

Graskwaliteit i.r.t. methaanvorming

programma **EmissieArm Veevoer (EAV)**

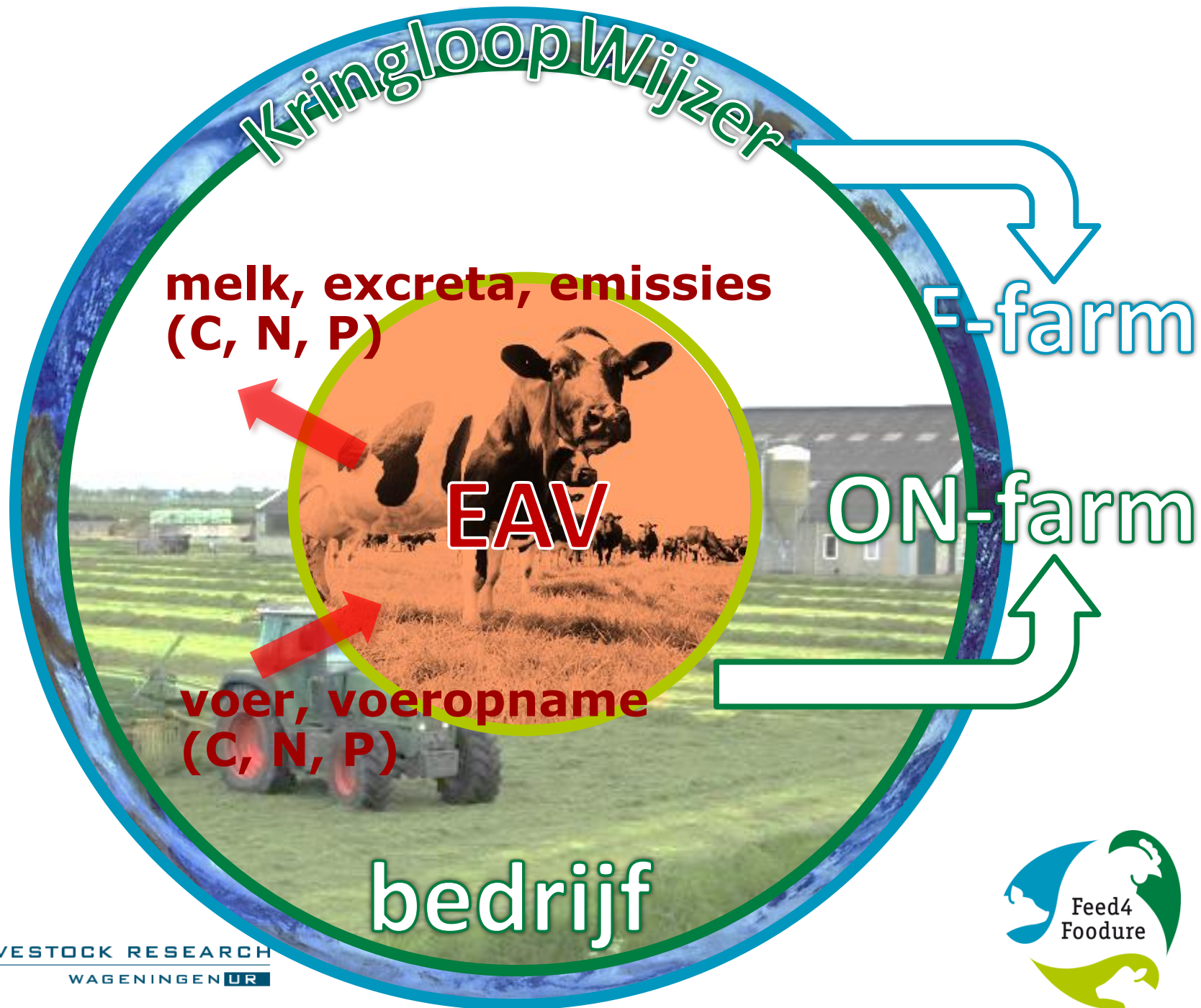


André Bannink, Wageningen UR Livestock Research

Jan Dijkstra, Geronda Klop, Bayissa Hatew, Sabrina Podesta,
Daniel Warner, Animal Nutrition, Wageningen University



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR



IPCC, hoofdbronnen specificeren & meten !

- Tier 3 wenselijk voor hoofdbronnen
 - Enterisch CH_4 35% totale landbouw BKG emissies
 - 90% uit rundvee, dus melkvee is in NL een hoofdbron
 - Enterisch CH_4 minimaliseren naast verlagen N bemesting en N_2O emissies
- Maar, ook goede metingen nodig
- Bruikbare metingen, bruikbare proefopzet
 - onderzoeksprogramma EmissieArmVeevoer



EmissieArm Veevoer (EAV)

