



verbeteren van de NUE dmv Grasbioraffinage

Johan Sanders, *Geel 30 oktober 2018*



Nederlands-Vlaamse Vereniging voor Weide-en Voederbouw (NVWV)
'De rol van grasland in een toekomst met minder herkauwers'

- In Nederland / EU / USA heeft iedereen voldoende eiwit te eten
- In de wereld heeft een groot deel ook net voldoende eiwit- vooral plantaardig
 - Daar waar honger is, komt dit niet door gebrek aan landbouwgrond
- De wereldbevolking zal van 7 miljard-->9 miljard mensen groeien

De grote verschuiving

- Grotere bevolking **meer** vlees gaat eten
- Enorm de druk op landbouwgrond
- Nu al 2/3 van de landbouw grond tbv diervoeding wordt ingezet
- Slechts 17% direct naar plantaardig voedsel voor humane voeding
- De schatting is dat we in 2040 **ruim 2 maal meer eiwit** moeten hebben wanneer we op zelfde manier vlees blijven produceren.

Broeikasgas
Stikstof (rN)
Biodiversiteit
Rockstroem

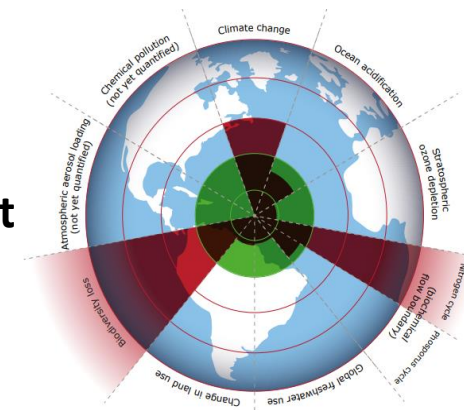
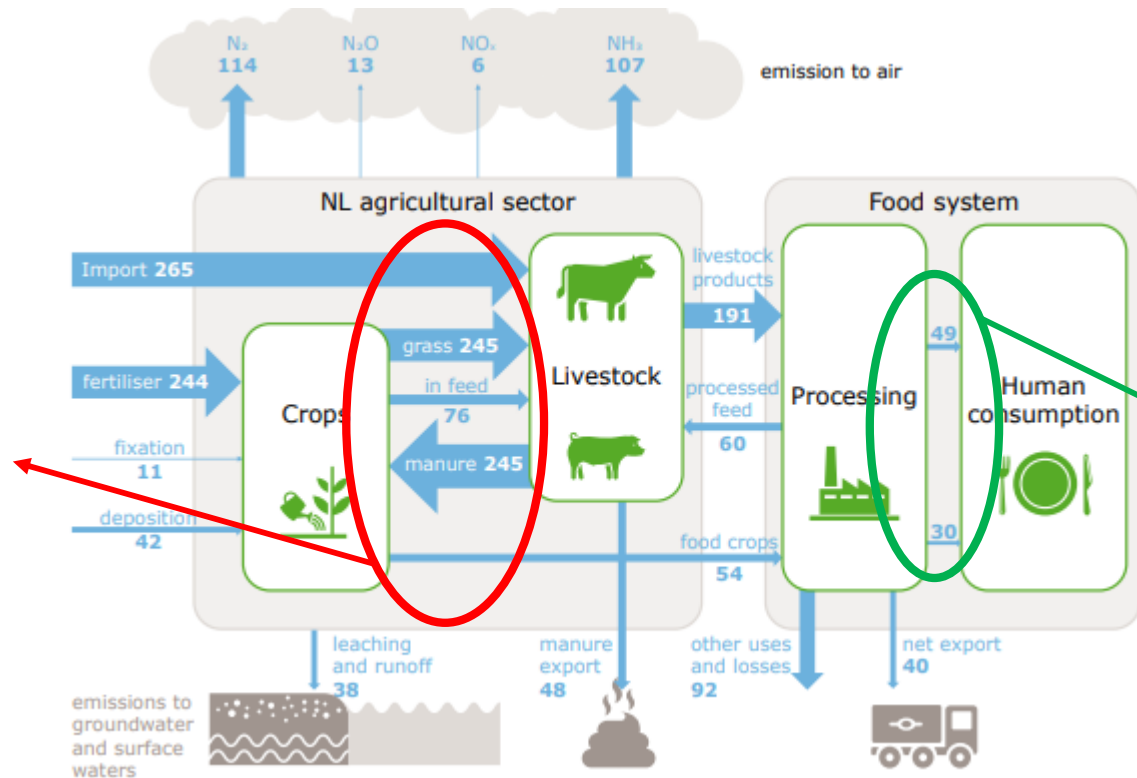


Figure 1: Beyond the boundary. The inner green shading represents the proposed safe operating space for nine planetary systems. The red wedges represent an estimate of the current position for each variable (Rockström et al., 2009).

- **Minder vlees** eten en meer plantaardig voor de mens
- uit groentenresten, alfalfa, gras, tarweblad etc
- **Hogere plantaardige productie** van eiwit
 - Gras biedt veruit beste kansen
 - Eiwit uit granen kwaliteit ophogen met synth aminozuren
 - Synergie in rotatie gras- aardappel-biet
- **Extra grondstoffen** in de vorm van reststromen inzetten
 - Zoals bietenloof, groenten resten en waterplanten
- **Efficiënter gebruik** van huidig geproduceerd eiwit
 - Door GRASSA! bioraffinage

- Minder afhankelijk worden van eiwitbronnen uit Z. Amerika
 - Minder afhankelijk van de stijgende prijs en daarmee hogere prijs voor dieren in NL / EU duurder
- **Lokale productie** draagt bij aan voedselzekerheid in EU en verlaagt mest overschot
- Minder gesleep van grondstoffen en mineralen
- Extra lokale werkgelegenheid

