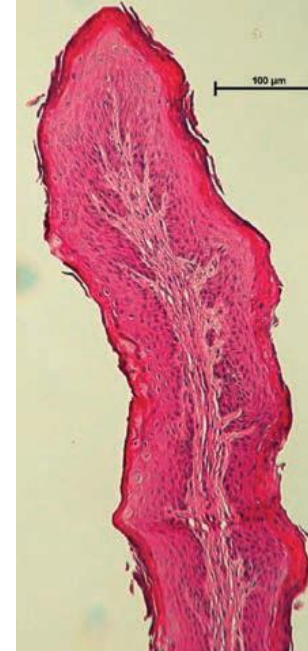
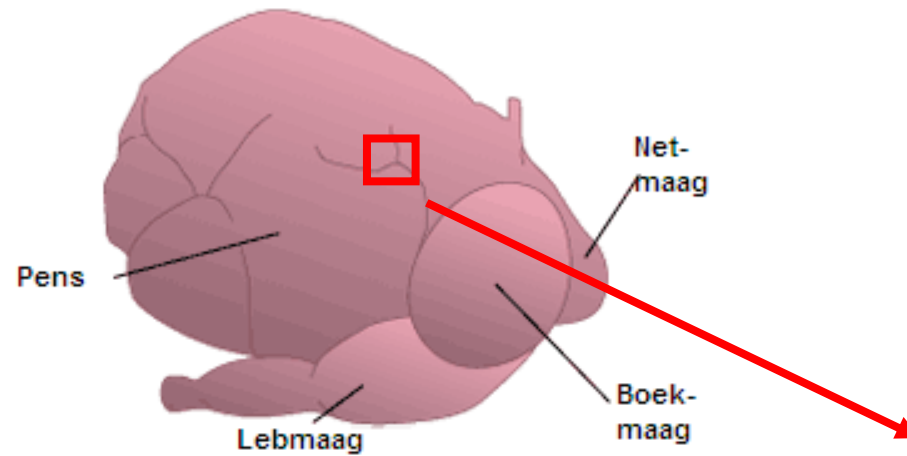


Pens- en darmgezondheid bij rundvee

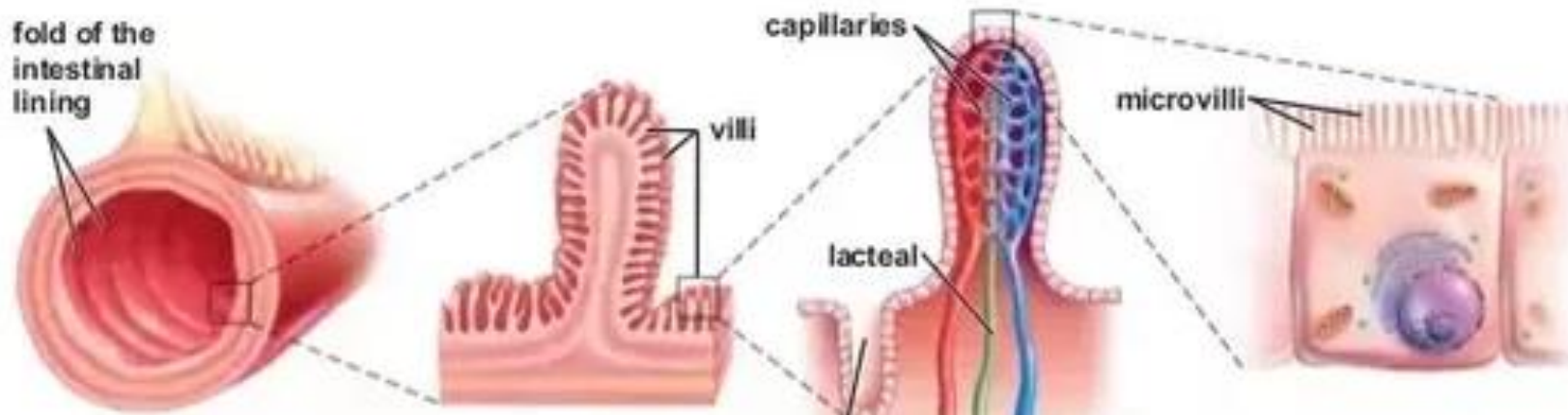
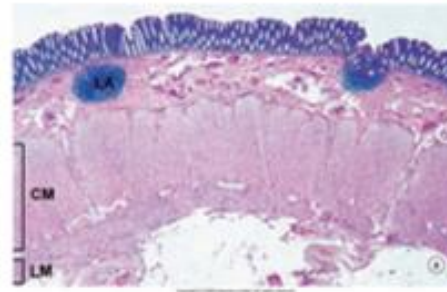
Pens van de koe

- > Doel:
 - > Vertering van voedingsvezel
 - > Productie van microbieel eiwit
 - > Productie van vitamines
 - > ...
- > Groot fermentatievat (tot 80kg inhoud)
 - > Penswand: gespierd en dikwandig
 - > Penspapillen:
 - > 10-15mm lang, 1-5mm breed, 0,15-0,3mm dik
 - > Doel: Opname van voedingsstoffen



Darm van de koe

- > Doel:
 - > Opname van voedingsstoffen
- > Darm
 - > Dunwandig
 - > 35m lang, diameter van +- 4cm
 - > ➔ heel groot contact oppervlak



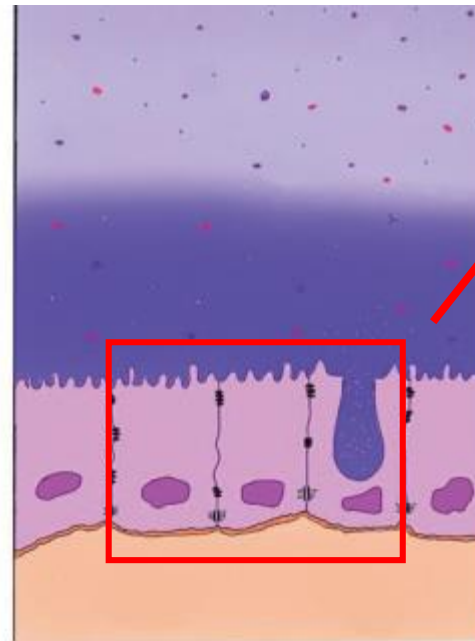
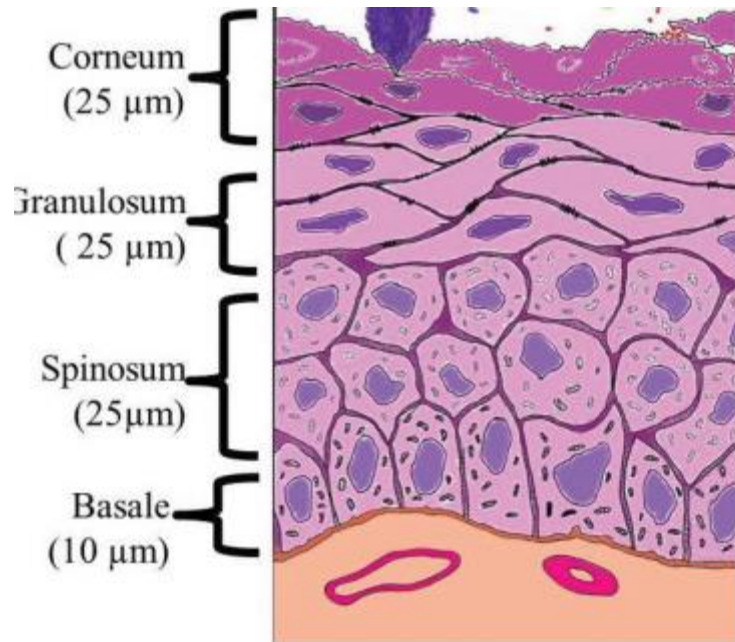
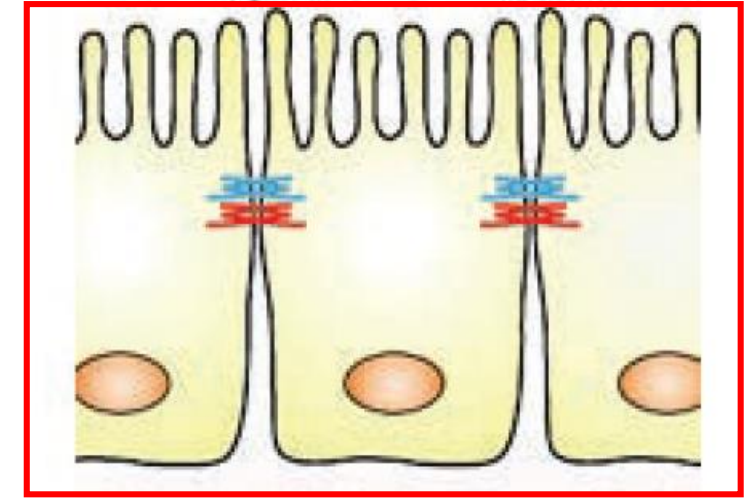
Opbouw van pens- en darmwand

Penswand

- Relatief dik en robuust
- Opname van VVZ, vitamines, ...

Darmwand

- Dun en fragiel
- Opname van suikers, eiwitten, vetten, ...



0,085mm

0,020mm

0,1mm epidermis huid

De pens en darm zijn cruciaal voor een goede gezondheid en productie

> Vertering en absorptie van nutriënten



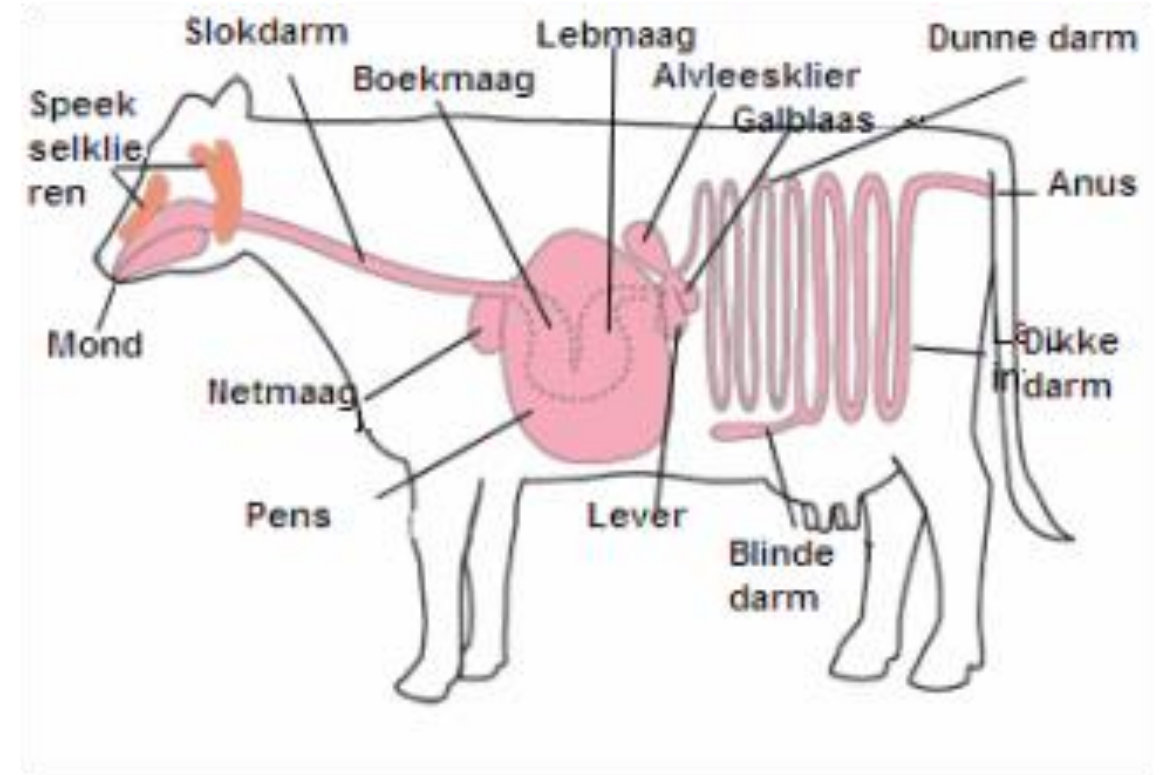
> Beschermende barrière functie

- > bescherming tegen parasieten, pathogenen, toxines, zuren, ...

Fysisch (tight junctions, mucus)

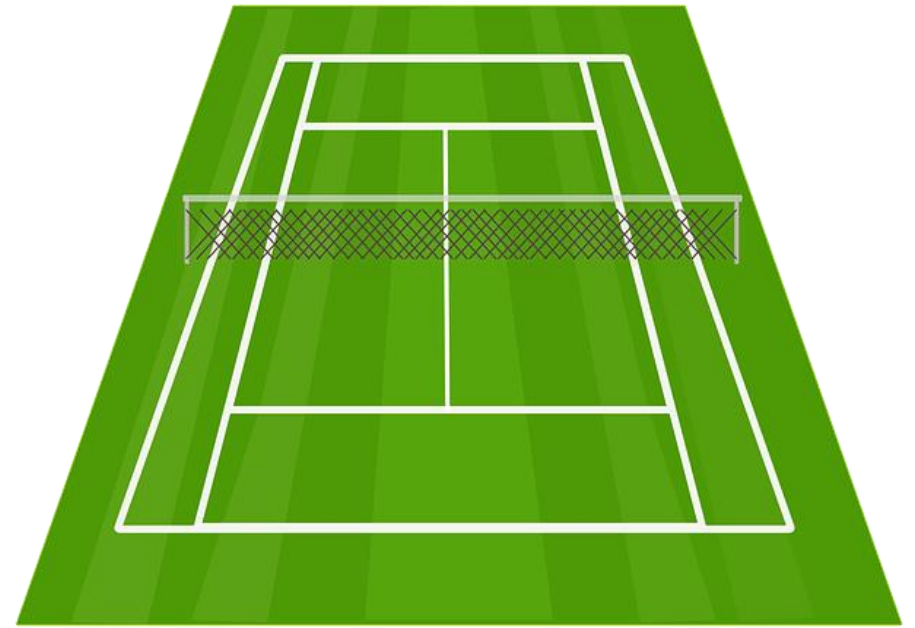
Chemisch (antimicrobiële peptiden)

Immunologisch (antilichamen)



Implicaties van een groot darmoppervlak:

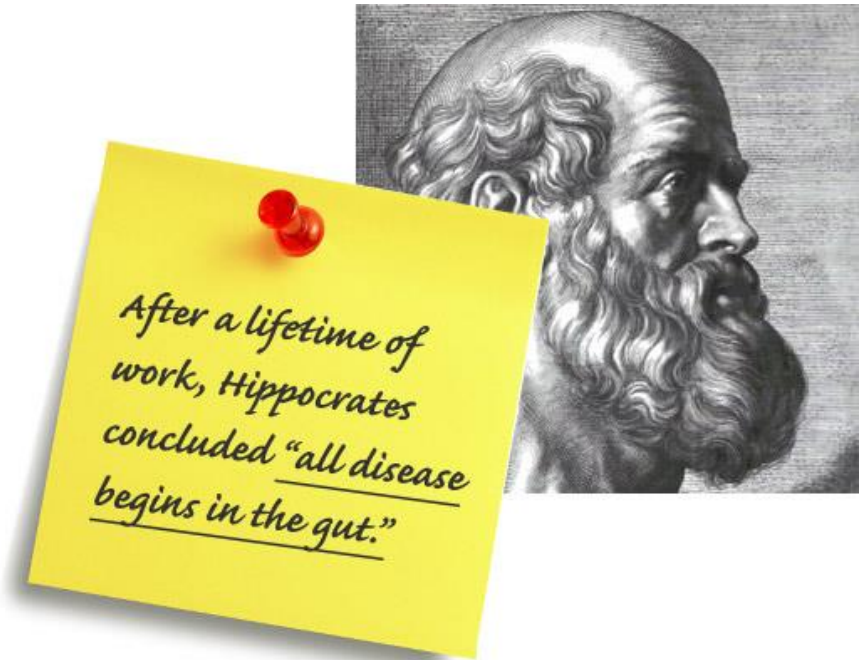
- > Het contactoppervlak van het verteringssysteem van de koe is immens groot.
- > Vb.: mens:
 - > Huid: 2m^2
 - > Longen: 100m^2
 - > Darmen: 300m^2



Dus een heel groot oppervlak om nutriënten op te nemen,
maar dus ook een heel grote oppervlakte om te verdedigen tegen
pathogenen, toxines, zuren, ...

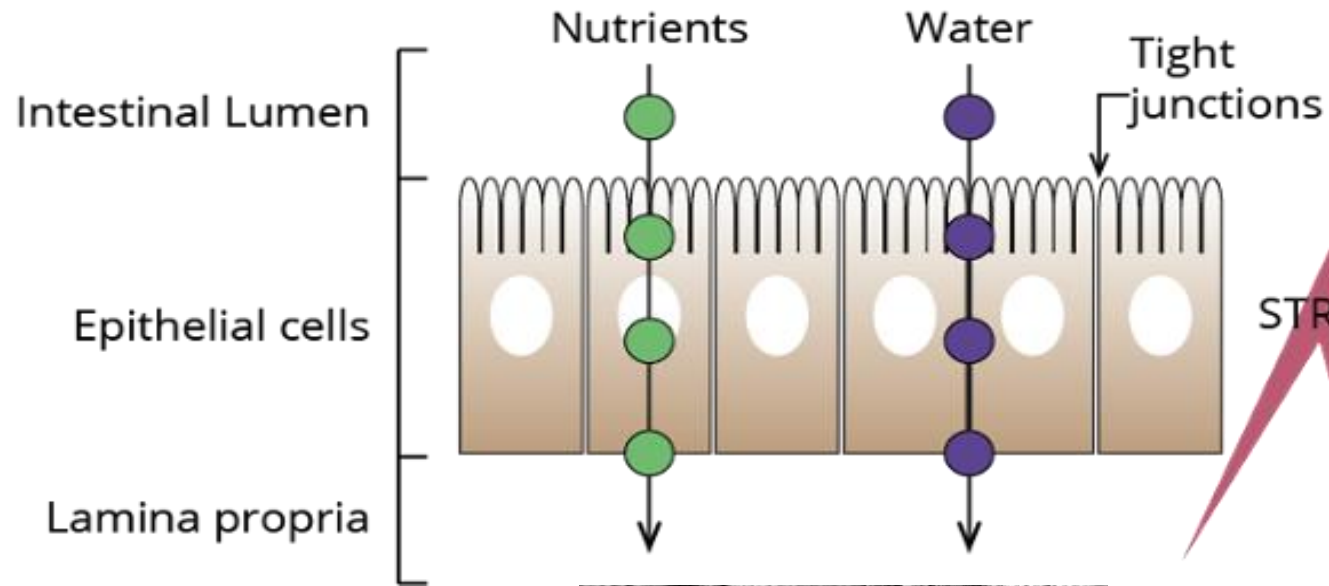
➔ 70% van het immuunsysteem zit in en rond de darm

Heel wat metabole stoornissen en productieproblemen bij rundvee zijn het gevolg van pens- en/of darmproblemen.

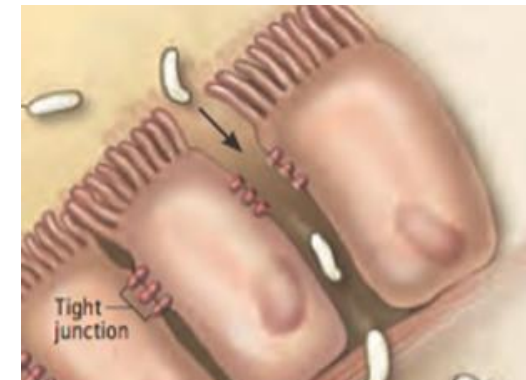
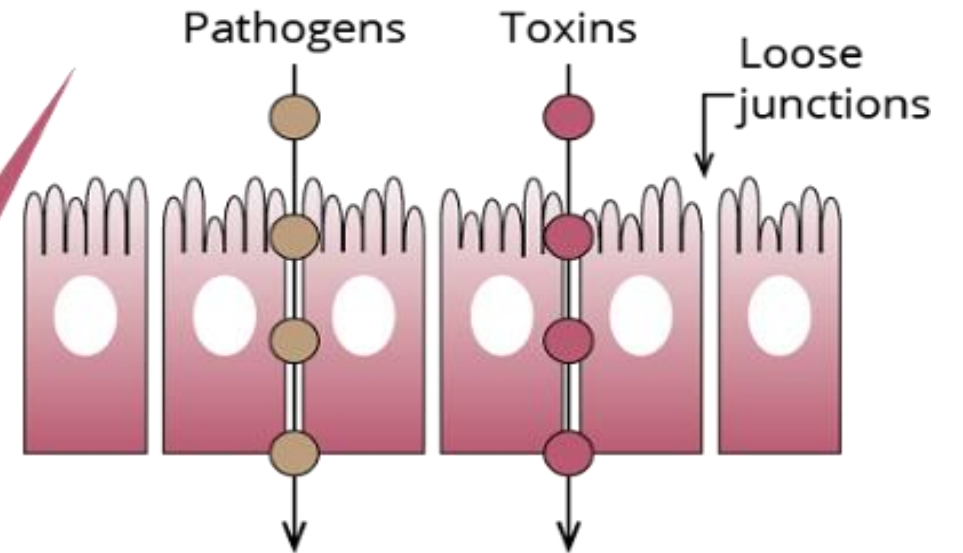


Darmbarrierefunktion

Gezonde darmfunctie



Verstoorde darmfunctie

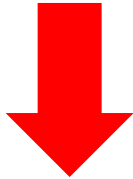


Gevolgen van verhoogde darmpermeabiliteit?

