

# Soja onderzoek op ILVO



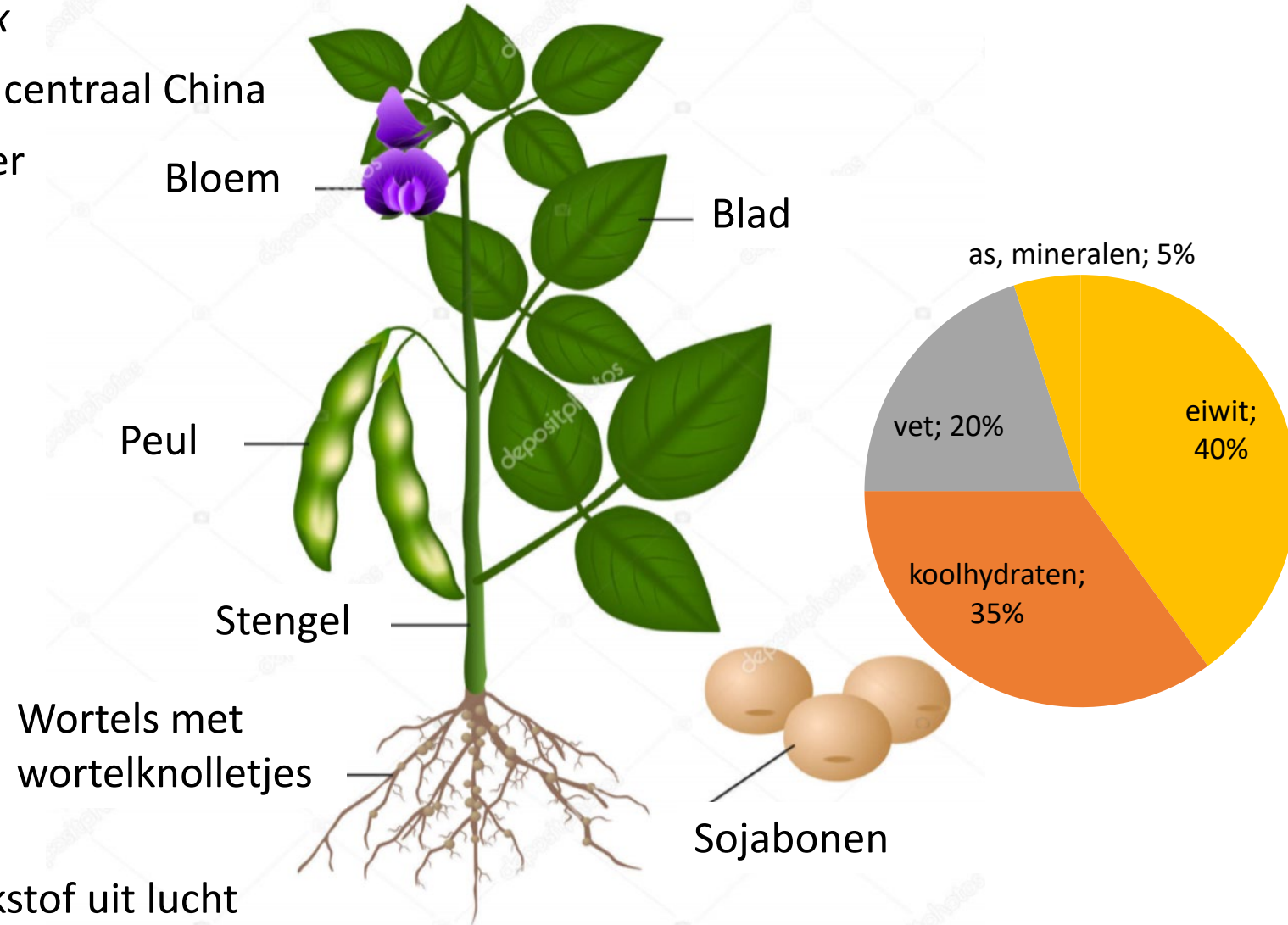
Merelbeke  
Sandy loam soil  
2/07/2019



Bassevelde  
Sandy soil  
28/08/2019

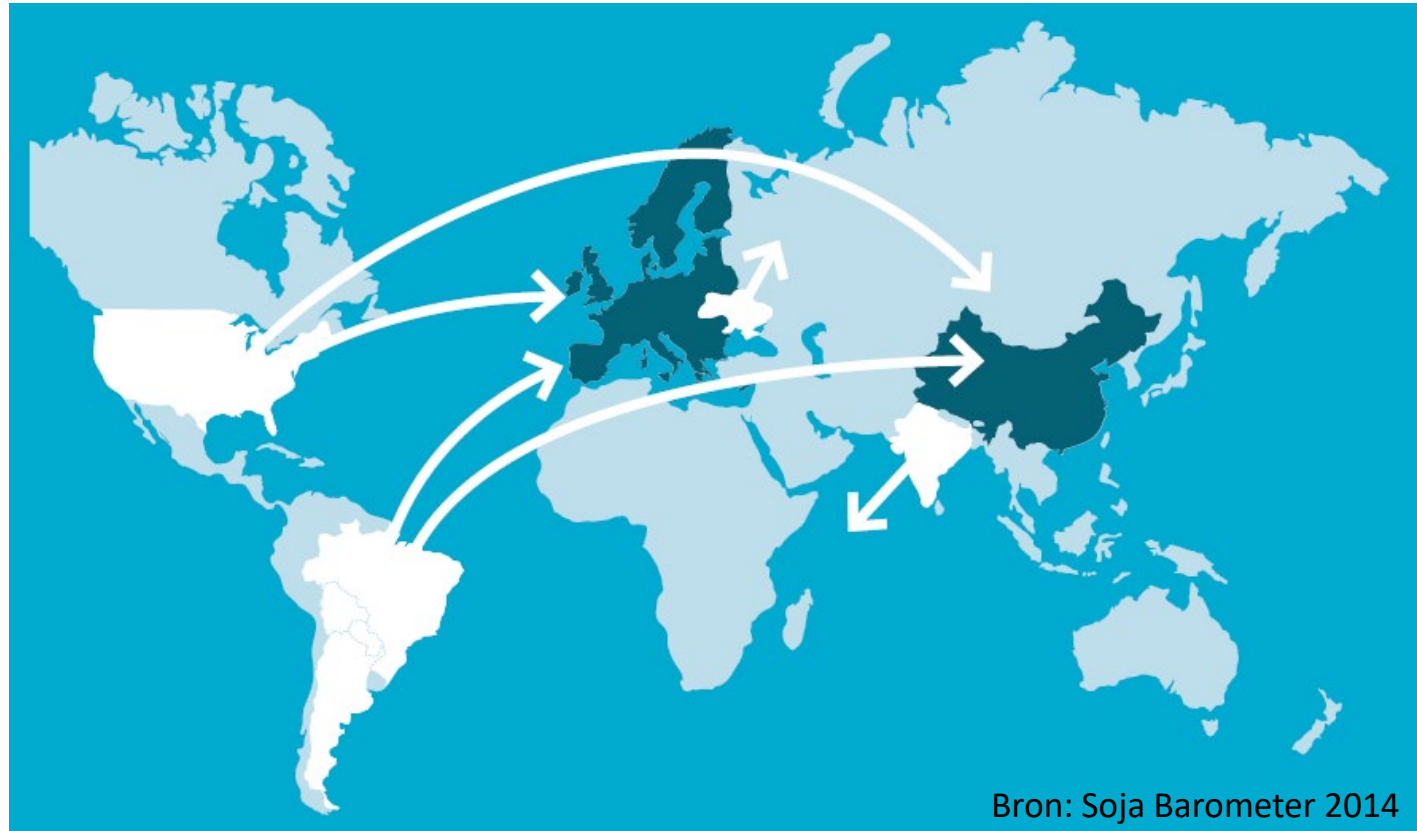
# Wat is soja?

- Eénjarige peulvrucht
- *Glycine max*
- Oorsprong: centraal China
- Zelfbestuiver



- Fixeert stikstof uit lucht
- Via symbiose met *Rhizobium* bacteriën