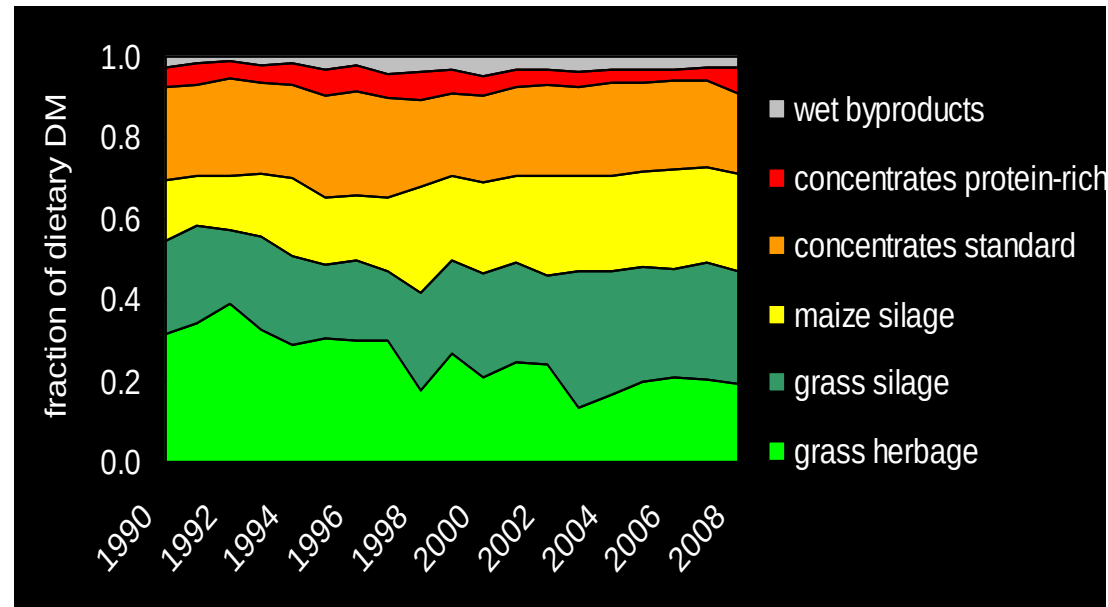
- Covenant tussen overheid en sector
- Programma EmissieArmVeevoer (2011-2016; 3-4 PhD's)
 - Focus op ruwvoer (weidegras, grassilage & maissilage)
 - Ook :
 - zetmeel in krachtvoer
 - Pre-competitieve aspecten additieven
 - Modelleren
 - Afwentelingen
 - Afstemming andere projecten / toepassingen
 - gebruikt voor K&K, CFP, KLV
- Combinatie 'experimenteel' en 'modelleren'
 - Experimenteel: respiratiekamers WU (in situ & in vitro)
 - Modelleren: logica & verklarend



NL registratie CH₄ melkvee

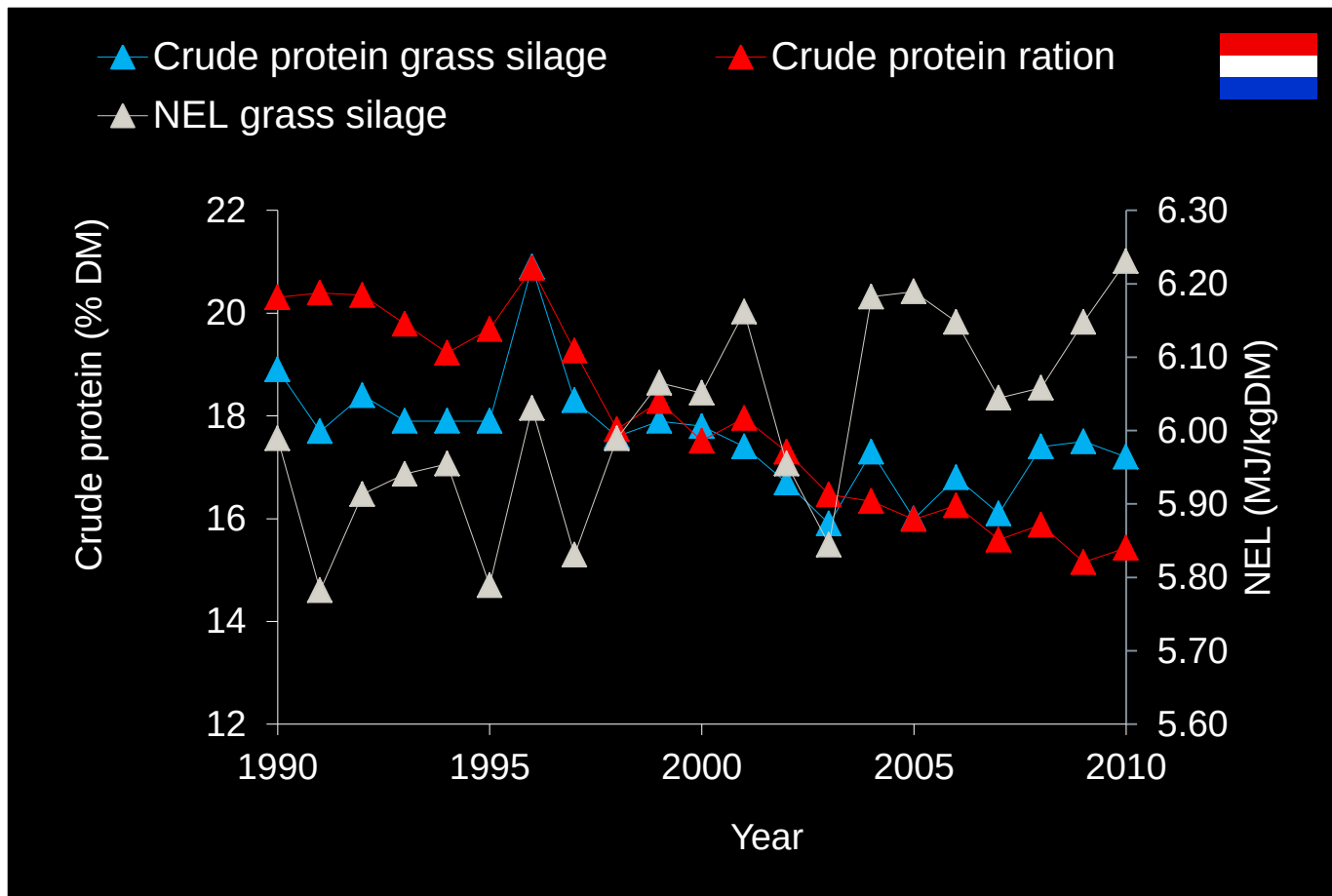
- Melk productie en samenstelling
- Voeropname
 - Weidegras, grassilage, maissilage, bijproducten, krachtvoer
 - Chemische samenstelling componenten (labanalyses ruwvoer !)

