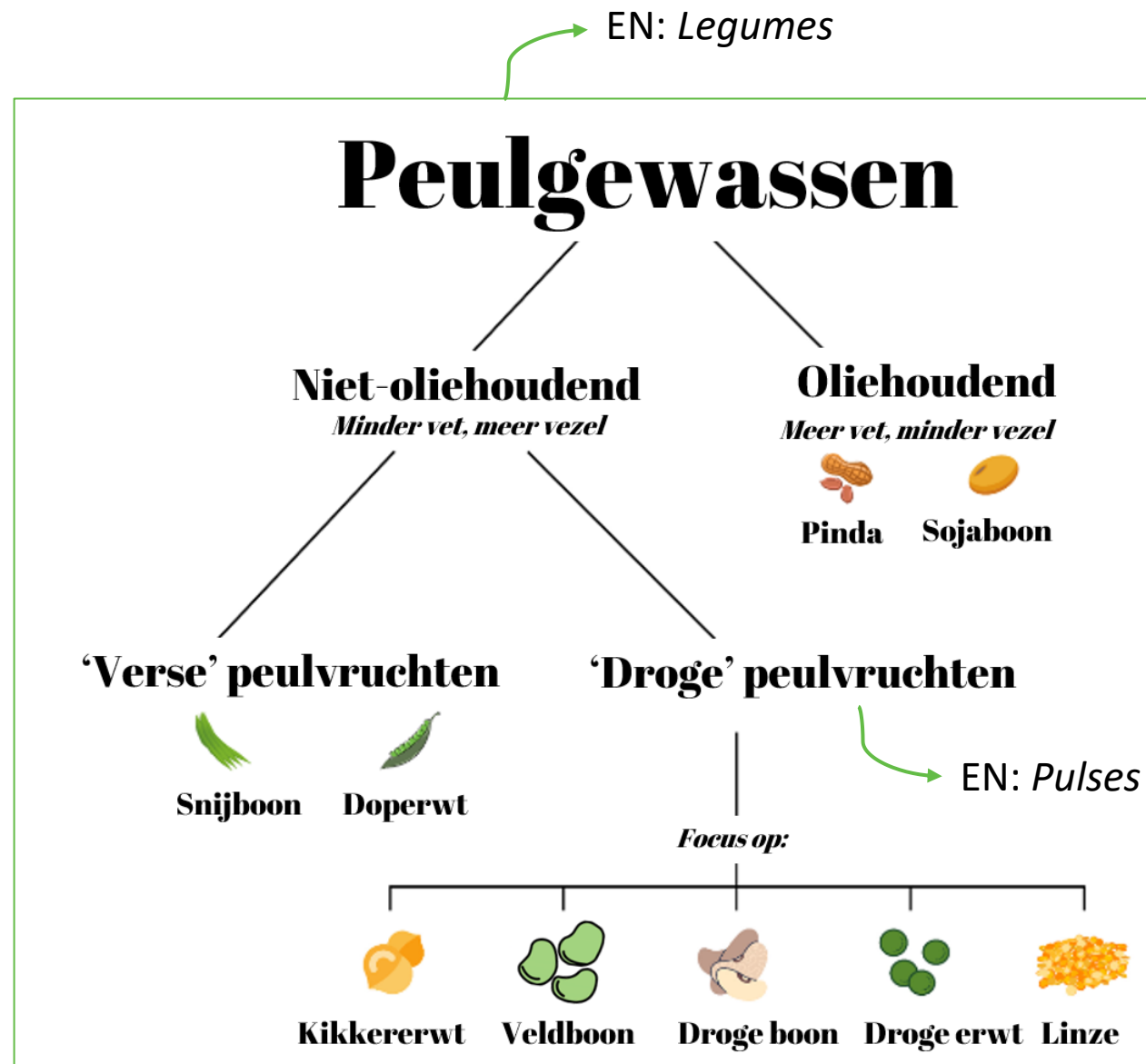
Vlaanderen
is ondernemen



FLANDERS'
FOOD

Peulvruchten

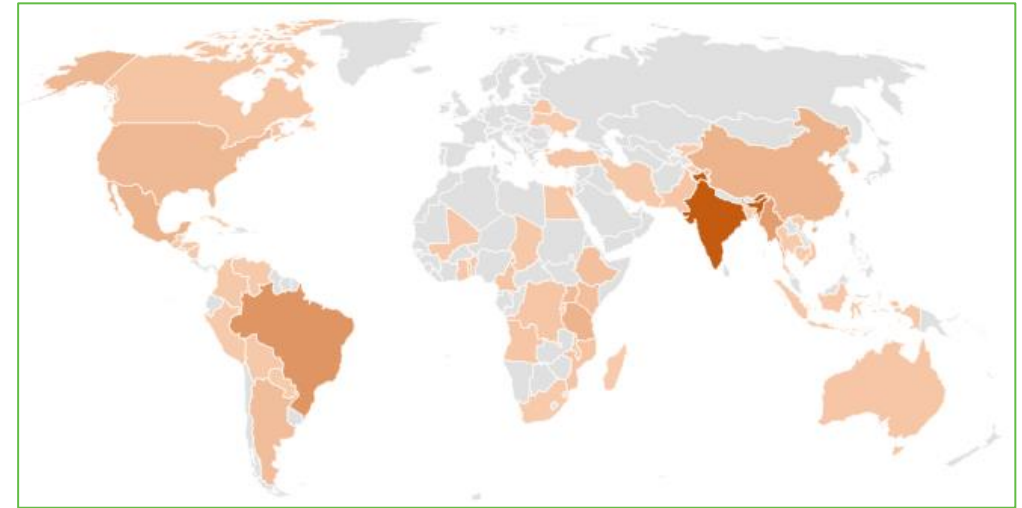
- Droge zaden van de vlinderbloemigen
- Oorsprong: Midden-Oosten, Latijns-Amerika
- Humane consumptie, veevoeder, groenbemester



Droge bonen

Phaseolus vulgaris

- 27,7 miljoen ton in 2021
 - India (22%), Brazilië (10%), Myanmar (9%)
- Veel variëteiten (kleur & grootte)
- Zaadhuid: hard en erg moeilijk te verwijderen
- Weinig toegepast als functioneel ingrediënt



Productie jaar 2021 (miljoen ton) 0,1 6,1

Totaal: voor humane en dierlijke voeding!



1 tot 3 uur → **belangrijk**: inactivatie van lectines!



Droge bonen

Phaseolus vulgaris

- 27,7 miljoen ton in 2021
 - India (22%), Brazilië (10%), Myanmar (9%)
- Veel variëteiten (kleur & grootte)
- Zaadhuid: hard en erg moeilijk te verwijderen
- Weinig toegepast als functioneel ingrediënt



1 tot 3 uur → **belangrijk**: inactivatie van lectines!



Rode nierboon



Zwarte boon



Borlotti boon



Flageolet



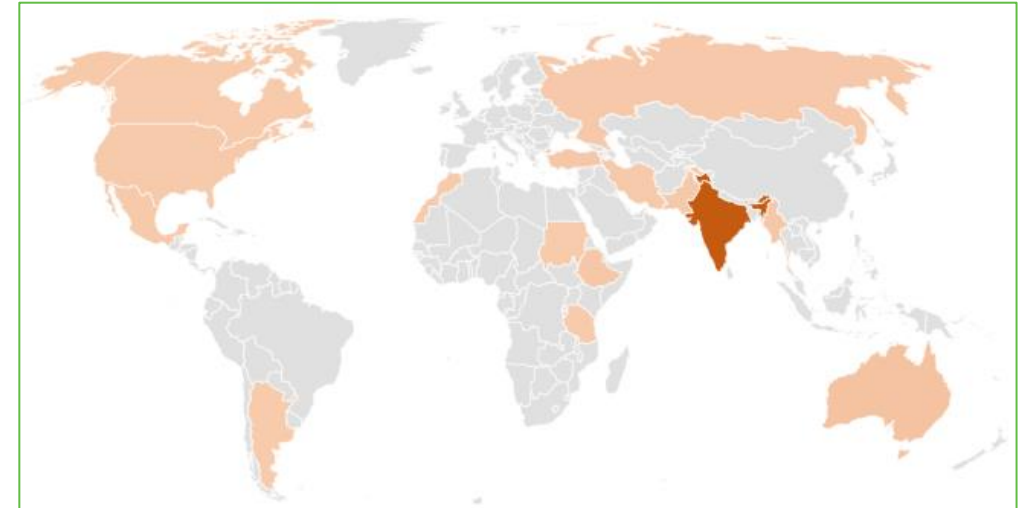
Witte boon

Etc...

Kikkererwten

Cicer arietinum

- 15,9 miljoen ton in 2021
 - India (75%), Australië (6%), Ethiopië (3%)
- Vetgehalte: 5,9 g/100g DS
 - 85% onverzadigd → 'gezonde' vetten
 - Aandachtspunt bij opslag (vetoxidatie)



1,5 tot 2 uur



Desi

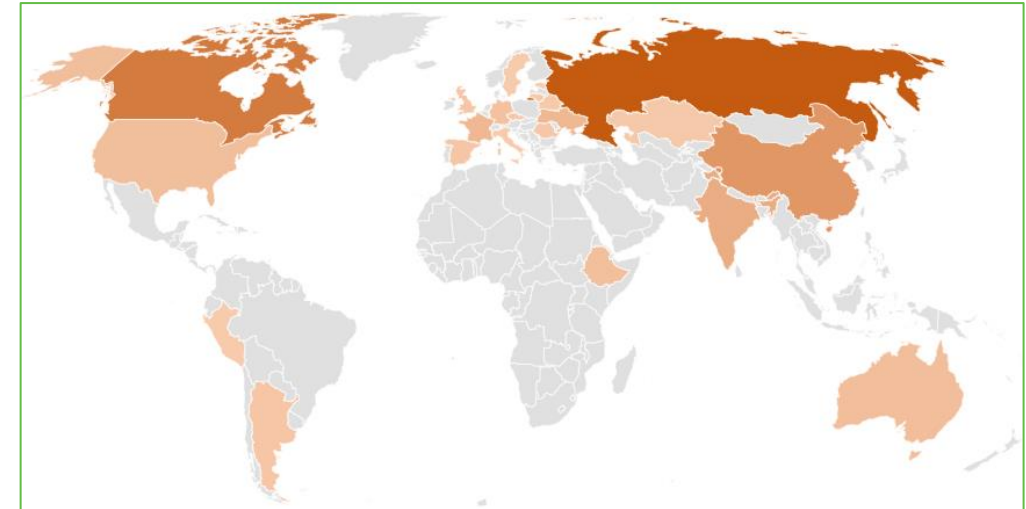


Kabuli

Droge erwten

Pisum sativum

- 12,4 miljoen ton in 2021
 - Rusland (26%), Canada (18%), China (12%)
- Functionele afgeleiden (bvb. in vleesvervangers)