# Sojateelt wereldwijd



## Export:

- Brazilië
- Verenigde Staten
- Argentinië
- Paraguay
- India

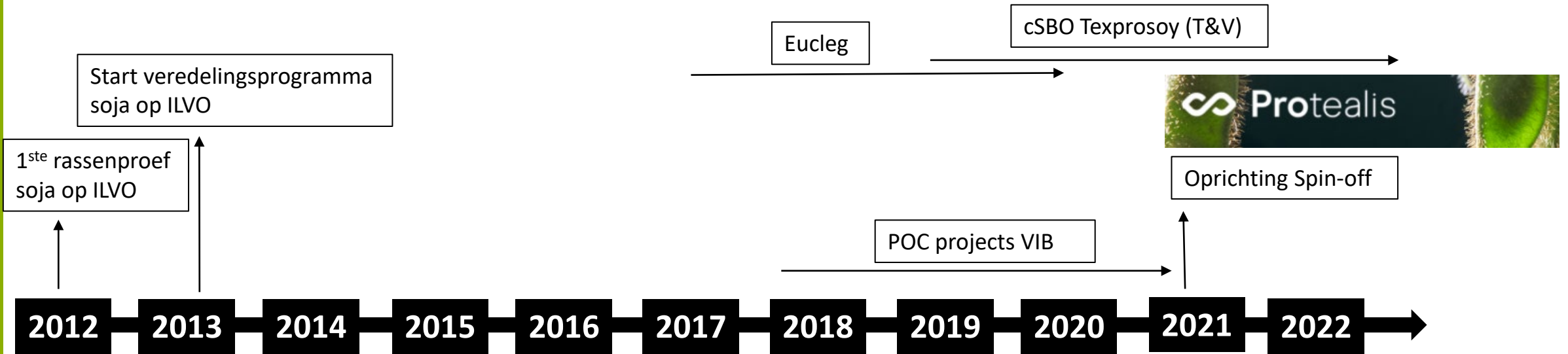


## Import:

- Europa
- China

# Soja in Vlaanderen

Onderzoek

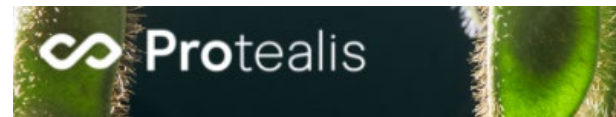


Start veredelingsprogramma soja op ILVO

1<sup>ste</sup> rassenproef soja op ILVO

Eucleg

cSBO Texprosoy (T&V)