4 M T protein



500 000 T protein=
30 kg pp/year

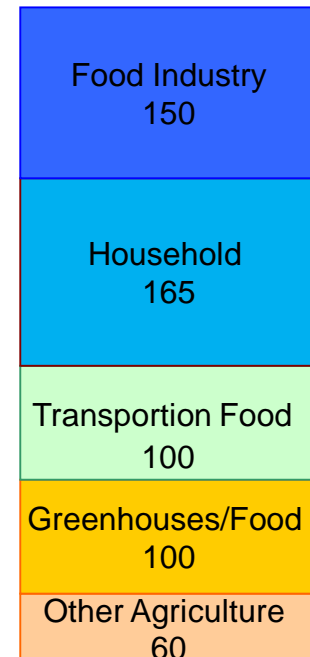
[Sustainable protein technology 2018, Bruins et al https://www.wur.nl/upload_mm/d/6/0/9bf3ef0f-6f8e-4383-8e65-02784dc3dc0e_8412102802_WFBR_Eiwittechnologie_boek_LR.pdf](https://www.wur.nl/upload_mm/d/6/0/9bf3ef0f-6f8e-4383-8e65-02784dc3dc0e_8412102802_WFBR_Eiwittechnologie_boek_LR.pdf)

In energie uitgedrukt heeft ons dagelijks voedsel een 20 maal hogere input per output nodig!

635PJ



575PJ

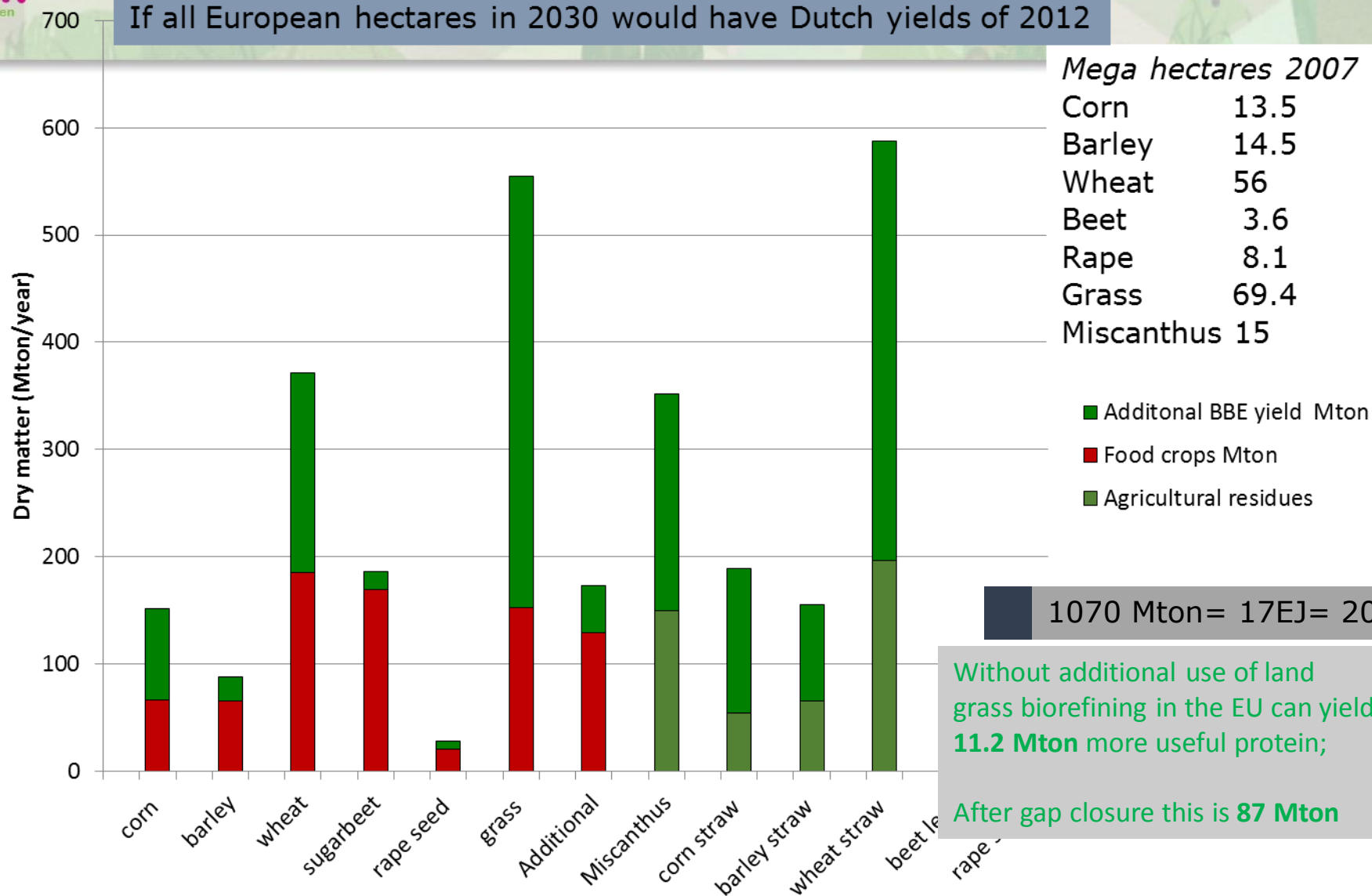


2500 kcal/day = 55 PJ

- Zuiniger met huidige grondstoffen en energie
- Vergroot de veldopbrengst maar *houd de componenten die nodig zijn voor de bodemvruchtbaarheid op het veld*
- Gebruik alle biomassa componenten en *kies de juiste grondstof*
- Gebruik elk component op zijn hoogste waarde: *(moleculaire) structuur is beter dan calorische*
- Verminder de kapitaalskosten om de innovatie te versnellen en om te *profiteren van kleine schaal zonder de nadelen*