Productie jaar 2021 (miljoen ton) 0,1 3,2



1,5 tot 2 uur

Pisum sativum

Verse (dop)erwt → Geoogst als jonge peul

Droge gele erwt → Geoogst in volwassen stadium

Droge groene erwt → Geoogst in volwassen stadium

→ Mist enzym dat groene kleur afbreekt (= mutant)

Droge erwten

Pisum sativum

- 12,4 miljoen ton in 2021
 - Rusland (26%), Canada (18%), China (12%)
- Functionele afgeleiden (bvb. in vleesvervangers)



1,5 tot 2 uur

Pisum sativum

Verse (dop)erwt → Geoogst als jonge peul

Droge gele erwt → Geoogst in volwassen stadium

Droge groene erwt → Geoogst in volwassen stadium

→ Mist enzym dat groene kleur afbreekt (= mutant)



Groene erwt



Groene gepelde erwt



Gele erwt



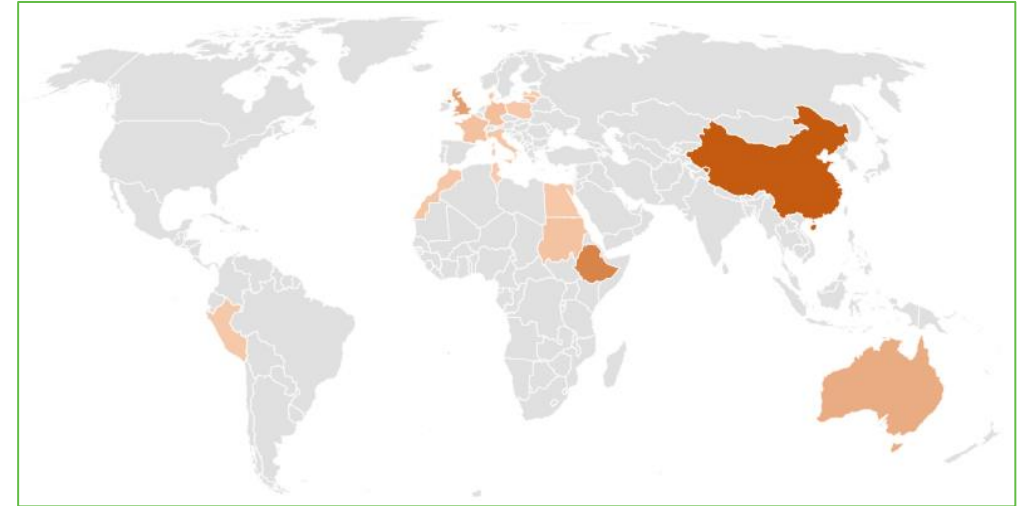
Gele gepelde erwt



Veldbonen

Vicia faba

- 6,0 miljoen ton in 2021
 - China (28%), Ethiopië (18%), UK (12%)
- (Con)Vicine: ANF dat tot vergiftiging leidt in personen met enzym-tekort (= **Favisme**)
- Bloemverbeteraar (waterbinding)



Productie jaar 2021 (miljoen ton) 0,1 1,7



1 tot 1,5 uur



Ongepeld



Gepeld

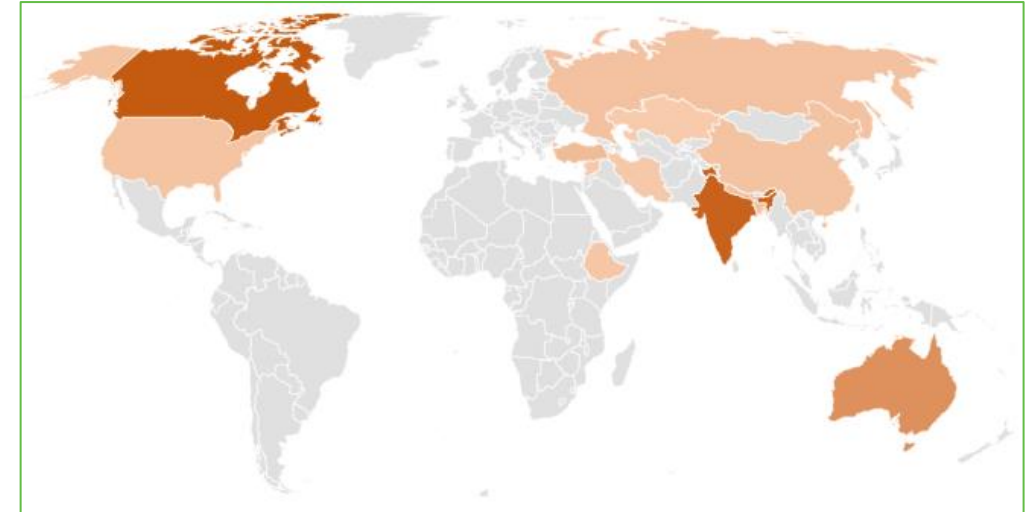
Linzen

Lens culinaris

- 5,6 miljoen ton in 2021
 - Canada (29%), India (27%), Australië (15%)
- Kleinste & dunste zaadhuid
- Veel variëteiten (grootte, kleur, vorm)
 - Du Puy linzen = BOB
 - Beluga linzen = “Poor man’s caviar”



10 tot 30 minuten



Productie jaar 2021 (miljoen ton) 0,1 1,6

Linzen

Lens culinaris

- 5,6 miljoen ton in 2021
 - Canada (29%), India (27%), Australië (15%)
- Kleinste & dunste zaadhuid
- Veel variëteiten (grootte, kleur, vorm)
 - Du Puy linzen = BOB
 - Beluga linzen = “Poor man’s caviar”



10 tot 30 minuten



Ongepeld



Du Puy linzen



Bruine linzen



Beluga linzen



Groene linzen

Gepeld



Rode linzen



Gele linzen



Duurzaamheidsinschatting van peulvruchten



Droge erwt



Linzen



Kikkererwten



Droge bonen



Veldbonen



Overzicht

- Waar komen peulvruchten bij ons vandaan?
- Milieu-impact: klimaat, water en landgebruik (field to farmgate)
- Impact van import
- Impact van pre-processing



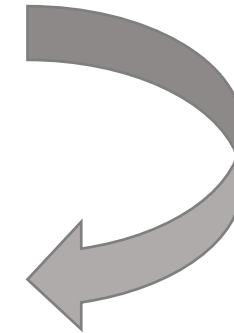
Data-verzameling via literatuuronderzoek

- Wetenschappelijke literatuur
- Databases (bvb. Agribalyse, Carbon Cloud, ...)

Impact
klimaat

Watergebruik

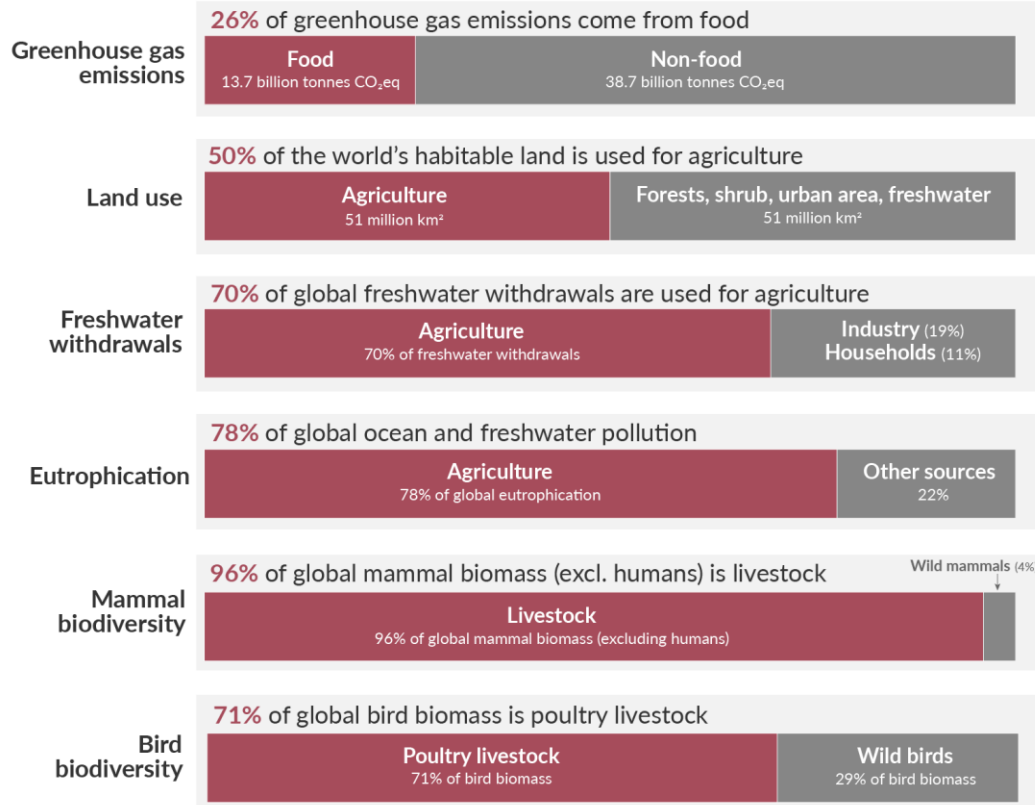
Landgebruik



'Field to farmgate' voetafdrukken 5 peulvruchten vs. **tarwe, soja, melk en ei als referentie** + *CO₂ footprint transport & operationele handelingen (bvb. energieverbruik vermalen, koken)*