- Rantsoen sinds 1990
 - Meer maissilage
 - Minder weidegras
 - Minder eiwit
 - Meer zetmeel
 - Meer suiker



Gras constant met mestbeleid NL ?

- Minder N-bemesting $\text{g CH}_4 / \text{kg milk} \uparrow$
- Verbeterd management (VEM $\uparrow$) $\text{g CH}_4 / \text{kg milk} \downarrow$



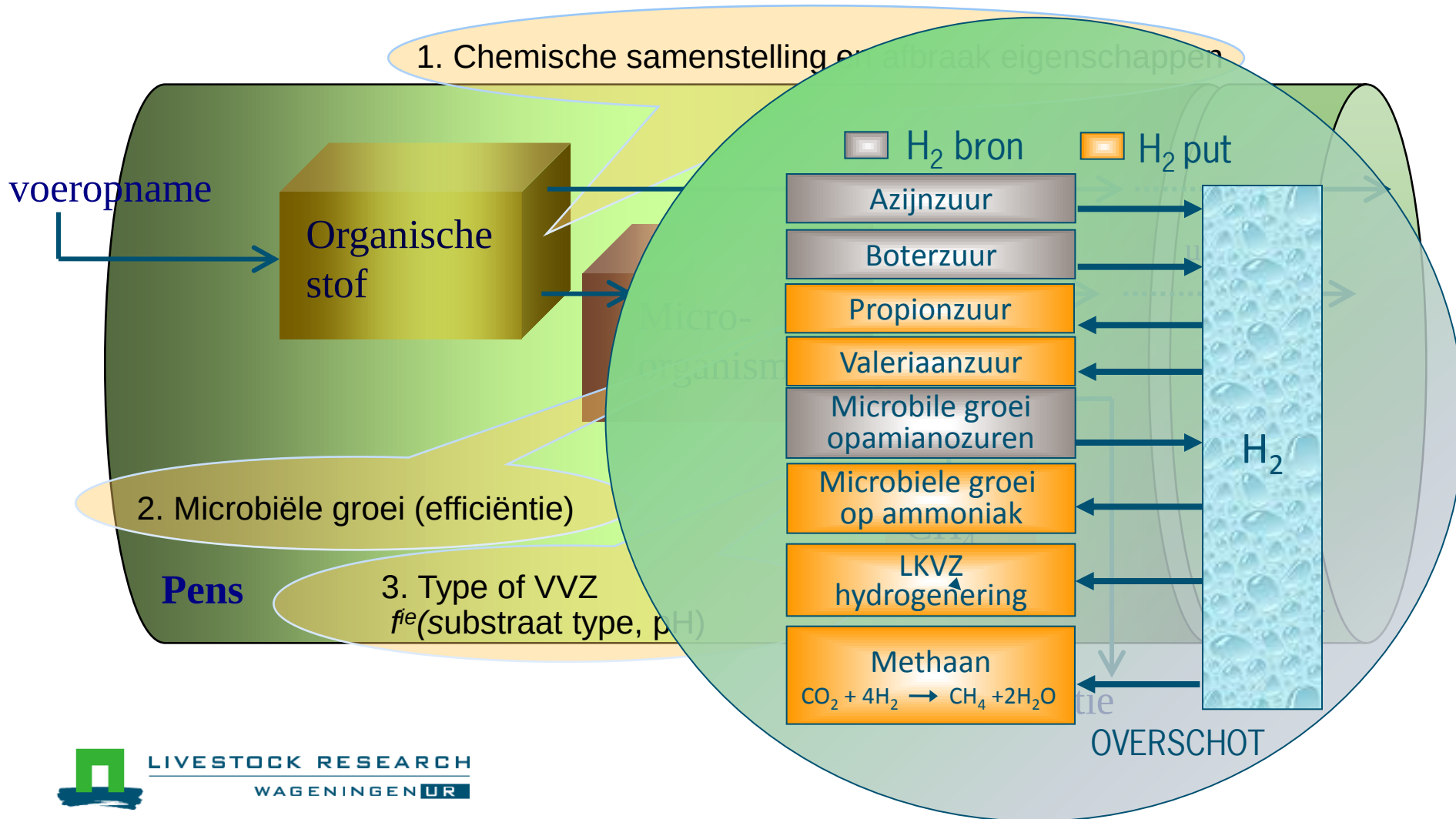
Vandaag: gras en CH₄

- Invloed grasland management op CH₄
- Weinig onderzocht, maar rantsoen bevat vooral gras
- Gevolgen mestbeleid verleden & toekomst
 - N bemesting & zwaarte snede
- Modellerings: simulaties met Tier 3 model
- Experimenten in EAV:
 - Vers gras/zero-grazing: N-trappen & weken her-groei
 - Grassilage: N-trappen, weken her-groei & opname