Verstoorde pens- / darmbarrière functie



minder nutriënten opname
bacteriële, LPS translocatie



Ontsteking

Verminderde eetlust

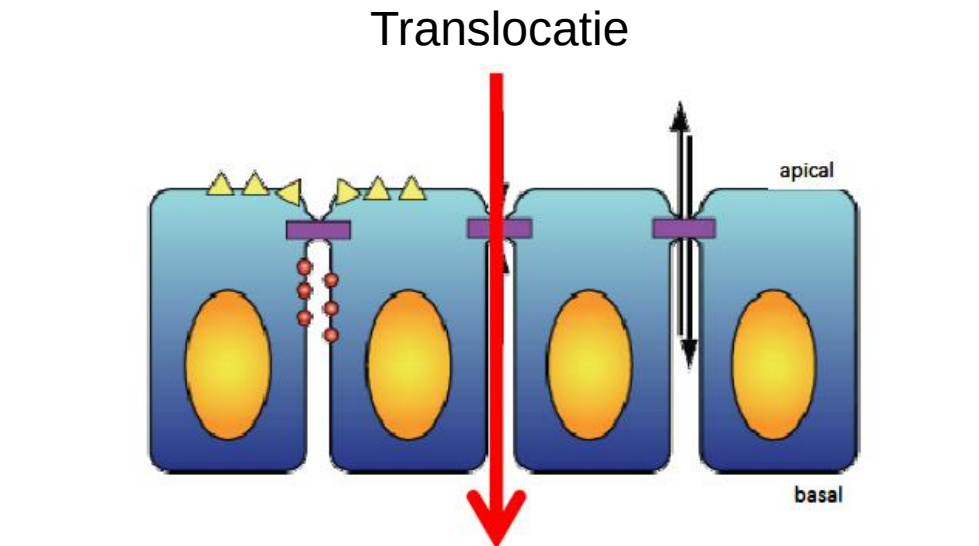
Koorts

Afbraak van spierweefsel

Lever schade



Verminderde productie



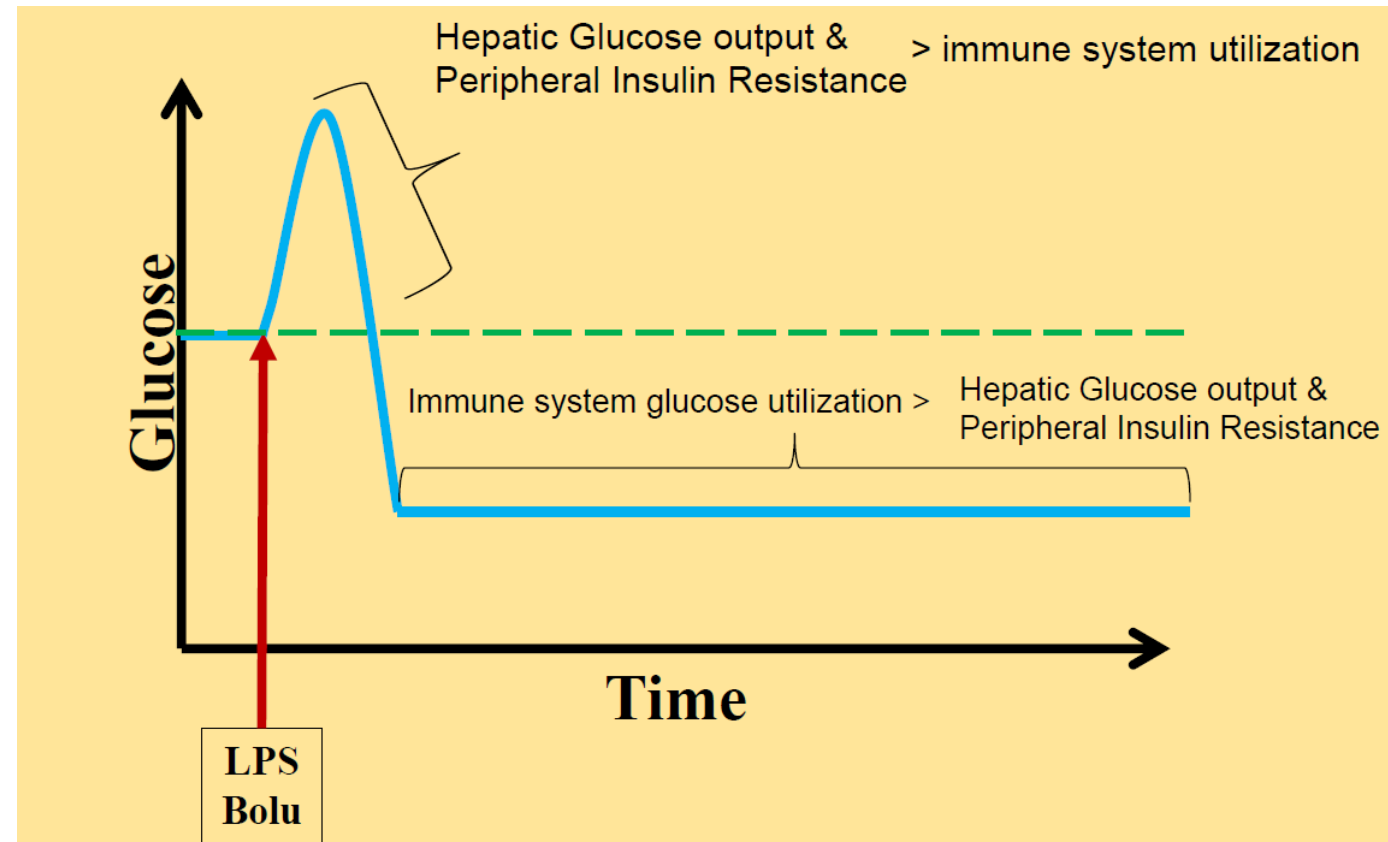
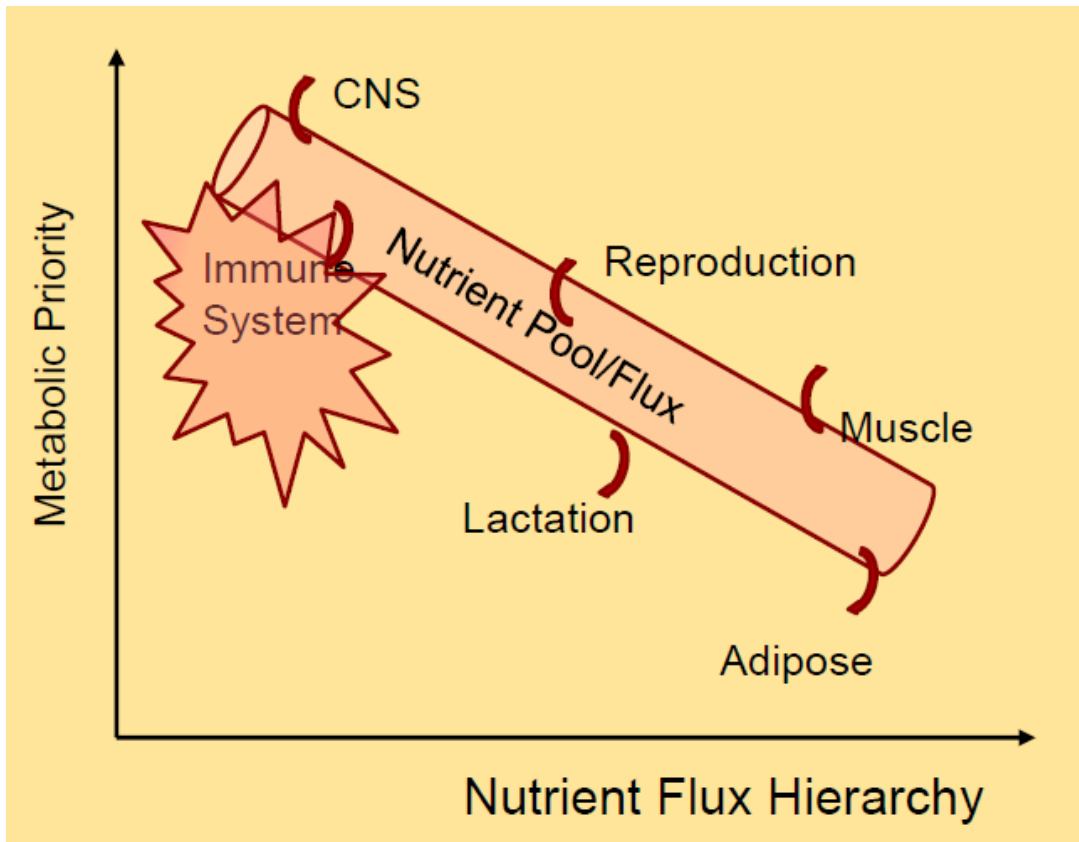
Bacteriën kunnen door de pens-/ darmwand dringen
en een systemische infectie veroorzaken

Een immunrespons verbruikt veel
energie en eiwit:

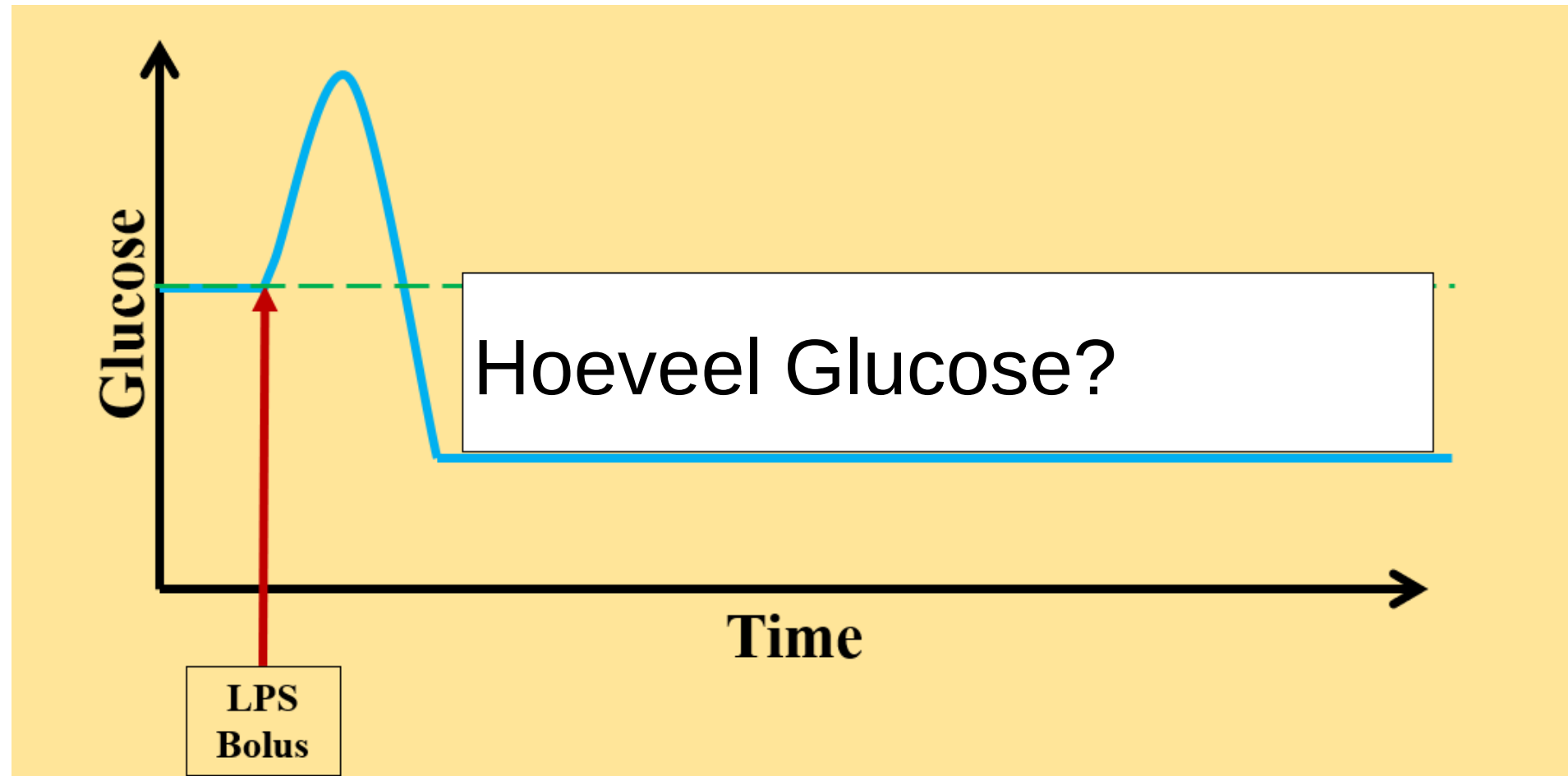
Ontstekingreactie kan 10-30% van de
dagelijkse behoefte innemen

Een geactiveerd immuunsysteem consumeert veel glucose

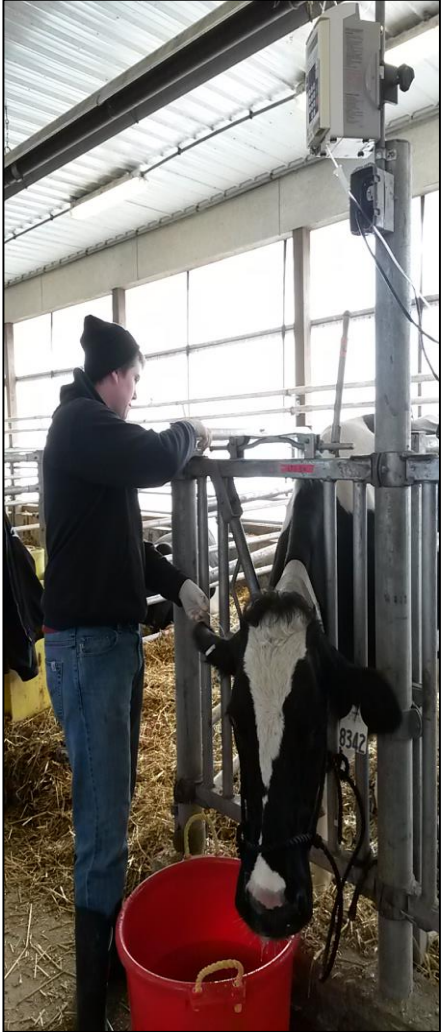
- > In rust toestand kunnen immuuncellen verschillende energiebronnen aanwenden
- > In geactiveerde toestand kunnen ze enkel glucose gebruiken



Een geactiveerd immuunsysteem consumeert veel glucose



Hoeveel glucose?



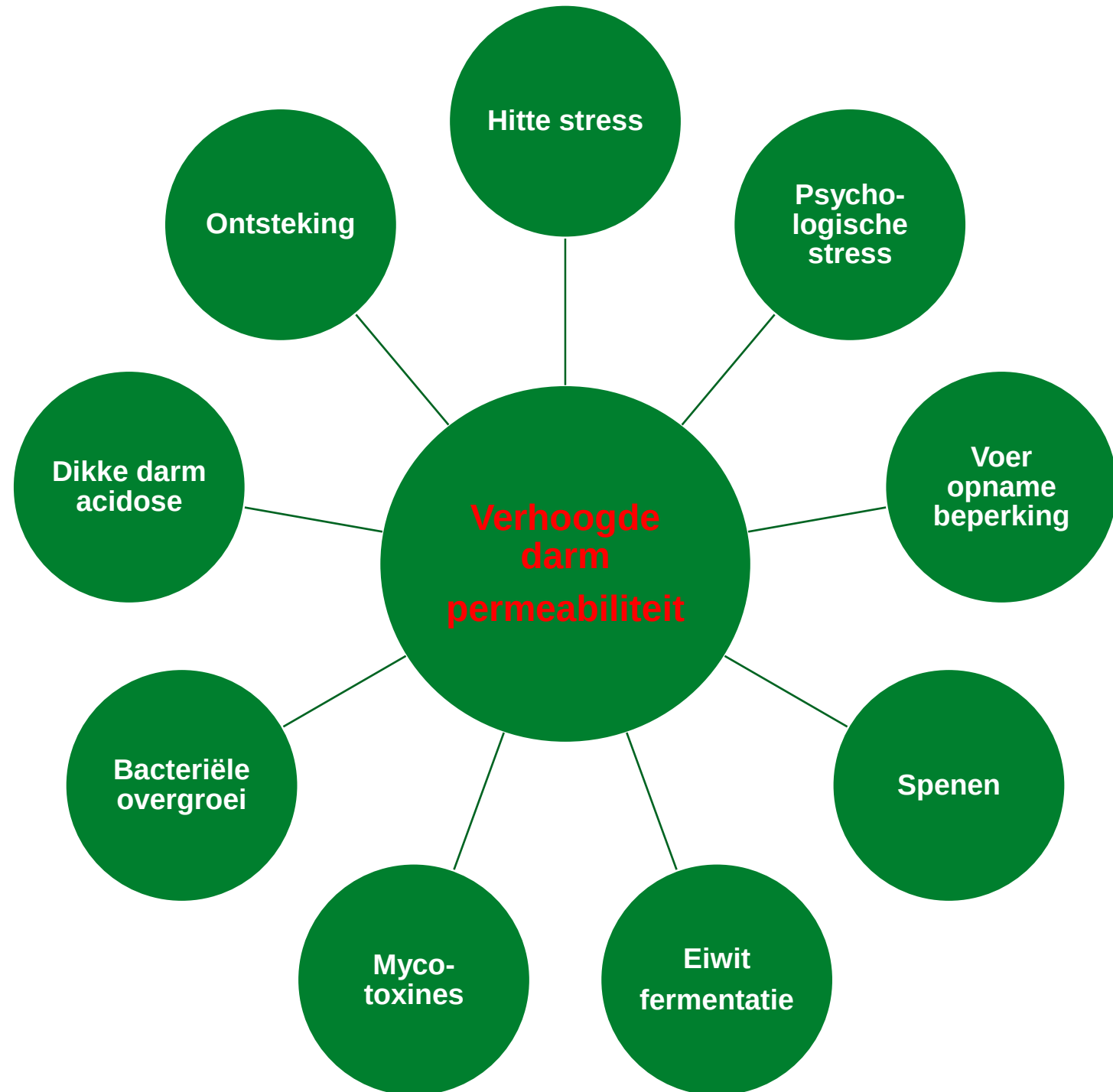
Kvidera et al., 2015

2 kg glucose / 24h
= 2160 VEM / 24h
= 4,9l melk / 24h
= 10% dagelijkse energiebehoefte

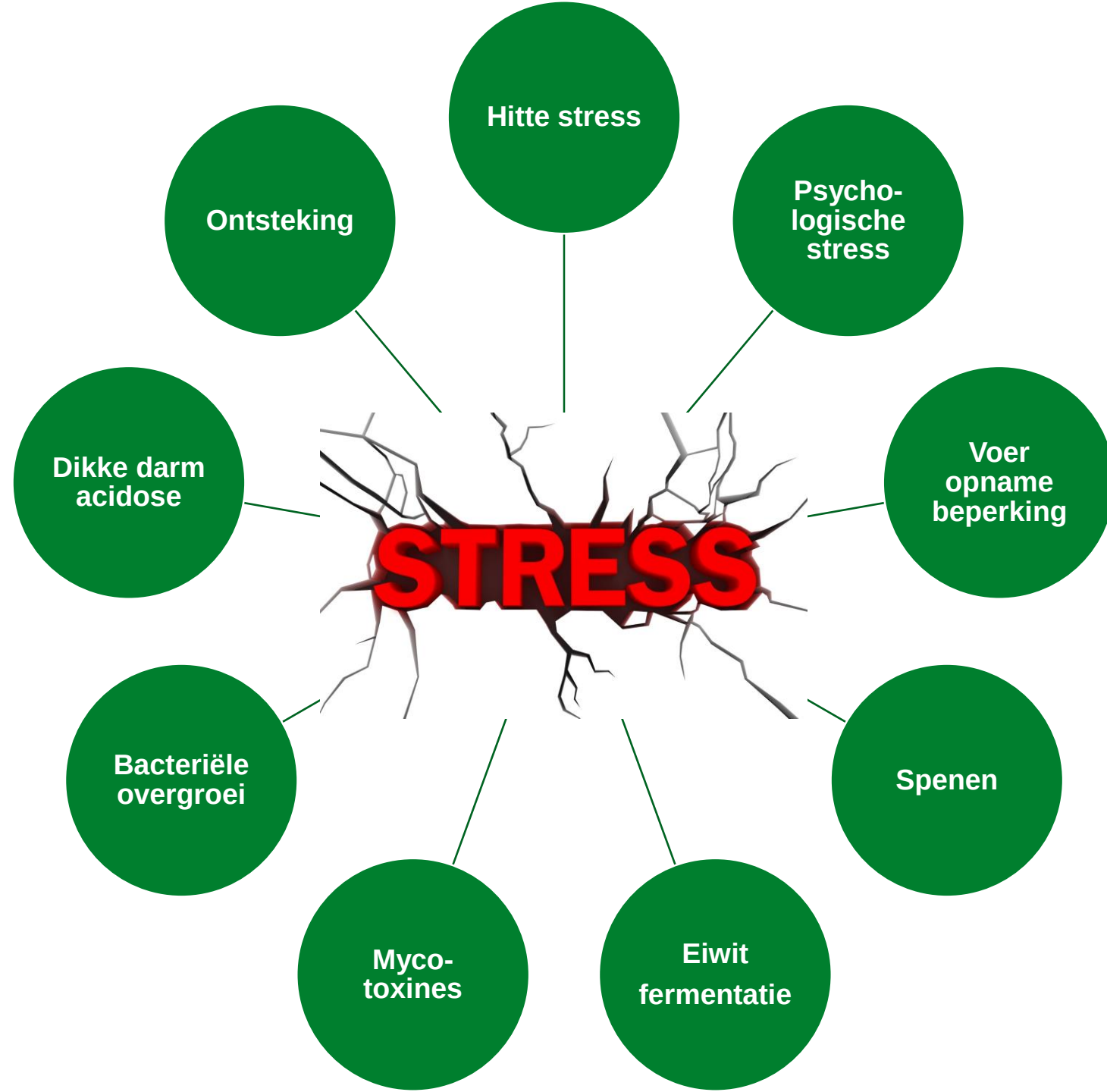
(waarschijnlijk is dit nog onderschat ...)