The environmental impacts of food and agriculture

Our World in Data

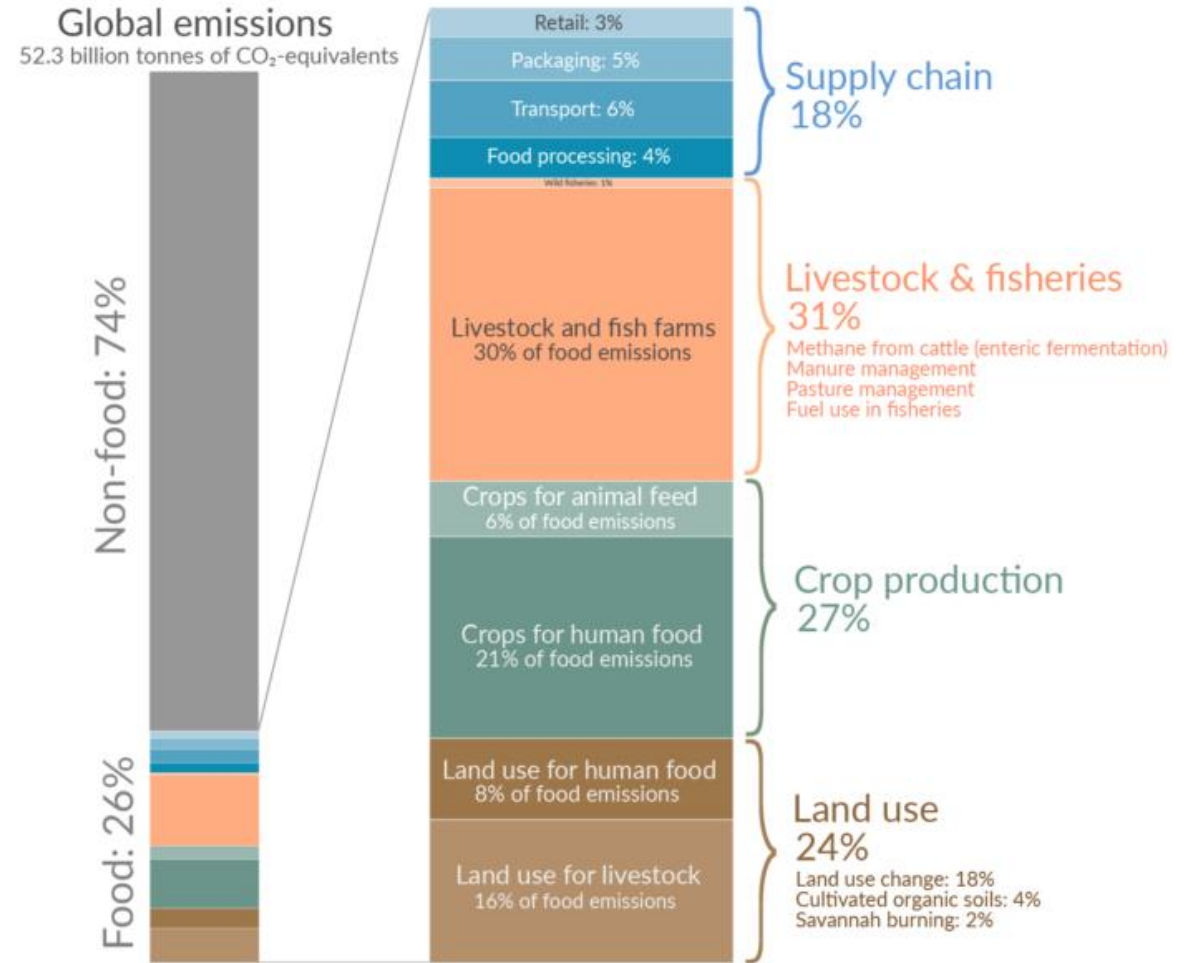


Data sources: Poore & Nemecek (2018); UN FAO; UN AQUASTAT; Bar-On et al. (2018).
OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.
Date published: November 2022.

Global greenhouse gas emissions from food production

Our World in Data



Data source: Joseph Poore & Thomas Nemecek (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Published in Science.

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie (Nov 2022).

Waar komen peulvruchten bij ons vandaan?

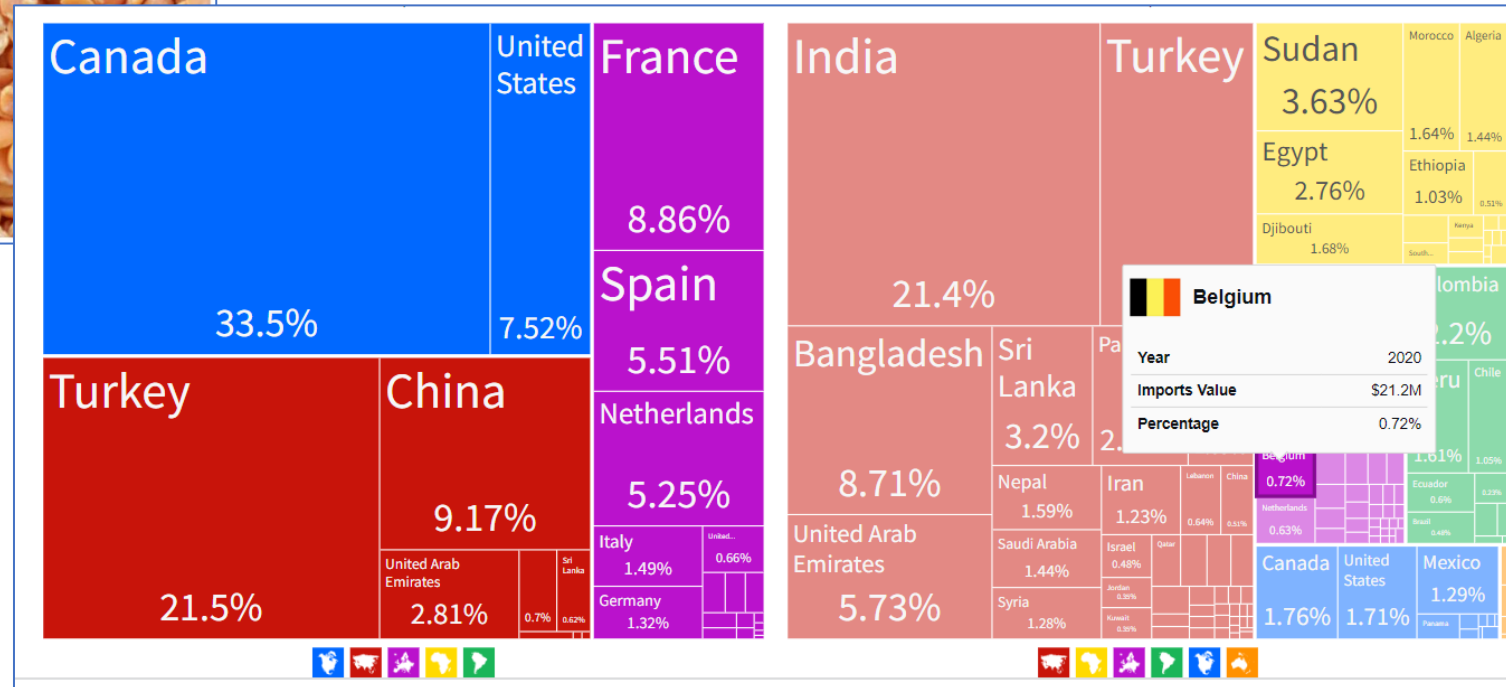


Voorbeeld: linzen



Bron: EOS tracé – FAO data

Canada, India, Australië en Turkije produceren de meeste linzen. De ‘Belgische’ linzen komen echter vooral uit **Canada, Turkije, China en Frankrijk**.



Linzen import trade volume 2021.

<https://oec.world/en> - The Observatory of Economic Complexity

Overzicht lokale productie/import

Lokale productie PV momenteel beperkt maar wordt aangemoedigd door EU (farm to fork)

→ Data uit Frankrijk en Spanje gebruikt voor berekenen 'lokale' impact vs. globale gemiddeldes

Product	Lokale productie	Areaal BE (ha)	Import > België
Droge bonen	beperkt	100	Import vnl. uit Canada, Spanje (deels heruitvoer)
Veldbonen	ja	1000	(West)-Europa
Linzen	nee	0	Canada, Turkije, Frankrijk
Droge erwten	ja	1000	Frankrijk, Litouwen, Rusland, Canada
Kikkererwten	beperkt	<10	Frankrijk (heruitvoer uit Mexico en VS), Spanje, Turkije
Sojabonen	beperkt	100	Brazilië, Argentinië, VS (vnl. voeder); voor consumptie vnl. Europa (Frankrijk, Italië)
Tarwe	ja (vnl. veevoeder)	200000	Bakbloem vnl. uit Frankrijk & Duitsland
Ei	ja		Beperkt
Melk	ja		Beperkt

Wat is de klimaatvoetafdruk van peulvruchten?

Field to farmgate



Klimaatvoetafdruk

- Bronnen: CarbonCloud, SimaPro (Agribalyse, Agri-Footprint)
- Methode: GWP 100 (IPCC)
 - Som broeikasgassen (CO₂, N₂O, CH₄) gelinkt aan productie (machines, bemesting, pesticides, drogen,...) → CO₂-equivalenten
 - + koolstof die vrijkomt tgv 'land use change', bvb. door actuele ontbossing
- → klimaatvoetafdruk (kg CO₂e/kg)

Mechanisms included

All mechanisms that are generally considered within the system boundary are listed in this section. However, only mechanisms relevant to Dry beans are applicable in this study.

