

Welkom op Hooibeeekhoeve

Hakselgranen in de praktijk

Praktische inzichten uit het project Pensvoer

Ontdek wat hakselgranen kunnen betekenen voor je rantsoen en bedrijfsvoering. Met praktijkervaringen, onderzoeksresultaten en concrete tips voor melkveehouders.



**Provincie
Antwerpen**
HOOIBEKEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

**UNIVERSITEIT
GENT**

**UNIVERSITEIT
GENT**

LANUPRO



VLAIO

Pensvoer

Valorisatie van gehele plantsilage van granen, al dan niet gemengd met vlinderbloemigen, op het melkveebedrijf met specifieke aandacht voor pensgezondheid

Slotevent
9 juni 2026



**Provincie
Antwerpen**
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

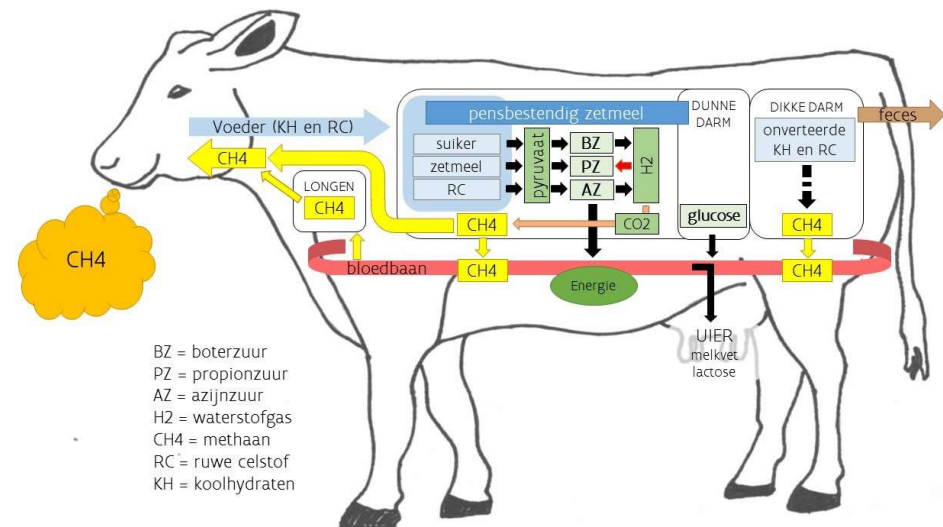


**UNIVERSITEIT
GENT**



Waarom 'Pensvoer'?

- 15-30% van de lacterende melkkoeien krijgt subacute pensverzuring (SARA)
- Hoogwaardig ruwvoer → hoge melkproducties MAAR ook risico's
 - Koe → herkauwer → voldoende structuur → gezonde penswerking
 - Gras en maïs → jarenlange selectie en optimalisatie teelttechniek → hoge verteerbaarheid en voederwaarde
 - Hoge melkproducties → hoog/hoger aandeel krachtvoer



Oplossing?



**Provincie
Antwerpen**
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEF

**HO
GENT**

**UNIVERSITEIT
GENT**



**UNIVERSITEIT
GENT**



LANUPRO



VLAIO

Waarom dit project?

- Kunnen we een teelt opnemen in de bedrijfsvoering die
 - Gericht is op adequate structuurvoorziening en dus een gezonde penswerking
 - Voederwaarde heeft
- GPS van granen al dan niet in combinatie met vlinderbloemigen (hakselgranen)



Algemene doelstellingen Pensvoer

- Teeltrotatie verruimen door introductie van hakselgranen, al dan niet gemengd met vlinderbloemigen met oog op:
 - Behoud of verbetering van organische bodemkoolstof
 - Minder gebruik van GBM
 - Meer biodiversiteit
- Via inpassen van hakselgranen in het melkveeantsoen streven naar een betere balans tussen hoge melkproducties en diergezondheid via het verminderen van het optreden van SARA
- Met beide optimalisaties streven naar beter economisch rendement op melkveebedrijven door minder teelt-, voeder- en veekosten

Waar hebben we naar gekeken?

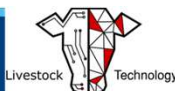
- **Deel 1 - teelt, oogst en voederwaarde**
 - **Verschillende mengsels en nateelten: hoe doen ze het op het veld?**
Joos Latré - PH Bottelaere
 - **Ervaringen met oogsten en mechanisatie**
Gert Van de Ven - Hooibeeekhoeve
 - **Oogstparameters en bewaring: wat zeggen inkuilkarakteristieken?**
Eva Wambacq, Proefhoeve Bottelare
 - **Voederwaarde: wat kunnen hakselgranen bijdragen in het rantsoen?**
Dorien Van Wesemael, ILVO
- **Deel 2 – hakselgranen in het melkveerantsoen**
 - **Resultaten uit het voeronderzoek op Hooibeeekhoeve, met focus op voeropname, melkproductie, herkauwactiviteit, voersaldo's en pensgezondheid**
 - *Katleen Geerinckx – Hooibeeekhoeve*
 - *Ben Aernouts – KU Leuven*
 - *Stijn Heirbaut – UGent*



Provincie
Antwerpen
HOOIBEEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

UNIVERSITEIT
GENT


**UNIVERSITEIT
GENT**


LANUPRO



Resultaten optimalisatie teelt, oogst, bewaring en voederwaardebepaling



**Provincie
Antwerpen**
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

**UNIVERSITEIT
GENT**

**UNIVERSITEIT
GENT**

LANUPRO



VLAIO

Resultaten voederproeven



Waarom?

Onderzoek naar de waarde van 'hakselgranen' in het melkveerantsoen
(hakselgranen = GPS van granen of mengteelt granen-vlinderbloemigen)

- Specifieke aandacht voor effect op pensgezondheid
 - Pens-pH
 - Melk- en mestvetzuren
 - Herkauwactiviteit
- Valorisatie op basis van zoötechnische resultaten
 - Voeropname
 - Melkproductie, vet en eiwit
 - Voersaldo



Provincie
Antwerpen
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

**UNIVERSITEIT
GENT**

**UNIVERSITEIT
GENT**

LANUPRO

VLAIO

Hoe?

- Koeien in 2 groepen o.b.v. pariteit, lactatiestadium en productie
- 8 koeien op RIC-bakken → meest SARA-gevoelig (begin lactatie, max KV)
 - pH-bolus
 - Cowmanager oorsensor
 - Individuele voeropname (RV + KV)



- 2 rantsoenen:
proefrantsoen met hakselgraan ↔ controlerantsoen met pensbuffer

Hoe?

- Proef 1-3

	week 0a	week0b	week1	week2	week3	week4	cross-over	week5	week6	week7	week8
vms 1	controlerantsoen		controlerantsoen					proefrantsoen			
vms 2			proefrantsoen					controlerantsoen			

- Proef 4-5

	week0	week0	Wash-out week 0a	week1	week2	week3	week4	Wash-out week0b	cross-over	week5	week6	week7	week8
Groep 1	controle-rantsoen (met pensbuffer)	controle-rantsoen (met pensbuffer)	controle-rantsoen zonder pensbuffer	controlerantsoen (met pensbuffer)				controle-rantsoen zonder pensbuffer		proefrantsoen			
Groep 2				proefrantsoen						controlerantsoen (met pensbuffer)			

Welke GPS werd getest?