Oprichting Spin-off

POC projects VIB

2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022

Vlaio project 1: Introductie van sojateelt in Vlaanderen

Vlaio project 2



- Teelttechnisch onderzoek
  - Zoektocht naar de beste rassen
  - Optimale inoculatie
  - Erkenning gewasbeschermingsmiddelen
  - Zaaidichtheid + N-bemesting
- Rendabiliteitsstudie

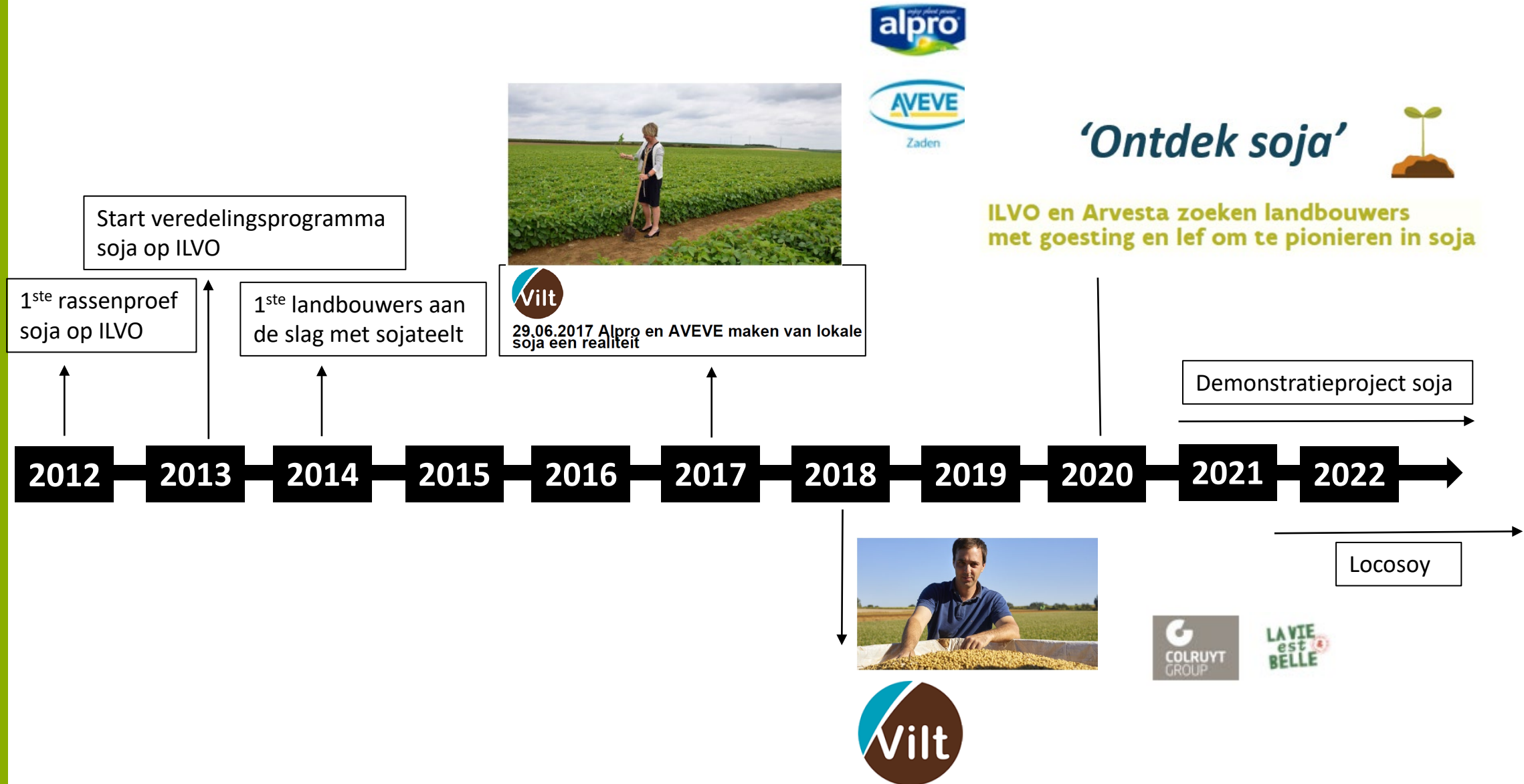
- Teelttechnisch onderzoek
  - Zoektocht naar de beste rassen
  - Optimale inoculatie
  - Mechanische onkruidbestrijding
  - N-dynamiek in de bodem
- Waardeketencreatie voor Vlaamse soja in dierlijke voeding