- N₂O emissions from managed soils. (Direct and indirect)
- CO₂ emissions from liming
- CO₂ emissions from urea fertilization
- CO₂ emissions from organic soils
- N₂O emissions from organic soils
- CO₂ emissions from deforestation
- CH₄ emissions from rice cultivation
- CO₂ emissions from production of fertilizers
- N₂O emissions from production of fertilizers
- CO₂ emissions from pesticide production
- CO₂ emissions from use of farm equipment
- CO₂ emissions from energy production for irrigation
- CO₂ emissions from drying of cereals, pulses and other crops typically dried at the farm

Mechanisms excluded

Mechanisms explicitly excluded as out-of-scope:

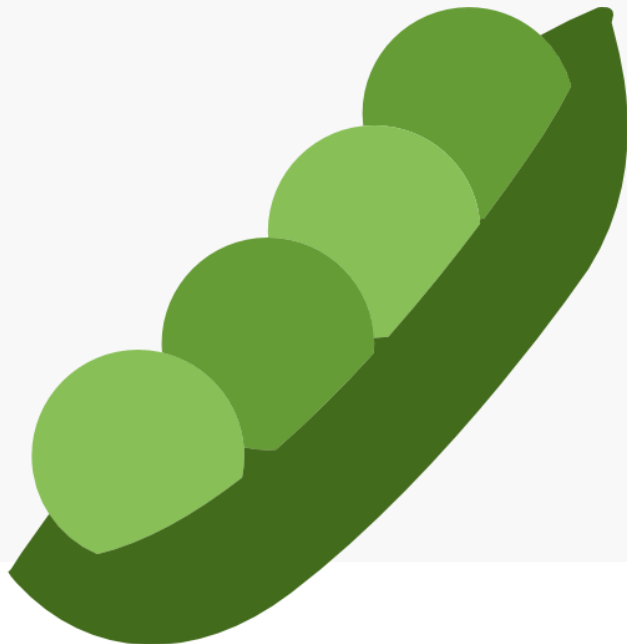
- Maintenance of farm equipment
- Commute of personnel to and from the farms
- Housing of personnel working at the farms
- Albedo changes due to the production of crops
- Corporate activities and services (e.g., research and development, administrative functions, company sales and marketing)

Voorbeeld – Climate footprint veldbonen (DIY)

← → ↻ apps.carboncloud.com/climatehub/agricultural-reports/benchmarks/fa5a1ea1-9f0d-4eef-8caf-f3f85f5d9345

CarbonCloud | ClimateHub

🔍 Search for fruits, vegetables or food products



Dry broad beans

FR France

0.43
kg CO₂e/kg

What is included in this footprint?

- CO₂ (carbon dioxide)
- N₂O (nitrous oxide)

Total footprint 100%

Fertilizer production 3%

Energy usage and gases created when producing synthetic fertilizers.

Field bacteria (Direct N₂O emissions) 37%

Fertilizers & crop residues get digested by bacteria in the farm soil, producing N₂O.

Off-field bacteria (Indirect N₂O emissions) 7%

N₂O created when bacteria digest fertilizers & crop residues that has left the farm land.

Farming on drained wetlands (Organic soils) 0%

Draining wetlands such as swamps cause enormous emissions over multiple decades.

Deforestation 0%

Standing forests bind large amounts of carbon, a large part of which is emitted as CO₂ when forests are cut down to make room for cropland.

Limestone & Urea 10%

Limestone decreases soil acidity. Urea is a fertilizer. Both contain CO₂ that is released when they are used.

Pesticide production 2%

Energy used when producing chemicals for killing unwanted bugs, weeds and similar.

Farm machinery 24%

Energy powering machines used for things like fertilizer application and harvesting.

Irrigation 2%

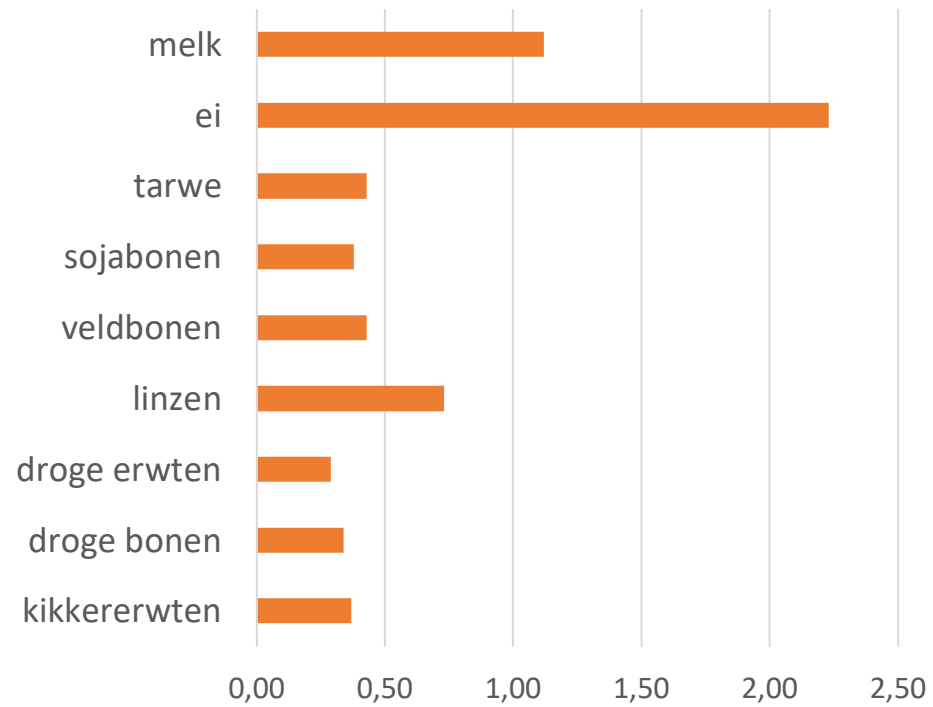
Energy used (diesel or electricity) to pump water for irrigation.

Drying 14%

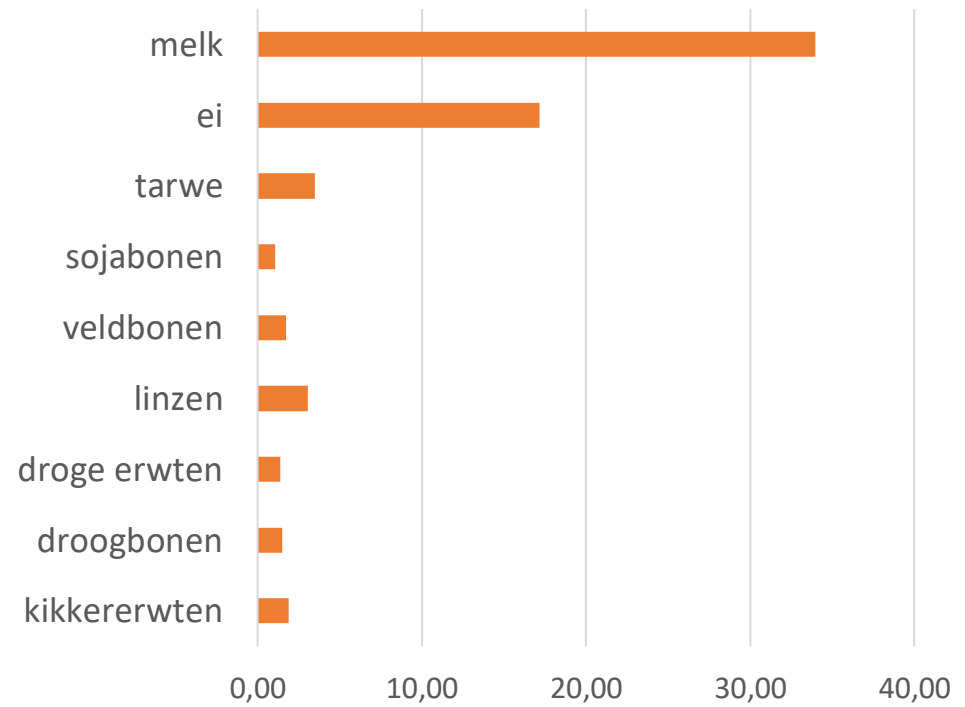
Energy used to heat air for farm-drying certain crops.

	Klimaatvoetafdruk (kg CO2e)	
Productie	per kg product	per kg eiwit
Kikkererwten (SP)	0.37	1.88
droge bonen (SP)	0.34	1.63
droge erwten (FR)	0.29	1.37
Linzen (FR)	0.73	3.04
Veldbonen (FR)	0.43	1.72
Sojabonen (FR)	0.38	1.06
Tarwe (FR)	0.43	3.47
Eieren (FR)	2.23	17.15
Melk (FR)	1.12	37.33

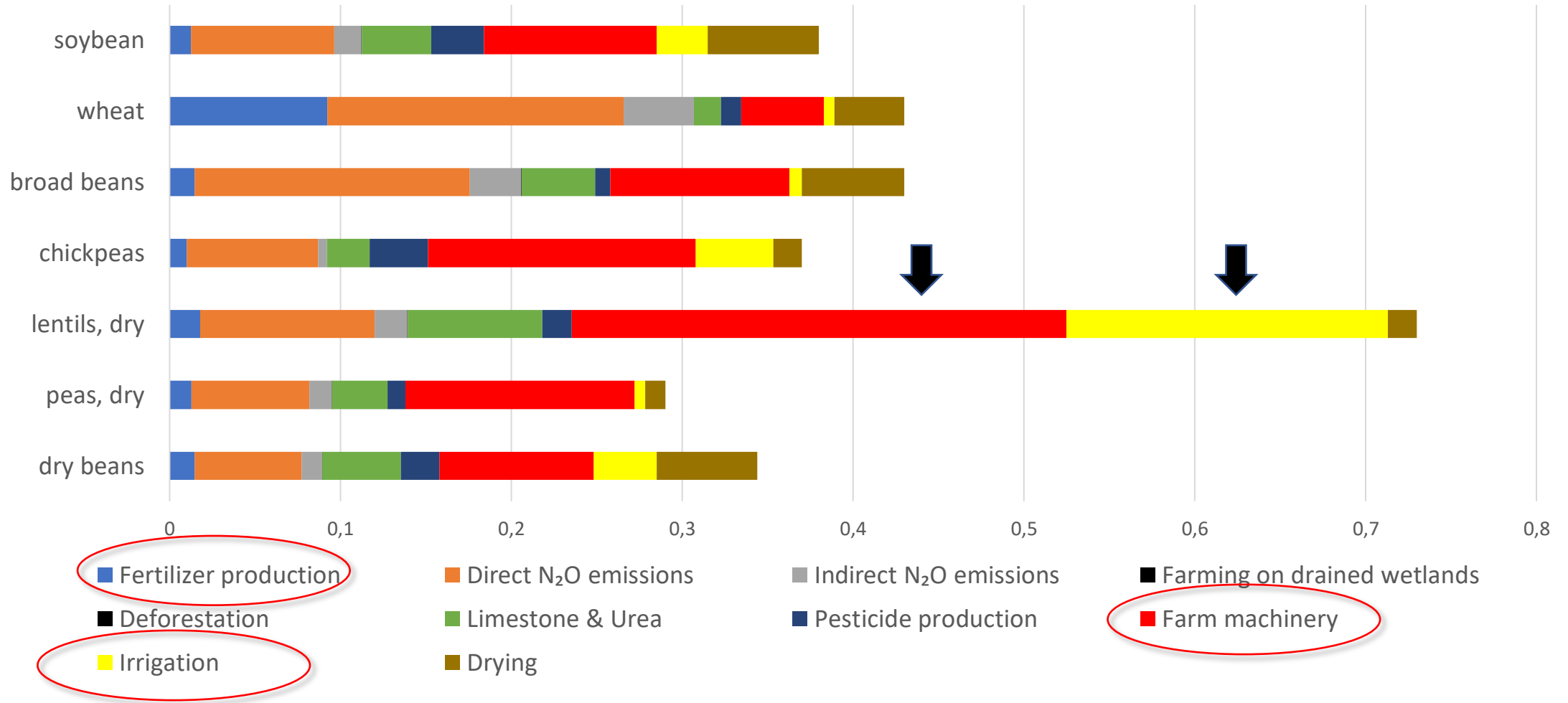
Climate footprint (kg CO2e/kg prod)