5 cross-over voederproeven

- **Controlerantsoen** met pensbuffer
vs
- **Proefrantsoen** met 'hakselgranen', ZONDER pensbuffer
 - Proef 1: 2,4 kg DS **GPS Gerst** (dec '23 – feb '24)
 - Proef 2: 2,5 kg DS **GPS Gerst-Erwt*** (maart '24 – mei '24)
 - Proef 3: 2,2 kg DS **GPS méteil Pea** (jan '25- April'25)
 - Proef 4: 1 kg DS **GPS méteil Pea** (april '25 – juli '25)
 - Proef 5: 1,8 kg DS **GPS méteil HoGent** (dec '25 – feb '26)

Méteil Pea: 40% zomertriticale, 20% zomerhaver, 40% voedererwten → **zomerteelt, najaar 2023 te nat**

Méteil HoGent: 18% winterhaver Vodka, 12% hybride rogge KWS Serafino, 16% Triticale Lumaco, 54% erwten Flokon



Provincie
Antwerpen
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

UNIVERSITEIT
GENT

UNIVERSITEIT
GENT

LANUPRO

VLAIO

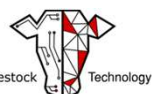
Voederwaarde en rantsoenen



**Provincie
Antwerpen**
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**



**UNIVERSITEIT
GENT**



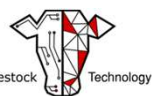
Voeropname



**Provincie
Antwerpen**
HOOIBEEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**



**UNIVERSITEIT
GENT**



Voeropname

		basisrantsoen aan voederhek	eiwitkern in melkrobot	evenwichtig krachtvoer	Totale DS opname
VP 1: 2,4 kg DS Gerst	Controlerantsoen	21,79	0,87	1,96	24,63
	Proefrantsoen	21,39	0,87	2,14	24,40
	Vershil (proef - contr)	-0,40	0,00	0,17	-0,23
VP2: 2,5 kg DS Gerst-erwt*	Controlerantsoen	20,93	0,85	2,44	24,22
	Proefrantsoen	20,31	0,85	2,42	23,58
	Vershil (proef - contr)	-0,62	0,01	-0,02	-0,64
VP3: 2,2 kg DS méteil Pea	Controlerantsoen	20,08	0,74	2,60	23,42
	Proefrantsoen	19,65	0,67	2,77	23,09
	Vershil (proef - contr)	-0,43	-0,07	0,17	-0,33
VP4: 1 kg DS GPS méteil Pea	Controlerantsoen	19,32	0,81	2,77	22,90
	Proefrantsoen	18,41	0,80	2,86	22,07
	Vershil (proef - contr)	-0,91	-0,01	0,09	-0,83
VP5: 1,8 kg DS GPS méteil HoGent	Controlerantsoen	21,03	1,06	2,96	25,05
	Proefrantsoen	21,64	1,08	2,93	25,65
	Vershil (proef - contr)	0,61	0,02	-0,03	0,60

Gemiddelde voeropname op stalniveau tijdens proefweken (w3+4 en w7+8) (in kg DS)

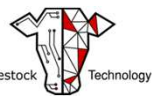
Melkproductie en gehalten - KUL



**Provincie
Antwerpen**
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



Livestock Technology

PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**



UNIVERSITEIT
GENT



**UNIVERSITEIT
GENT**



LANUPRO



VLAIO

Melkproductie en gehalten

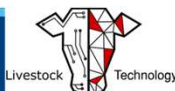
- Dieren meegenomen:
 - Lactatie gedurende de volledige proef
 - Minstens 14 dagen in lactatie bij start proef
 - Niet in de laatste 80 dagen van dracht
- Melkproducties:
 - Data van week 2,3,4 en 6,7,8
- Vet- en eiwitgehalte:
 - Op basis van 24h-MPR in week 4 en week 8 (+- 3 stalen/koe/MPR)
 - Beperkt aantal stalen
 - Proef 1: meer data beschikbaar oww gelijktijdig lopende proef KUL met extra melkstaalnames. Niet meer het geval voor latere proeven



Provincie
Antwerpen
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

UNIVERSITEIT
GENT

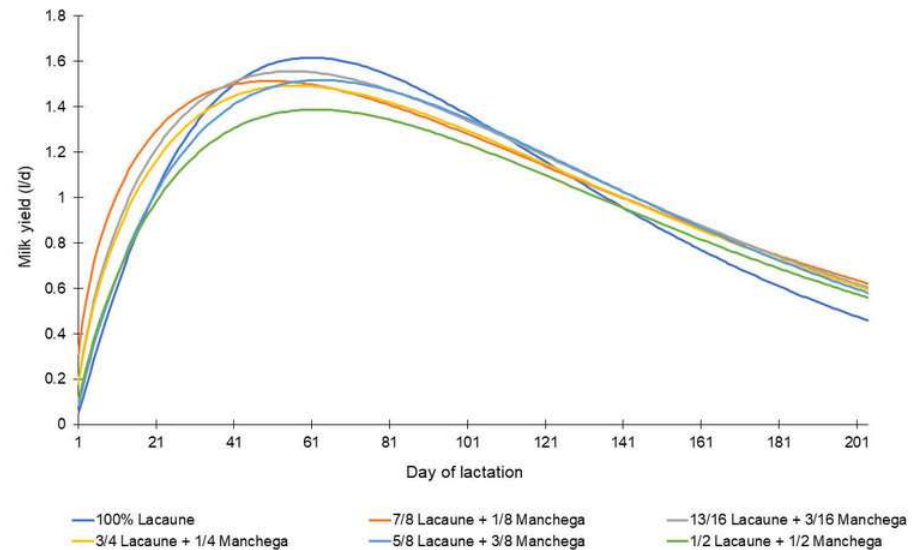

**UNIVERSITEIT
GENT**


LANUPRO

 **VLAIO**

Modelleren melkproductie: Wood lactatiemodel

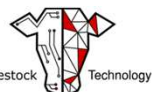
- *Om te corrigeren voor lactatiestadium en te modelleren voor het niet lineair zijn van de lactatiecurve*
- $Y_t = a * t^b * e^{-ct}$
- $\ln(Y_t) = a' + b * \ln(t) - c * t$