Actual and potential harvest in Europe

If all European hectares in 2030 would have Dutch yields of 2012



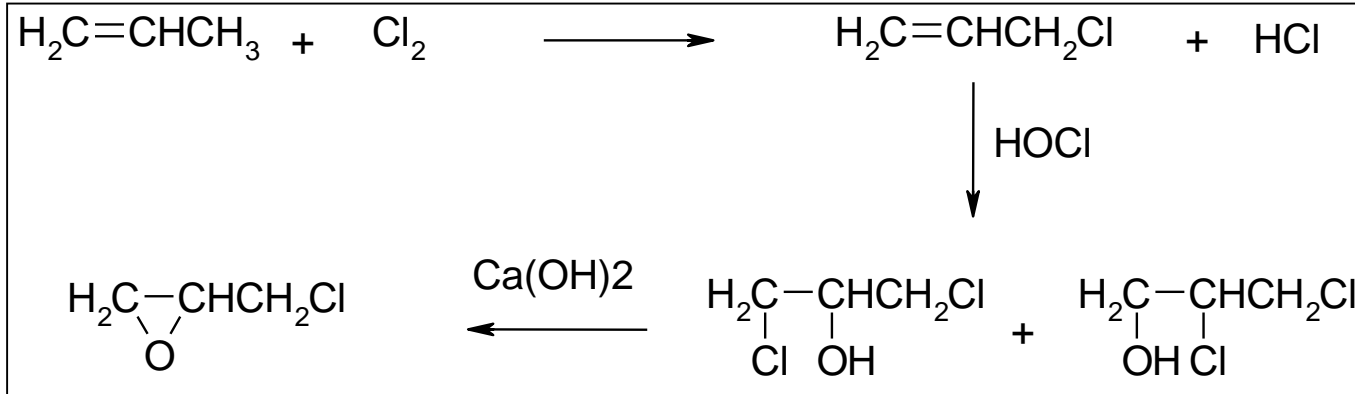
Mega hectares 2007

Corn	13.5
Barley	14.5
Wheat	56
Beet	3.6
Rape	8.1
Grass	69.4
Miscanthus	15

- Additional BBE yield Mton
- Food crops Mton
- Agricultural residues

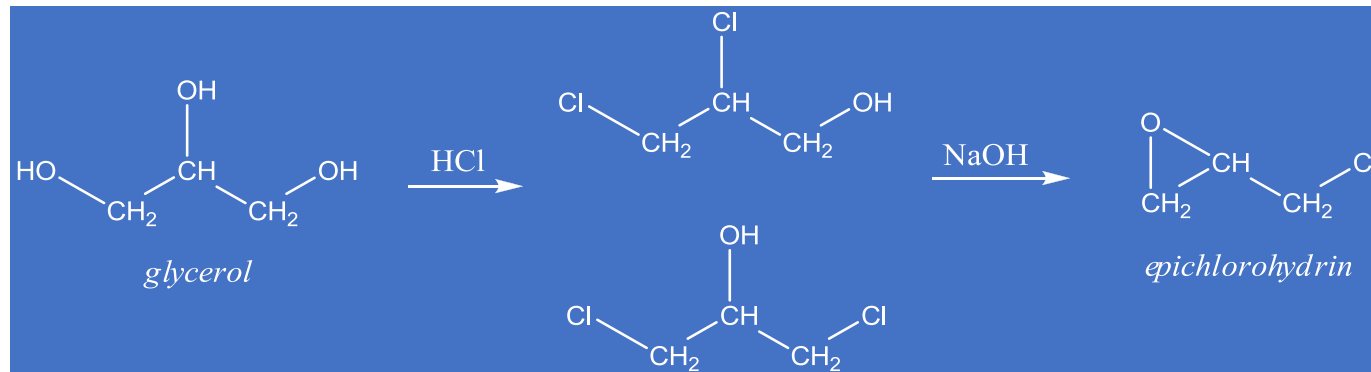
1070 Mton = 17EJ = 20%

Without additional use of land grass biorefining in the EU can yield **11.2 Mton** more useful protein;
 After gap closure this is **87 Mton**



- Price: € 1300 - 1500 per tonne

- Volume: 0.5 mln tonnes per annum



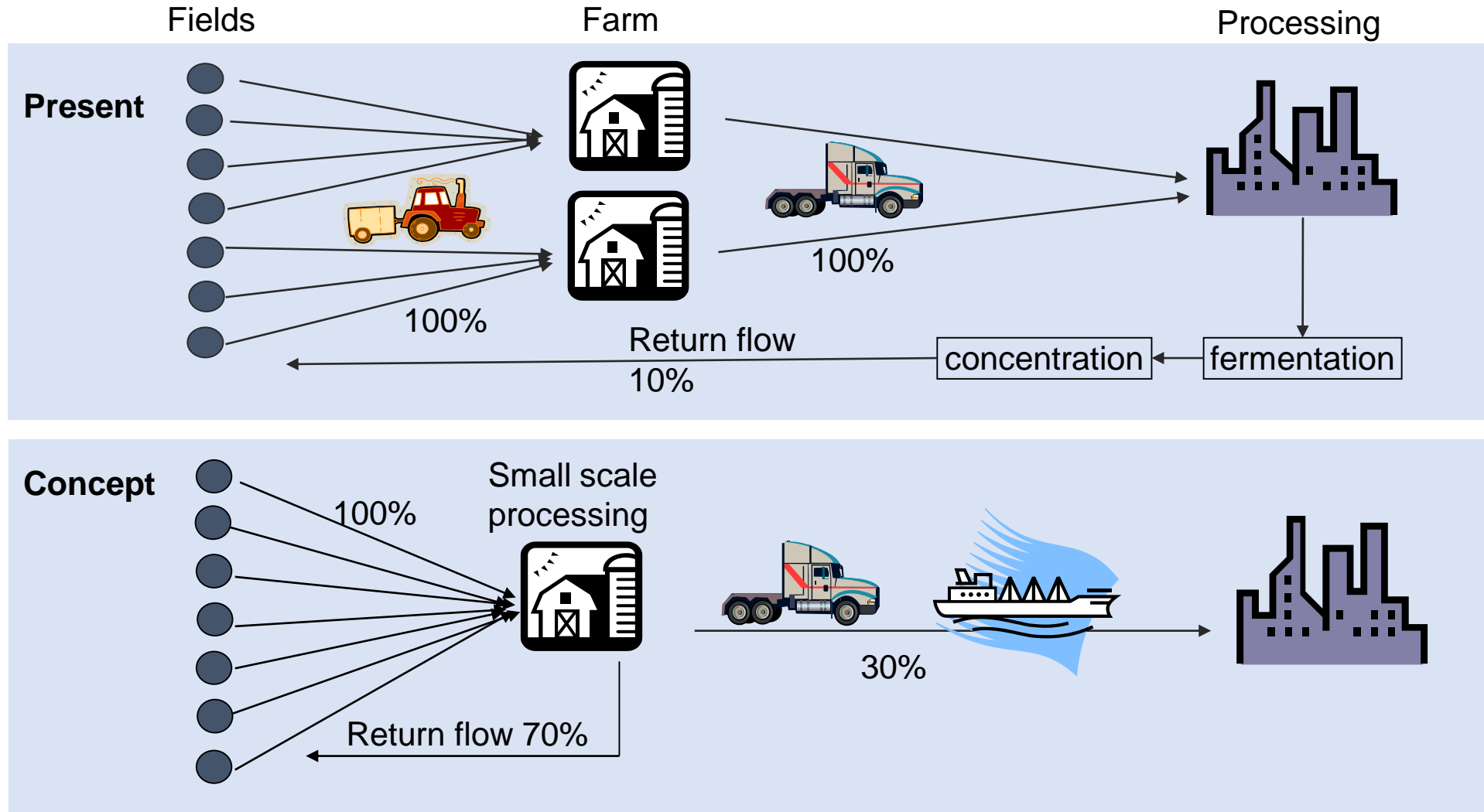
- Capital required: 300€/ tonne ?