Climate footprint (kg CO2e/kg eiwit)

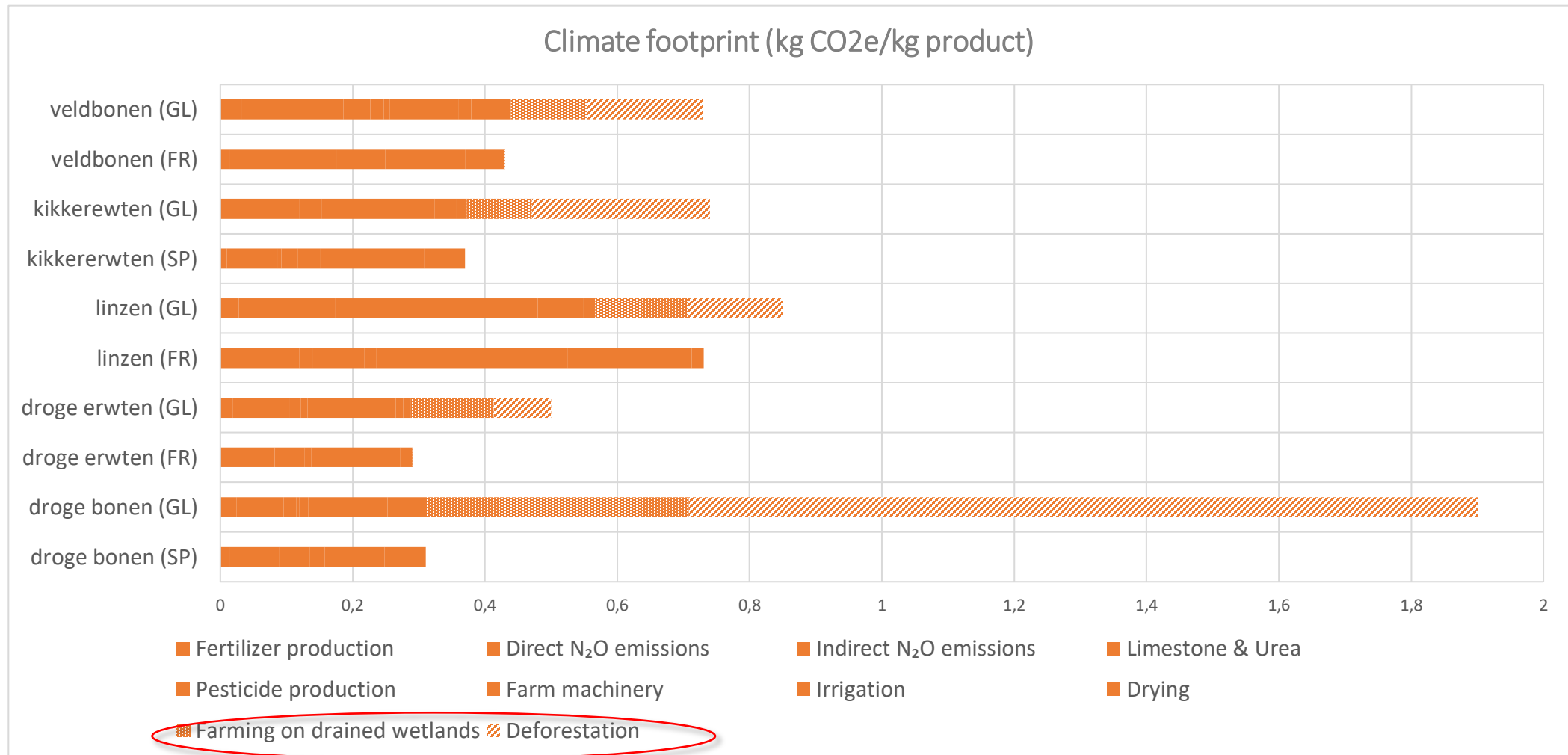


Climate footprint (kg CO2e/kg product): mechanisms



Noot: broad beans = veldbonen, favabonen; chickpeas = kikkererwten

Globaal/Lokaal



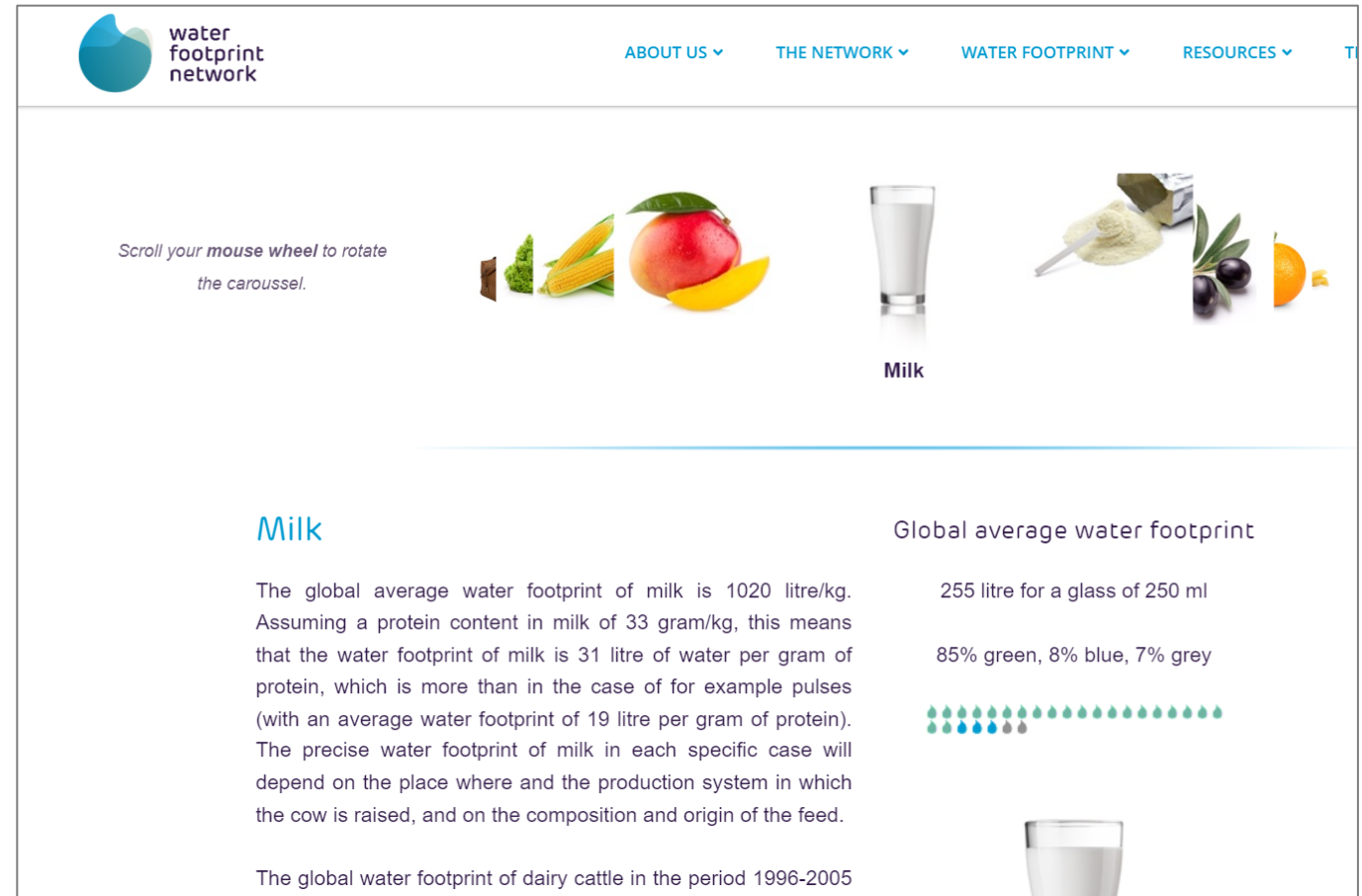
Wat is het waterverbruik van peulvruchten?