Provincie
Antwerpen
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

HO
GENT

UNIVERSITEIT
GENT

UNIVERSITEIT
GENT

LANUPRO

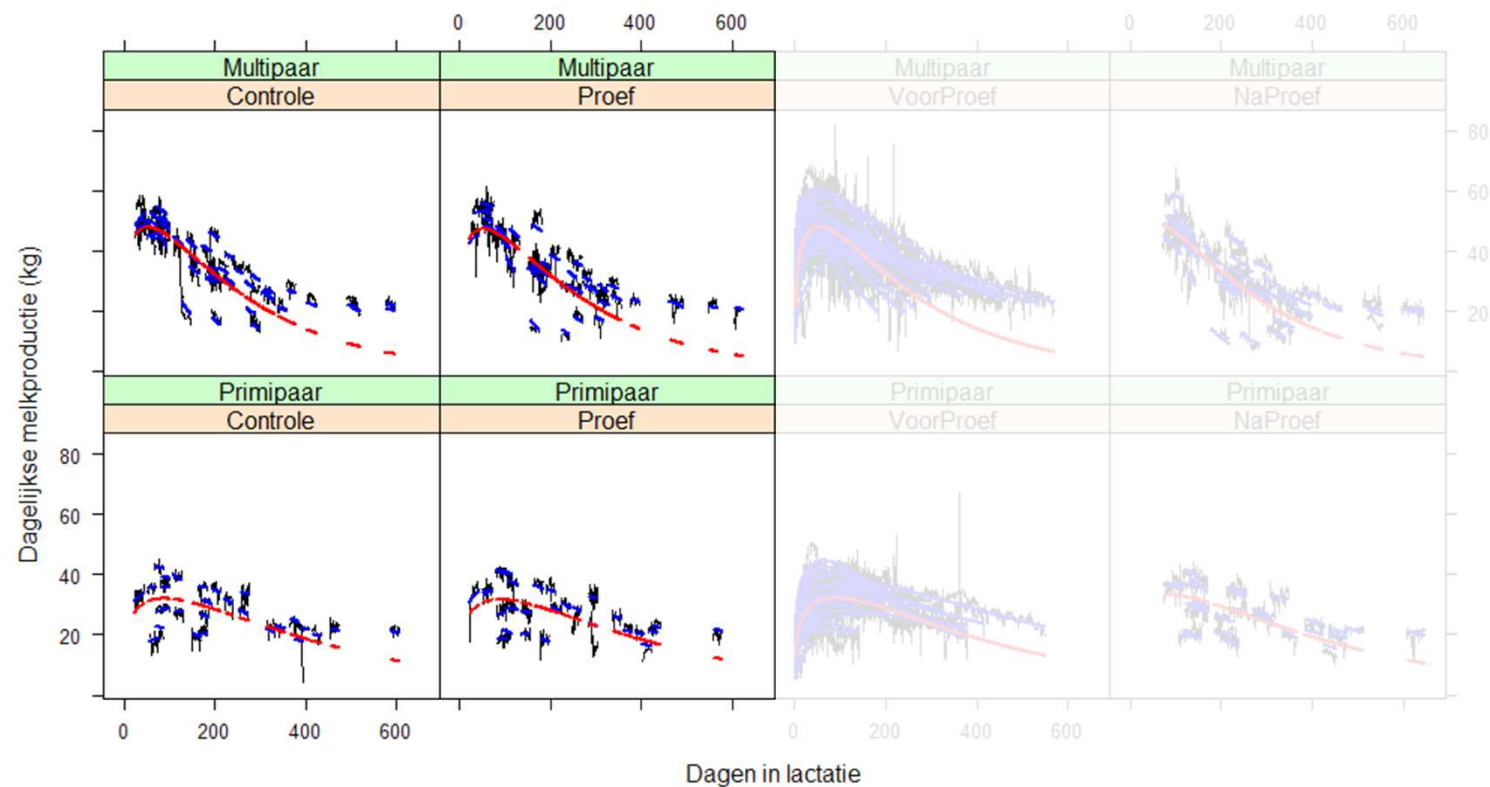
VLAIO

Modelleren melkproductie: Wood gemengd model

Ruwe data

'Fixed effects' model

'Fixed + random effects' model



Melkproductie en gehalten

Verwachte melkproductie o.b.v. rantsoenberekening:

- Proef 1: -1,45kg melk bij proefrantsoen GPS gerst
- Proef 2: -0,45kg melk bij proefrantsoen GPS gerst/erwten

Resultaten melkproductie voederproeven:

- Proef 1 (2,5 kg DS GPS Gerst)
 - Melkproductie: significant lager (-1,1% bij 34 kg = 375 g)
 - Vet%: trend tot hoger (0,09 %-punt)
 - Eiwit%: significant hoger (0,08 %-punt)

} Meetmelkproductie: geen verschil
- Proef 2 (2,4 kg DS GPS Gerst/erwten)
 - Melkproductie: geen sign. verschil
 - Vet%: significant hoger
 - Eiwit%: trend tot lager

} Meetmelkproductie: geen verschil

Melkproductie

Verwachte melkproductie o.b.v. rantsoenberekening:

- Proef 3: - 0,9 kg melk bij proefrantsoen 2,2 kg DS meteil Pea
- Proef 4: - 0,15 kg melk bij proefrantsoen 1 kg DS meteil Pea

Resultaten melkproductie voederproeven:

- Proef 3 (2,2 kg DS GPS meteil Pea)
 - Melkproductie: significant lager (-1% bij 34 kg = 340 g)
 - Vet%: significant hoger (+0,45%)
 - Eiwit%: geen verschil

} Meetmelkproductie: geen verschil
- Proef 4 (1,0 kg DS GPS meteil Pea)
 - Melkproductie: geen verschil
 - Vet%: geen verschil
 - Eiwit%: geen verschil

} Meetmelkproductie: geen verschil

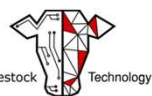
Voersaldo



**Provincie
Antwerpen**
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**



**UNIVERSITEIT
GENT**



Voersaldo



- Voersaldo = melkopbrengst – totale voerkost
- Alle koeien die ganse proef in lactatie waren
- Melkopbrengst:
 - Individueel per koe
 - MPR → vet en eiwit
 - Melkproductie week van MPR
 - Prijzen vet en eiwit tijdens proef (excl. hoeveelheids-, kwaliteits- en duurzaamheidspremie)
- Voerkosten
 - Voeropname: w3-4 en w7-8
 - Basisrantsoen: per dag kostprijs per kg DS berekend
 - Stalniveau: gemiddelde per rantsoen
 - 8 proefkoeien: individueel per koe
 - Eiwitkern (deel in melkrobot) en evenwichtig krachtvoer
 - Individueel per koe
 - Prijzen
 - Aangekochte voeders: factuur
 - Eigen geteelde ruwvoeders: kostprijsraming voedergewassen LCV
 - Hakselgranen: combinatie facturen en kostprijsraming LCV (bv. pacht)

Berekening RV-kosten

Maiskuil	LCV feb '22					
	116,29	€/ton DS	incl hogere LW kosten 100 €/ha			
	159,29		incl inkuilen en vervoederen 43 €, zie kostprijsraming LCV			
	168,85		BTW			
	0,17	€/kg DS incl BTW				
Gras alles maaien						
	238,94	€/ton DS	incl hogere LW kosten 150 €/ha			
	281,94		incl inkuilen en vervoederen 43 €, zie kostprijsraming LCV			
	298,85		BTW			
	0,30	€/kg DS incl BTW				



**Provincie
Antwerpen**
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

UNIVERSITEIT
GENT

UNIVERSITEIT
GENT

LANUPRO

VLAIO

Berekening RV-kosten

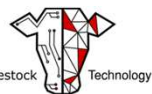
- MKS
 - €1675/ha (kostprijsraming LCV, excl. BTW)
 - €100 loonwerk meer (425 ipv 326)
 - 8 ton DS/ha = € 221,87/ton DS
 - Kost inkuilen en vervoederen: € 27/ton DS
 - $221,87 + 27 = 248,87$ €/ton DS → 263,81 €/ton DS incl. BTW
 - 0,2638 €/kg DS



Provincie
Antwerpen
HOOIBEEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

UNIVERSITEIT
GENT

UNIVERSITEIT
GENT

LANUPRO



Voersaldo VP1: 2,4 kg DS GPS Gerst

- Bij opbrengst van GPS Gerst van 6,8 ton DS/ha
 - Praktijkperceel voor voederproef op Hooibeekehoeve oogst 2023, in balen, 0,29 €/kg DS
 - Geen significant verschil: p-waarde 0,986
 - Prijs GPS > mais (0,17€), maar op controle wordt meer gegeten en eiwit bijgegeven

	Melkopbrengst /koe/dag	Voerkost basisrantsoen /koe/dag	Voerkost KV+EK (robot) /koe/dag	Totale voerkost /koe/dag	Voersaldo /koe/dag
(in euro)					
Controlerantsoen	14,66	6,22	1,83	8,05	6,61
Proefrantsoen	14,74	6,22	1,90	8,12	6,62