Oorzaken van een verhoogde darmpermeabiliteit:

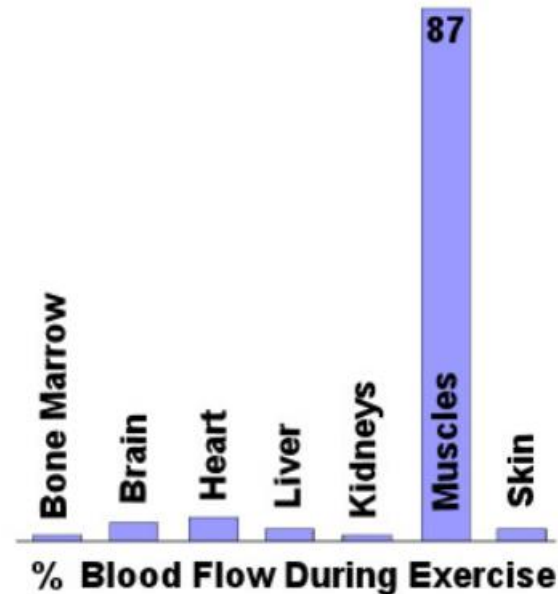
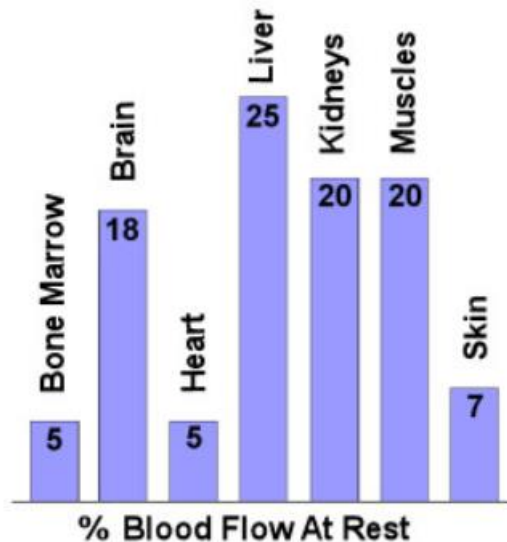


Oorzaken van een verhoogde darmpermeabiliteit:

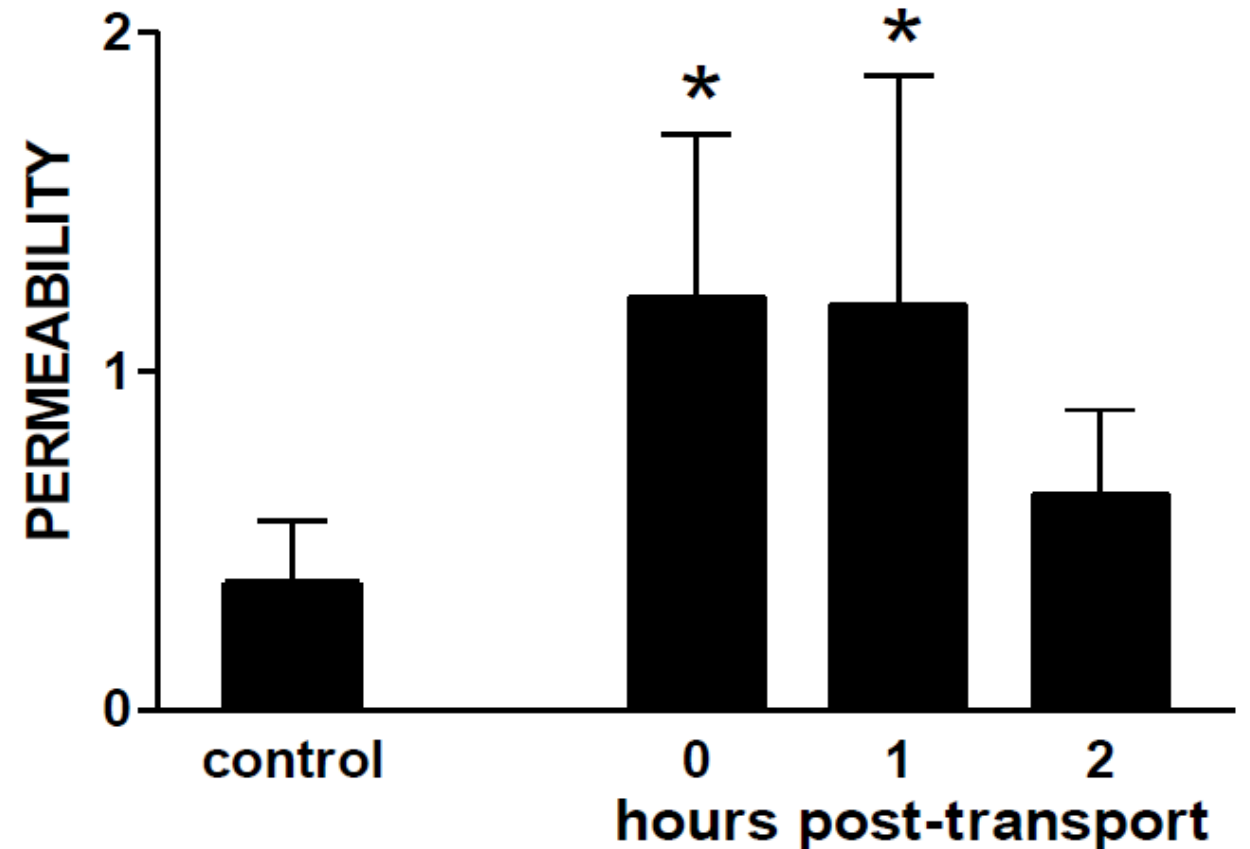
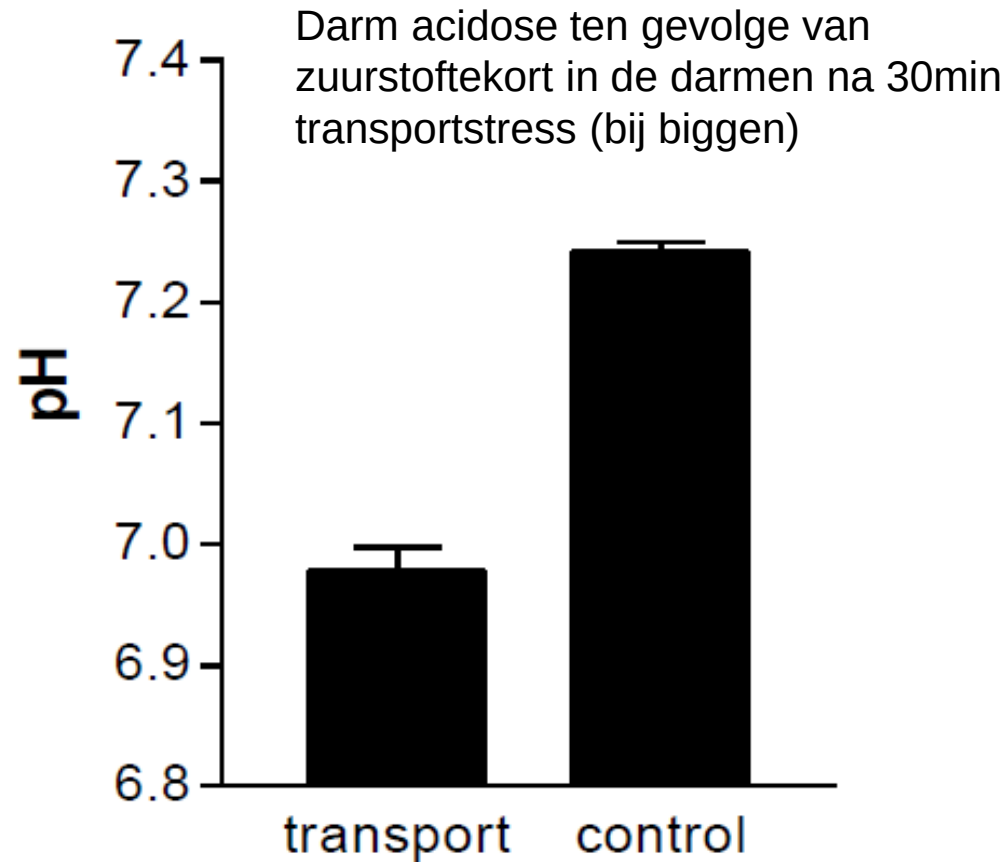


Hoe veroorzaakt stress een verhoogde doorlaatbaarheid van de darm?

- > Algemeen: Hoogproductieve dieren → hoger risico op zuurstoftekort in de darm
- > Darm heeft laagste prioriteit voor bloed! (hersenen, longen, spieren gaan voor)
- > Stress stimuleert ontstekingsreacties indirect via:
 - > Meer bloed toevoer naar andere organen (vecht- en vlucht reactie)
 - > Zuurstoftekort in de darmen
 - > Hogere doorlaatbaarheid van de darmen



Gevolgen van stress op doorlaatbaarheid van de darm?



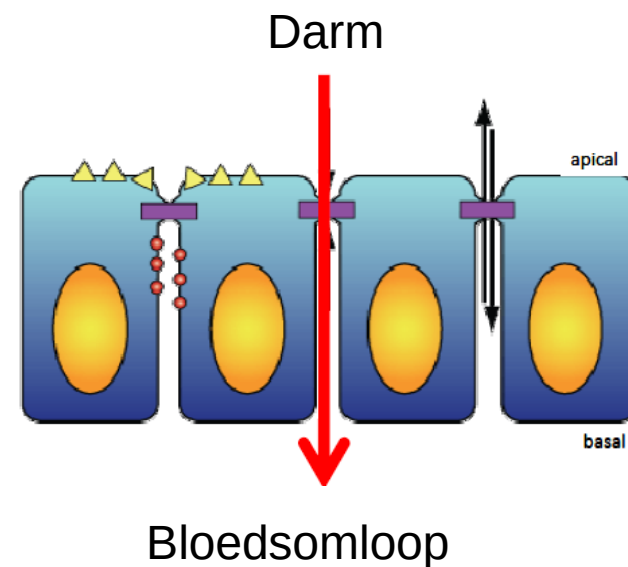
Bij stress is translocatie van bacteriën door de darm mogelijk

voorbeeld: translocatie van *S. suis* door de darm bij biggen

Swildens *et al.* 2004

- *S. suis* afwezig bij het begin van de proef in alle biggen
- Inoculatie van de darm met *S. suis* al dan niet in combinatie met stressfactor (1h transport)

Proefgroep	% dieren met <i>S. suis</i> in organen	% biggen met typische <i>S. suis</i> symptomen
Enkel besmetting darm	0	0
Besmetting + Stress	27 %	18 %
Enkel stress	0	0

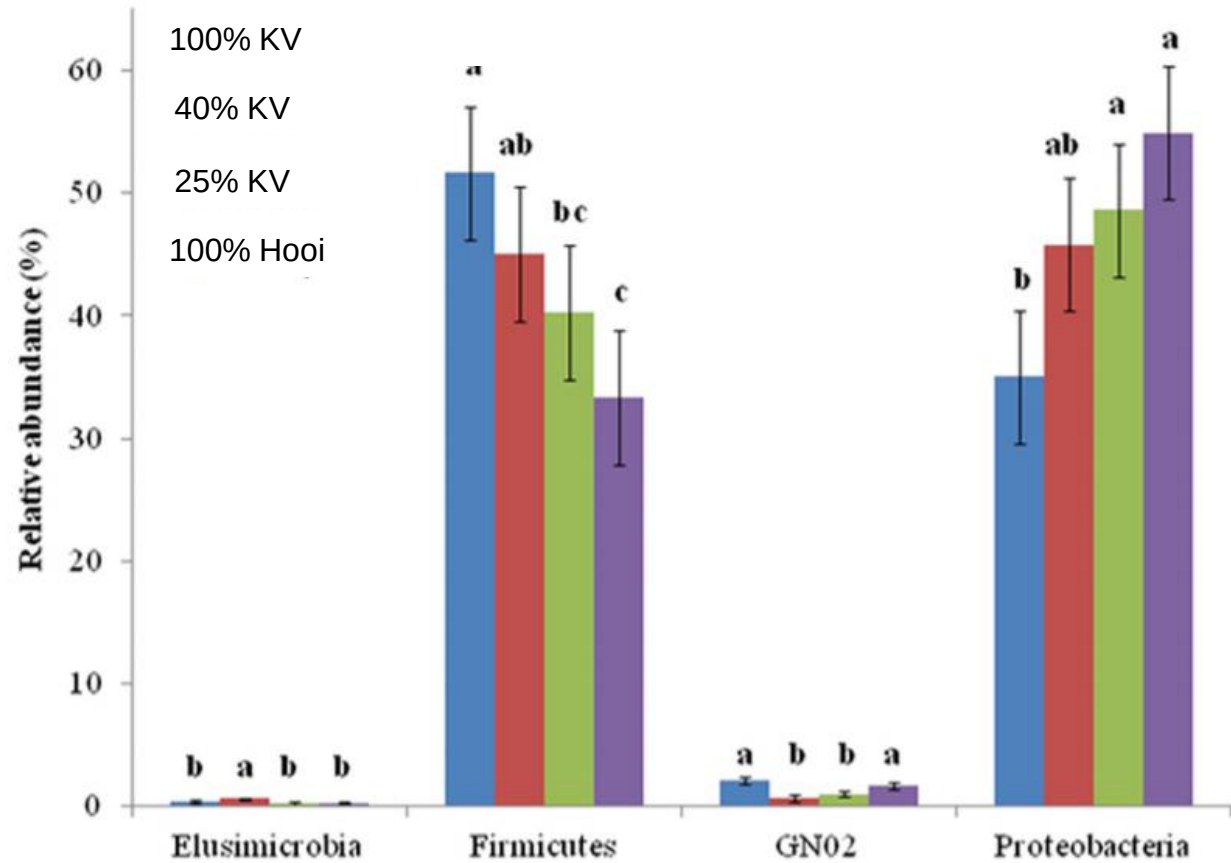
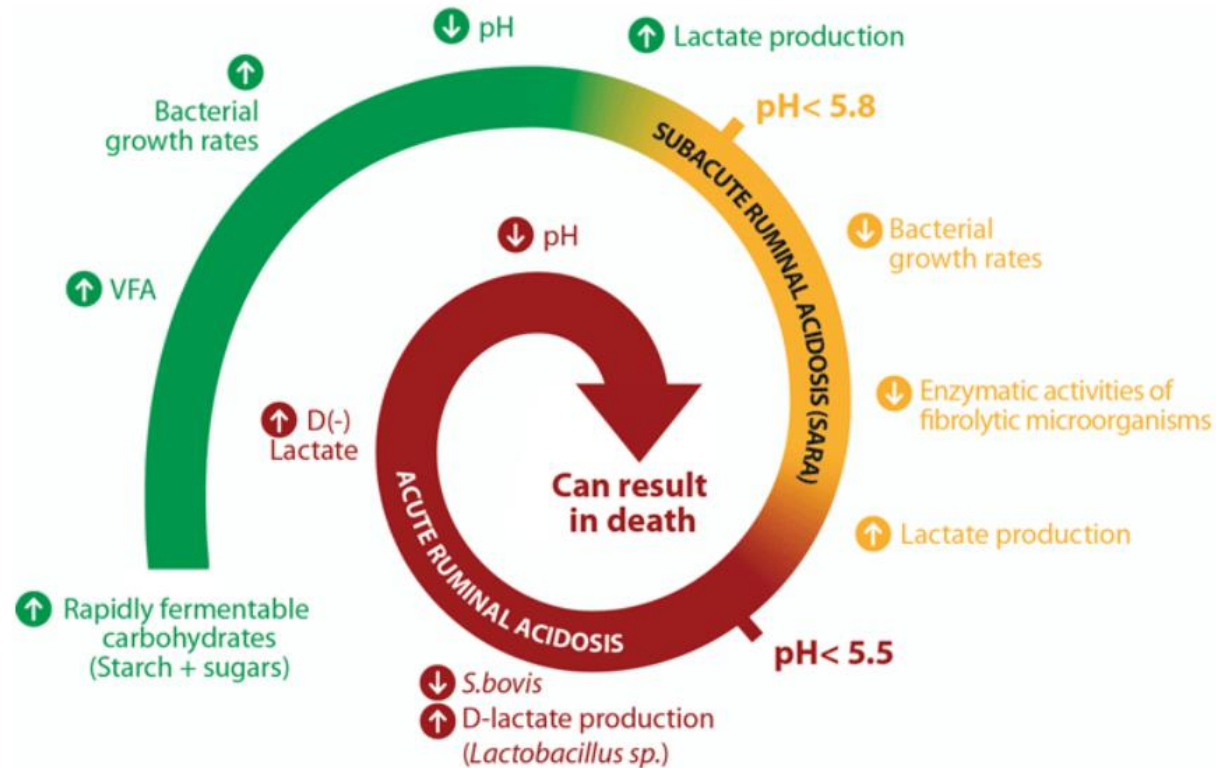


Stress zeer belangrijke factor bij systemische infectie door darmbewoners

Hoe kan de voeding een verhoogde daarlaatbaarheid van de darm veroorzaken?

- > De aanwezigheid van nutriënten in de darm lokt altijd een minimale immuunrepons uit
 - > Hogere energieinhoud → hogere immuunrespons
 - > Andere oorzaken:
 - > Bacteriële overwoekering door geringe verteerbaarheid
 - > Aanwezigheid van toxines in het voer
 - > Overmatige eiwitfermentatie in de darm
 - > Acidose (dikke darm acidose)
- Allen een direct effect op pens- / darmwand

Belang van een goed bacterieel evenwicht in de pens:



Petri et al. 2018

Belang van een goed bacterieel evenwicht in de darm:

> Gezond evenwicht:

- > Voldoende mucus
- > Voldoende beschermde antilichamen
- > Tight junctions intact

> Dysbiose:

- > Onvoldoende mucus
- > Onvoldoende beschermde antilichamen
- > Tight junctions verzwakt

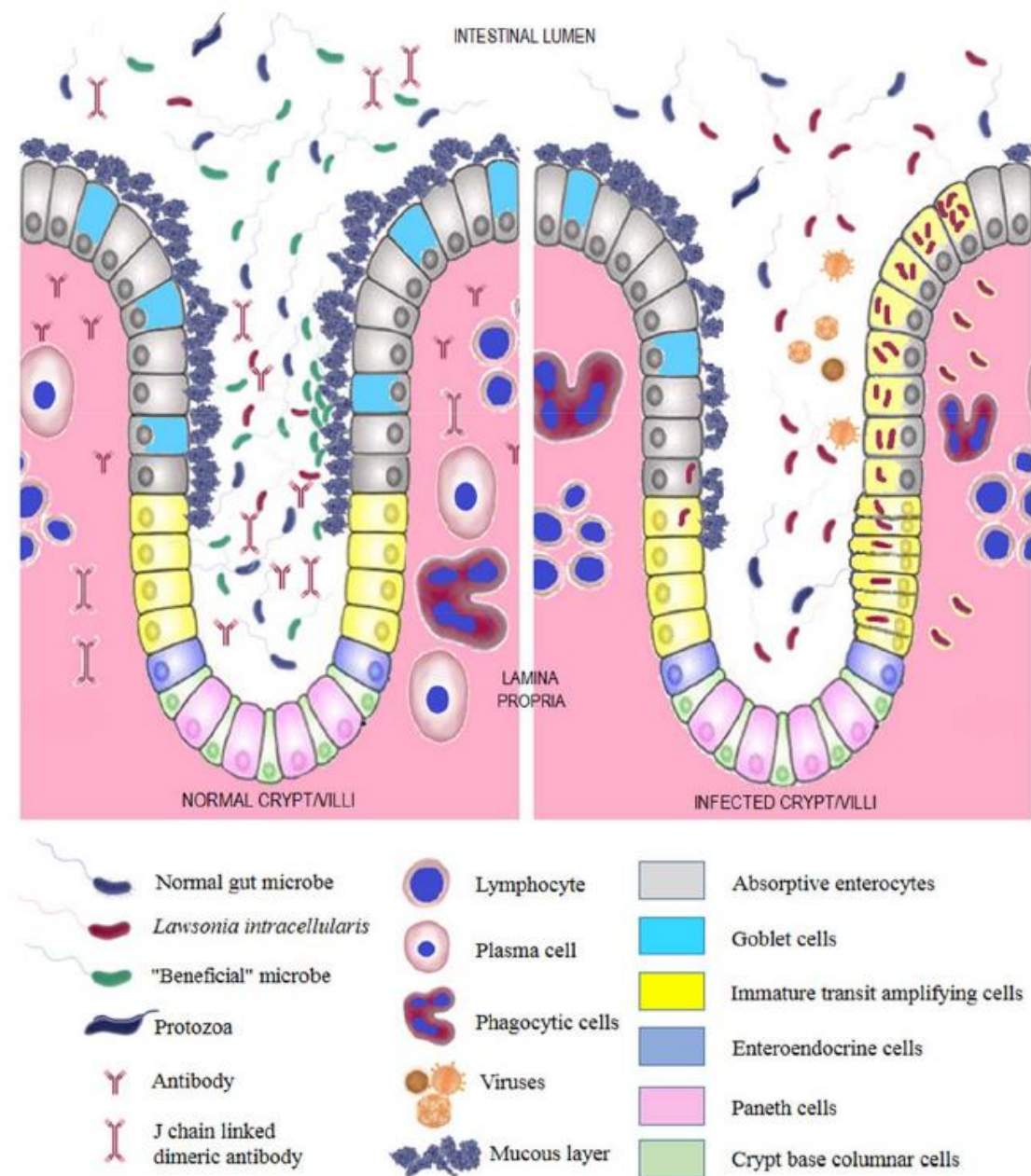


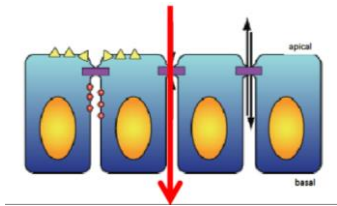
FIGURE 2 | *L. intracellularis* infection and gut ecology. Normal gut microbiome, beneficial microbes promoted by prebiotics and probiotics, adequate mucous layer and protective antibodies confers resistance to *L. intracellularis* infection (left). A microbial ecology representative of "dysbiosis" characterized by depleted or altered normal microbiota, inadequate intestinal mucus layer and low level of protective antibodies is observed in *L. intracellularis* infection (right).