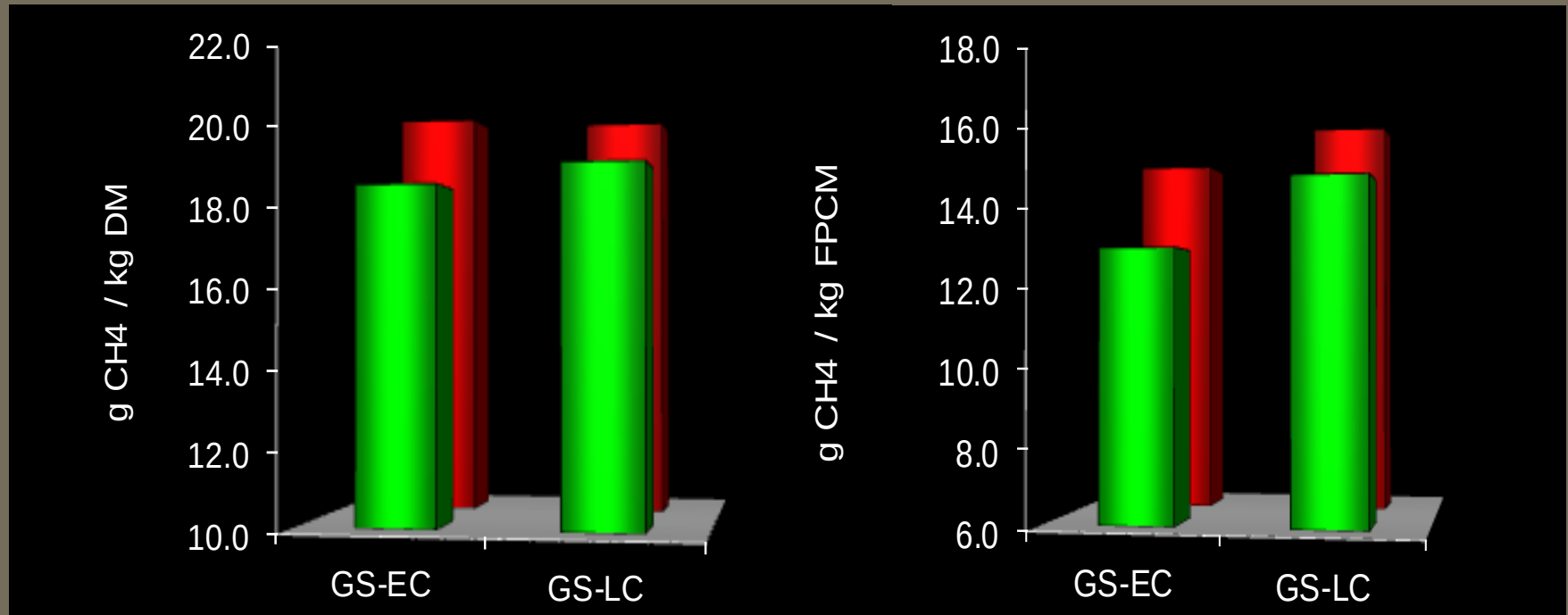
Tier 3: rantsoeneffecten op pensfermentatie

3 causale factoren om effecten op CH₄ te kwantificeren



Tier 3 als onderzoeksmodel graslandmanagement en CH₄

18 kg DS/d (90% gras & 10% krachtvoer)