- Bij opbrengst van GPS Gerst van 8,1 ton DS/ha op zandgrond
 - Gemiddelde opbrengst uit praktijk en literatuur, in kuil, 0,22 €/kg DS
 - Geen significant verschil: p-waarde 0,790

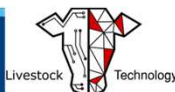
	Melkopbrengst /koe/dag	Voerkost basisrantsoen /koe/dag	Voerkost KV+EK (robot) /koe/dag	Totale voerkost /koe/dag	Voersaldo /koe/dag
(in euro)					
Controlerantsoen	14,66	6,22	1,83	8,05	6,61
Proefrantsoen	14,74	6,06	1,90	7,96	6,78



Provincie
Antwerpen
HOOIBEKEHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

UNIVERSITEIT
GENT

UNIVERSITEIT
GENT

LANUPRO

VLAIO

Voersaldo VP2: 2,5 kg DS GPS Gerst-erwt

- Bij opbrengst van GPS Gerst-Erwten van 6,6 ton DS/ha
 - Praktijkperceel voor voederproef op Hooibeekehoeve oogst 2023, in balen, 0,31euro/kg DS
 - Geen significant verschil: p-waarde 0,901
 - Basisrantsoen proef duurder maar van controle werd 0,6 kg DS meer gegeten

	Melkopbrengst /koe/dag	Voerkost basisrantsoen /koe/dag	Voerkost KV+EK (robot) /koe/dag	Totale voerkost /koe/dag	Voersaldo /koe/dag
(in euro)					
Controlerantsoen	15,05	5,80	1,99	7,79	7,26
Proefrantsoen	15,05	5,87	1,99	7,86	7,19

- Bij opbrengst van GPS Gerst-Erwten van 8,1 ton DS/ha op zandgrond
 - Gemiddelde opbrengst uit praktijk en literatuur, in kuil, 0,23 €/kg DS
 - Geen significant verschil: p-waarde 0,841

	Melkopbrengst /koe/dag	Voerkost basisrantsoen /koe/dag	Voerkost KV+EK (robot) /koe/dag	Totale voerkost /koe/dag	Voersaldo /koe/dag
(in euro)					
Controlerantsoen	15,05	5,80	1,99	7,79	7,26
Proefrantsoen	15,05	5,69	1,99	7,68	7,37



Provincie
Antwerpen
HOOIBEKEHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

UNIVERSITEIT
GENT

UNIVERSITEIT
GENT

LANUPRO

VLAIO

Voersaldo VP3: 2,2 kg DS GPS meteil Pea

- Bij opbrengst van GPS méteil Pea van 5,3 ton DS/ha
 - Praktijkperceel voor proef op Hooibeekehoeve oogst 2024, in balen, 0,36 €/kg DS
 - Geen significant verschil, veel variatie: p-waarde 0,2265
 - Controle 0,4 kg DS meer opname + 0,3 kg eiwitkern meer in basisrantsoen, proef meer KV gekregen

	Melkopbrengst /koe/dag	Voerkost basisrantsoen /koe/dag	Voerkost KV+EK (robot) /koe/dag	Totale voerkost /koe/dag	Voersaldo /koe/dag
(in euro)					
Controlerantsoen	18,42	5,71	1,86	7,53	10,89
Proefrantsoen	19,40	5,68	1,91	7,62	11,77

- Bij opbrengst van GPS méteil Pea van 7 ton DS/ha op zandgrond
 - Gemiddelde opbrengst uit blokkenproef HH, in kuil, 0,24 euro/kg DS
 - Geen significant verschil, veel variatie: p-waarde 0,128

	Melkopbrengst /koe/dag	Voerkost basisrantsoen /koe/dag	Voerkost KV+EK (robot) /koe/dag	Totale voerkost /koe/dag	Voersaldo /koe/dag
(in euro)					
Controlerantsoen	18,42	5,71	1,86	7,53	10,89
Proefrantsoen	19,40	5,45	1,91	7,39	12,00



Provincie
Antwerpen
HOOIBEKEHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

UNIVERSITEIT
GENT

UNIVERSITEIT
GENT

LANUPRO



VLAIO

Voersaldo VP4: 1 kg DS GPS meteil Pea

- Bij opbrengst van GPS méteil Pea van 5,3 ton DS/ha
 - Praktijkperceel voor proef op Hooibeekehoeve oogst 2024, in balen, 0,36 €/kg DS
 - Geen significant verschil, veel variatie: p-waarde 0,3297
 - Controle basisrantsoen 0,9 kg DS minder opgenomen en iets meer eiwitkern gevoerd dan de bedoeling was (160g koe/dag) → controle 0,20€/d/dag duurder

	Melkopbrengst /koe/dag	Voerkost basisrantsoen /koe/dag	Voerkost KV+EK (robot) /koe/dag	Totale voerkost /koe/dag	Voersaldo /koe/dag
(in euro)					
Controlerantsoen	18,62	5,54	2,00	7,54	11,08
Proefrantsoen	17,84	5,34	2,02	7,35	10,49

- Bij opbrengst van GPS méteil Pea van 7 ton DS/ha op zandgrond
 - Gemiddelde opbrengst uit blokkenproef HH, in kuil, 0,24 euro/kg DS
 - Geen significant verschil, veel variatie: p-waarde 0,4704

	Melkopbrengst /koe/dag	Voerkost basisrantsoen /koe/dag	Voerkost KV+EK (robot) /koe/dag	Totale voerkost /koe/dag	Voersaldo /koe/dag
(in euro)					
Controlerantsoen	18,62	5,54	2,00	7,54	11,08
Proefrantsoen	17,84	5,22	2,02	7,24	10,60



Provincie
Antwerpen
HOOIBEKEHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

UNIVERSITEIT
GENT

UNIVERSITEIT
GENT

LANUPRO



VLAIO

Voersaldo proef 5

- Bij opbrengst van GPS Meteil Kevin van 11,1 ton DS/ha in balen
 - Reële opbrengst perceel Beemden (HH) oogst 2025, in balen, 0,190 €/kg DS
 - Geen significant verschil voersaldo: p-waarde 0,4569
 - Proefrantsoen duurder, wordt 600 g meer van gegeten

	Melkopbrengst /koe/dag	Voerkost basisrantsoen /koe/dag	Voerkost KV+EK (robot) /koe/dag	Totale voerkost /koe/dag	Voersaldo /koe/dag
(in euro)					
Controlerantsoen	14,53	5,60	2,07	7,67	6,86
Proefrantsoen	14,90	5,68	2,13	7,81	7,09

- Bij opbrengst van GPS Meteil Kevin van 12,5 ton DS/ha ingekuild
 - Gemiddelde opbrengst uit strokenproef project Wimpboeren, 0,143 €/kg DS
 - Geen significant verschil voersaldo: p-waarde 0,2747
 - Proefrantsoen ongeveer even duur als controle, er wordt 600 g meer van gegeten

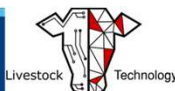
	Melkopbrengst /koe/dag	Voerkost basisrantsoen /koe/dag	Voerkost KV+EK (robot) /koe/dag	Totale voerkost /koe/dag	Voersaldo /koe/dag
(in euro)					
Controlerantsoen	14,53	5,59	2,07	7,66	6,86
Proefrantsoen	14,90	5,61	2,13	7,74	7,16