- Raw material cost: glycerol, HCl, NaOH

- Solvay 'Epicerol' process: glycerol to epichlorohydrin

Margin 40-50%?

Small scale biorefinery reduces transport cost and seasonality;
Different rules apply in a bioEconomy



3 generations Grassa!refining



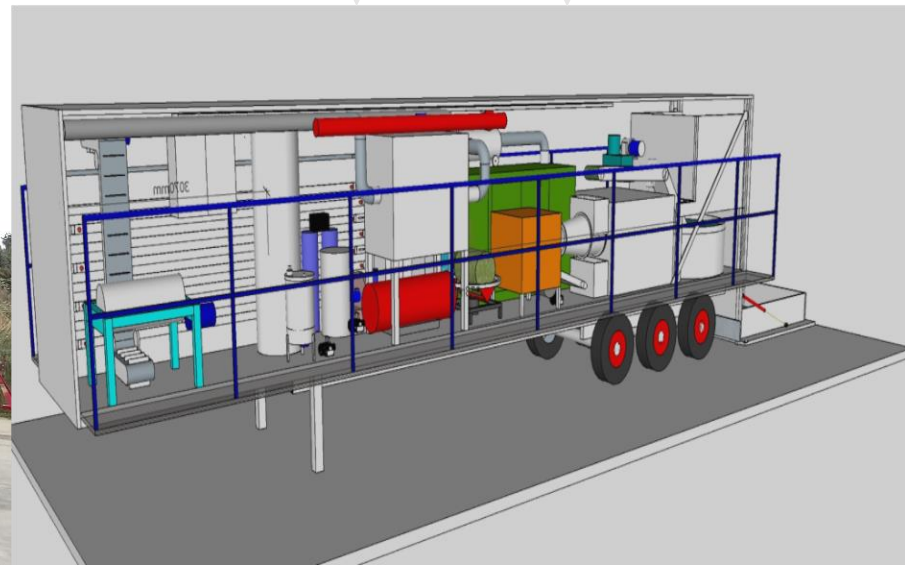
1st Generation (2011)
(Friesland)



2nd Generation (2015)
(Uganda)

3rd Generation (2016, NL)

4th Generation (NL & Arg)



GRASSA!

Ontzorgt op het gebied van bioraffinagetechnologie

Levert van bioraffinageproducten uit groene grondstoffen.

GRASSA!