GS = grassilage

EC = vroeg maaien; LC = laat maaien

 = hoge N-bemesting

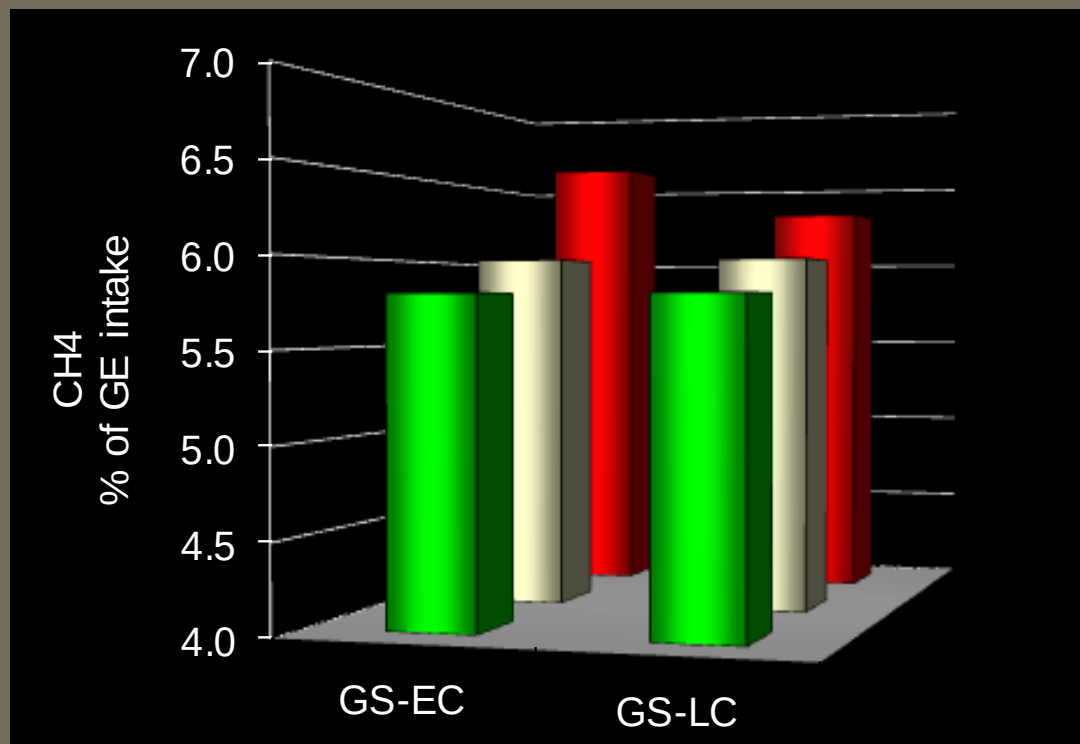
 = lage N-bemesting

Bannink *et al* (2010)



Tier 3 vergeleken met IPCC Tier 2

18 kg DS/d (90% gras & 10% krachtvoer)



Berekeningen uitgevoerd met Ym IPCC Tier 2 van 6.0%

maar update van Ym naar 6.5% in komende budgetperiode

GS = grassilage

EC = vroeg maaien; LC = laat maaien

Bannink *et al* (2010)

 Hoge N-bemesting  Lage N-bemesting  IPCC Tier 2 default



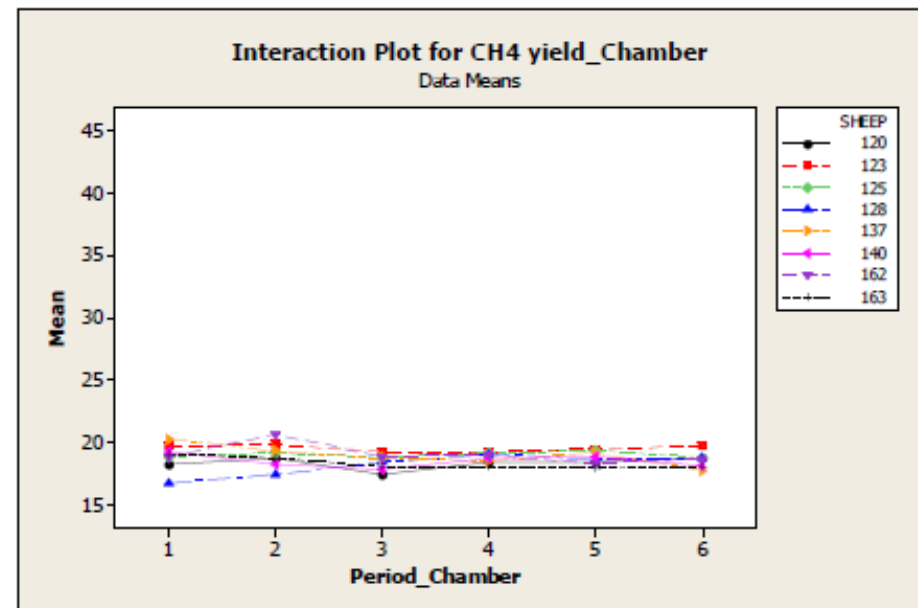
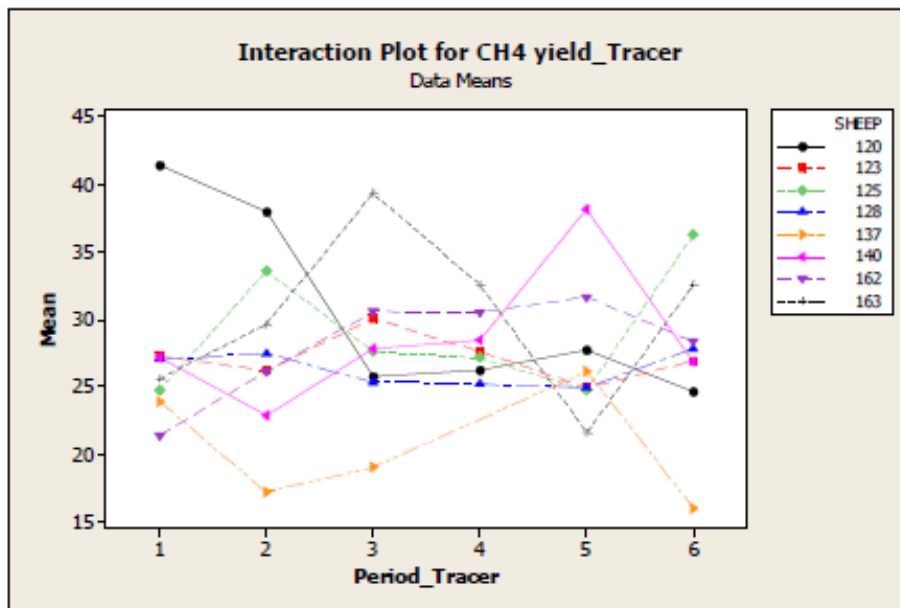
Conclusies modellering grasland & CH₄