Provincie
Antwerpen
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

UNIVERSITEIT
GENT

UNIVERSITEIT
GENT

LANUPRO

VLAIO

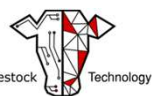
Pens-pH - UGent



**Provincie
Antwerpen**
HOOIBEEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**



**UNIVERSITEIT
GENT**



Pens-pH

Rantsoen:

- Zetmeelrijk
- Laag RC



Hoge fermentatiesnelheid

Hoge vetzuurconcentratie
Lage pens-pH (5,4 - 6,0)
Buffering

Amylolytische
bacteriën

Propionzuur

Verdere daling:
lactaatproducerende
bacteriën

Pensverzuring
subacuut - acuut



Provincie
Antwerpen
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

UNIVERSITEIT
GENT

UNIVERSITEIT
GENT

LANUPRO

VLAIO

Pens-pH

Continue meting: pH bolus



Pensverzuring:

- Gemiddelde pH
- Tijd $\text{pH} < 6$

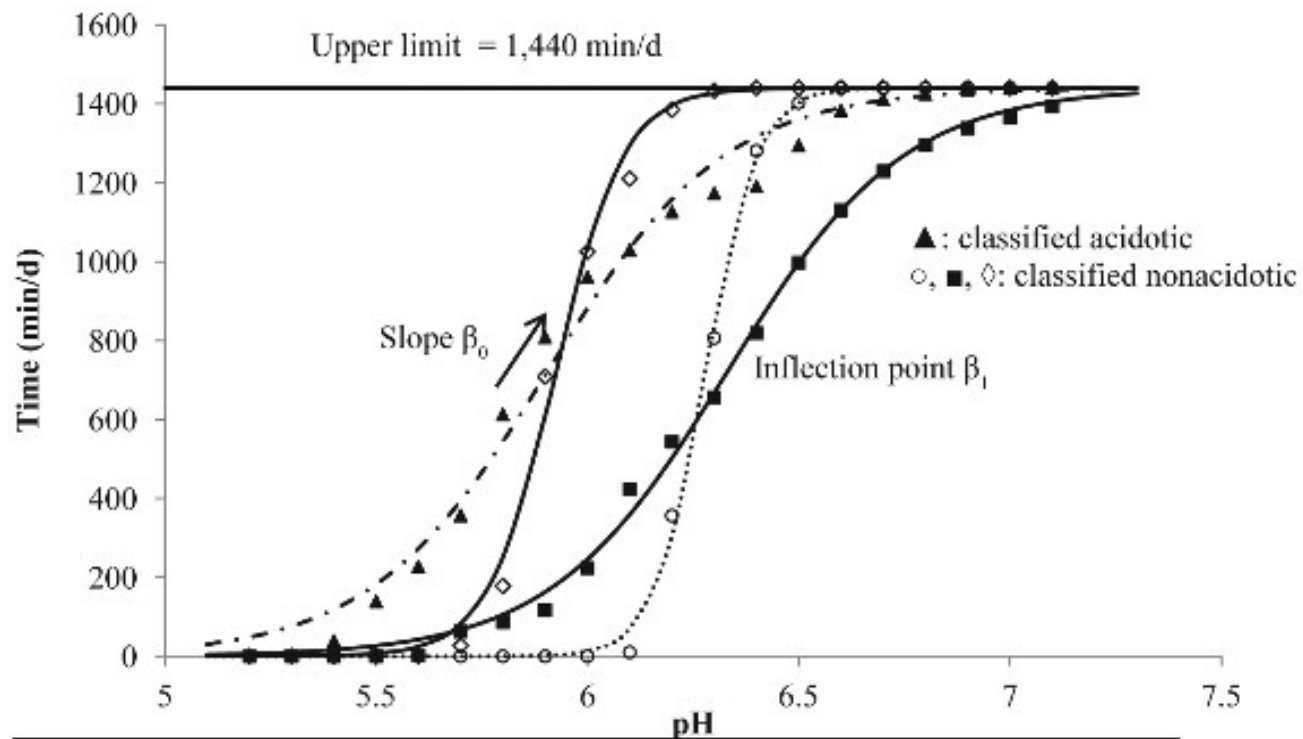
Tijdsreeks:

- Helling logistische curve → hoe steiler hoe stabiel de pens-pH
- Harmonisch model → squared error

→ Associaties met:

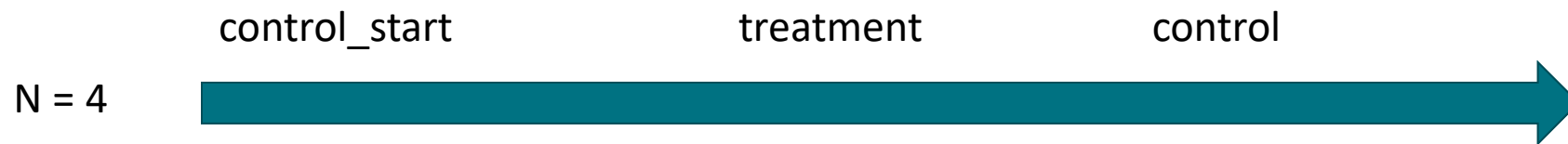
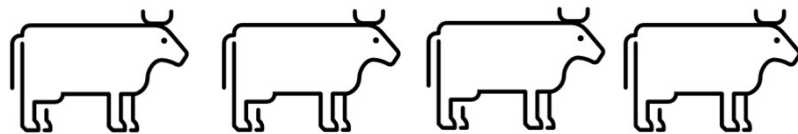
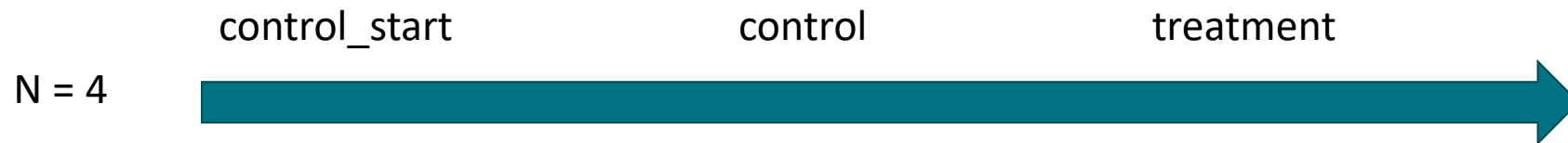
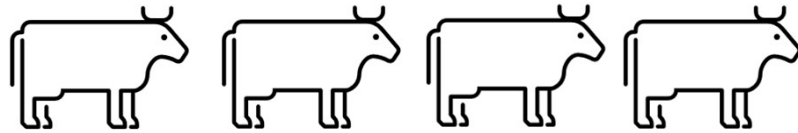
- Totale voederopname
- Herkauwactiviteit

Logistische curve



Colman et al. (2012)

Overzicht koeien pH bolus



Conclusie pens-pH

- Proef 1 (n=5): te weinig data, door 'uitval' 3 dieren
- Proef 2 (n=12)
 - Behandeling ~ hogere pens-pH
 - Logistische curve: NS
 - Harmonisch model: NS
- Proef 3 (n=10)
 - ↓ Tijd pH < 6 (enkel bij groep die eerst controle kreeg)
 - ↓ Dagelijkse pH-fluctuaties (logistische curve)
 - ↓ Afwijking harmonisch model ($p < 0,10$)
 - Geen verschillen in pens-activiteit
 - ↑ Herkauwtijd (o.b.v. bolus)
- Proef 4: nog niet verwerkt