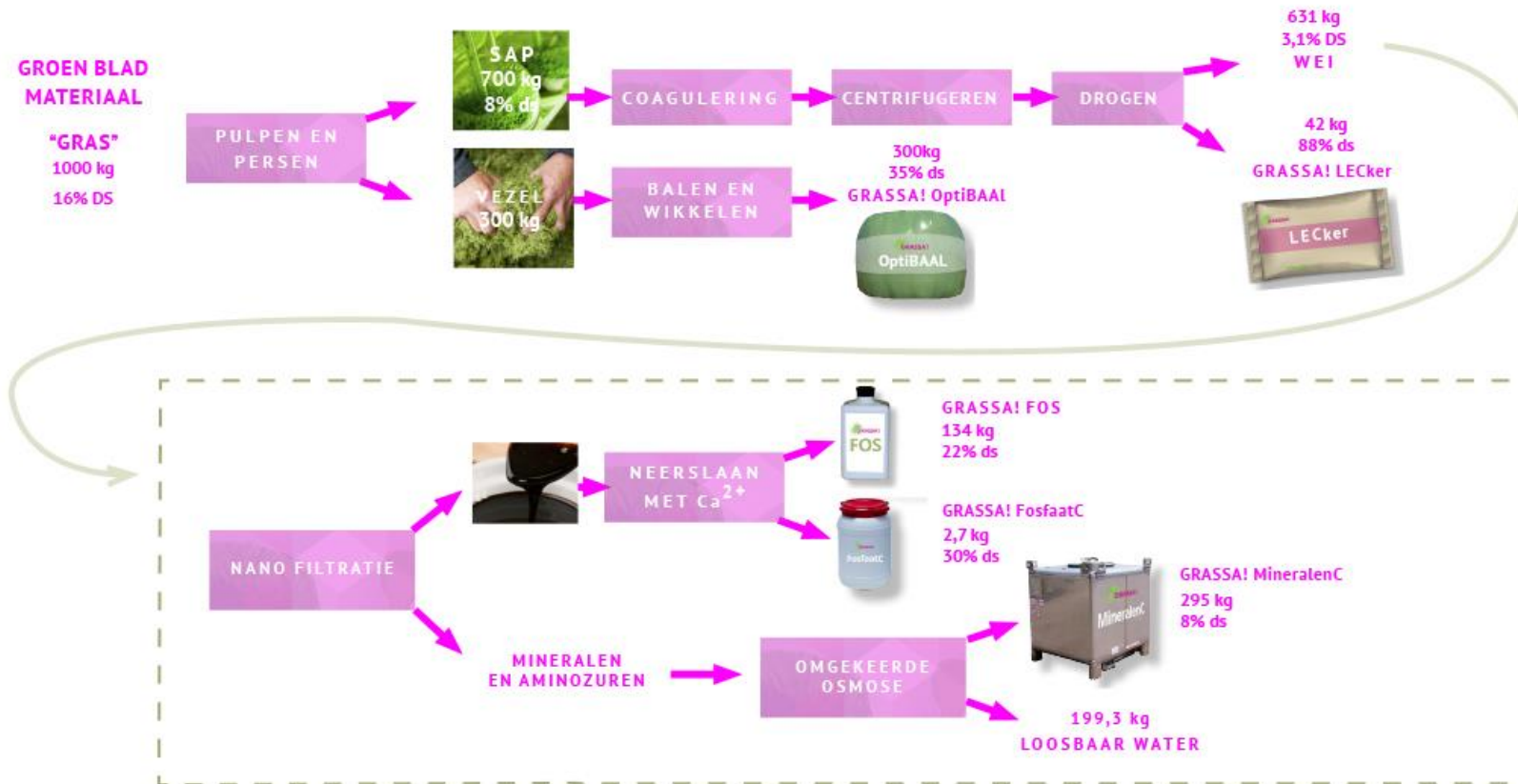
Ontwikkelt en realiseert (mobiele) bioraffinage installaties

Exploiteert (mobiele) bioraffinage installaties

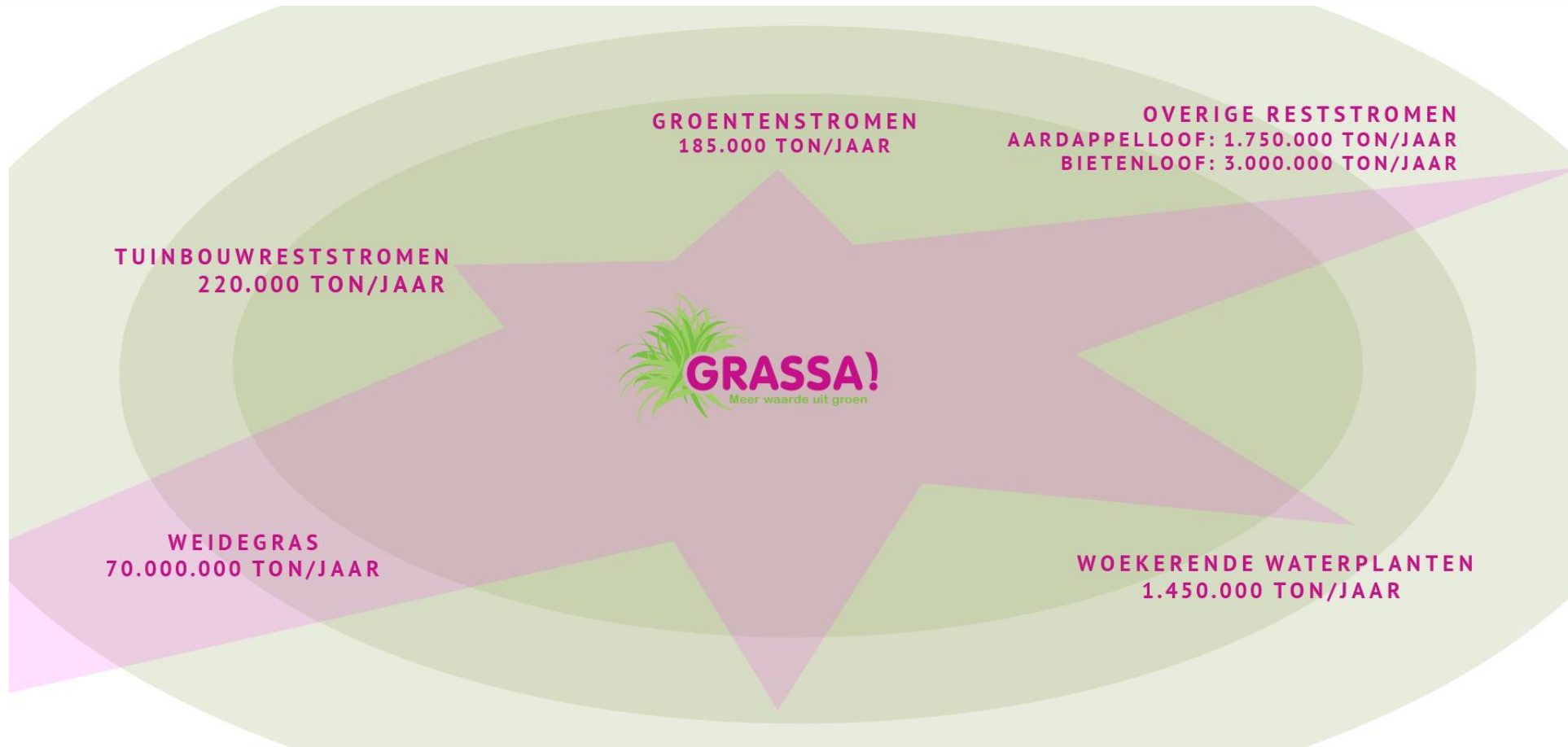
Ontzorgt de producent met de verkoop van raffinageproducten