Field to farmgate



Watervoetafdruk

- Volgens Mekonen & Hoekstra, 2010
- Waterfootprint = blauw + groen + grijs water
 - Groen = hemelwater
 - Blauw = kunstmatige bevoeiing/drinkwater
 - Grijs = maat voor vervuiling (bvb. residu pesticides, kunstmest)



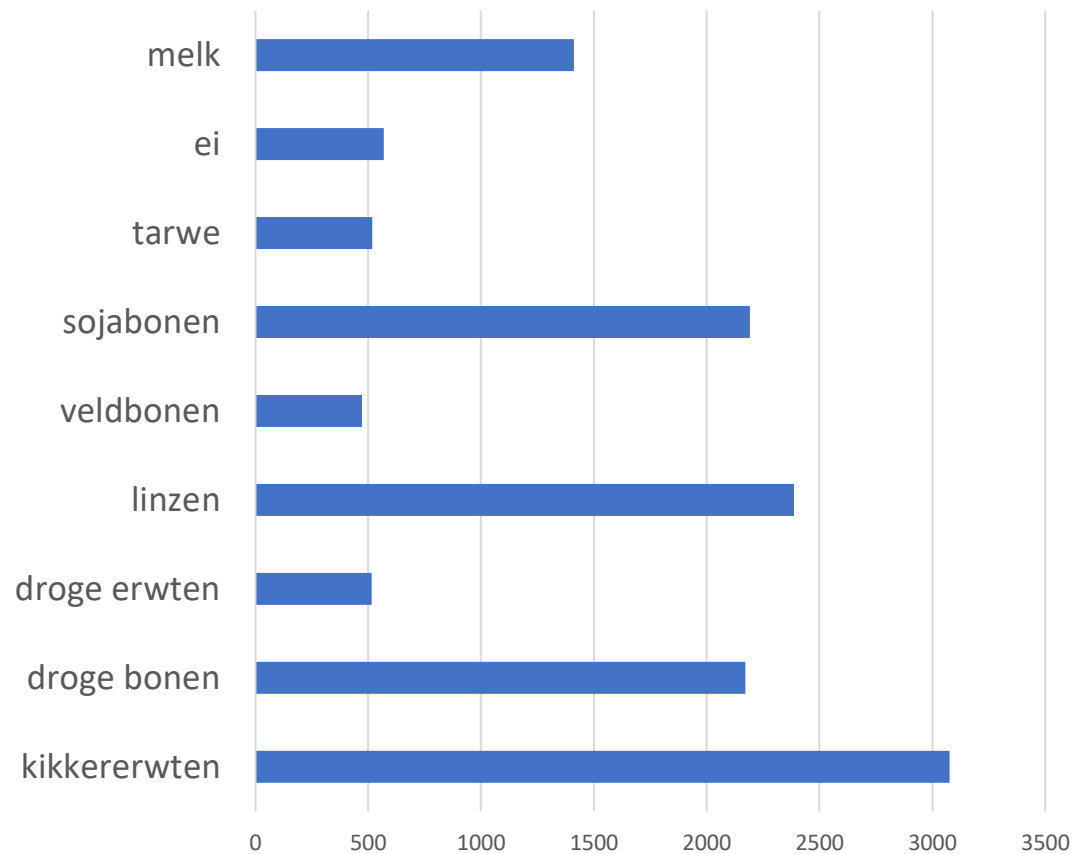
The screenshot shows the Water Footprint Network website. At the top, there is a navigation menu with links for 'ABOUT US', 'THE NETWORK', 'WATER FOOTPRINT', and 'RESOURCES'. The main content area features a carousel of products. The current product is 'Milk', represented by a glass of milk and a carton. Below the carousel, there is a detailed section for 'Milk' with the following text: 'The global average water footprint of milk is 1020 litre/kg. Assuming a protein content in milk of 33 gram/kg, this means that the water footprint of milk is 31 litre of water per gram of protein, which is more than in the case of for example pulses (with an average water footprint of 19 litre per gram of protein). The precise water footprint of milk in each specific case will depend on the place where and the production system in which the cow is raised, and on the composition and origin of the feed.' To the right of this text, there is a bar chart showing the 'Global average water footprint' for a glass of 250 ml milk, which is 255 litres. The chart is composed of 255 small water droplets, with 217 being green (85%), 20 being blue (8%), and 18 being grey (7%). Below the chart is a small image of a glass of milk.

DIY?

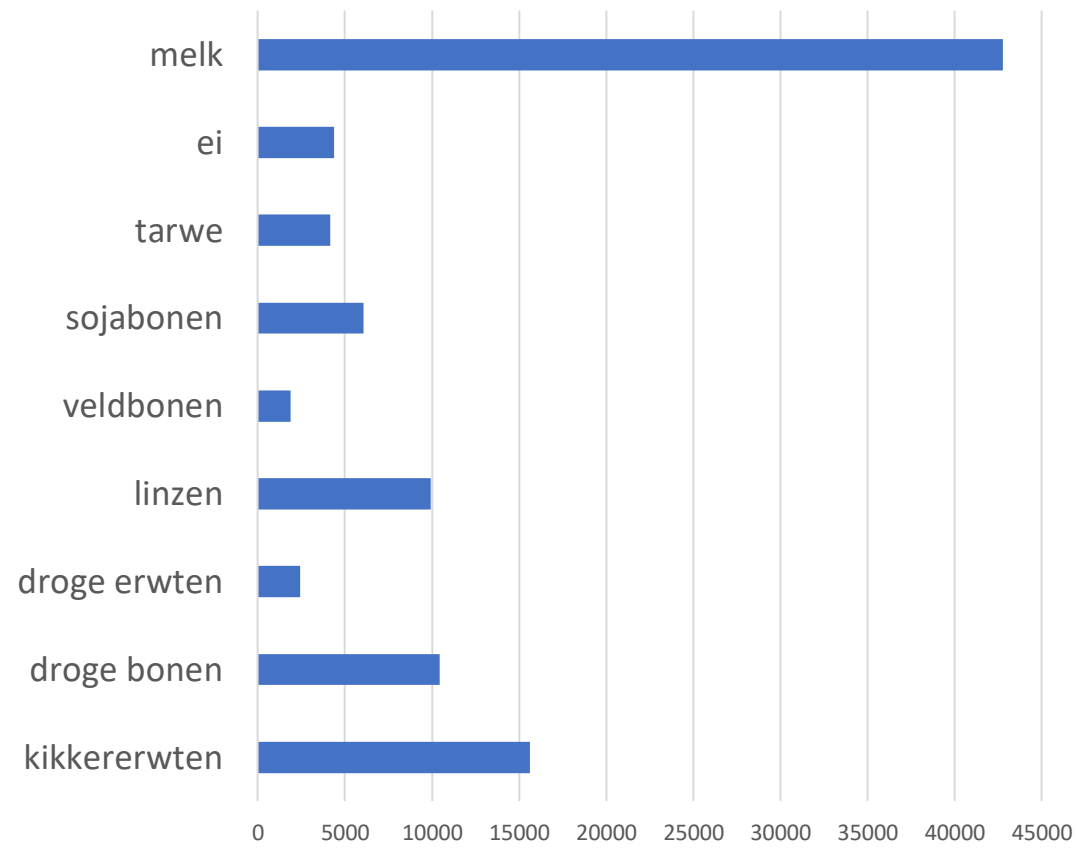
<https://www.waterfootprint.org/resources/interactive-tools/product-gallery/>

	Totale waterfootprint (L)	
Productie	per kg product	per kg eiwit
Kikkererwten (SP)	3075	15609
droge bonen (SP)	2172	10442
droge erwten (FR)	514	2425
linzen (FR)	2386	9942
Veldbonen (FR)	472	1888
Sojabonen (FR)	2190	6083
Tarwe (FR)	517	4169
Eieren (FR)	569	4377
Melk (FR)	1412	42788

Water footprint (L/kg product)

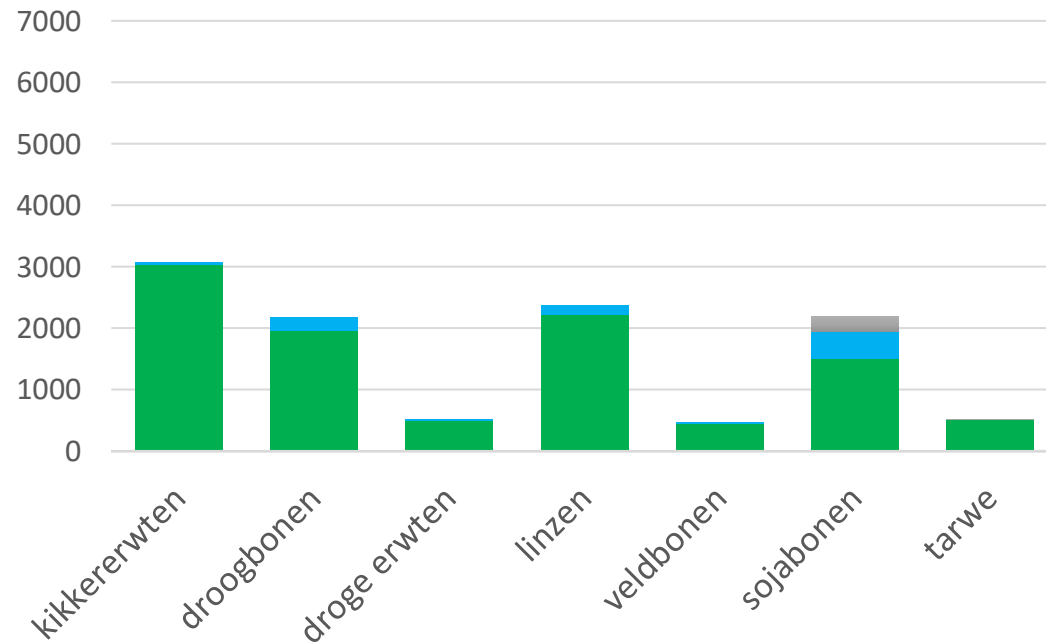


Water footprint (L/kg eiwit)