Conclusie pens-pH

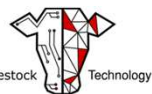
- Algemeen:
 - Pensbuffer vervangen door GPS kan
 - Geen negatieve effecten op pens-pH tijdens proeven HH
 - afh van voederwaarde, structuur en dosis!
- Proef 4 zal uitwijzen of buffer nodig is en ook kan vervangen worden door kleine hoeveelheid GPS (1 kg DS)



**Provincie
Antwerpen**
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

**UNIVERSITEIT
GENT**

**UNIVERSITEIT
GENT**

LANUPRO



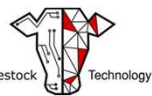
Melkvetzuren - UGent



**Provincie
Antwerpen**
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



Livestock Technology

PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**



UNIVERSITEIT
GENT



UNIVERSITEIT
GENT



LANUPRO



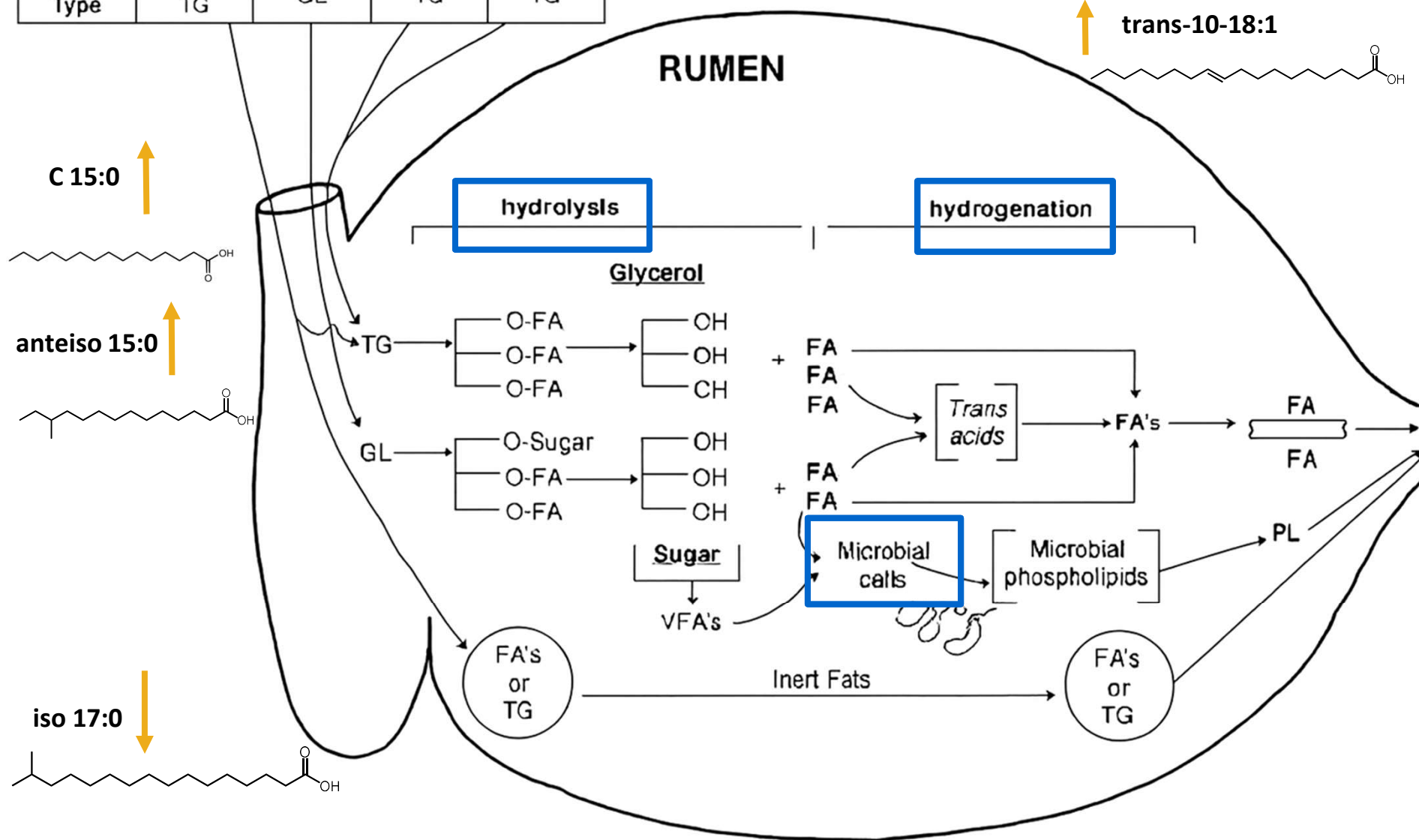
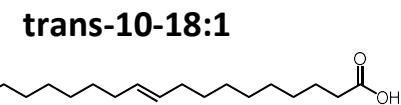
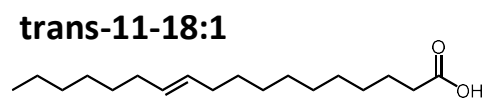
VLAIO

Melkvetzuren

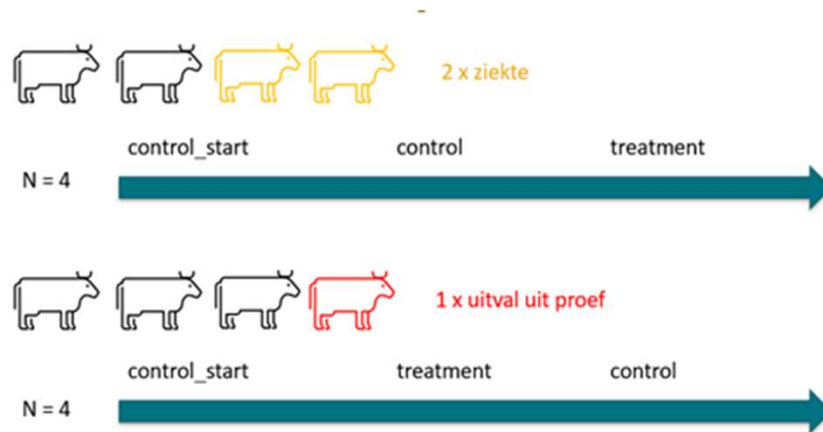
- Pens:
 - Hydrolyse gevolgd door hydrogenatie van de vetzuren
 - Afhankelijk van pens-pH worden andere intermediären gevormd
- Analyse van melkvetzuurprofiel
 - Melkvetzuurprofiel wordt beïnvloed door pens-pH
 - ↓ Pens-pH
 - → verandering in de biohydrogenatie van onverzadigde vetzuren (↑ trans-10 VZ)
 - ↑ C18:1 trans-10
 - ↑ C18:2 trans-10,cis-12
 - Ook vetzuren van microbiële oorsprong. Pens-pH en rantsoen beïnvloedt ook de samenstelling van het microbioom.
 - Zetmeelrijke rantsoenen → ↑ amylolytische bacteriën en lactaatproducerende bacteriën (hb bepaalde vetzuren in hun celmembranen):
 - C15:0
 - Anteiso 15:0

Fat source	Fat suppl.	Fora- ges	Cereal grains	Oil seeds
Fat Type	FA's or TG	GL	TG	TG