Grand Challenges project



# Soja in Vlaanderen

Praktijk

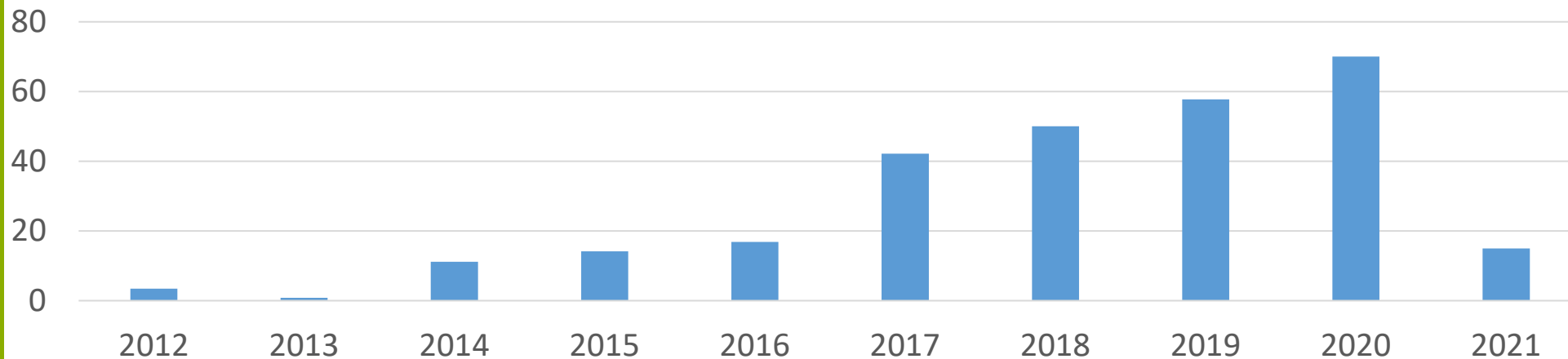


16.10.2018 Colruyt zet samenwerking op rond Belgische biosoja

# Soja in Vlaanderen

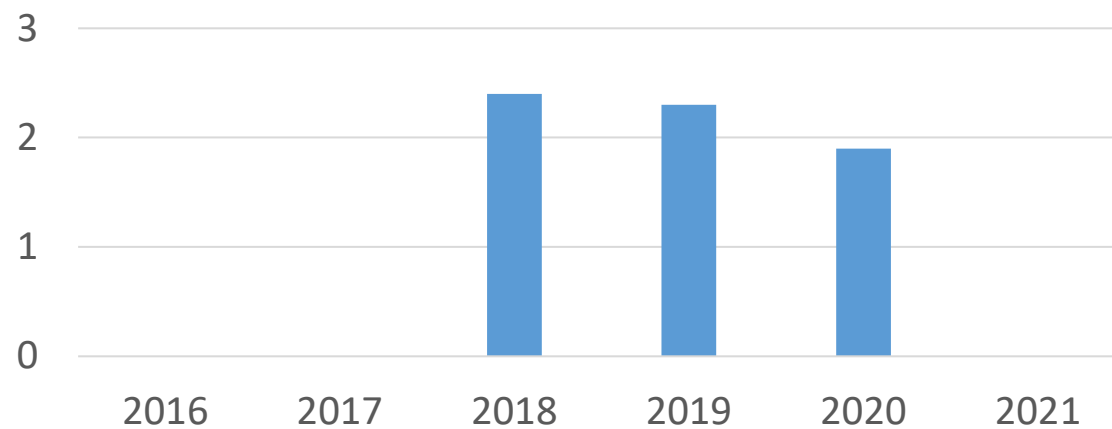
Praktijk

Areaal soja in Vlaanderen (ha)



**2012** — **2013** — **2014** — **2015** — **2016** — **2017** — **2018** — **2019** — **2020** — **2021** — **2022** →

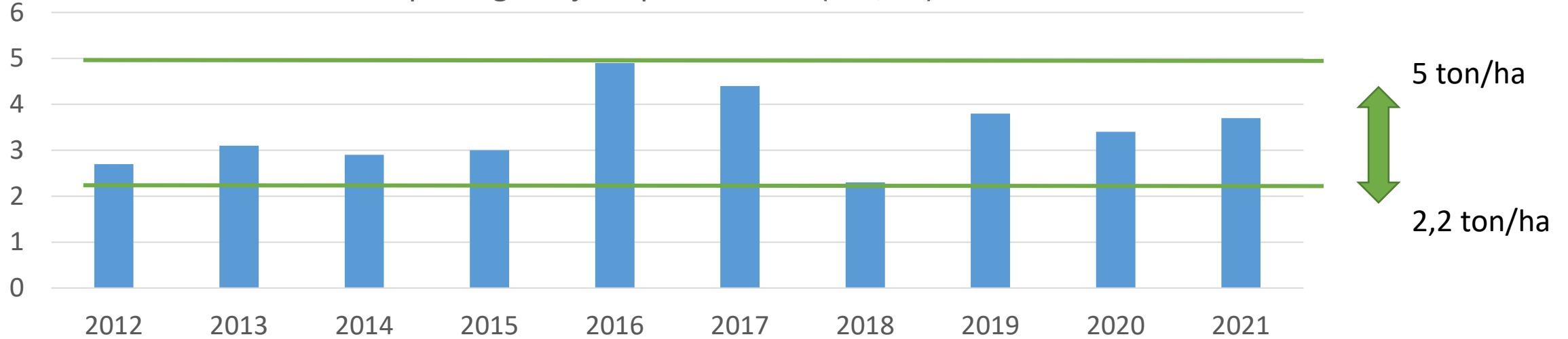
Opbrengst soja in Vlaanderen (ton/ha)