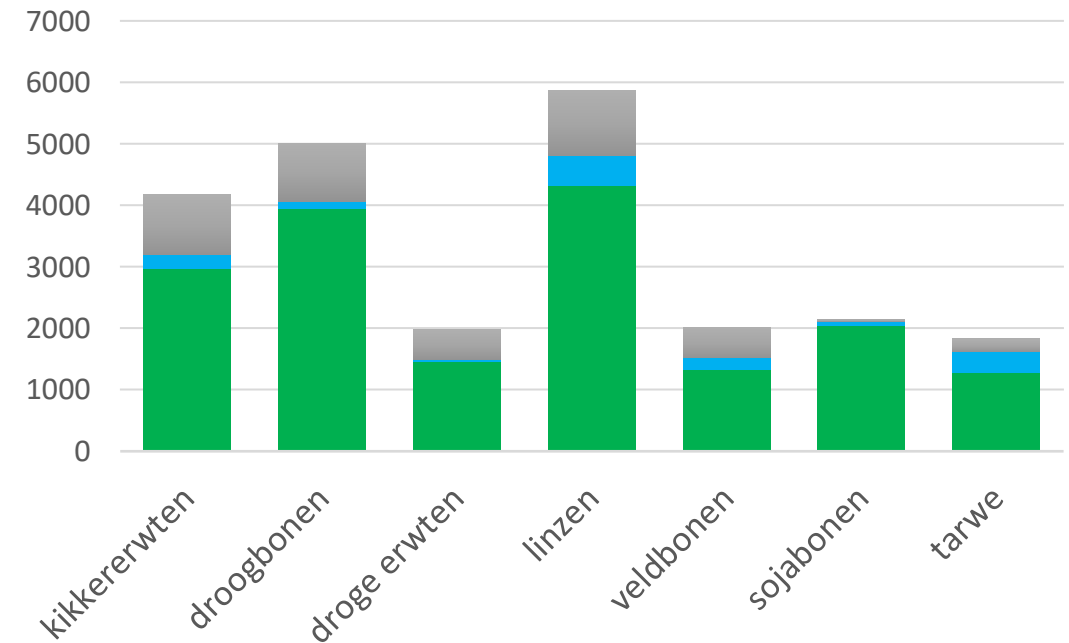


Globaal/Lokaal

Lokale watervoetafdruk (L/kg product)



Globale watervoetafdruk (L/kg product)



Wat is het landgebruik van peulvruchten?

Field to farmgate



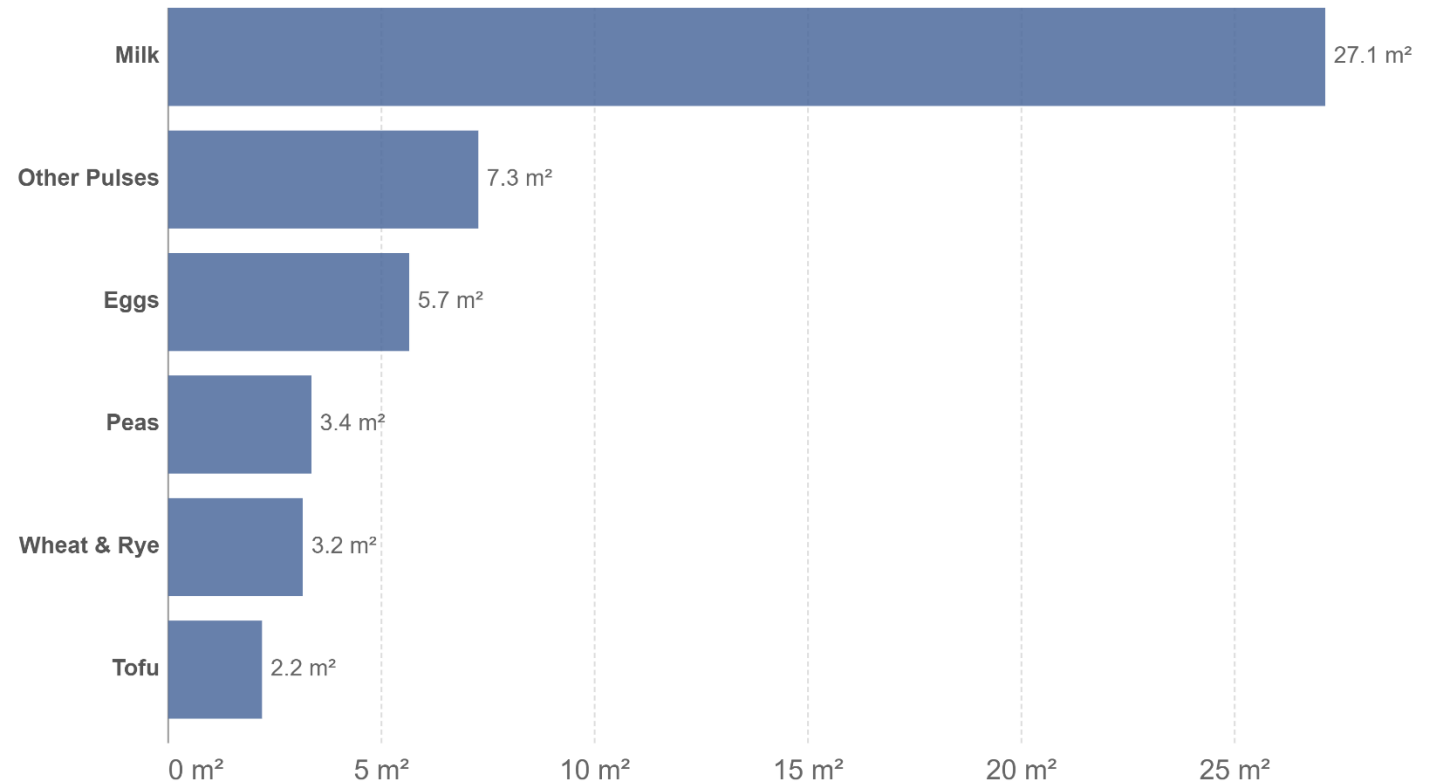
Landgebruik

- Landgebruik teelten ~ 1/ opbrengst (ton/ha)
- FAO opbrengstdata
- Kikkererwten: proeven op praktijkschaal in FR (2.4 t/ha)
- Ei, melk: Poore & Nemecek, 2018 (Science)

Land use per 100 grams of protein

Land use is measured in meters squared (m²) per 100 grams of protein across various food products.

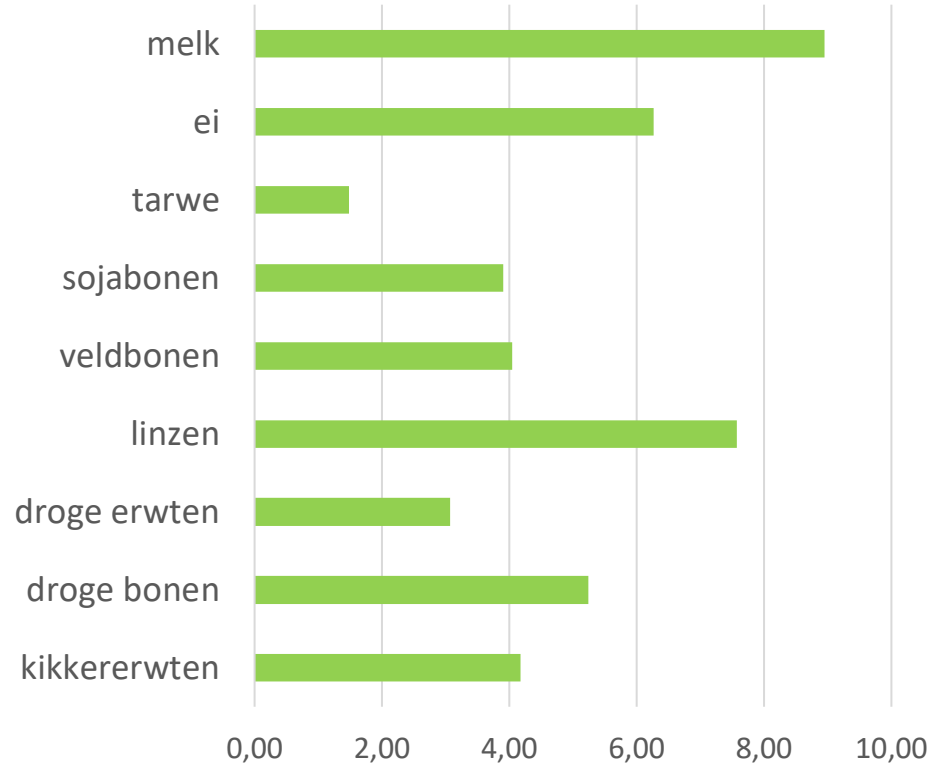
Our World
in Data



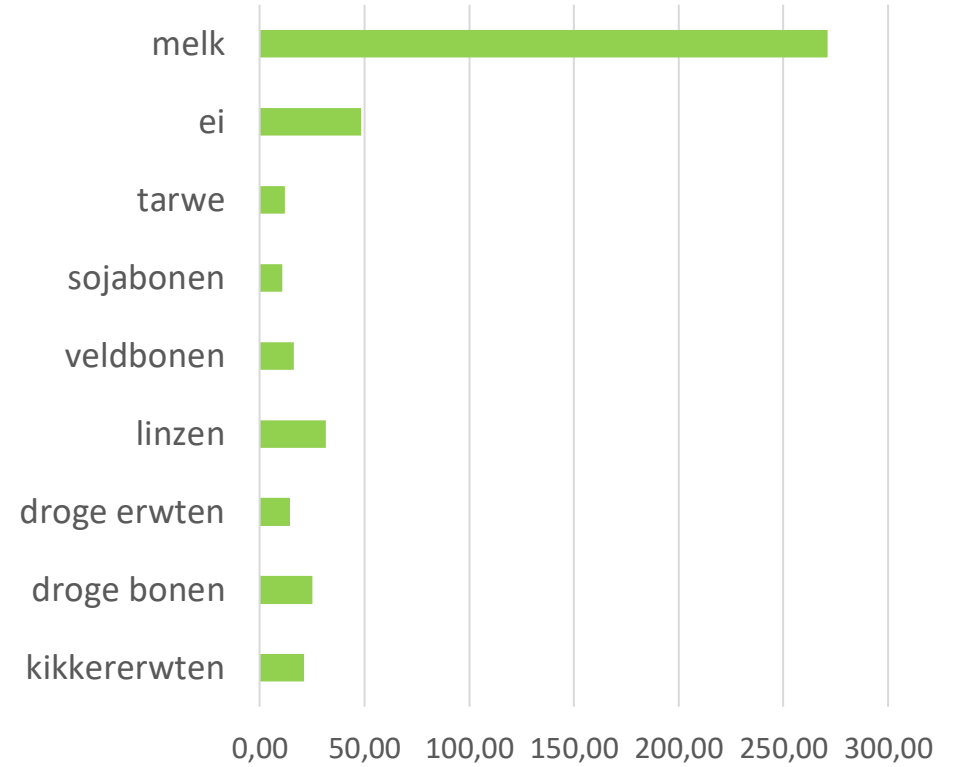
Source: Joseph Poore and Thomas Nemecek (2018). Additional calculations by Our World in Data.
OurWorldInData.org/environmental-impacts-of-food • CC BY