- Hogere N bemesting en eerder maaien geeft lagere CH₄ emissie **per kg FPCM** & per kg DS
- Verschil van **≈ 20%** & **≈ 10%** en t.g.v. N-bemesting
- Verschil van **≈ 10%** & **<5%** t.g.v. ouderdom
- Moet meetbaar zijn met:
 - Goede meetmethode
 - Gecontroleerde proefopzet
 - Klimaatrespiratiekamers (... andere te variabel ...)

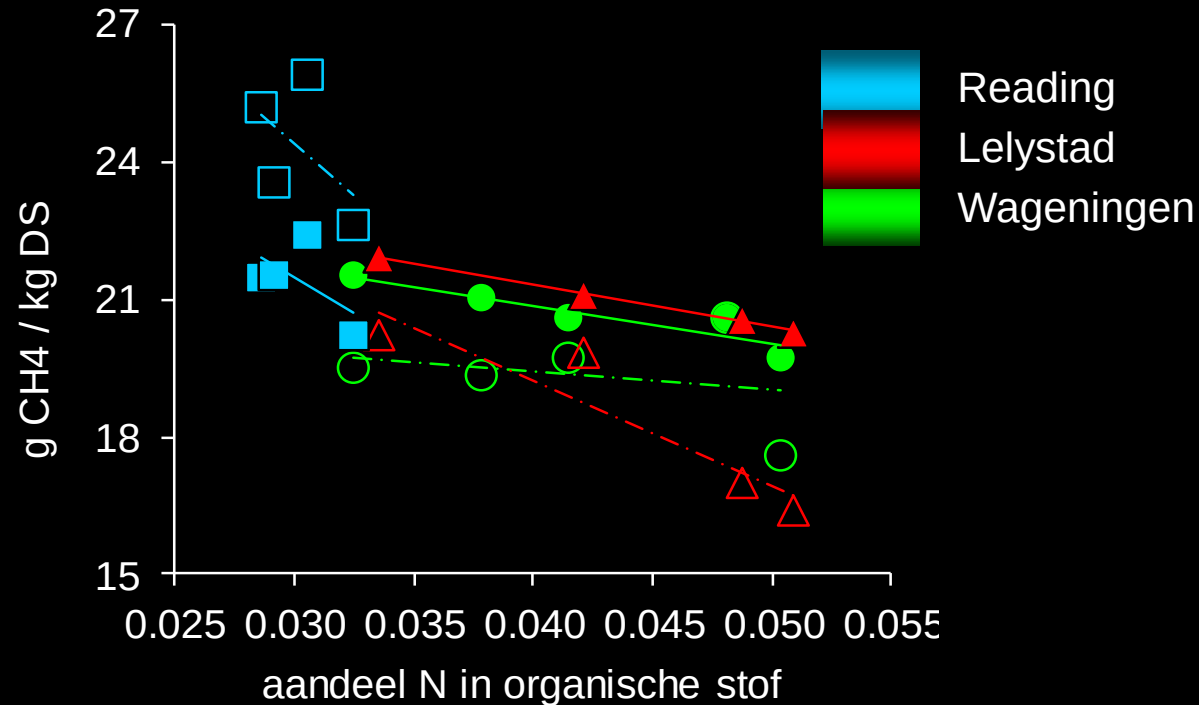


Experimenteel testen van voedingseffecten

- Testen effect voeding vereist
 - voldoende controle omstandigheden / opzet
 - nauwkeurigheid & herhaalbaarheid
- NZ werk (*Vlaming, 2008*)
 - respiratiekamers vs. SF₆ pens tracer gas



Oude metingen geven hooguit indicatie ?



gesloten symbols = voorspeld

open symbolen = gemeten



Experiment EAV vers gras

(Sabrina Podesta; Bayissa Hatew; Geronda Klop)

Bestuderen effect N bemesting & ouderdom gras
op CH₄ emissie in lacterende melkkoeien
wanneer gevoerd als weidegras / zero-grazing



Experiment graslandmanagement: vers gras

- 2 N-bemestingsniveaus
 - 20 vs. 90 kg N/ha (L vs. H)
- 2 hergroei gras
 - 3 vs. 5 weken

Beh	Bemesting (kg N/ha)	Ouderdom (wk)
L3	20	3
L5	20	5
H3	90	3
H5	90	5

- Vers raaigras; zero grazing; iedere dag
- 28 koeien (7/beh); 12 gefistuleerd (3/beh)
- 7 opeenvolgende blokken:
 - 4 vergelijkbare koeien/blok → L3, L5, H3, H5