Samenvatting:

Stress



Verminderde voederopname



Verhoogde pens-/ darmdoorlaatbaarheid

Activatie immuunsysteem

Verhoogd verbruik van nutriënten

**Verminderde productie
Metabole problemen**



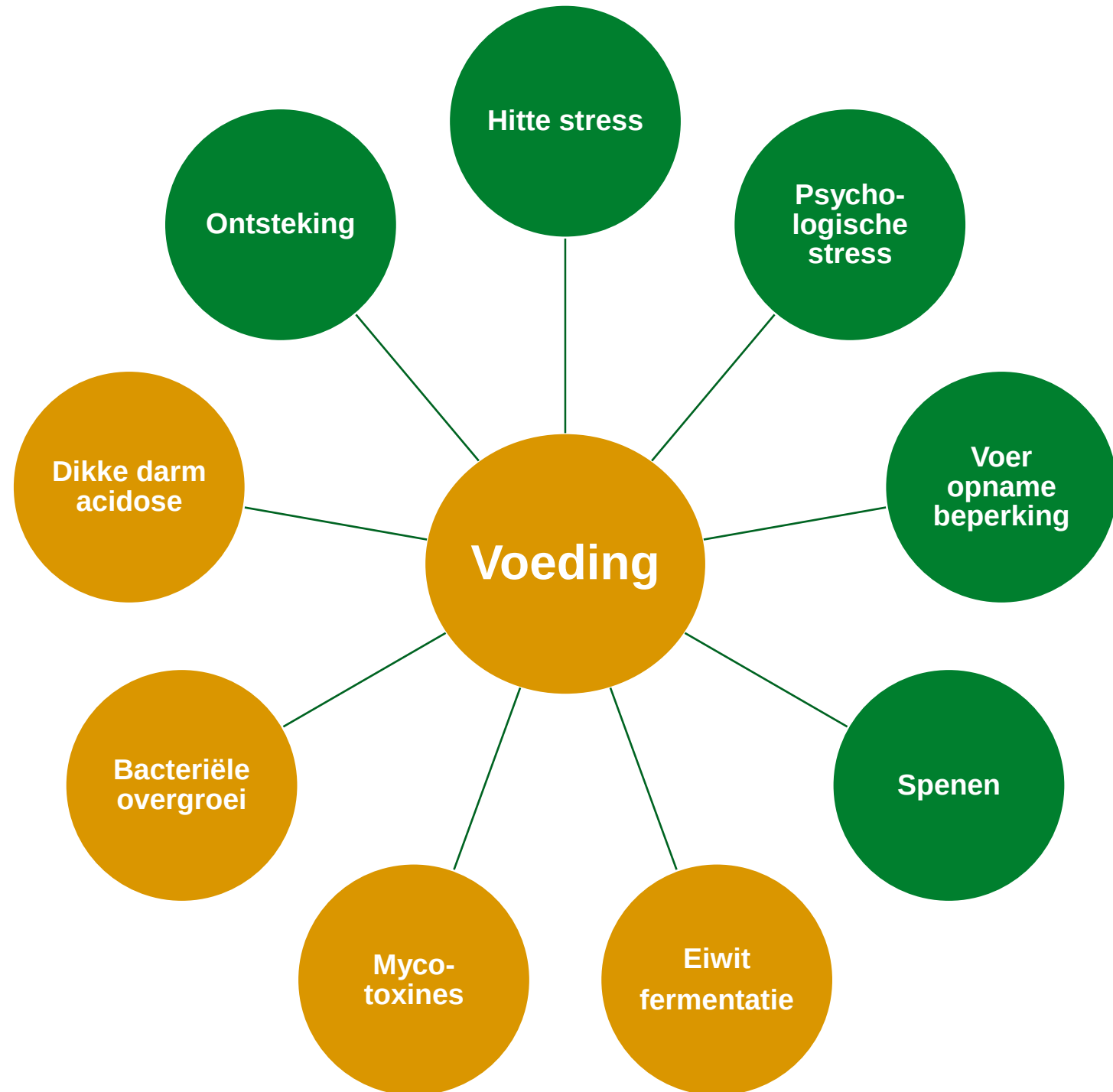
> Belangrijkste stressors:

- > Voerveranderingen
- > Voer fouten
- > Toxines
- > Ziekte
- > Transitieperiode
- > Spenen
- > Hitte
- > ...

> Problemen:

- > productievermindering
- > Leverfalen
- > Celgetal
- > Pootproblemen
- > ...

Oorzaken van een verhoogde darmpermeabiliteit:



Sub-acute pens acidose

Verhoogde opname van snel fermenteerbare suikers en zetmeel



Verhoogde bacteriële groei



Verhoogde productie van vluchtige vetzuren



pH daling



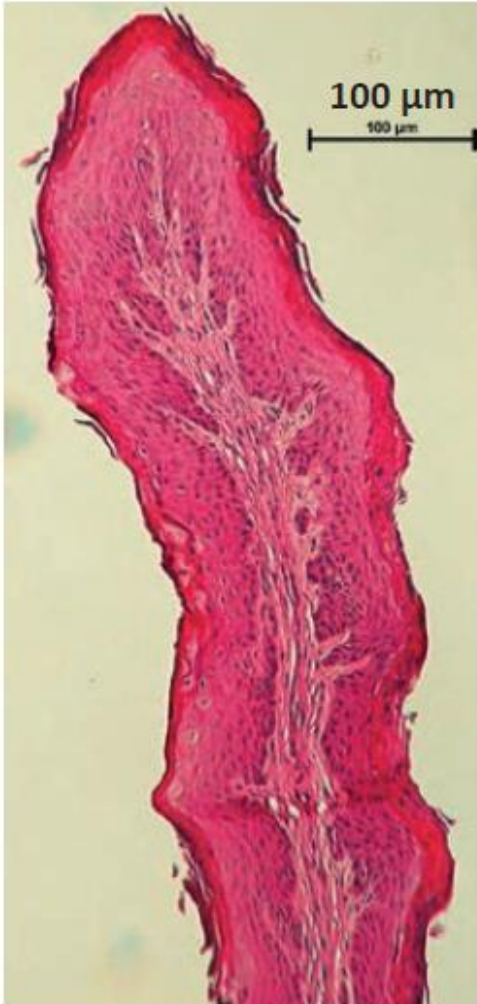
Verschuivingen in bacteriële populaties



Productie van bacteriële toxines



Weefselschade aan pens en darmwand
Systemische immuun respons (ontsteking)

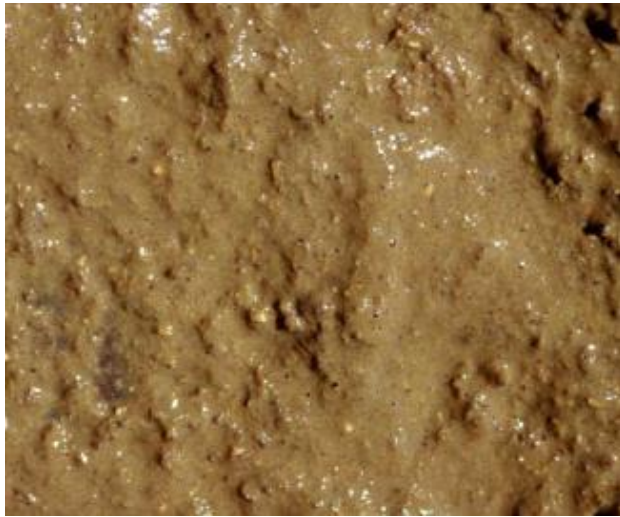


Gezonde pens papil



Beschadigde pens papil

Sub-acute pens acidose



Sub-acute pens acidose

Verhoogde opname van snel fermenteerbare suikers en zetmeel



Verhoogde bacteriële groei



Verhoogde productie van vluchtige vetzuren



pH daling



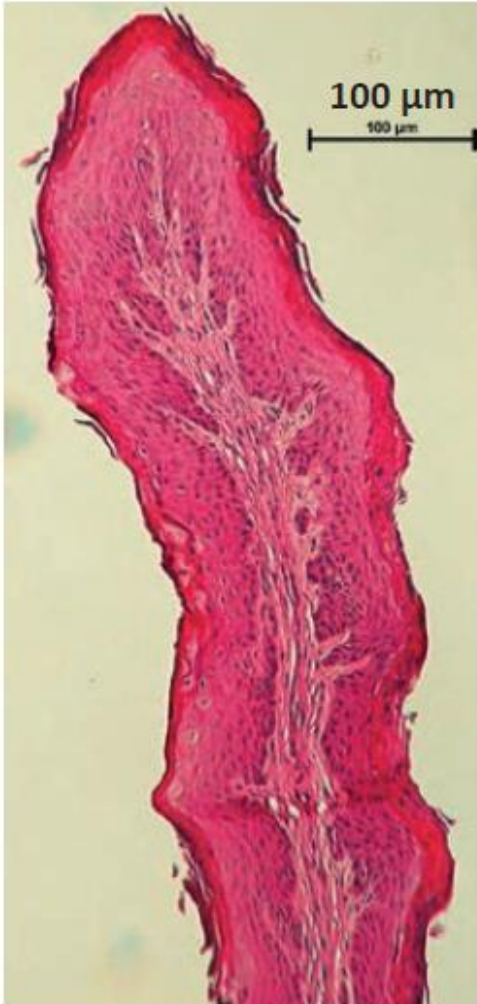
Verschuivingen in bacteriële populaties



Verhoogde productie van bacteriële toxines



Weefselschade aan pens en darmwand
Systemische immuun respons (ontsteking)



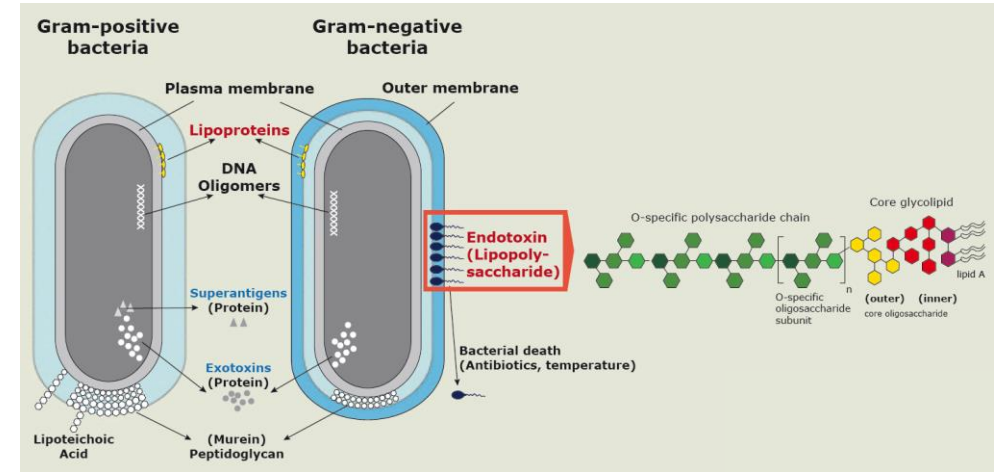
Gezonde pens papil



Beschadigde pens papil

Bacteriële toxines?

- > Endotoxines (LPS):
 - > Celwandfragment van G- bacteriën
 - > Komen vrij wanneer deze bacteriën afsterven
 - > Komen overal voor (water, voer, lucht)
 - > Moeilijk afbreekbaar
 - > Komen normaal niet voor in het bloed van gezonde dieren (lever zorgt voor detoxificatie)
 - > Kunnen ontsteking opwekken (als ze de bloedbaan binnen dringen)
 - > Oorzaak van veel problemen: uierontsteking, pootproblemen, leverfalen, plotse dood, ...



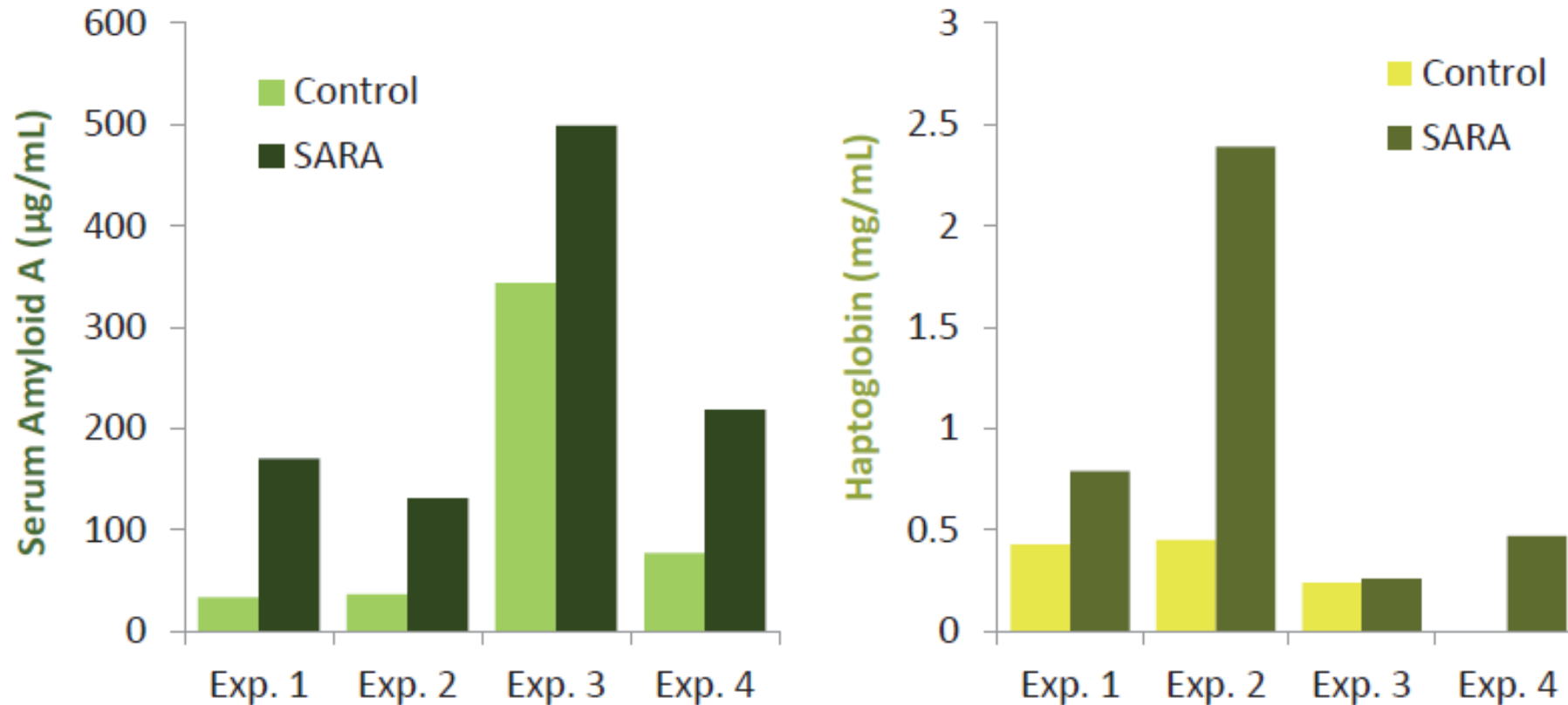
Bacteriële toxines

- > Verhoogde concentratie LPS in pens, darm en bloed bij bacterieel onevenwicht

	Gezonde Pens (EU/ml)	Pensverzuring (EU/ml)
Pens	3700-30000	120000-210000 (x30)
Dunne darm	4000	110000 (x30)
Dikke darm	18000	130000 (x7)
Mest	14000	100000 (x7)
Bloed	< 0,05	0,05-1 (x20)

Pensverzuring → immuunrespons

> ➔ verhoogde productie van acute fase eiwitten (= immuunrespons)



Plaizier et al. 2008. Vet. J. 176:21

Dikke darm acidose

- > Normaal worden slechts 5-10% van de koolhydraten in de dikke darm verteerd
- > Dikke darm acidose:
 - > overmaat aan koolhydraten komt terecht in de dikke darm
 - > Overmatige productie van vluchtige vetzuren met name van melkzuur in de dikke darm
 - > Onvoldoende opnamecapaciteit van de darm voor deze vetzuren
 - > pH daling in de darm
 - > Veroorzaakt darmschade en ontstekingsreacties
- > Oorzaak:
 - > Meestal ten gevolge van een verstoorde pensfermentatie (te laag vezelgehalte, te snelle doorstroom naar de darm)
 - > Overmaat aan zetmeel op darmniveau (bestendig zetmeel)

Dikke darm acidose

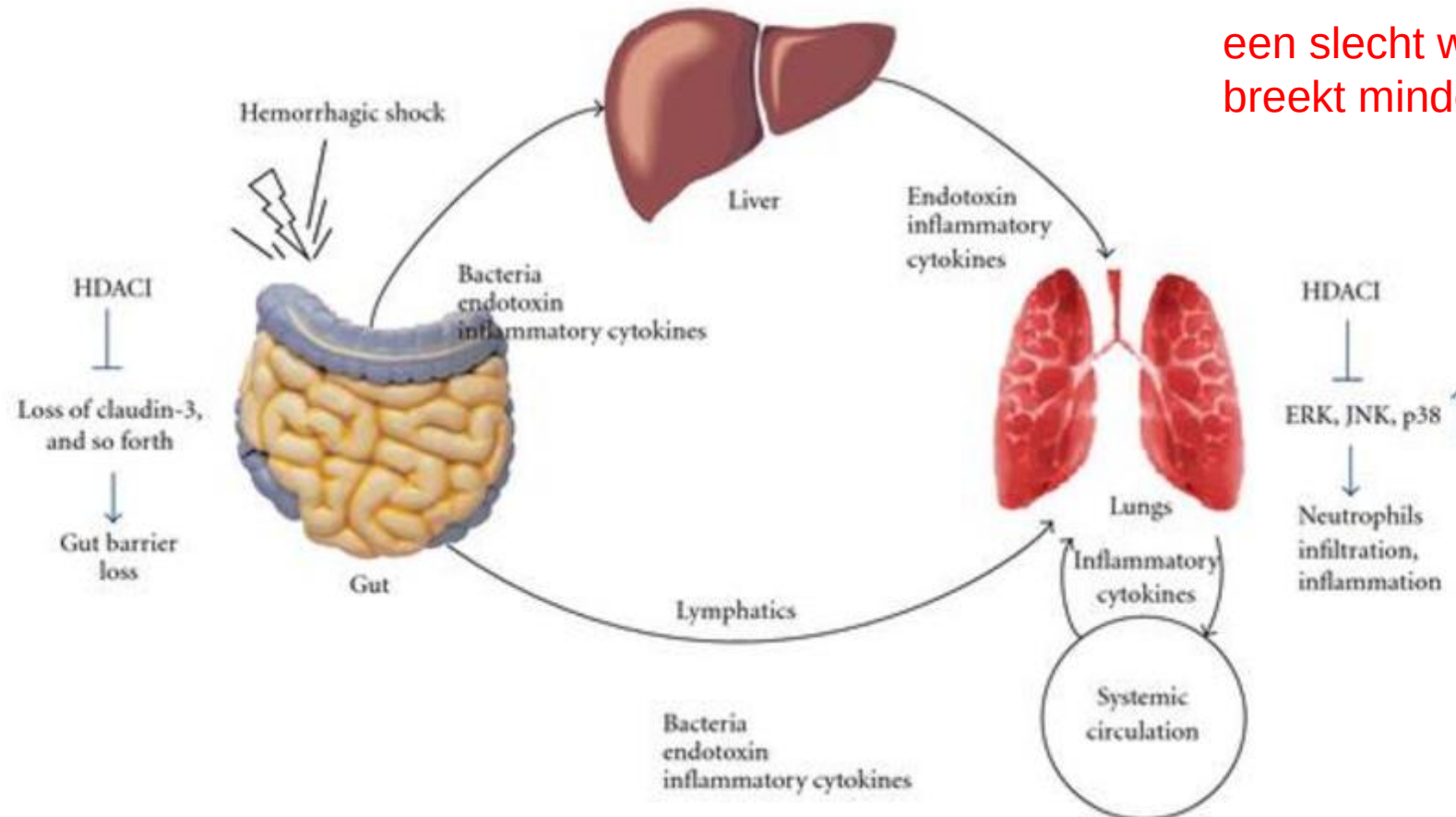
	Pens acidose	Dikke darm acidose	Bloed LPS concentratie	immunrespons
Luzerne pellet	++		-	-
Granen	++	++	++	++