SARA



Overzicht koeien melkvetzuren



→ Koeien met pH bolus

→ + 5 extra

→ + 5 extra



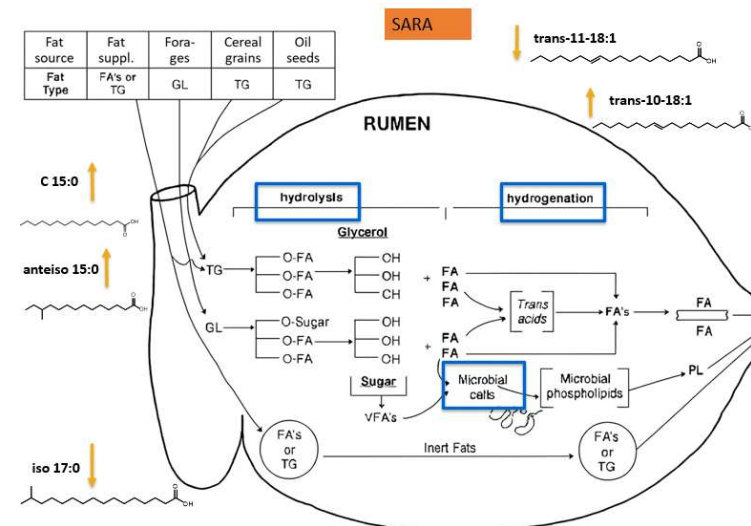
Globaal melkvetzuurprofiel → PCA
SARA indicator vetzuren

Conclusie melkvetzuren

- VP 1 (n=18):
 - Globaal melkvetzuurprofiel: NS
 - SARA-indicatoren: NS
- VP 2 (n=18):
 - Globaal melkvetzuurprofiel: geen verschillen
 - SARA-indicatoren: geen verschillen

Conclusie melkvetzuren

- VP 3 (n=34):
 - ↑ C20:0 en n-3 C20:3 (omega 3 vetzuur) bij koeien op proefrantsoen
 - Hebben geen link met SARA, bekijken of link met rantsoen
 - ↓ C15:0 en ↓ ratio trans-10 – trans 11 C18:1 (beide significant)
 - Beide indicator voor SARA → minder risico op SARA
- VP 4
 - Nog in verwerking



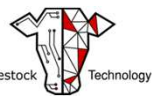
Herkauwactiviteit - KUL



**Provincie
Antwerpen**
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**



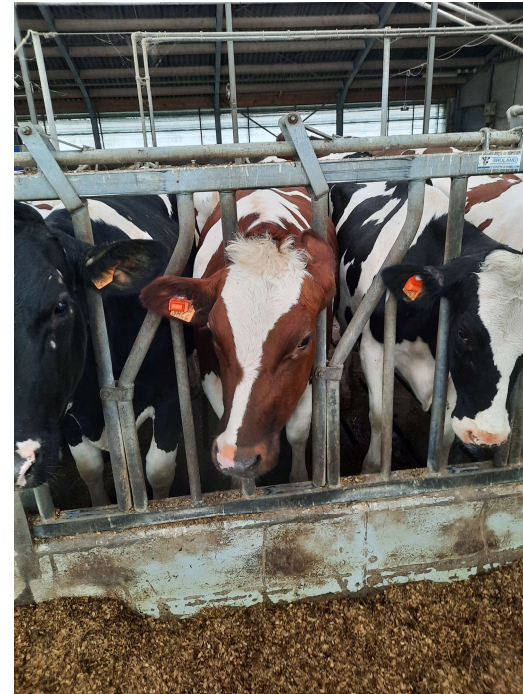
**UNIVERSITEIT
GENT**

LANUPRO

VLAIO

Herkauwactiviteit

- Cowmanager-sensor in oor
 - Temperatuur
 - Hoofd- en oorbeweging
 - Aantal minuten per uur:
 - Niet actief
 - Herkauwen
 - Eten
 - Actief
 - Hoge activiteit



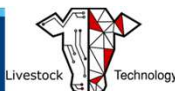
- Tijdsreeks → modellering via Wilmink-model (ook gebruikt om lactatiecurve te modelleren)
 - Data van voor en na proef gebruikt om modellering te optimaliseren
 - Proef 1: beperkt data van voor proef