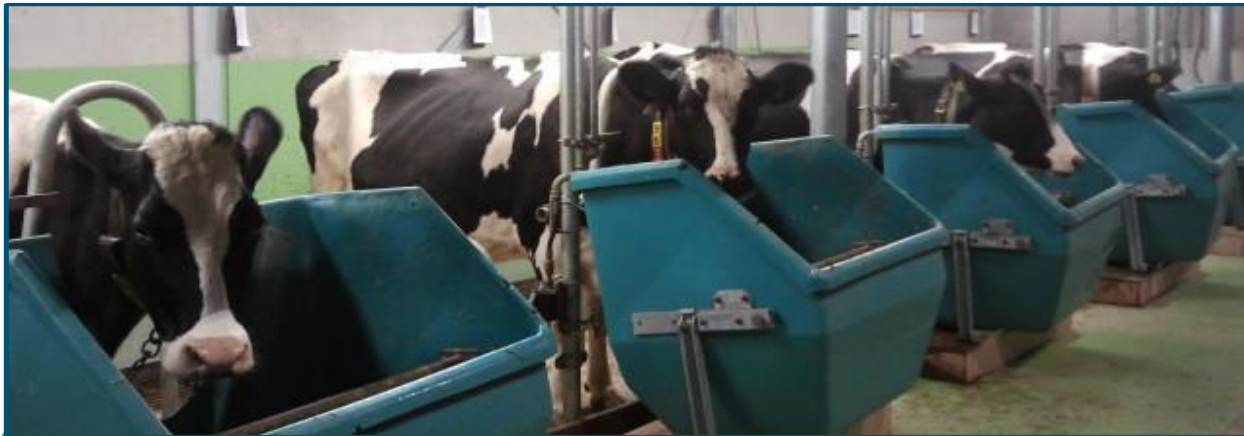
Experiment graslandmanagement: vers gras

Samenstelling

Beh	DS	g N/kg DS	g NDF/kg DS
L3	242	16.0	390
L5	248	12.1	416
H3	180	25.8	412
H5	202	16.3	454



Experiment graslandmanagement: vers gras



Adaptation period (12 days)



Respiration chamber (5 days)

Ad libitum feeding

Restricted feeding

days

VFA,
pH

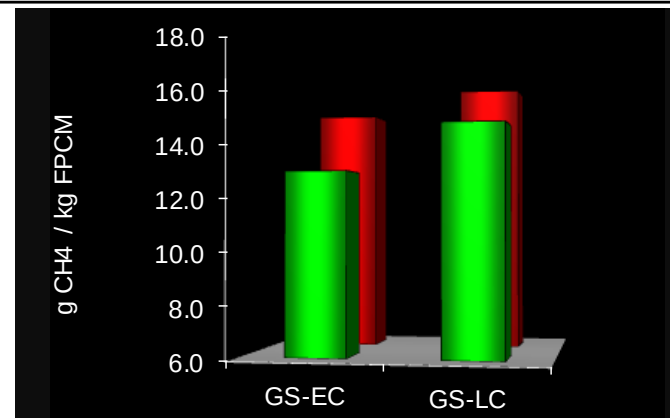
- CH₄ meting
- Vertering
- Pens fermentatie parameters
- Energie & N balans
- Bemonstering & dataverzameling



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

Resultaten : **voorlopige** uitkomsten

	Behandeling				SEM	P-waarde		
	L3	L5	H3	H5		N-gift (N)	Ouderdom (O)	N × O
DS opname (kg/d)	14.3	14.2	15.0	14.8	0.48	0.06	0.54	0.84
FPCM (kg/d)	21.1	16.8	22.6	21.2	1.35	0.01	0.01	0.12
CH ₄ (g/kg FPCM)	14.5	17.3	14.4	15.9	0.85	0.30	0.01	0.37
CH ₄ (g/kg DS)	21.1	20.7	21.3	22.7	0.73	0.09	0.45	0.18



Resultaten voorlopig: VVZ & pH

Behandeling	L3	L5	H3	H5
pH	6.3	6.6	6.4	6.4
Totale VVZ (mmol/l)	90.3	72.4	97.4	88.2
Propionaat (%)	16.4	16.9	16.3	17.8
Acetaat (%)	68.5	61.7	66.1	65.6
Butyraat (%)	12.6	18.8	14.2	14.0



Conclusies proef vers gras (voorlopig)

- Hogere N bemesting en eerder maaien geeft hogere FPCM productie
- Ouder gras geeft hogere CH₄ emissie
 - ~ 15% per kg FPCM
 - ~ 3% kg DS
- N bemesting geen significant effect
 - verstrengeling met verteerbaarheid
 - invloed VVZ patroon
- Nog niet volledig beeld & nog grondige evaluatie nodig



Experiment EAV grassilage

(Geronda Klop; Bayissa Hatew, Daniel Warner)

Bestuderen effect ouderdom gras en opnameniveau op de CH₄ emissie wanneer gevoerd als grassilage en in twee lactatiestadia (effect voeropnameniveau)

Zelfde opzet als vers gras proef

8 ipv 4 behand.

56 koeien



Experiment graslandmanagement: grassilage

Samenstelling

Beh	DS	g N/kg DS	g NDF/kg DS
Vroegst	459	45.0	389
Vroeg	522	32.8	478
Laat	425	21.9	513
Laatst	398	20.3	547



Experiment EAV: grassilage

(slechts eerste scan gegevens; zeer voorlopige data !)