Khafipour et al, 2009

- > Dikke darm acidose lijkt gevaarlijker dan pens acidose: er wordt meer ontsteking vastgesteld bij dikke darm acidose

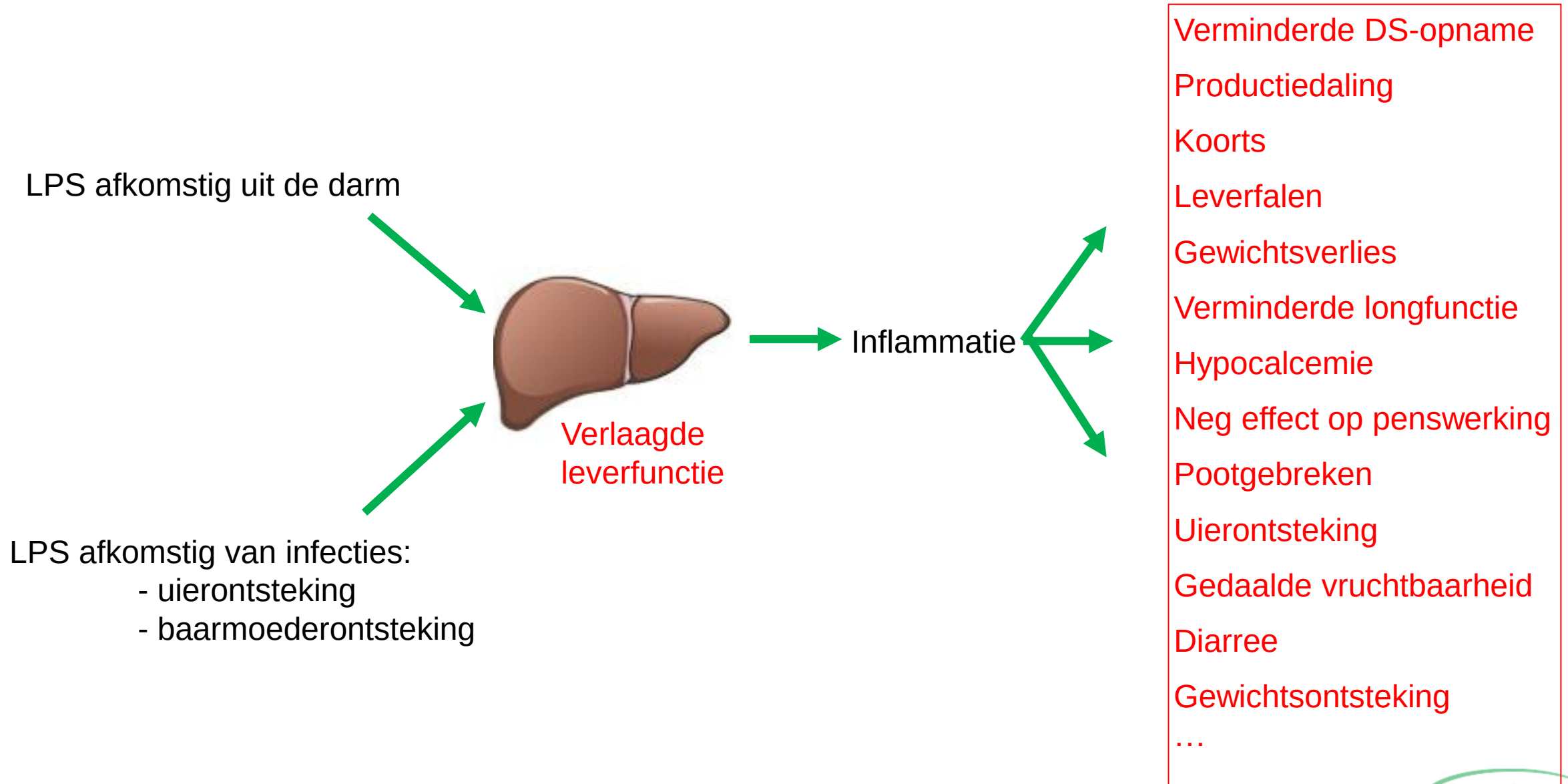
Relatie darmgezondheid – lever - longen

- > Al het bloed dat door de darm stroomt gaat naar de lever
- > De lever heeft een belangrijke detoxificatie functie
- > In het geval van darmproblemen wordt de lever zwaar belast



een slecht werkende lever
breekt minder endotoxines af

Negatieve effecten van bacteriële toxines (LPS)



Impact van hitte stress op pens:

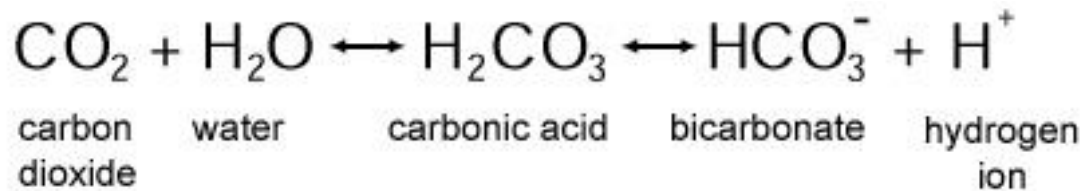
1. Minder maar grotere voederbeurten

2. Verminderde herkauwactiviteit

3. Stijging bloed pH

> Verhoogde ademhalingsfrequentie

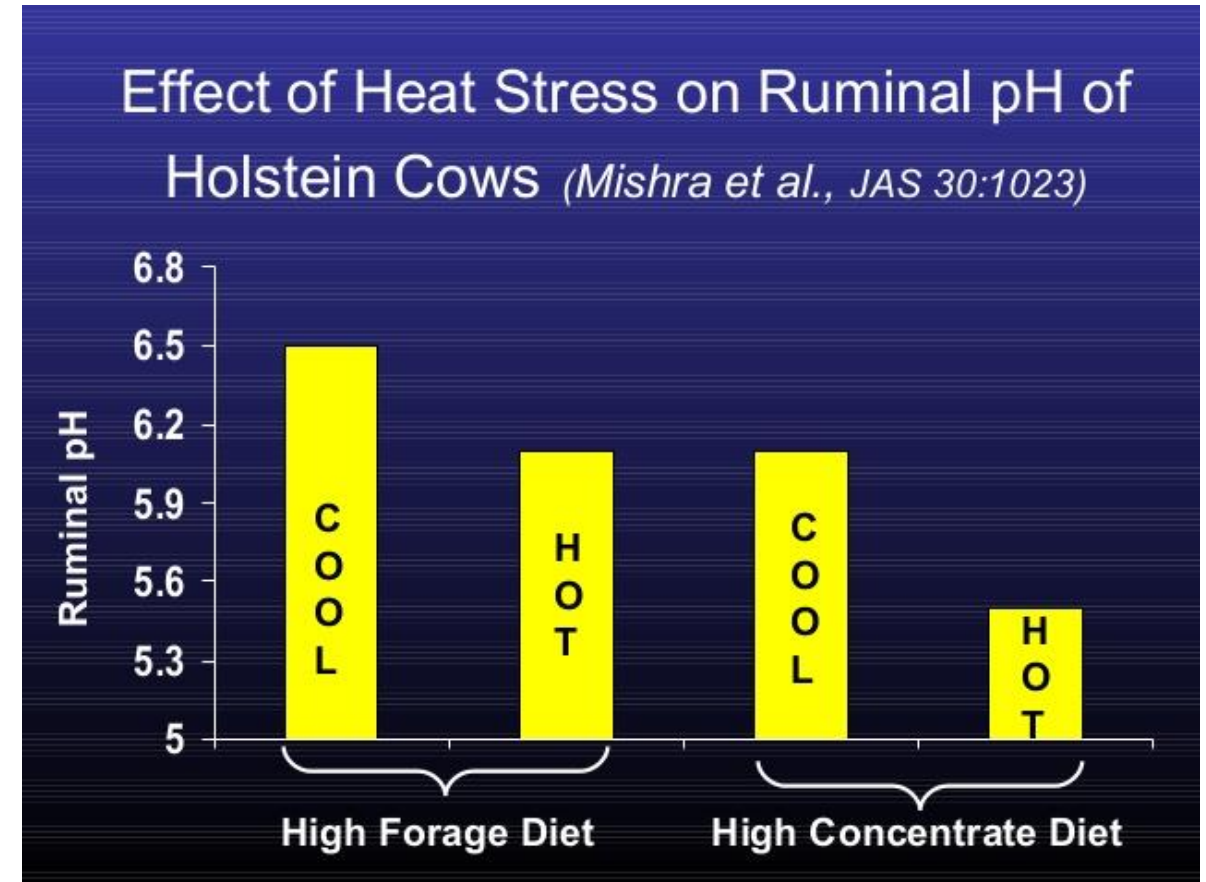
> → hogere bloed pH



> → meer excretie van HCO_3^- via de urine

> → minder NaHCO_3 beschikbaar voor de pens

> → **(sub) acute pensacidose! → ...**



Impact van hittestress op de darm:

Verminderde
doorbloeding
darmen



Zuurstoftekort in
darm



Openen van de
tight junctions



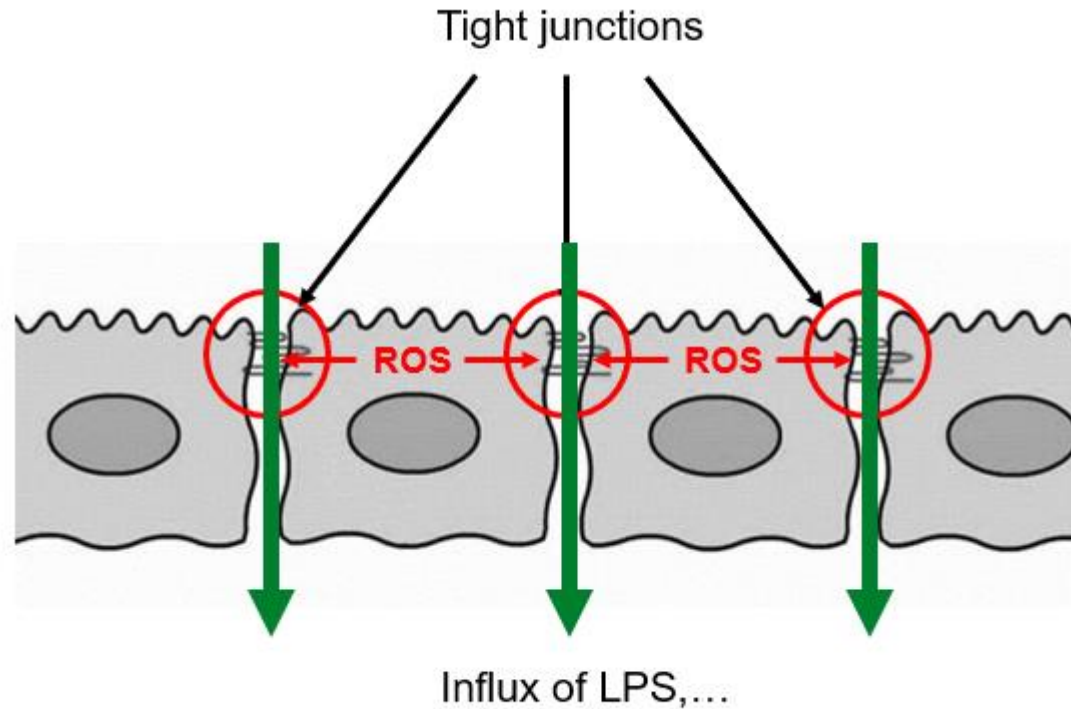
Verhoogde
darm
permeabiliteit



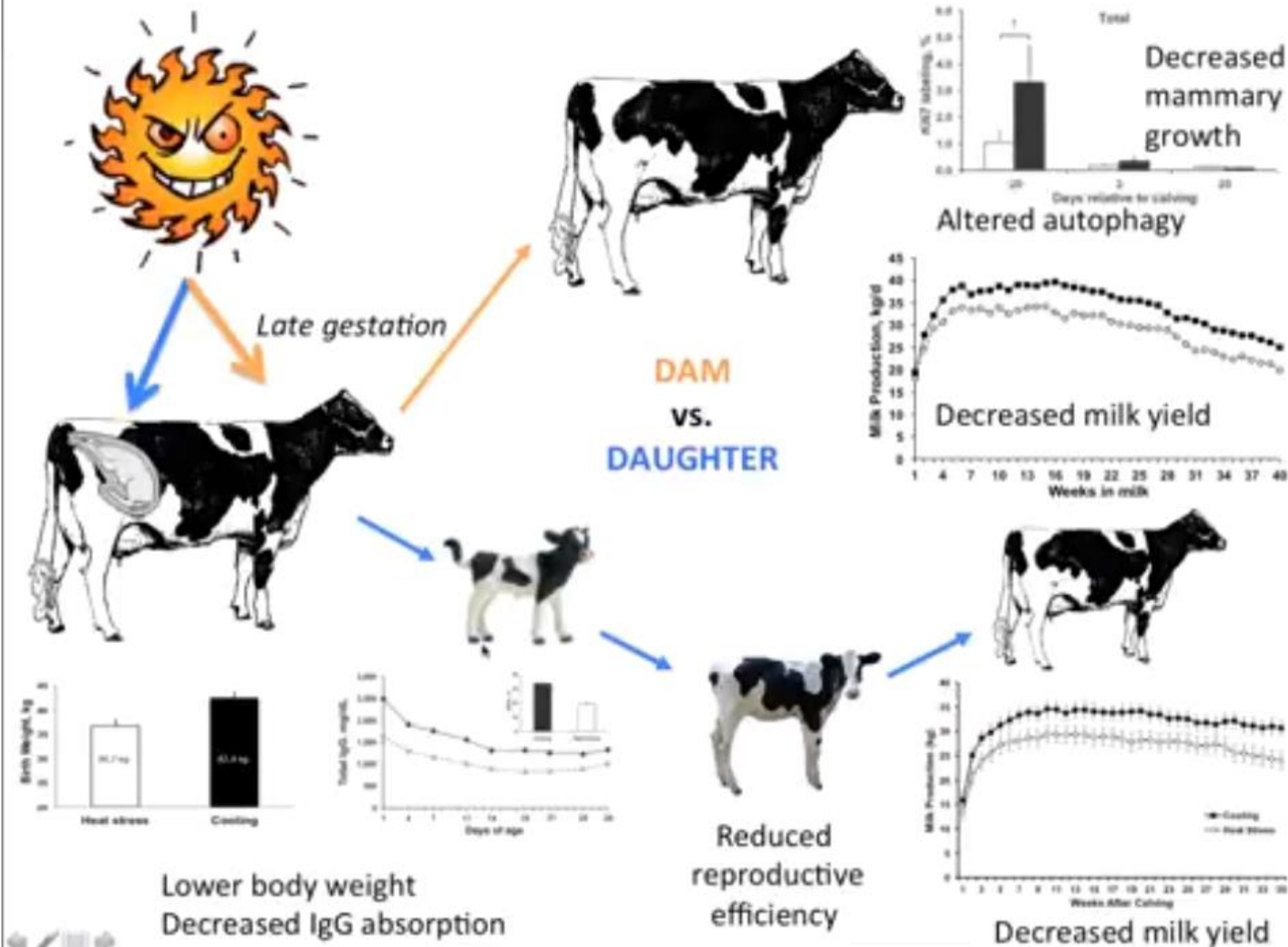
Influx van
pathogenen,
mycotoxines,
LPS...



Ontsteking,
immuuniteits
onderdrukking



Impact van hittestress tijdens de droogstand:



Geoff Dahl, University of Florida

Impact van acidose en hitte stress op lange termijn

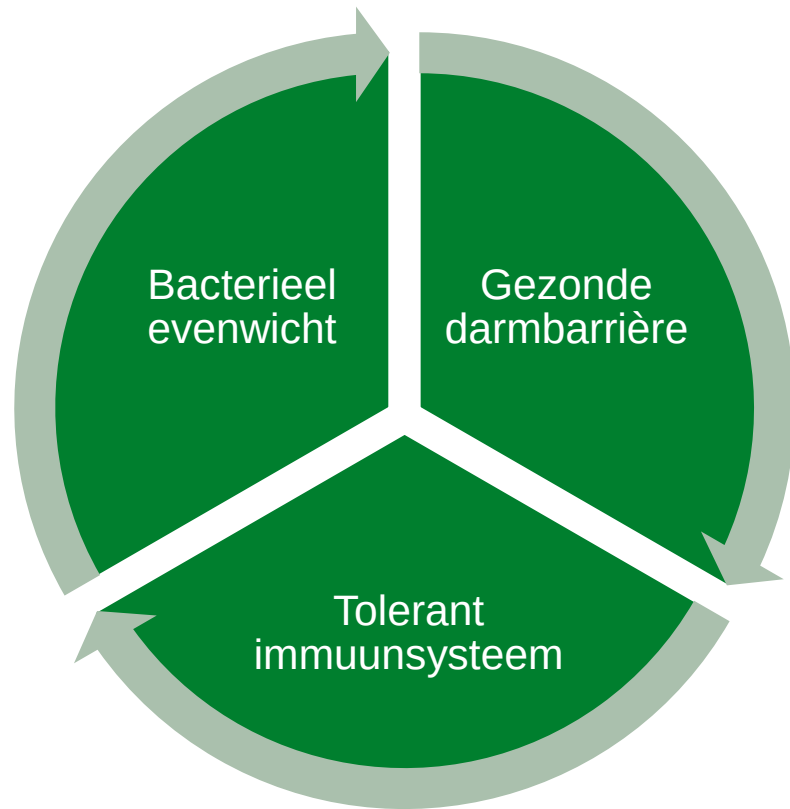
- > Vruchtbaarheid (40-60 dagen later)
- > Uiergezondheid
- > Klauw gezondheid (1-2 maand later)



Een verhoogde darmpermeabiliteit verklaart veel productiestoornissen:

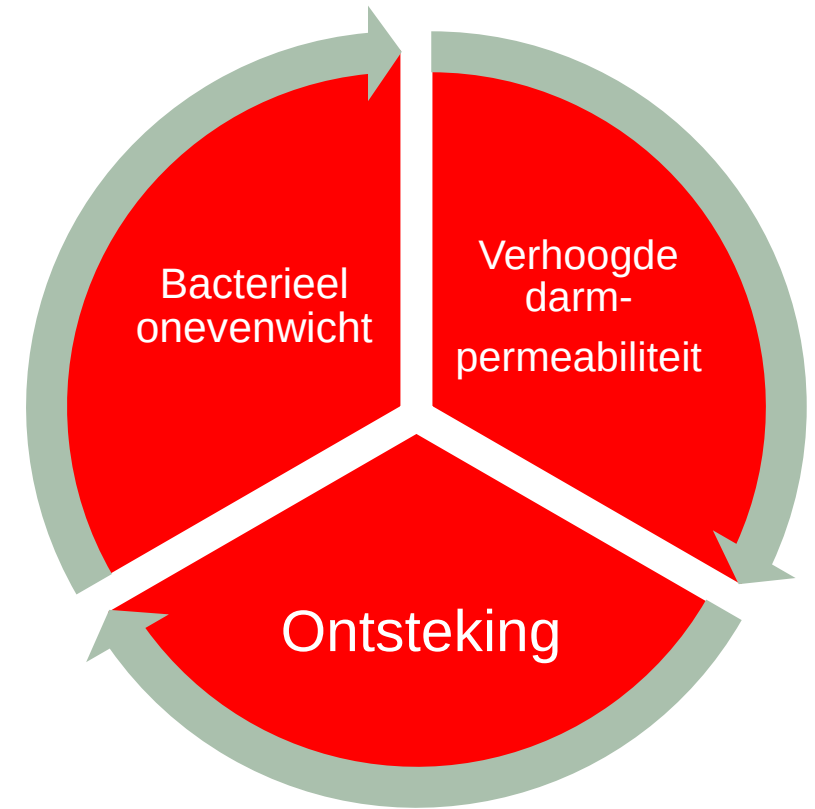
- > Hitte stress
- > Transitie
- > Overbezetting
- > Rantsoen fouten
- > Toxines
- > ...

Gezond



Stress

Ziek



Kunnen we hieraan iets doen?