Het GRASSA! proces is uniek en bewezen

Met behulp van deze machines splitst GRASSA! gras en groentereststromen in diverse hoogwaardige producten, waaronder eiwit, via een deels gepatenteerd proces



- Machine van 4 T/h. Toekomst mobiele unit van 8 - 10 T/h
- Kleinere capaciteit dan huidige maaisnelheid
 - 5 ha of meer per uur wordt gemaaid
 - 12-15 T vers per ha = 60-75 T/h
- Een werkgang: Maaien en verwerken
- Bij alle weersomstandigheden
- Jaarcapaciteit in hectare (4 T/h):
 - Nu $4/12 - 4/15 = 1/4 - 1/3$ ha per uur
 - Bij 2000 uur dus 500- 750 ha per jaar (meerdere snedes)



Gras raffinage maakt bovendien toepassing van (veenweide-) grasland dat niet geschikt is voor voedselproductie breed inzetbaar voor diervoeding en mogelijk ook als humane voeding

Feed intake, milk production and daily N and P balances of dairy cows fed by unrefined (UGS) and refined grass (GFS)

Parameter	Unit	Treatment		P-values		
		UGS	GFS	Treatment (T)	Period (P)	T x P
Total dry matter feed intake	kg cow ⁻¹ day ⁻¹	21.5	20.0	0.011	0.697	0.051
Fat and protein corrected milk	kg cow ⁻¹ day ⁻¹	30.7	30.3	0.801	0.475	0.541
Feed conversion efficiency	kg kg ⁻¹	1.39	1.49	0.304	0.979	0.320
N Intake	g cow ⁻¹ day ⁻¹	721	605	<0.001	0.026	0.410
Faecal N excretion	g cow ⁻¹ day ⁻¹	174	163	0.311	0.534	0.241
Milk N excretion	g cow ⁻¹ day ⁻¹	162	162	0.970	0.846	0.735
Urine N excretion	g cow ⁻¹ day ⁻¹	267	227	0.061	0.196	0.566
N input minus output	g cow ⁻¹ day ⁻¹	117	52	0.021	0.742	0.525
P Intake	g cow ⁻¹ day ⁻¹	71.0	60.4	<0.001	0.145	0.168
Faecal P excretion	g cow ⁻¹ day ⁻¹	30.6	23.7	0.008	0.992	0.374
Milk P excretion	g cow ⁻¹ day ⁻¹	28.4	28.0	0.783	0.666	0.521
Urine P excretion	g cow ⁻¹ day ⁻¹	0.25	0.24	0.902	0.655	0.975
P input minus output	g cow ⁻¹ day ⁻¹	11.7	8.5	0.089	0.434	0.389
Feed-N to milk-N	%	22.6	26.8	0.006	0.349	0.566
Feed-P to milk-P	%	40.0	46.4	0.001	0.429	0.527

UGS= 13 KG SILAGE + 8.6 KG CONCENTRATES; GFS = 8 KG GRASS PRESS CAKE (OPTIBAAL) + 5 KG SILAGE +8.6 KG CONCENTRATES

Biorefining increases animal protein/ ha

	NUE Field (%)	N losses Stable and Storage (%)	Ensilage Losses %	N available On the field (kg/ ha)	N available to cow (kg/ha)	N available To pig (kg/ha)	N in Milk (kg/ha)	N in Pig meat (kg/ha)	N losses (kg/ha)	NLosses Manure storage	Overall NUE %
T	60	5	10	340	303		61		240	12	20
T	60	5	20	350	278		56		244	11	19
B	60	5		301	181	120	56	36	207	6	31
T	60	10	10	326	292		58		240	23	19
T	60	10	20	335	267		53		243	21	18
B	60	10		295	177	118	55	35	209	12	30
T	60	15	10	315	284		56		242	34	18
T	60	15	20	334	260		52		247	31	17
B	60	15		290	174	116	54	35	210	18	30
T	60	20	10	302	271		54		244	43	17,5
T	60	20	20	312	250		50		248	40	16,5
B	60	20		283	170	113	53	34	212	23	29
B	63	20		307	184	123	57	37	205	25	31
T*	60	20	20	399	317		63		283	50	17
B*	60	20		358	215	143	67	43	240	30	31

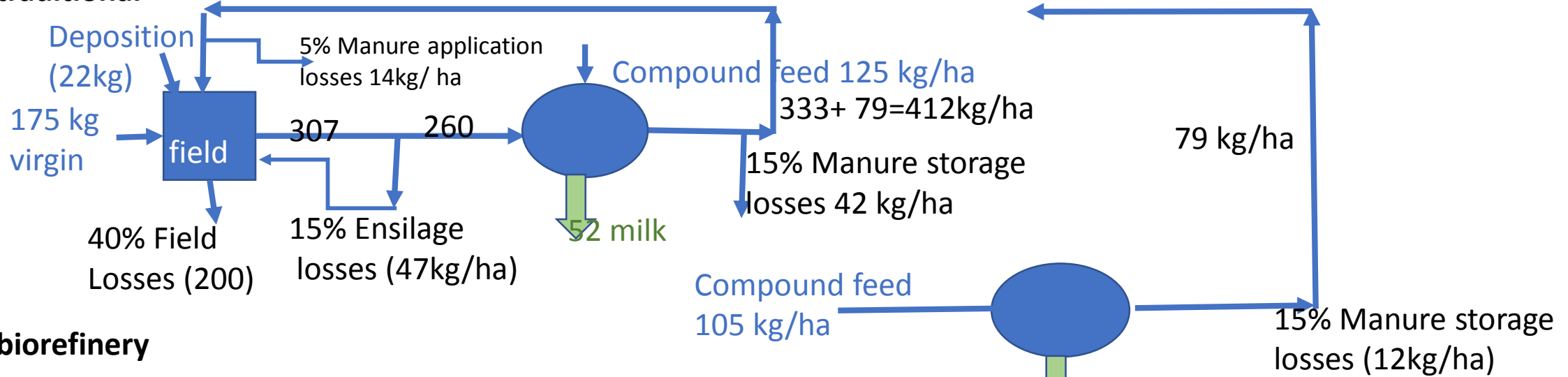
300 kg input per ha (175 virgin fertilizer + 125 from compound feed). **T** = Traditional grassland: 20% N efficiency in cow;