- 4 ouderdomsstadia gras
- 2 opnamenivo's/lactatiestadia (gem. ≈ 16 kg DS/d)

Effecten op $\text{CH}_4/\text{kg FPCM}$ (10.8 – 13.8 g/kg FPCM)

- eerder maaien -22%
- hogere voeropname -12%

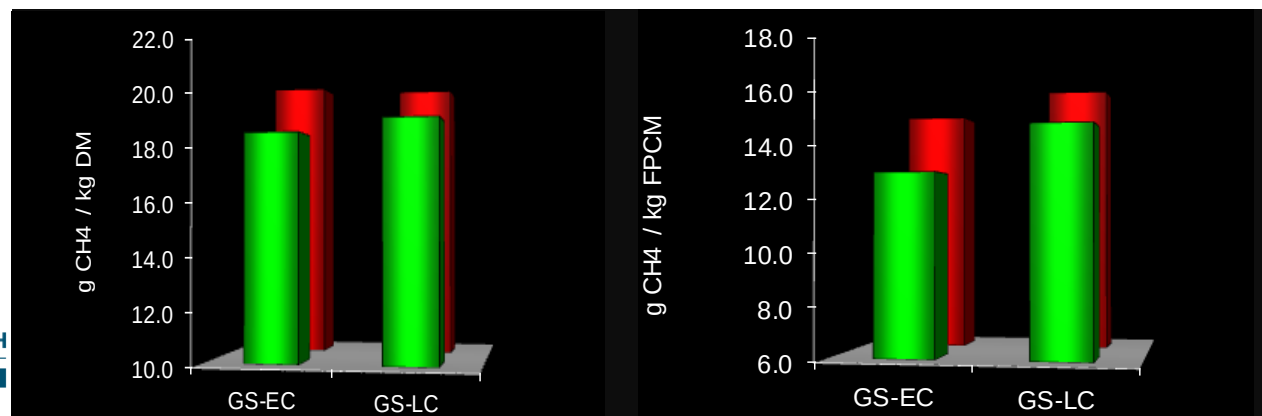
Effecten op $\text{CH}_4/\text{kg DS}$ (19.4 – 23.7 g/kg DS)

- eerder maaien -18%
- hogere voeropname -4%

(Modelsimulaties: DS opname 18 kg DS/d)



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR



Conclusies proef grassilage

- Eerder maaien (bij gelijke DS opname) geeft hogere FPCM productie
- Eerder maaien & hogere voeropname
 - geeft minder CH_4/kg FPCM en CH_4/kg DS
 - Effect groter /kg FPCM dan /kg DS
- Overeenkomstig modelsimulaties



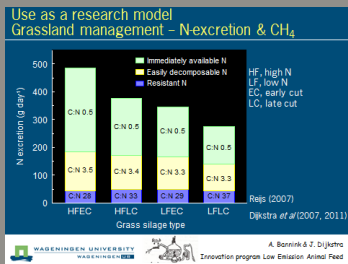
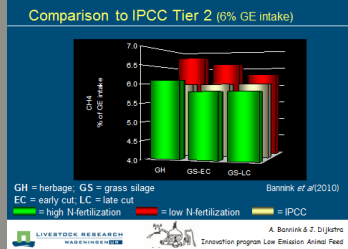
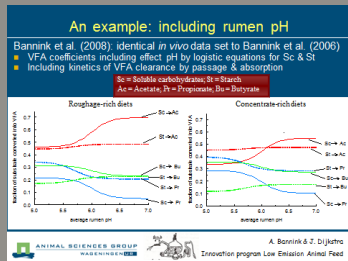
Conclusies

- Meetgegevens bevestigen (deels) modelverwachtingen
- Eerder maaien
 - hogere FPCM productie
 - lagere CH_4/kg FPCM en CH_4/kg DS (?)
- Hogere voeropname geeft
 - hogere FPCM productie
 - lagere CH_4/kg FPCM en CH_4/kg DS (?)
- Hogere N-bemesting vooralsnog onduidelijk beeld
 - lagere CH_4/kg FPCM en CH_4/kg DS (?)
- Pas volledig beeld bij combinatie met nu nog ontbrekende data vertering, energie-/N-balans, VVZ/pH



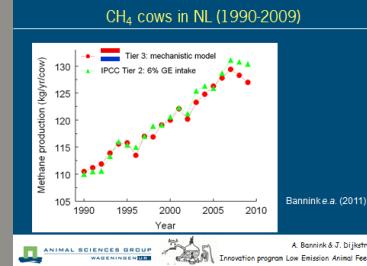
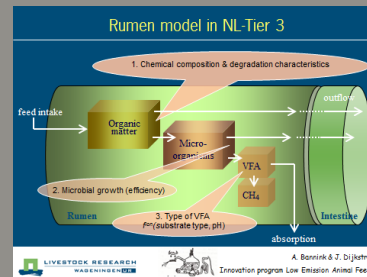
Met dank aan financiers Ministerie Economische Zaken, Productschap Diervoeder & Productschap Zuivel

voor onderzoek &
experimenten



Innovatie programma
EmissieArm Veevoer
andre.bannink@wur.nl
jan.dijkstra@wur.nl

voor registratie &
monitoring (Tier 3)



voor praktijk
(on farm)