# Soja in Vlaanderen

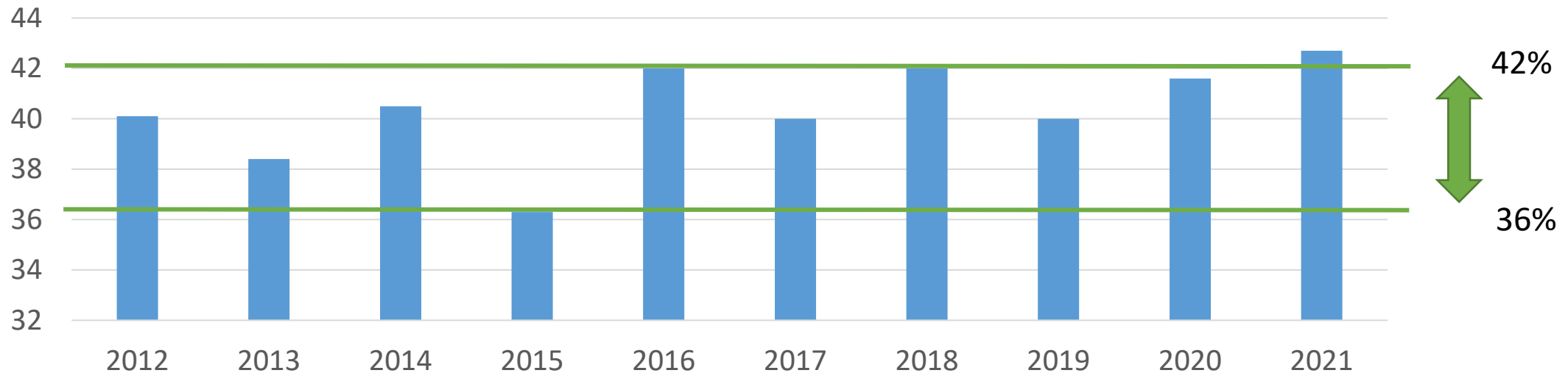
Onderzoek

## Opbrengst soja in proefvelden (ton/ha)



**2012** — **2013** — **2014** — **2015** — **2016** — **2017** — **2018** — **2019** — **2020** — **2021** — **2022** →

## Eiwitgehalte in proefvelden (%)



- Rassenproeven (2012-2022)





## Rassenproeven

- Rassenproeven (2012-2022)



- vroegrijpheid
- opbrengst
- eiwitgehalte
- legergevoeligheid



> 50 rassen getest

<https://rassenlijst.ilvo.vlaanderen.be/nl/lijt-per-gewas/soja>

## Inoculatieproeven

- Inoculatieproeven (2014-2015)
  - Verschillende producten + nulbehandeling (zonder inoculeren)



*The Journal of Agricultural Science*  
cambridge.org/ags

**Crops and Soils Research Paper**

**Temperature as a key factor for successful inoculation of soybean with *Bradyrhizobium* spp. under cool growing conditions in Belgium**

J. Pannecouque<sup>1</sup>, S. Goormachtigh<sup>1</sup>, J. Ceusters<sup>2</sup>, J. Debode<sup>3</sup>, C. Van Waes<sup>1</sup> and J. Van Waes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Flanders Research Institute for Agriculture, Fisheries and Food (ILVO), Crop Husbandry, Soil and Environment, Burg, Van Gansberghelaan 109, 9820 Merelbeke, Belgium; <sup>2</sup>KU Leuven, Department of Microbial and Molecular Systems, Faculty of Engineering Technology, Technology Campus Geel, Kleinhofstraat 4, 2440 Geel, Belgium and <sup>3</sup>Flanders Research Institute for Agriculture, Fisheries and Food (ILVO), Crop Protection, Burg, Van Gansberghelaan 96, 9820 Merelbeke, Belgium

**Abstract**  
Bacterial inoculation of soybean seeds to improve biological nitrogen fixation is a well-known practice to achieve higher seed and protein yield with reduced fertilization. The optimal inoculation strategy in temperate regions is unknown because soybeans are rarely cultivated under colder growing conditions. The aim of the present work was to determine the most suitable inoculation strategy for soybean cultivation in Belgium. Field trials were set up with four *Bradyrhizobium* inoculants (HiStick, Force 48, Biodoz and Optimize) at two locations over 2 years (2014–2015) and compared with a non-inoculated control treatment. In addition, HiStick was tested at three doses and Optimize at two time periods prior to sowing. Under Belgian conditions, all inoculants were effective in establishing rhizobial symbiosis, resulting in higher seed and protein yields compared to the control treatment.

**Cite this article:** Pannecouque J, Goormachtigh S, Ceusters J, Debode J, Van Waes C, Van Waes J (2018). Temperature as a key factor for successful inoculation of soybean with *Bradyrhizobium* spp. under cool growing conditions in Belgium. *The Journal of Agricultural Science* 1–11. <https://doi.org/10.1017/S0021859618000515>

Received: 19 July 2017  
Revised: 12 June 2018  
Accepted: 26 June 2018

**Author for correspondence:**  
J. Pannecouque, E-mail: [joke.pannecouque@ilvo.vlaanderen.be](mailto:joke.pannecouque@ilvo.vlaanderen.be)

## Resultaten

	Wortelknolletjes	Opbrengst	Eiwitgehalte
	Aantal/plant	(Relatief)	% op droge stof
Beste inoculatie	11	+23%	42
Slechtste inoculatie	3	+9%	37
Nulbehandeling	0	100%	34



## Inoculatieproeven

- Inoculatieproeven (2021-2022)
  - Verschillende producten + nulbehandeling (zonder inoculeren)



- N-bemestingsproeven (2016-2017)

**Table 1**

Overview of eight N-fertilisation strategies, varying in timing of application and dose.