B = Biorefinery: 60/40 to cow/ pig; 31% N efficiency as calculated from SBIR data; N efficiency pig = 30%; **T***, **B*** with 350 kg input

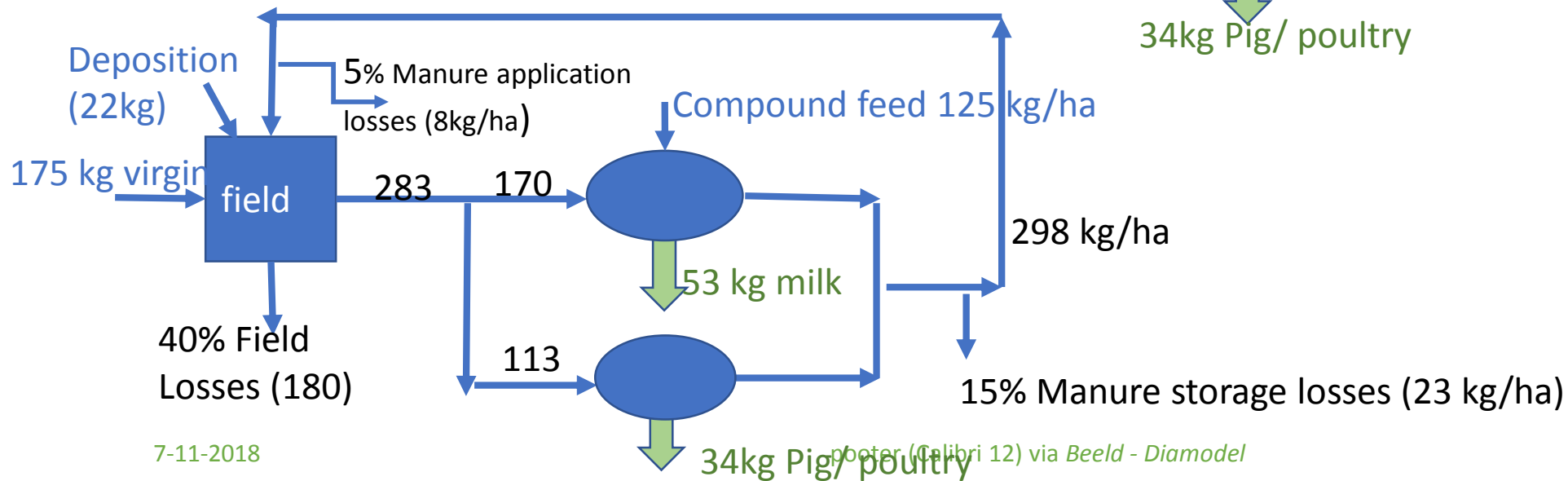
Including deposition; Miterra: 15% losses manure storage in stables and silio's; 5% higher losses in manure application than urea

Nitrogen flows (kg per hectare.year)

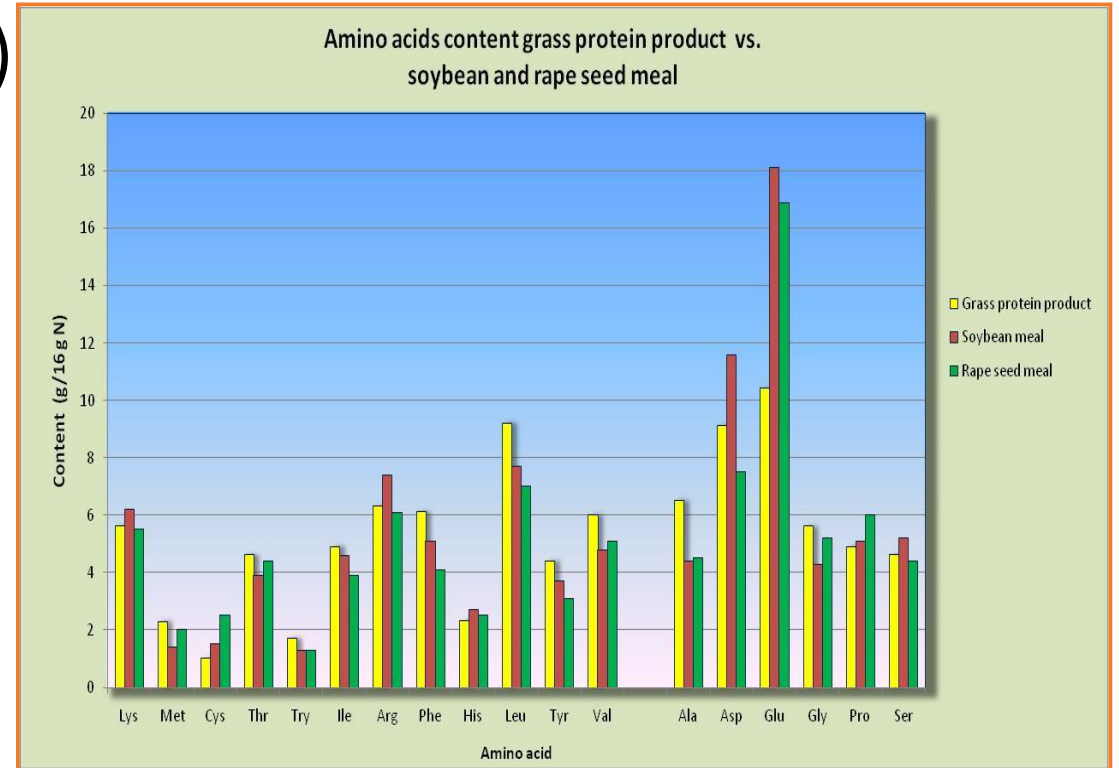
traditional



biorefinery



- 40% tot 45% eiwit op DS (DS>85%)
- 0,1% xanthophyl
- **GMO vrij**- Sojaschroot vervanger
- Gunstig aminozuurprofiel
- Goede verteerbaarheid