Provincie
Antwerpen
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

UNIVERSITEIT
GENT

UNIVERSITEIT
GENT

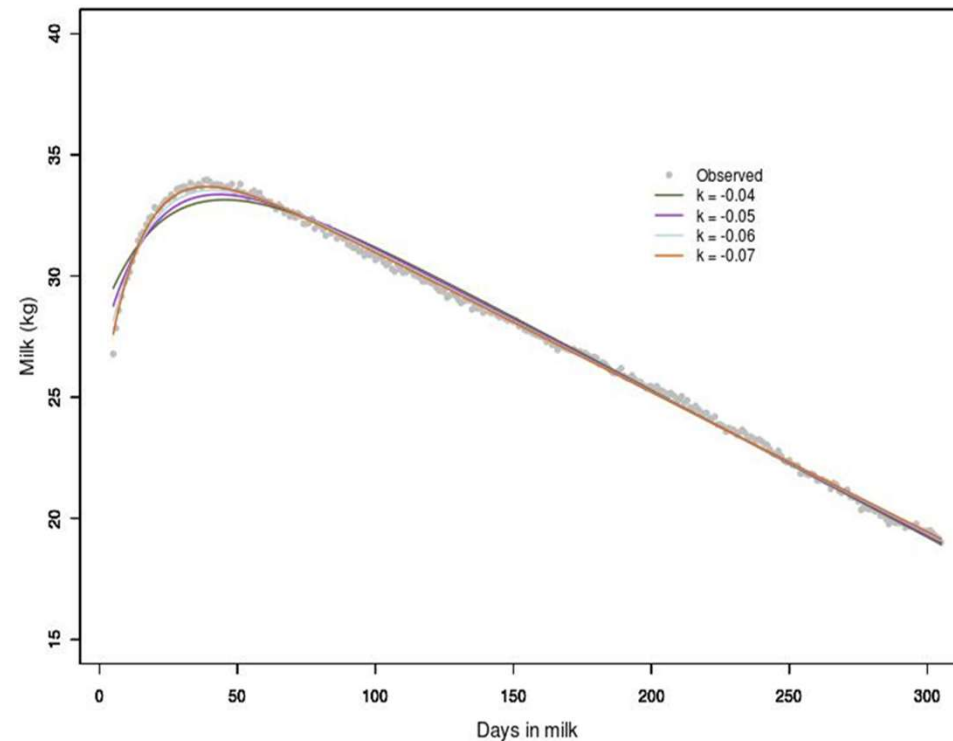
LANUPRO

VLAIO

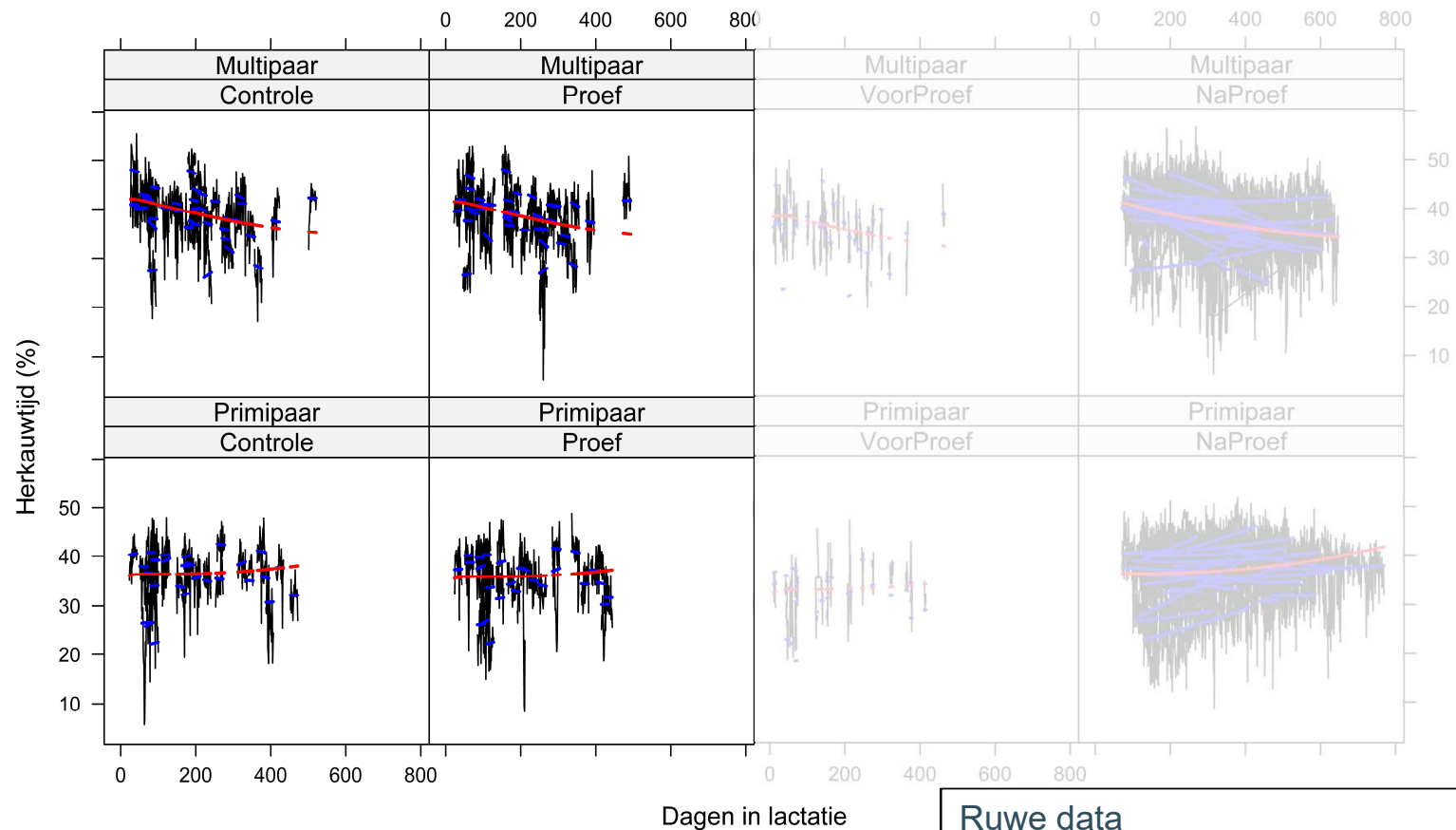
Wilmink model

- $$Y_t = a + b * t + c * e^{kt} + d * t^2$$

Wilmink function fitted with different values of k on mean milk production per day in milk in cows in their second lactation



Voederproef 1 – gemengd model



Ruwe data
 'Fixed effects' model
 'Fixed + random effects' model

Voederproef 1 – hoofdeffecten

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	36.783	1.393	15423	26.397	0.000
DIM	-0.004	0.004	15423	-0.830	0.407
DIM2	0.000	0.000	15423	4.678	0.000
expDIM	-1.535	1.378	15423	-1.114	0.265
Proefrantsoen	-0.546	0.144	15423	-3.793	0.000
Multipaar	6.239	1.748	65	3.569	0.001
DIM:Multipaar	-0.018	0.005	15423	-3.602	0.000

- ± 8 minuten minder herkauwen op gemiddeld 9 uren per dag herkauwen → Lagere DS-opname
- 1,1% (±0.4kg) minder melk per dag
- 0,09%-punt meer vet en 0,07%-punt meer eiwit
- Geen effect op kg vet, kg eiwit of kg meetmelk

Voederproef 3 – hoofdeffecten

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	32.308	1.447	16007	22.331	0.000
DIM	0.002	0.004	16007	0.520	0.603
DIM2	0.000	0.000	16007	5.856	0.000
expDIM	-3.269	0.294	16007	-11.119	0.000
Proefrantsoen	-0.533	0.169	16007	-3.155	0.002
Multipaar	7.294	1.759	52	4.146	0.000
DIM:Multipaar	-0.012	0.005	16007	-2.211	0.027

- ± 8 minuten minder herkauwen op gemiddeld 8 uren per dag herkauwen
- 1% ($\pm 0,4$ kg) minder melk
- 0,45%-punt meer %melkvet
- Geen effect op %melkeiwit, kg vet, kg eiwit of kg meetmelk

Voederproef 4 – hoofdeffecten

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	33.505	1.711	10627	19.581	0.000
DIM	0.005	0.007	10627	0.696	0.486
DIM2	0.000	0.000	10627	5.665	0.000
expDIM	-4.314	0.346	10627	-12.468	0.000
Proefrantsoen	0.670	0.184	10627	3.637	0.000
Multipaar	8.213	2.038	46	4.030	0.000
DIM:Multipaar	-0.021	0.008	10627	-2.817	0.005

→ ± 10 minuten meer herkauwen op gemiddeld 8 uren per dag herkauwen

→ Geen effect op kg melk, %melkvet, %melkeiwit, kg vet, kg eiwit of kg meetmelk

Samengevat

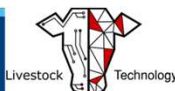
- Rantsoenen met GPS van granen al dan niet icm vlinderbloemigen
 - Voeropname:
 - Doorgaans iets lager op proefrantsoen
 - Melkproductie:
 - Soms lagere absolute melkproductie maar dan vaak positief effect op gehalte(n)
 - Meetmelk niet significant verschillend
 - Voersaldo:
 - Geen statistische verschillen controle vs proef
 - Bij opbrengsten uit literatuur en inkuilen in kuil
 - saldo = of > op proefrantsoen (muv proef 4 → verdeling koeien, effect broei/hittestress op voeropname?)
 - pH en melkvetzuren:
 - Geen negatieve effecten
 - pH en SARA-indicatoren lijken beter op proefrantsoen
 - Herkauwactiviteit
 - Lager op proefrantsoen → ook lagere DS-opname
 - Link met vreettijd, ligtijd, voeropname nog te bekijken



Provincie
Antwerpen
HOOIBEKHOEVE

ILVO
Instituut voor Landbouw-
Visserij- en Voedingsonderzoek

KU LEUVEN



PROEFHOEVE BOTTELARE

**HO
GENT**

UNIVERSITEIT
GENT


**UNIVERSITEIT
GENT**


LANUPRO

 **VLAIO**



Bedankt!

1.5. Oogstmethodiek



- **Sommige méteils (oogst na 15 juni)** komen in aanmerking als eiwitteelt - **Eénjarige eiwitteelt op Bouwland (ER) (600 euro/ha)**
- **Oogst als GPS half of eind april gevolgd door maïsteelt:** bladrijk, bij oogst vrij nat – voordrogen/harken – laag DS% – risico op hoog asgehalte – vaak mee ingekuild met eerste snede
- **I.g.v. éénjarige eiwitteelt:** bij late oogst melkrijp/deegrijp - **niet te vroeg oogsten** = hoofdgewas – controle diensten hanteren **minstens na 15 juni**
- **Oogst als GPS** van vaak groen gewas: niets steeds evident, vereist vaak **goed overleg met loonwerker** – hakselaars niet steeds aangepast (wikken)
- **Ook niet te laat oogsten:** snelle stijging droge stof gehalte en daling voederwaarde – beter dorsen?