N fertilisation strategy	Fraction 1 N at sowing (kg ha <sup>-1</sup> )	Fraction 2 N at R1 (kg ha <sup>-1</sup> )	Total N (kg ha <sup>-1</sup> )
0 N + 0 N	0	0	0
35 N + 0 N	35	0	35
70 N + 0 N	70	0	70
0 N + 35 N	0	35	35
0 N+70 N	0	70	70
35 N+35 N	35	35	70
70 N+70 N	70	70	140
0 N+140 N	0	140	140

European Journal of Agronomy 132 (2022) 126390

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

ELSEVIER

European Journal of Agronomy

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/eja](http://www.elsevier.com/locate/eja)

Soybean response and profitability upon inoculation and nitrogen fertilisation in Belgium

J. Pannecouque<sup>a,\*</sup>, S. Goormachtigh<sup>a</sup>, N. Ceusters<sup>b</sup>, S. Bode<sup>c</sup>, P. Boeckx<sup>c</sup>, I. Roldan-Ruiz<sup>a,d</sup>

<sup>a</sup> Flanders Research Institute for Agriculture, Fisheries and Food (ILVO), Plant Sciences Unit, Burg. Van Gansberghelaan 109, 9820, Merelbeke, Belgium  
<sup>b</sup> KU Leuven, Department of Biosystems, Division of Crop Biotechnics, Research Group for Sustainable Crop Production & Protection, Campus Geel, 2440, Geel, Belgium  
<sup>c</sup> Ghent University, Isotope Bioscience Laboratory, Coupure Links 653, 9000, Gent, Belgium  
<sup>d</sup> Ghent University, Department of Plant Biotechnology and Bioinformatics, Technologiepark 71, 9052, Zwijnaarde, Belgium

ARTICLE INFO

ABSTRACT

**Keywords:**  
*Glycine max*  
 Nitrogen fertilisation  
 Inoculation  
*Bradyrhizobium*  
 Photosynthesis  
 Profitability  
 Cool growing region

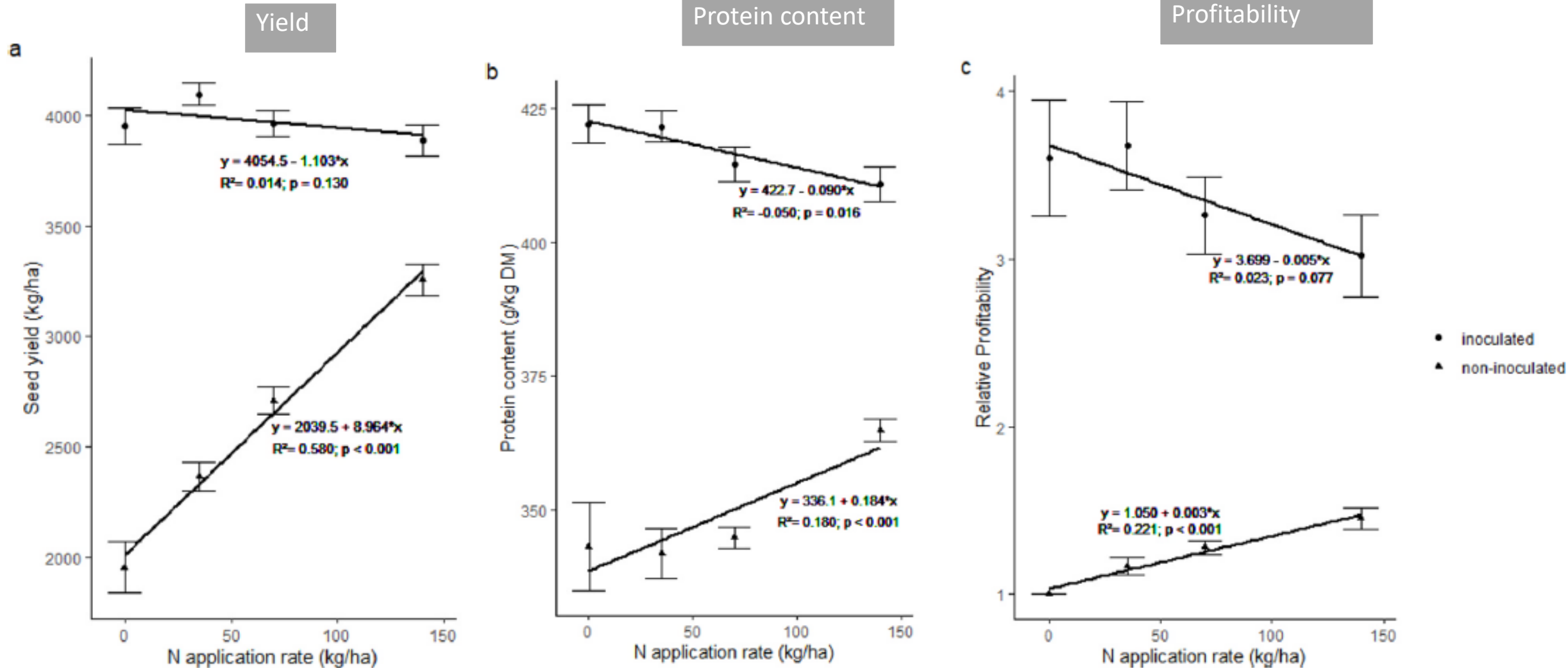
The recent introduction of soybean cultivation in Belgium and several other north-western European countries holds great potential for sustainable agriculture. Agricultural practices must be fine-tuned to optimise yield and quality before soybean will become a profitable crop for Belgian farmers. The effect of inoculation and N fertilisation on crop yield, protein content and relative profitability of soybean in Belgium was studied. Trials with nitrogen (N) fertilisation and inoculation of soybean were performed during two seasons (2016 and 2017) at two locations (Geel and Merelbeke) in Belgium. Nitrogen was applied as mineral fertiliser at different doses (0 N, 35 N, 70 N or 140 N) at the day of sowing and/or at the R1 stage. Highest yields and protein contents were obtained upon inoculation, showing that inoculation is the most appropriate practice to increase yield and protein levels of soybean in Belgium. Inoculation also increased thousand grain weight and improved several biophysical parameters calculated from chlorophyll *a* fluorescence measurements. Additionally, inoculation and N fertilisation raised chlorophyll content of the soybean leaves and N content and N uptake of the aboveground biomass. Application of N inhibited nodulation of inoculated soybeans. Tolerance to lodging and oil contents were lower upon inoculation or N application. Relative profitability (RP) of inoculated soybeans was higher than for non-inoculated soybeans. Application of N fertiliser to soybeans did not significantly increase RP. Optimisation of inoculation and nodulation is the best approach to maximise yield and protein content and thus to improve the economic viability of soybean cultivation for Belgian farmers in the short term.