- LECKER: GMO vrij eiwit
- Graseiwit vergelijkbaar in prijs met non-GMO soja.
- Gebruik (groenten)reststromen t.b.v. eiwit productie
- Efficiënter gebruik gras t.o.v. huidige toepassing
 - Geen inkuil verliezen, benutting van essentiële aminozuren zonder energie input, minder mest)
- Fructose oligosacharide leidt tot gezondere dieren
- Lokale productie, werkgelegenheid
 - Minder (mest) transport en minder gesleep met grondstoffen uit Zuid Amerika
- Verlaging van de vlees CO₂ Footprint
- **Versterken van licence to produce voor de sector**

Lokale geproduceerde eiwitten leidt tot meer werkgelegenheid en leefbaarheid voor boer, loonwerker en hun families.

Toegevoegde waarde gras leidt tot meer perspectief voor bedrijfsopvolging.

Met bioraffinage isoleren we een voedingsvezel (FOS) uit gras wat goed is voor de (darm)gezondheid (kleine) dieren en mensen.

Met het bioraffinageproces wordt gras – naast aardappelen, suikerbiet en tarwe - interessant als vierde gewas en biedt het perspectief voor de gehele veeteelt en akkerbouw.

Toegevoegde waarde gras versterkt onze concurrentiepositie op de lange termijn.

Opbrengst			Traditioneel inkuilen	Bioraffinage van gras
			Bruto opbrengst per ha	Bruto opbrengst per ha
GRASSA! OptiBAAL	30%			€ 1.230,00
Drogestof	35%	7,875		
Voerconversie (verbetering en uitsparing veevoer)	15%	€ 23,38		€ 180,00
				€ 1.410,00
GRASSA! LECKER	4,30%	3225		
Drogestof	88%			
Waardevergelijk soja eiwit (0,39 - 0,70)	€ 0,50			€ 1.610,00
GRASSA! FOS	6,80%			
Drogestof	25%	1275		
Prijs (0,25-0,50)	€ 0,25			€ 320,00
GRASSA! FosfaatC				€ -
GRASSA! MineralenC	31%			
Drogestof	7,8%	1802		
Prijs (0,10 - 0,14)	€ 0,10			
Totaal:				€ 3.340,00
Vergelijk traditioneel met Raffinage			Traditioneel kuilen per ha	Bioraffinage per ha
Ton vers gras / ha	75	ton		
Prijs gras op stam	€ 10,00		€ 750,00	€ 750,00
Verwerkingskosten	€ 3,25		€ 240,00	€ 240,00
			€ 990,00	€ 990,00
Inkuilkosten			€ 600,00	
			€ 1.590,00	
Drogestof	16%	12		
Inkuilverliezen (15 - 20%)	15%	1,8		
Waarde per ton DS ingekuild (Waarde uit de markt € 170)		10,2		
		€ 155,88		
Extra opbrengsten				€ 2.350,00

Het Nederlands grasland kan voldoen aan de totale eiwitbehoefte van vee in Nederland (meer dan 1,2 milj. T) en kan daarmee leiden tot een drastische verlaging van soja-import als eiwitbron.

Toegevoegde waarde gras kan leiden tot 30% ammoniakreductie en voldoet daarmee ruimschoots aan het door de Rijksoverheid gestelde doel van 10% reductie in 2030.

Toegevoegde waarde gras kan leiden tot 50% fosfaatreductie tegen – in 2017 – een reductie van slechts 5% in 2017.

Met toegevoegde waarde gras is genetische modificatie niet meer nodig; we zijn GMO-vrij.

Ons bioraffinageproces speelt in op het principe van kringlooplandbouw en biedt ook het potentieel om reststromen van groenten te raffineren.

De veestapel hoeft niet in te krimpen omdat de sector transformeert van een vervuilende sector naar een toegevoegde waarde sector.

Ons bioraffinageproces leidt tot 15% minder inkuilverliezen; hiermee zijn 12 miljoen varkens te voorzien van hoogwaardig eiwit.

Met toegevoegde waarde gras kunnen we 1,5 maal zoveel dierlijke eiwitten verkrijgen per ha.

Door de voor koeien onnodige ingrediënten middels bioraffinage uit het gras te extraheren ontstaan nieuwe verdienmodellen voor boeren en akkerbouwers; de ingrediënten zijn aantrekkelijk voor voeding voor varkens en kippen.

Met toegevoegde waarde gras kunnen ondernemers zich onderscheiden op het gebied van maatschappelijk verantwoord ondernemen, innovatie en inspelen op kringlooplandbouw.

- 2018
 - Bouw 4^e generatie demo-machine
 - Start marktintroductie cases
 - Vertalen van concept naar de praktijk
 - Praktische validatie!
 - Verkoop van Raffinage producten
 - Ontwikkeling afzetmarkten
- 2019
 - Verkoop van machines
 - Standaardisatie
 - Machine bouw uitbesteden
 - Markt uitbouw!

Bietenloof

Uitbreiding van het seizoen

Decentrale verwerking

Mogelijk gebruikmaken van energieopwekking bij regionale Methaanreactoren

Minimale kosten voor transport

Vierkantsverwaarding

Retourneren van mineralen naar het land

- Aanbrengen net voor of tijdens de teelt

Oplossing

- Oogst van het blad



Bioraffinage van de 3^e generatie in beeld

<https://youtu.be/QW6sPga7oPs>

<https://www.dropbox.com/s/8l97denzhe3764e/grassa-machine.mp4?dl=0>





Kansen pakken!

Meer informatie: www.grassa.nl
info@grassa.nl
johan@grassa.nl