> Ja

- > Minimaliseer stress
- > Stimuleer voederopname
- > Stimuleer zo veel mogelijk de vertering voor de dikke darm
- > Bevorder de darm morfologie en darm integriteit
- > Beperk ontsteking

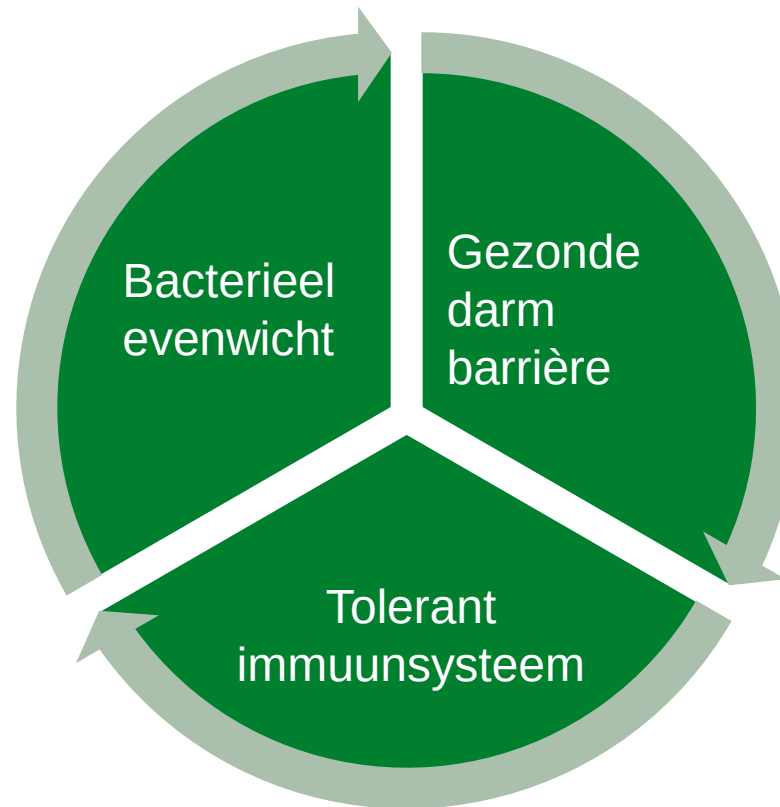
> Hoe?

- > Via een correct rantsoen aangevuld met de juiste mineralen en additieven

Preventieve aanpak van pens- en darmproblemen:

Stabiliseren/sturen van het pens- en darmmicrobioom

- Rantsoenberekening
- Pensbuffers



Behouden van darmintegriteit

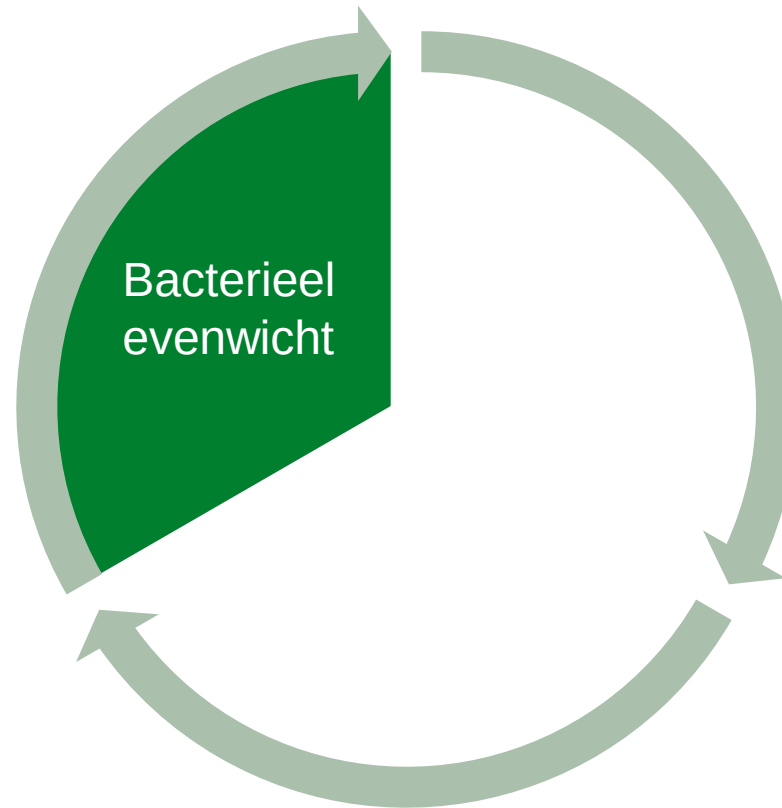
- Vitanox
- Antioxidanten: vit E, org Zn, org Se

Ondersteunen van de immuniteit

- Aromabiotic cattle
- Toxine binders

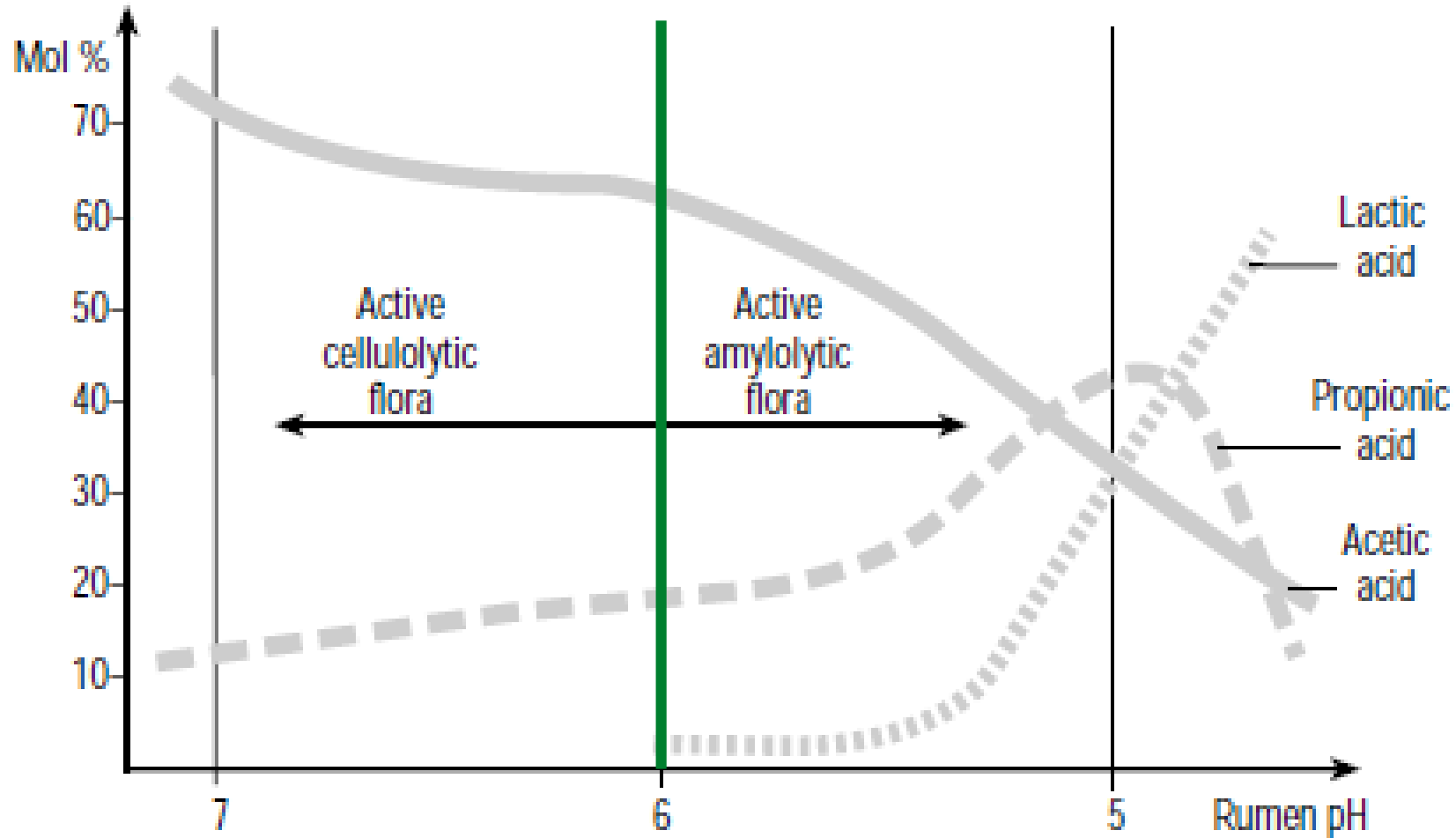
Preventieve aanpak van pens- en darmproblemen:

Stabiliseren/sturen van het
pens- en darmmicrobioom
- Buffers



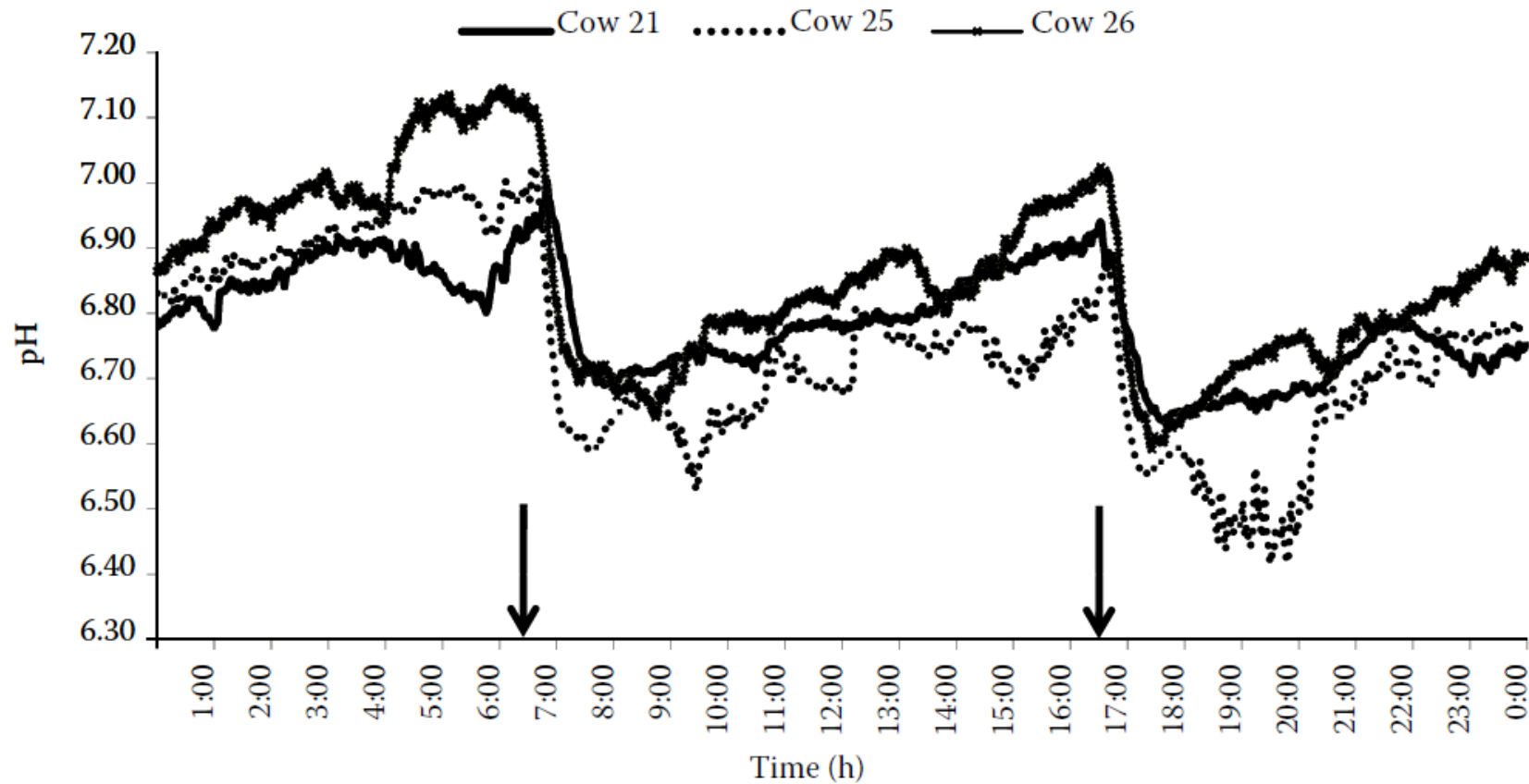
Optimale pens pH

- > De optimale pens pH ligt rond 6



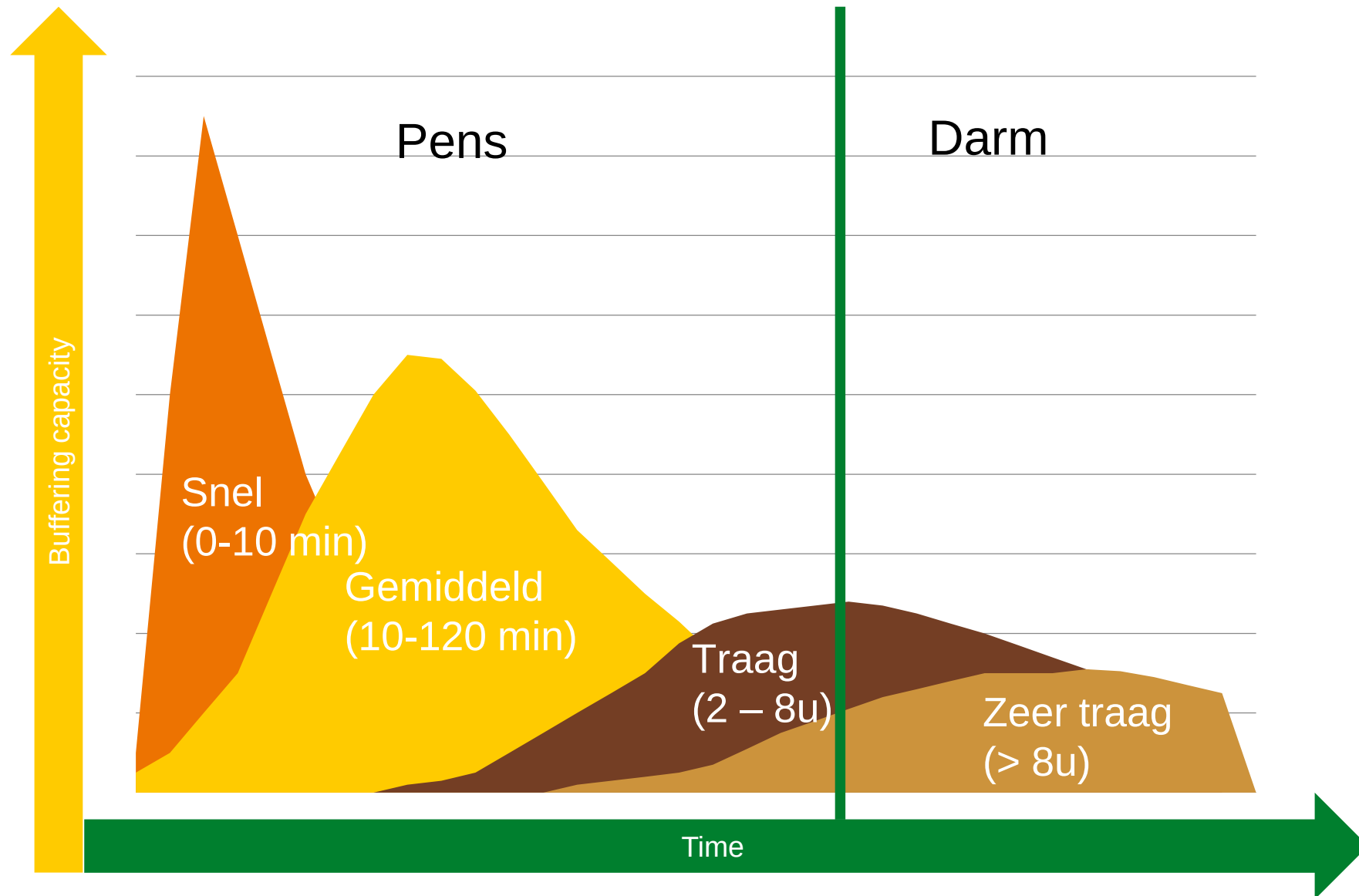
Evolutie pens pH

- > De pens pH daalt de eerste uren na voederopname



(data van droogstaande koeien, via draadloze pH sonde)

Soorten buffers:



Waaraan moet een goede buffer voldoen:

- > geleidelijke bufferwerking
- > echte bufferwerking, niet alleen verhogen maar ook stabiliseren van de pH;
- > mineralenbalans die overeenkomt met de behoefte van de koe;

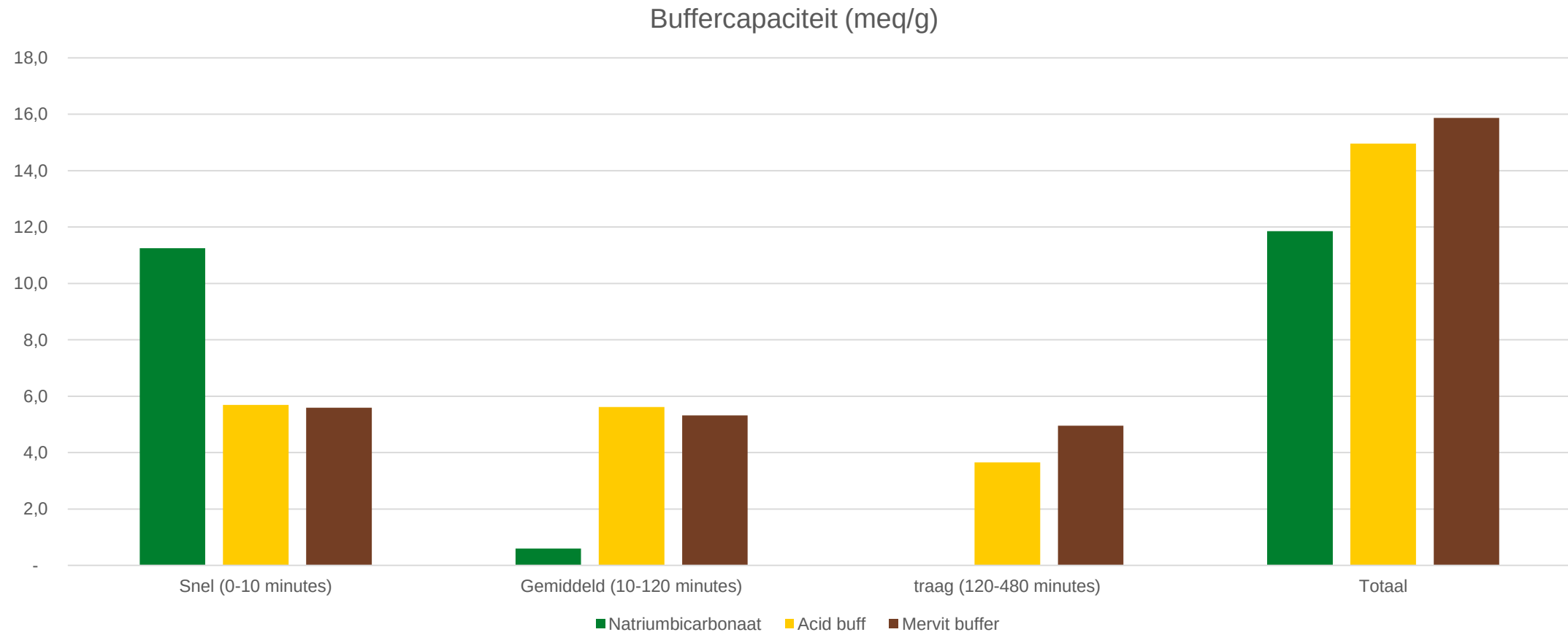
> Natriumbicarbonaat

- > Effectieve buffer
- > Wordt veel gebruikt

> Nadelen van natriumbicarbonaat

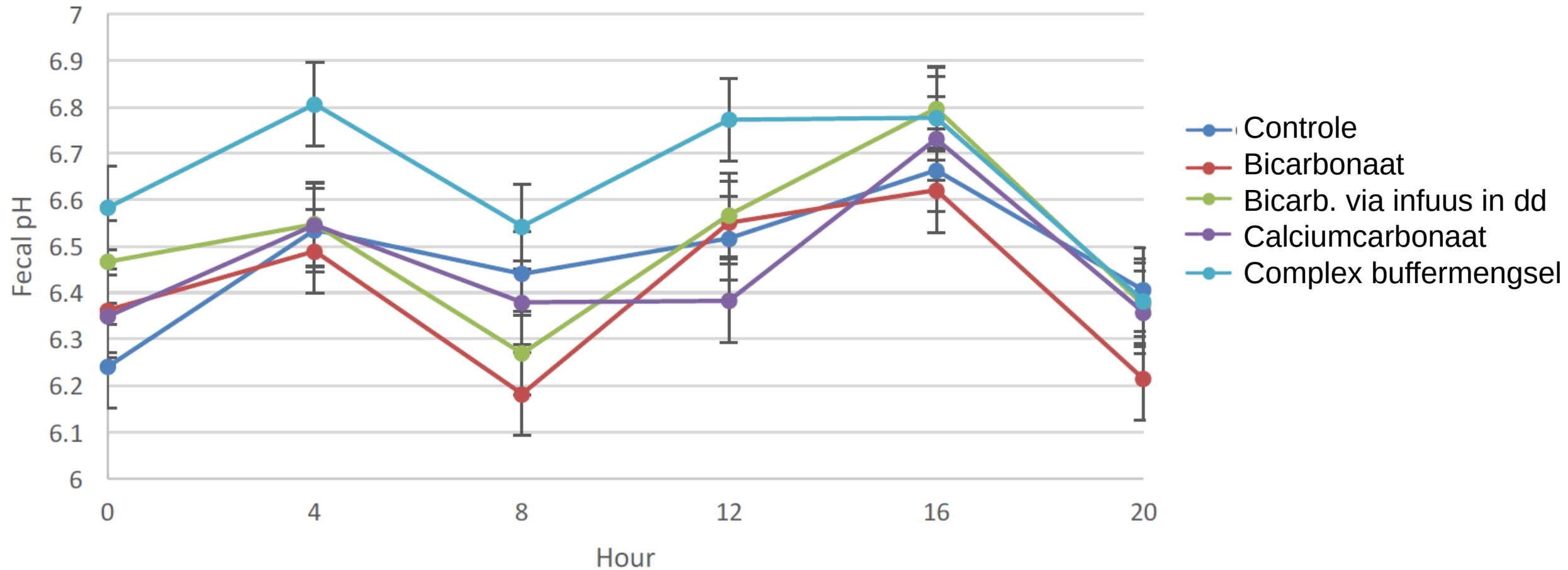
- > Het natriumgehaltes van het rantsoen wordt verhoogd → Na/K balans verandert;
- > De buffercapaciteit wordt direct opgebruikt, dus binnen 5 tot 10 minuten na het vreten.
- > Geen activiteit meer in de darm