# Soja in Vlaanderen

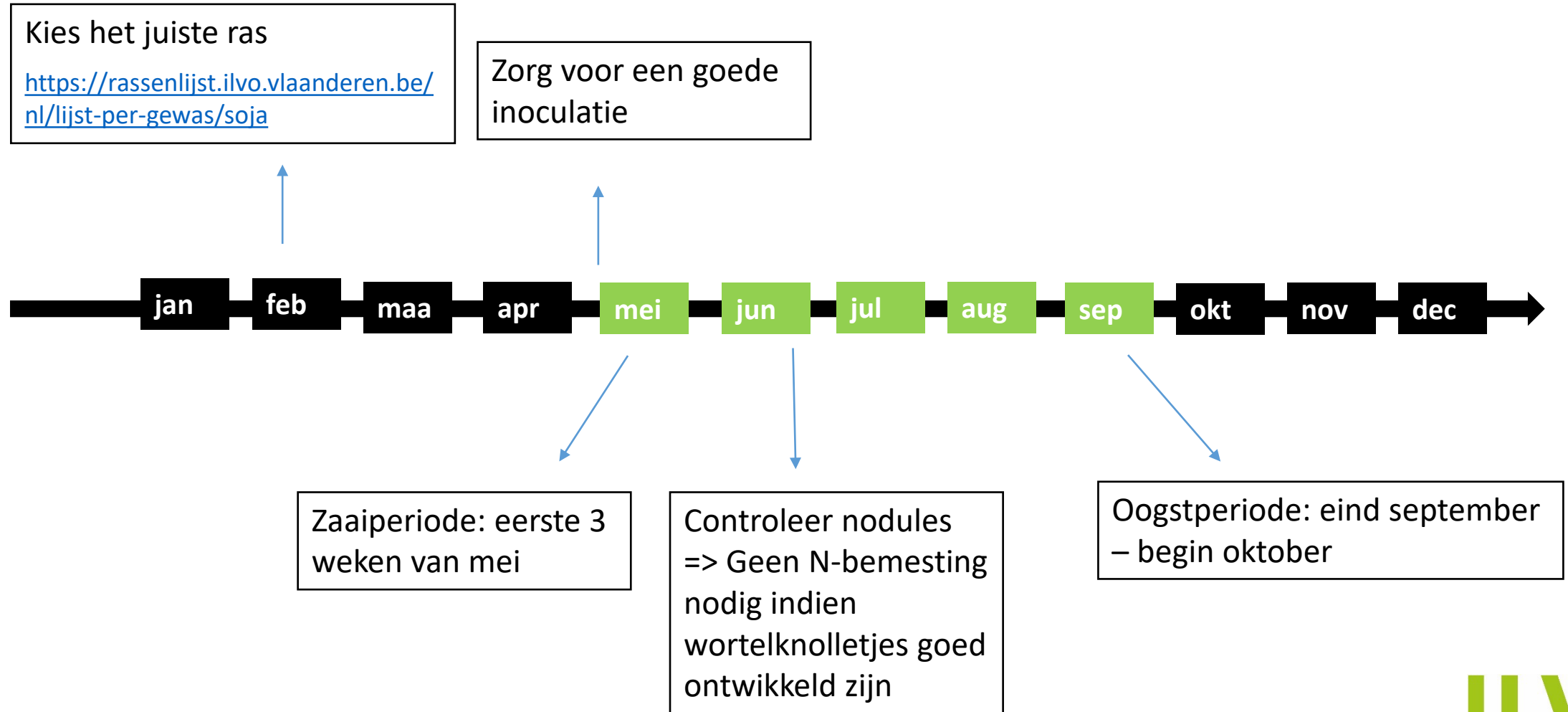
Onderzoek

## Bemestingsproeven

- N-bemestingsproeven (2016-2017)



# Teeltadvies: Soja in Vlaanderen



# Soja @ ILVO





Mei 22 - April 24

# LoCoSoy

Zit er toekomstmuziek in een lokale sojaketen op maat van kmo's?