	Landgebruik (m² of m²e/jaar)	
Productie (FR)	per kg product	per kg eiwit
kikkererwten	4.17	21.17
droogbonen	5.24	25.19
droge erwten	3.07	14.47
droge linzen	7.58	31.57
veldbonen	4.05	16.19
sojabonen	3.91	10.85
tarwe	1.48	11.97
ei	6.27	48.23
melk	8.95	271.21

Landgebruik (m²/kg product)



Landgebruik (m²/kg eiwit)



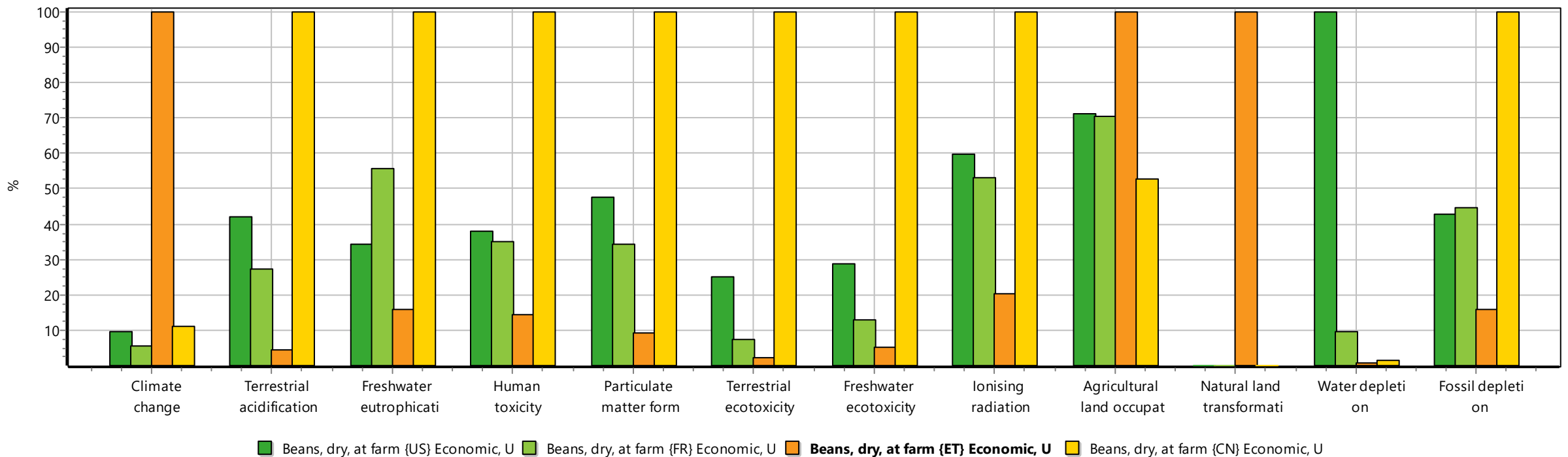
Wat is de impact van import?

Invloed origine en transport



Impact productie verschilt tussen landen

Droge bonen uit de **VS**, **Frankrijk**, **Ethiopië** en **China** (extreem voorbeeld)

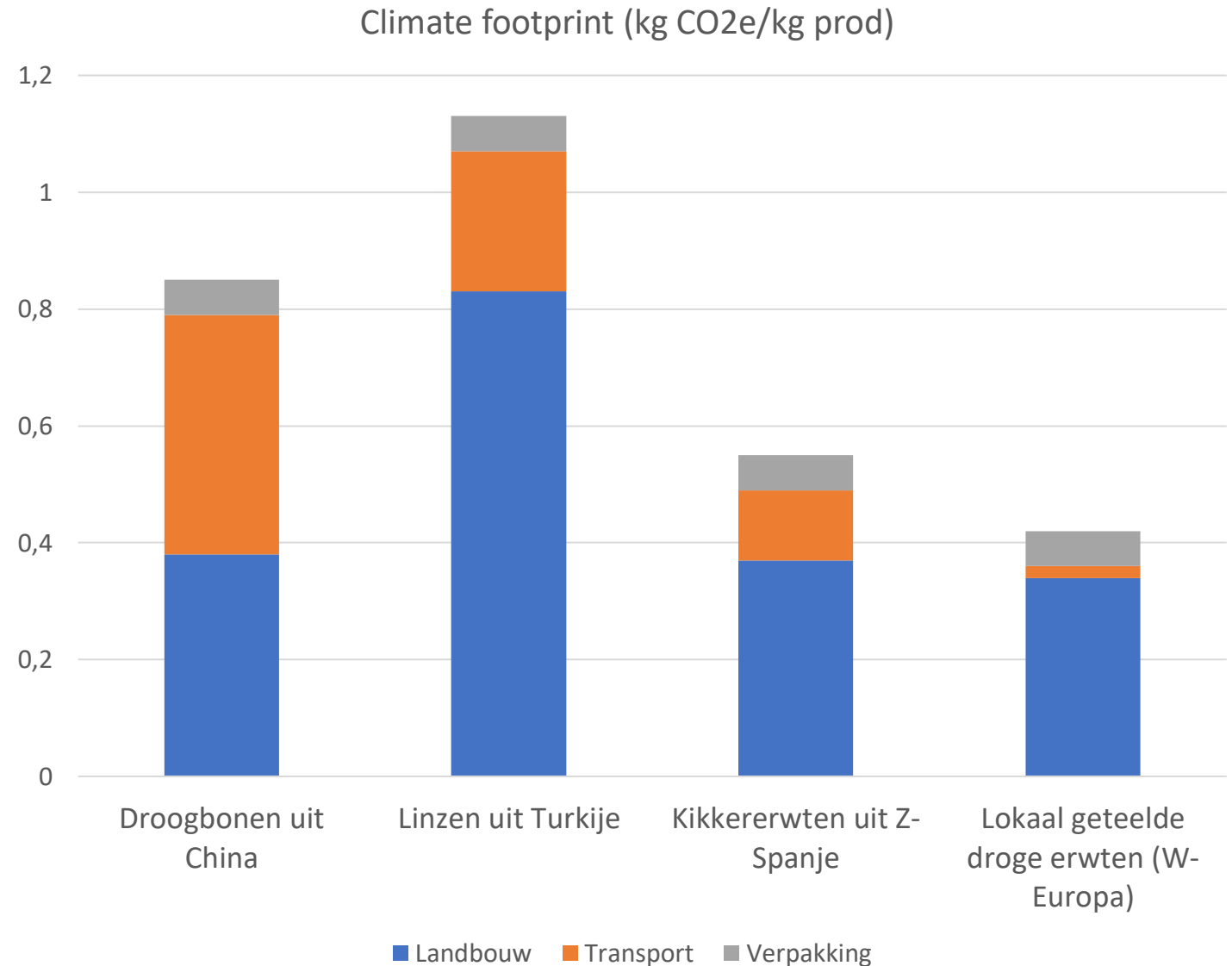


Method: Environmental Prices V1.03 / Dutch Environmental Prices (2015) / Characterization

Comparing 1 kg 'Beans, dry, at farm {US} Economic, U', 1 kg 'Beans, dry, at farm {FR} Economic, U', 1 kg 'Beans, dry, at farm {ET} Economic, U' and 1 kg 'Beans, dry, at farm {CN} Economic, U';

Impact transport

- Bron: CarbonCloud - NTM methode (Swahn, 2008)
- Cargo: 16 g CO₂/t*km
- Vrachtwagen: 57 g CO₂/t*km
- Carbon footprint transport (kg CO₂/ kg PV):
 - **Lokaal: 0.02 - 0.05**
 - **Middellang: 0.10 - 0.20**
 - **Lang: 0.30 - 0.40**



Carbon footprint enkele operationele handelingen



Impact pre-processing stappen

- Weken: 3 L water/kg droge peulvruchten → waterfootprint verwaarloosbaar
- Malen: 0.05-0.1 kg CO₂e/kg (op basis van tarwe)
- Koken: wel potentieel impact op CO₂ ~ type peulvrucht/kooktijd

Product	Weken?	Kooktijd (min)
Veldbonen	Ja	60 – 90
Kikkererwten	Ja	90 – 120
Linzen	Neen	10 – 30
Droge bonen	Ja	60 – 90
Droge erwten	Neen	90 – 120
Droge erwten (split)	Neen	20 – 30

kooktijd (min)	Carbon footprint (kg CO ₂ e)
10	0.183
20	0.197
30	0.212
60	0.255
90	0.298
120	0.341

veronderstellingen: 3 liter kookvocht, hittecapaciteit gedroogde bonen/erwten=1.17 kJ/kg°C, koken op gas onder gesloten deksel*

Conclusies

- **Geen zwart/wit verhaal: hangt af van doelstelling**
- Bvb. klimaatimpact peulvruchten tov van melk/ei als alternatieve eiwitbron zeker positief; eerder neutraal tov soja van EU-origine
- Tarweteelt als 'bloem':
 - Hoger landgebruik bij peulvruchten
 - Wel: positieve impact peulvruchten via N-fixatie op nateelt en bodemgesteldheid → interessant vanuit agronomisch perspectief
- **Erwten/veldbonen: laagste impact op water & landgebruik**
- **Gebruik van lokaal/EU geteelde producten: aanbevolen**
- **Algemeen: ifv van milieu-impact voedsel & consumentenbewustzijn zal belang peulvruchten enkel toenemen → industrie: inspelen op trend**



Save the date!
Slotdag PulseBake
13/09/2024 - Brugge



Bedankt voor uw interesse!