Natrium bicarbonaat vs Mervit Basic Buffer



- > Buffercapaciteit Mervit buffer :
 - > 25% hoger dan natriumbicarbonaat
 - > Identiek aan acid buff

Dikke darm pH bij verschillende buffers



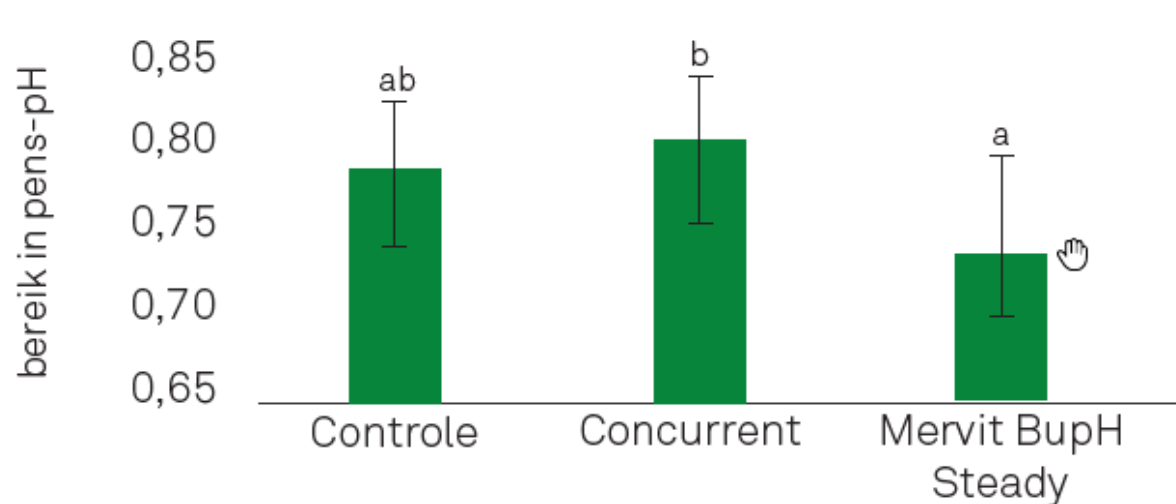
Buffermengsels: proef Schothorst

3 proefgroepen

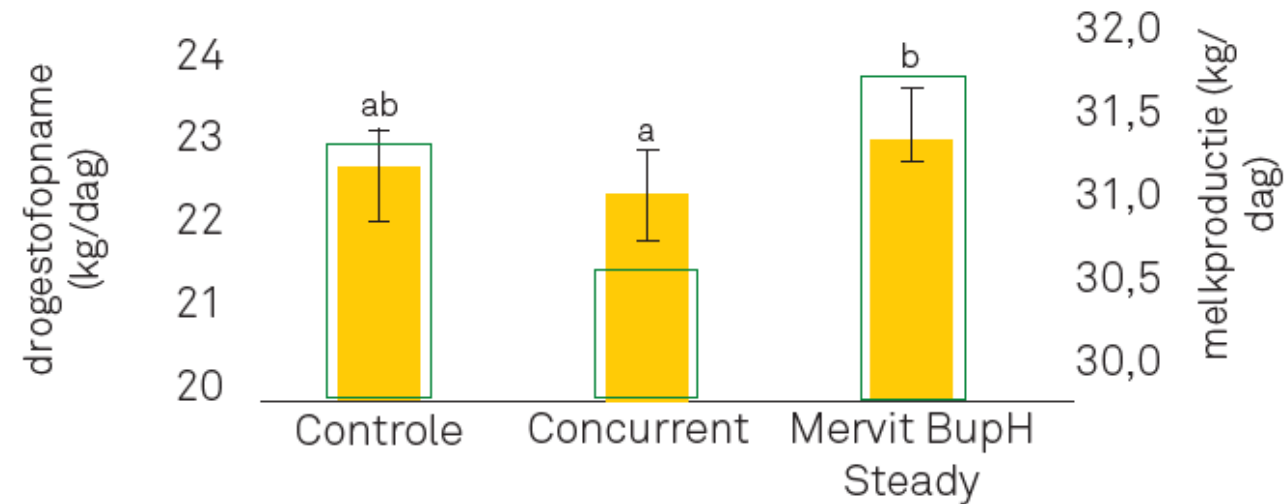
Periode van 3 weken, proef in Latijns vierkant

Monitoring pens pH met bolussen

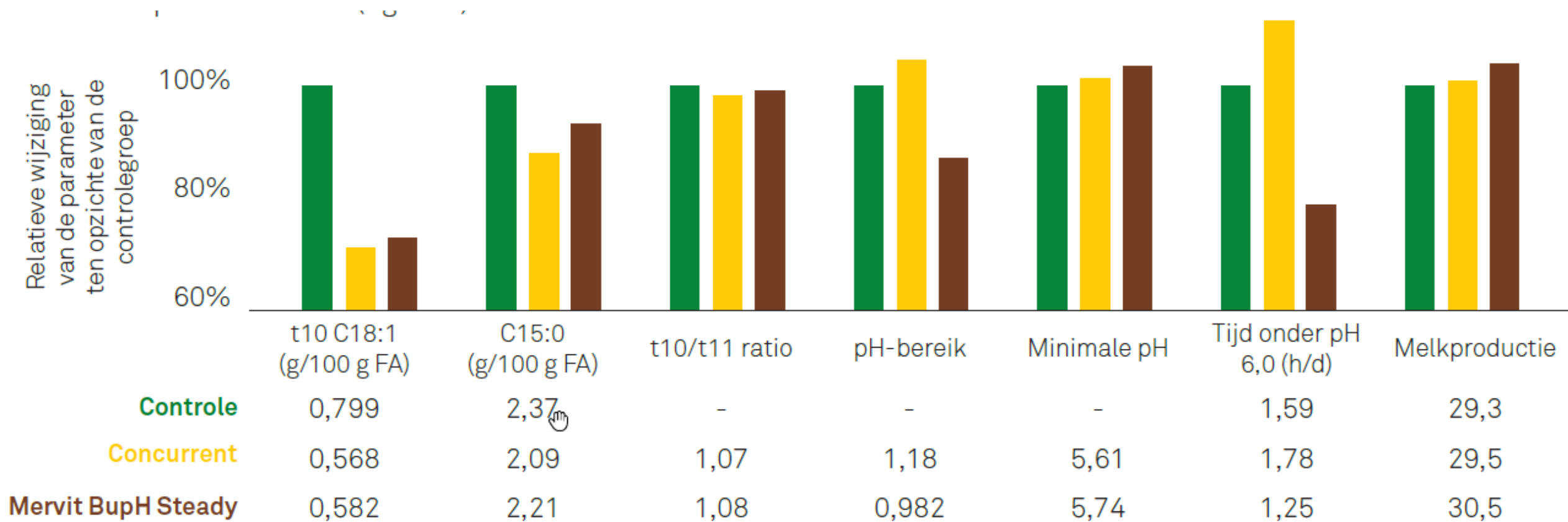
80 gram buffer/dier/dag



Figuur 1: Mervit BupH Steady buffert de pens-pH tussen een kleiner en veiliger bereik van minimale en maximale pH-waarden

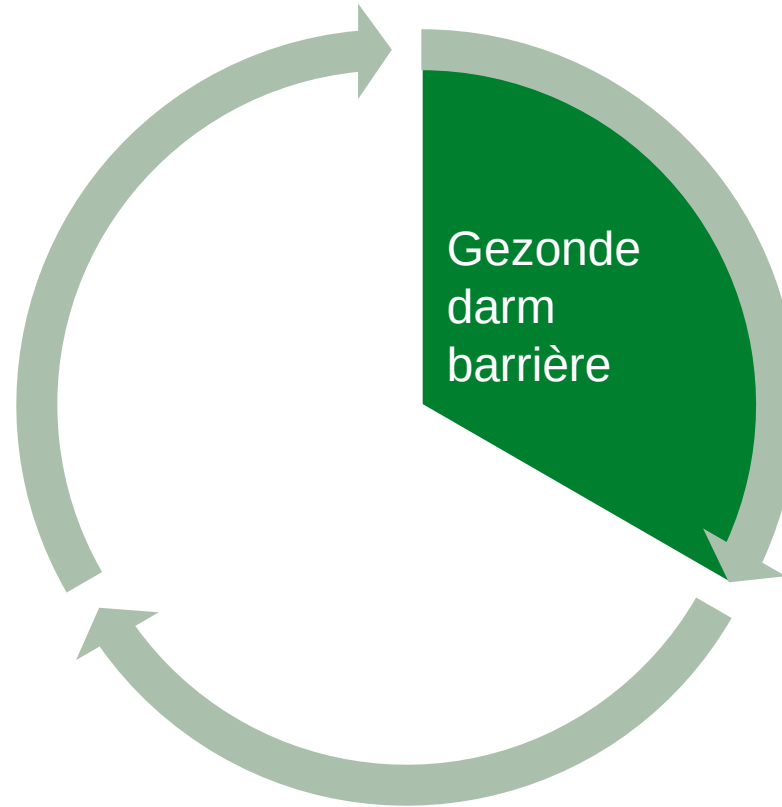


Figuur 2: Mervit BupH Steady heeft een positief effect op de drogestofopname (volle kolommen) en de melkproductie (lege kolommen)



Figuur 3: Mervit BupH steady had onder acidotische omstandigheden een reducerende invloed op de melkvetdepressiemerkers (t10 C18:1, C15:0) en een positieve invloed op de pens-pH-parameters

Preventieve aanpak van pens- en darmproblemen:

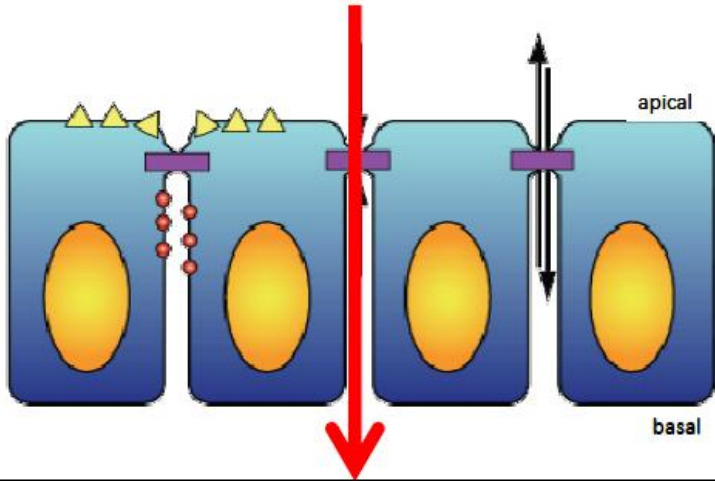


Behouden van darmintegriteit

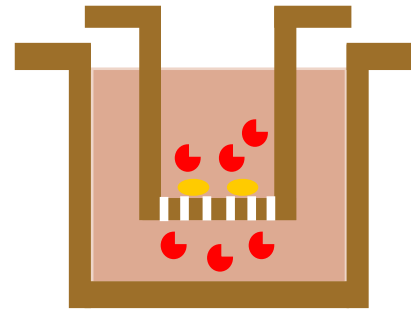
- Vitanox
- Antioxidanten: vit E, org Zn, org Se

Vitanox: Behouden van darmintegriteit

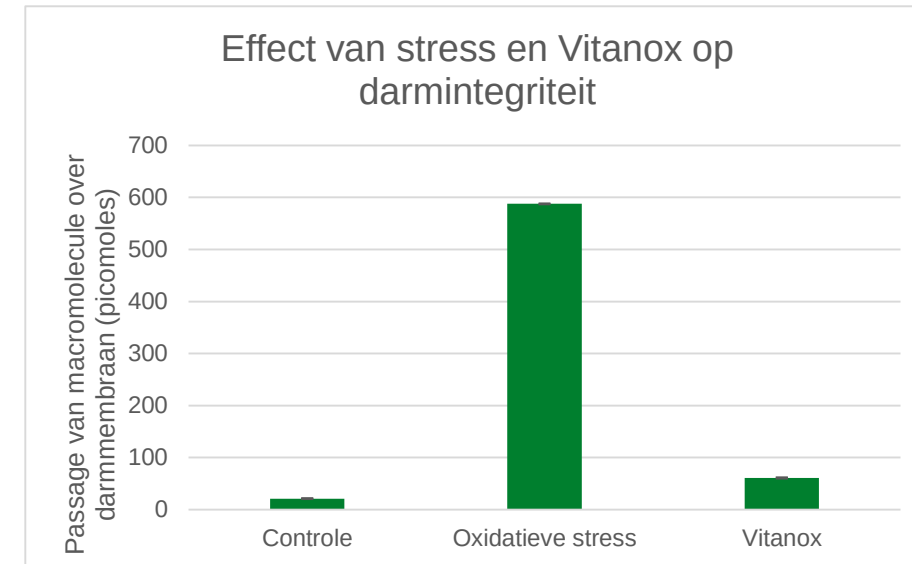
Translocatie



Bacteriën kunnen door de darmwand dringen en een systemische infectie veroorzaken

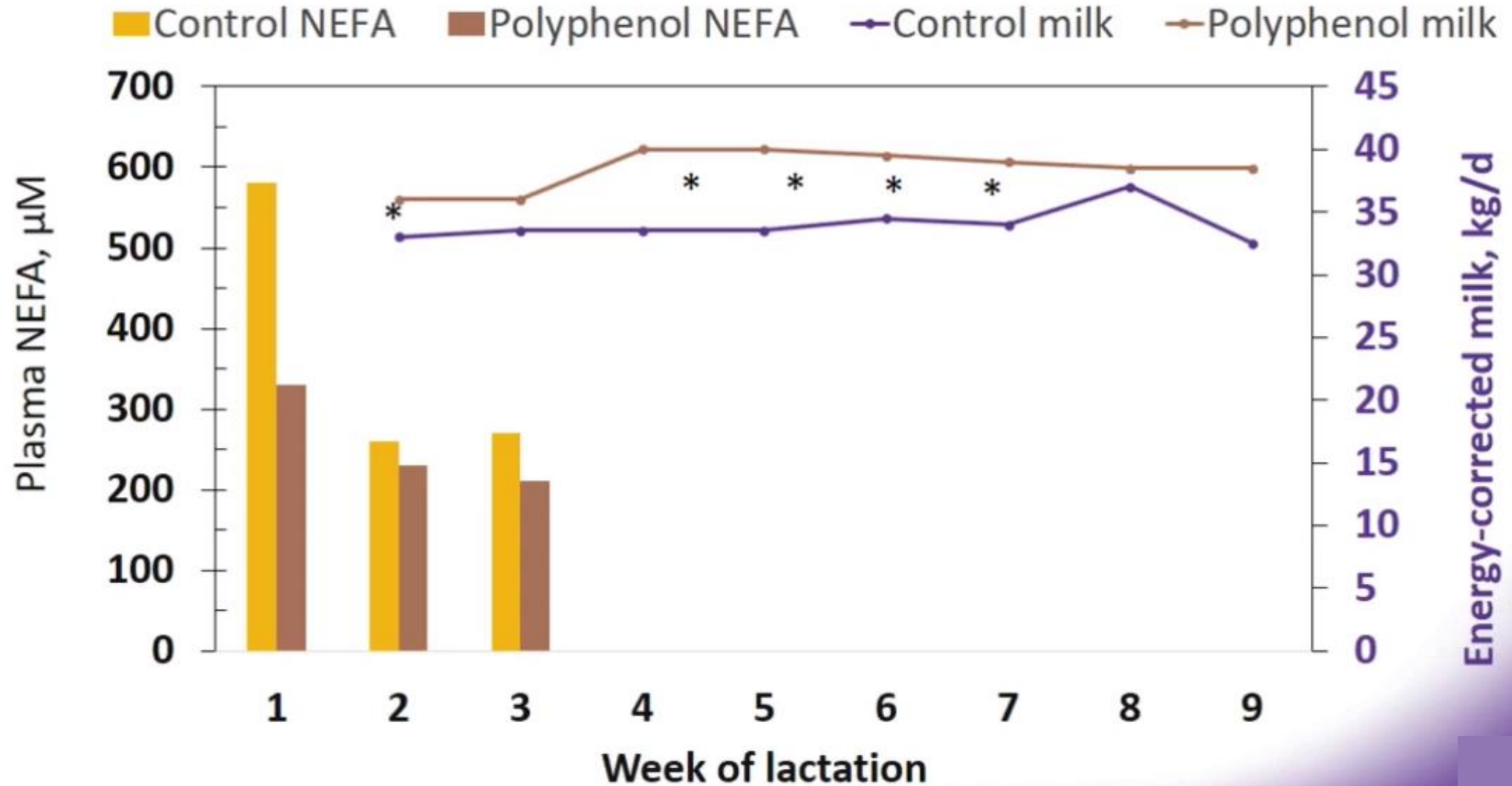


Hoog moleculaire verbinding waarvan de flux verhoogt wanneer de permeabiliteit verhoogt



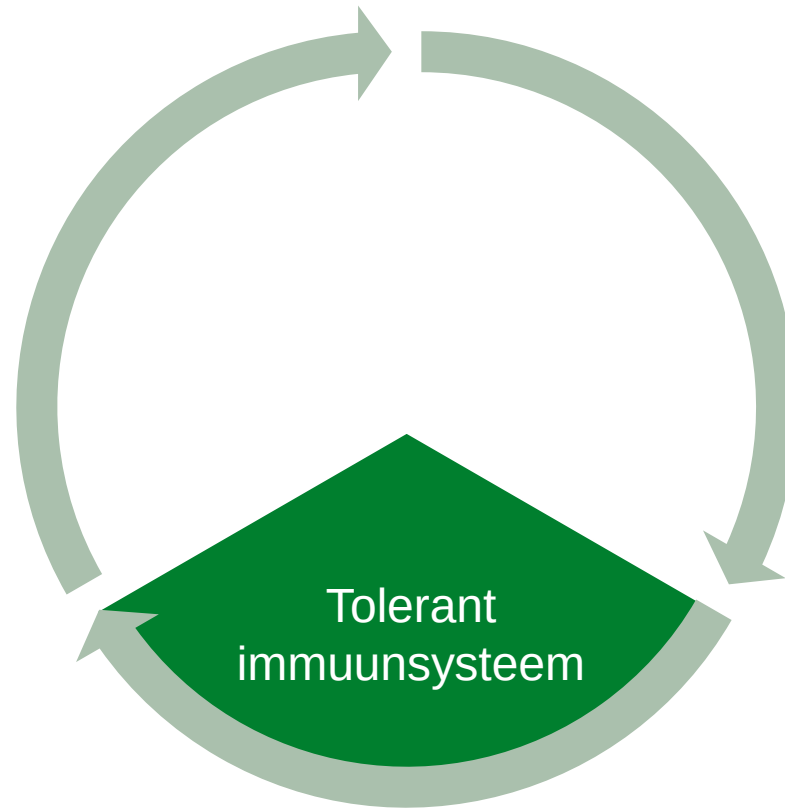
Vitanox heeft een rechtstreeks positief effect op de (pens-) en darmintegriteit

Vitanox:



(Bradford et al.)