Met aandacht voor een eerlijke prijs doorheen de keten?



DEPARTEMENT  
LANDBOUW  
& VISSERIJ



**BIOGRANO**  
"Broodnodige granen"

inagro 

 **UCLouvain**

**ILVO**

**LAVIE  
est  
BELLE**

 **COLRUYT  
GROUP**



# Doorontwikkeling praktijkervaring en productie grondstof



- Bioteelt door Biograno
- Variëteiten: Lenka, Artemis en Hermes
- Ondersteuning van ILVO en Inagro



DEPARTEMENT  
LANDBOUW  
& VISSERIJ

**BIOGRANO**

"Broodnodige granen"

**ILVO**

**inagro**



VLAIO



FLANDERS'  
FOOD

samen voor #sterkgroeien

## Minimale verwerking van de grondstof en productontwikkeling



- Na oogst sojabonen triëren en drogen in een food grade droogwand bij ILVO
- Uitdaging: pellen sojabonen (kostprijs + allergeen)



DEPARTEMENT  
LANDBOUW  
& VISSERIJ

ILVO

LA VIE  
est  
BELLE



VLAIO



FLANDERS'  
FOOD

samen voor #sterkgroeien

# Minimale verwerking van de grondstof en productontwikkeling



- Bonen vermalen tot sojabloem/meel in pinmolen of klassieke steenmolen
- Low-cost verwerking?
  - Droge extrusie tot TVPs?



DEPARTEMENT  
LANDBOUW  
& VISSERIJ



ILVO

LA VIE  
est  
BELLE



VLAIO



FLANDERS'  
FOOD

samen voor #sterkgroeien

## Minimale verwerking van de grondstof en productontwikkeling



- Hindernis: extrusie (droog en HME) te duur voor kleine schaal
- Retail interesse in plantaardige alternatieven kaas, vis en glutenvrije producten
- Fermentatie? Pasta? Brood?
- Wat zoekt de Vlaamse/lokale consument?



DEPARTEMENT  
LANDBOUW  
& VISSERIJ



ILVO

LA VIE  
est  
BELLE

COLRUYT  
GROUP



VLAIO



FLANDERS'  
FOOD

samen voor #sterkgroeien

## Economisch model van de keten



- Productieomgeving duur
- Nieuw sociaal-economisch model nodig voor sojaketen op kleine schaal/in Vlaanderen
  - Prijsafspraken tussen alle spelers

# Economisch model van de keten

01-May		
02-May	Zaai: 1 u/ha - op 37,5 cm - 55 zaden/m <sup>2</sup>	
03-May		
04-May		bewerken en zaai 7,5u
05-May		wiedeg 1u
06-May		
07-May		
08-May	Wiedeg	
09-May		
10-May		wiedeg 1,5u
11-May	Soja boven	wildafweer 7x0,5u
12-May		
13-May		
14-May		
15-May		
16-May		
17-May		
18-May		wiedeg 1u
19-May	10 liter regen + veldbezoek	veldbezoek 2u
20-May	10 liter regen	
21-May		
22-May	Schoffel	herzaai 5u
23-May	Wiedeg	
24-May		
25-May		
26-May		wiedeg 1,5u
27-May		wiedeg 1u
28-May	Wiedeg	wildafweer netten etc. 5u+
29-May		
30-May		
31-May	Eerste hazen schade	

- Bijhouden tijdsbesteding en kosten
  - Perceel voorbereiding, zaai, onkruidbestrijding, gewasverzorging, oogst, nazorg perceel
  - Kosten: huur grond, inoculant, wildafweer...



DEPARTEMENT  
LANDBOUW  
& VISSERIJ

**BIOGRANO**

"Broodnodige granen"



VLAIO

en voor

**ILVO inagro**



## Zit er dus toekomstmuziek in lokale soja keten voor kmo's?

### Zeker potentieel, maar enkele uitdagingen:

- Teeltkosten en productieomgeving duur in Vlaanderen => ketenengagement nodig
- Mechanisatie en kostprijs post harvest processen (vb. pellen en reinigen) sojabonen op kleine schaal
- Extrusie te duur op kleine schaal, maar alternatieven mogelijk zoals fermentatie of rechtstreekse verwerking van sojabloem/meel
- Geen/weinig lokale spelers die al gespecialiseerd zijn in verwerking van eiwitteelten. Samenwerking? Coöperaties? Contract/toll manufacturing?



DEPARTEMENT  
LANDBOUW  
& VISSERIJ



**BIOGRANO**  
"Broodnodige granen"

inagro 

 **UCLouvain**

**ILVO**

LAVIE  
est  
BELLE

 **COLRUYT  
GROUP**