Preventieve aanpak van pens- en darmproblemen:



Ondersteunen van de **immuuniteit**

- Aromabiotic cattle
- **Toxine binder**

INFLAMMATIE

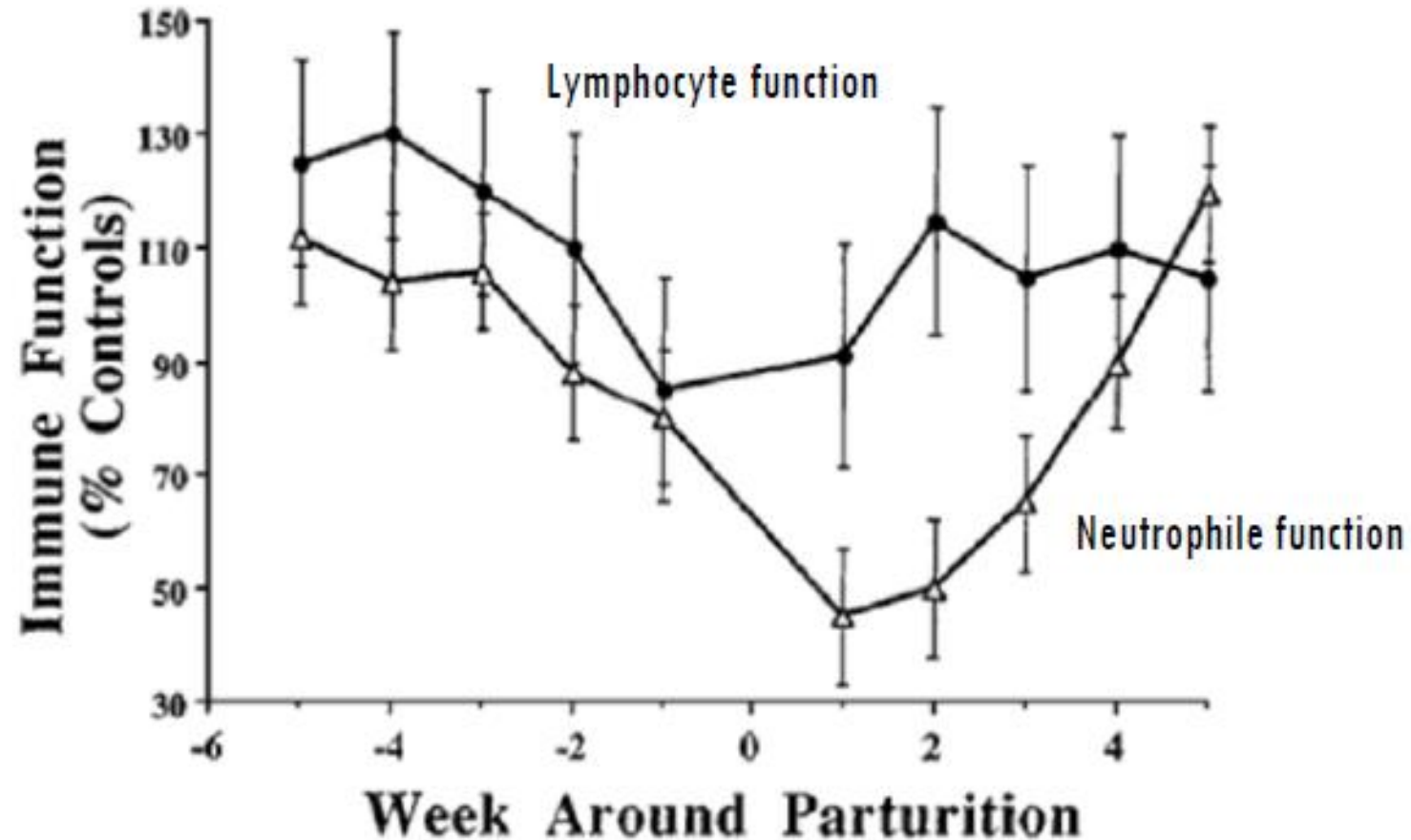
“essentially all cows experience some degree of systemic inflammation in the several days after parturition.”

(Bradford et al., 2015)

“...uncontrolled inflammation is a major contributing factor and a common link among several economically important diseases including mastitis, retained placenta, metritis, displaced abomasum, and ketosis.

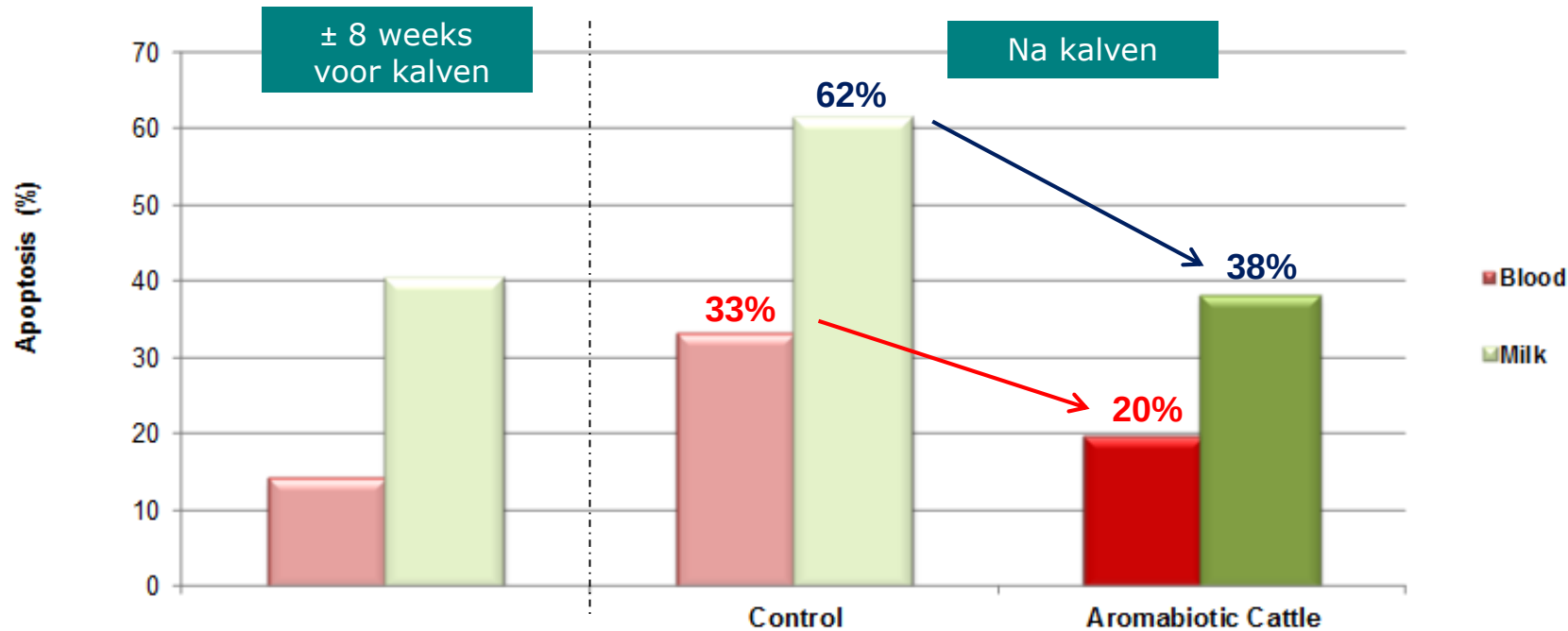
(Sordillo, 2016)

DALING IMMUNITEIT ROND HET KALVEN



Goff and Horst, 1997

Effecten van aromabiotic op immuniteit rond het kalven

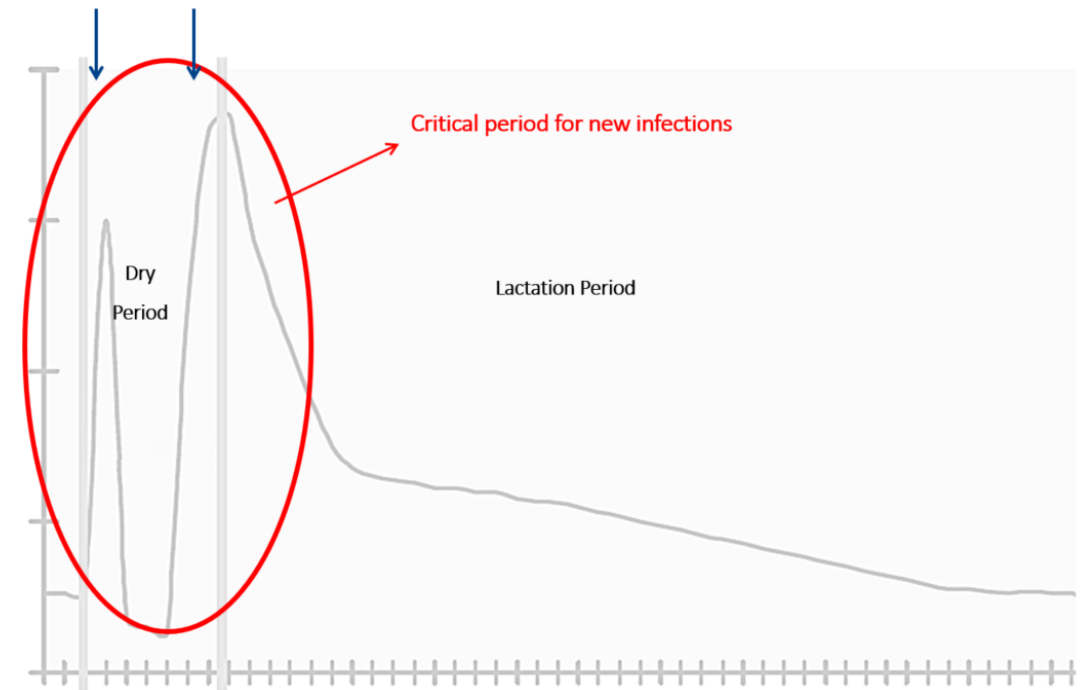


Piepers, 2013

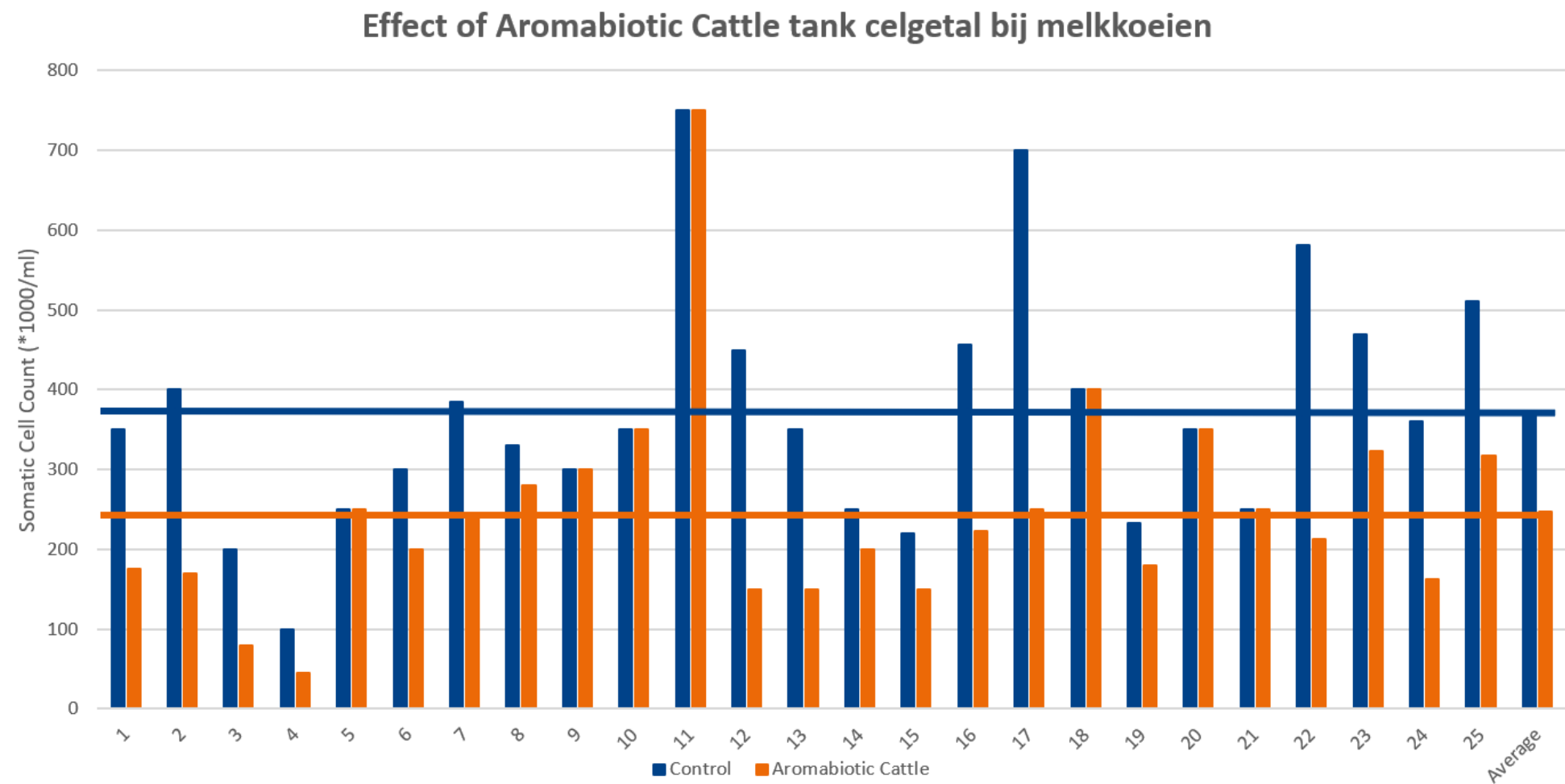
Minder apoptose = sterkere neutrofielen = betere immuniteit

Invloed van Aromabiotic MCFA op de immuniteit

- > Verbetering van immuniteit:
 - > Rechtstreekse invloed op de kwaliteit en vitaliteit van de witte bloedcellen (neutrofielen)
 - > Neutrofielen staan in voor de immuunrespons, ze pakken allerlei infecties aan in darm, longen, uier, gewrichten, ...
 - > Betere immunrespons → minder ontstekingen → energiebesparing → meer productie
- > De transitie periode is een kritische periode voor nieuwe infecties:
- > Het gebruik van aromabiotic vertaalt zich rechtstreeks in:
 - > Minder baarmoederinfecties
 - > Minder uierinfecties
 - > Lager celgetal (een hoog celgetal gaat gepaard met een daling van de productie)



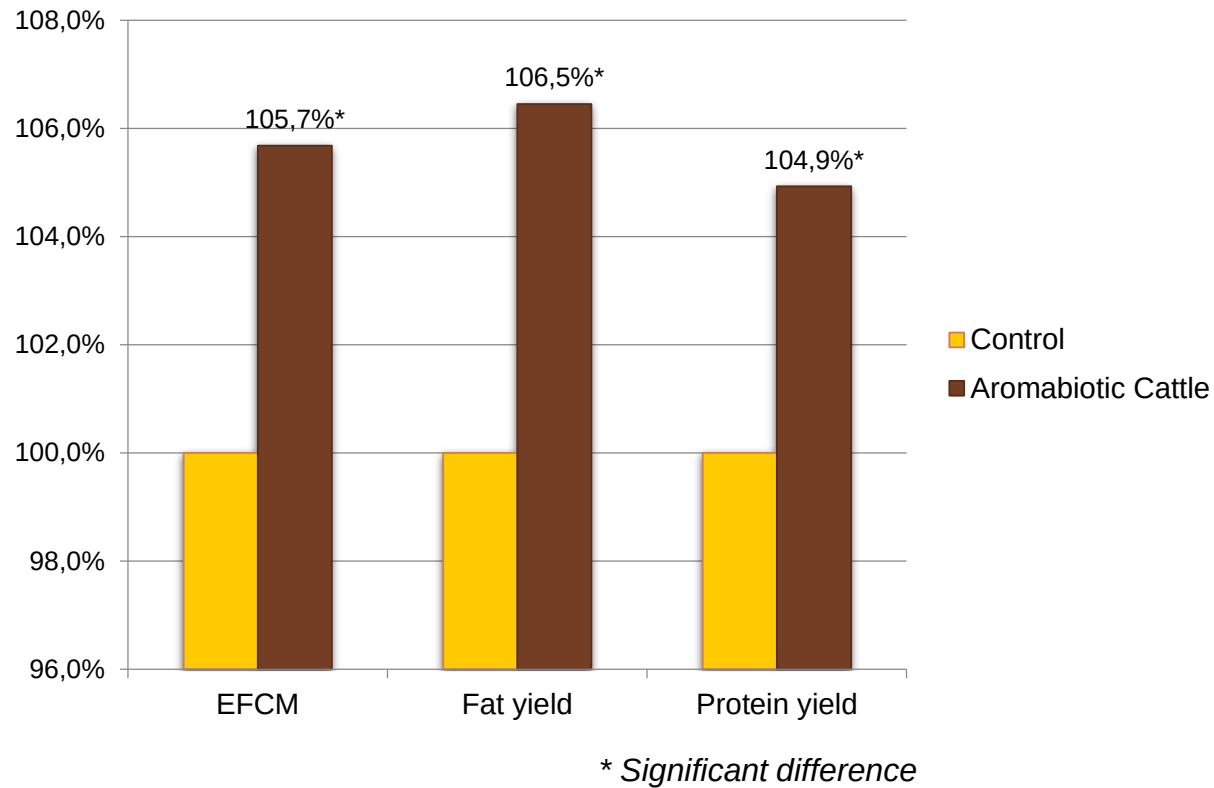
Samenvatting 25 veldproeven:



	Control	Aromabiotic
tankcelgetal(cells/mL)	372,000	247,000

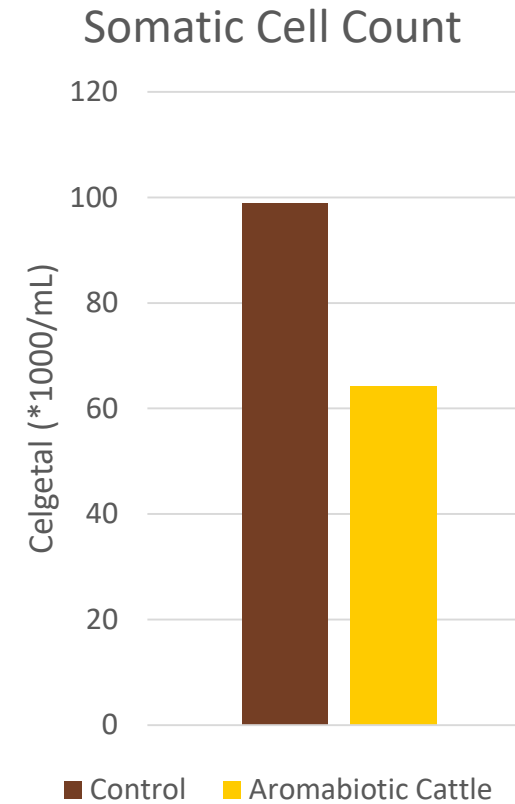
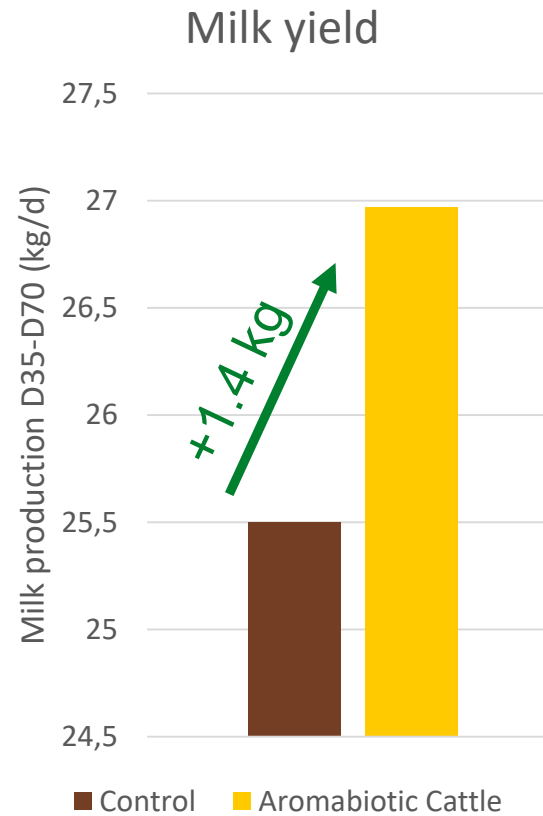
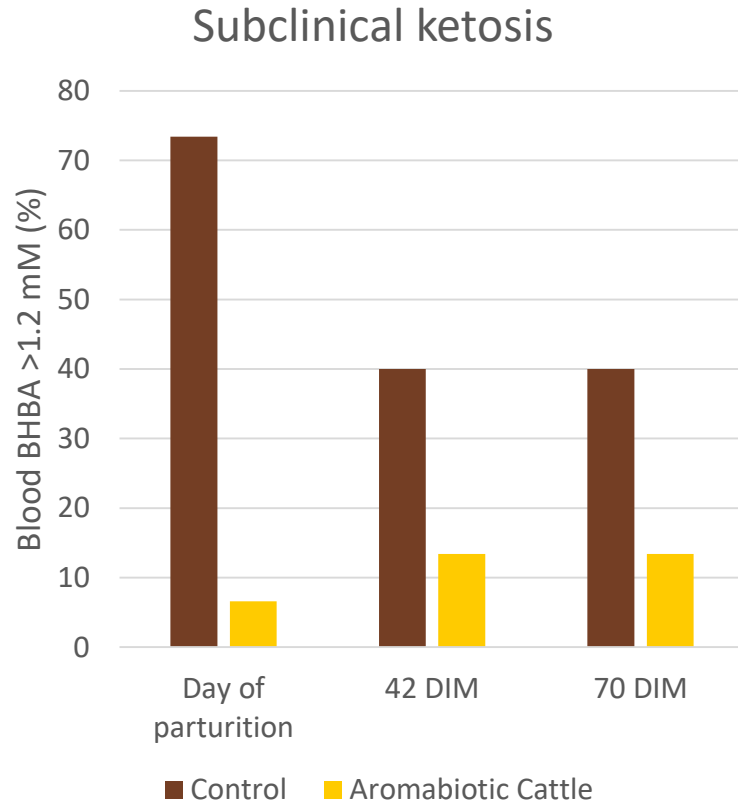
Effecten van aromabiotic cattle op melkproductie

> Proefopzet: latijns vierkant, 3w test periode, DS opname constant gehouden



Minder inflammatie!!

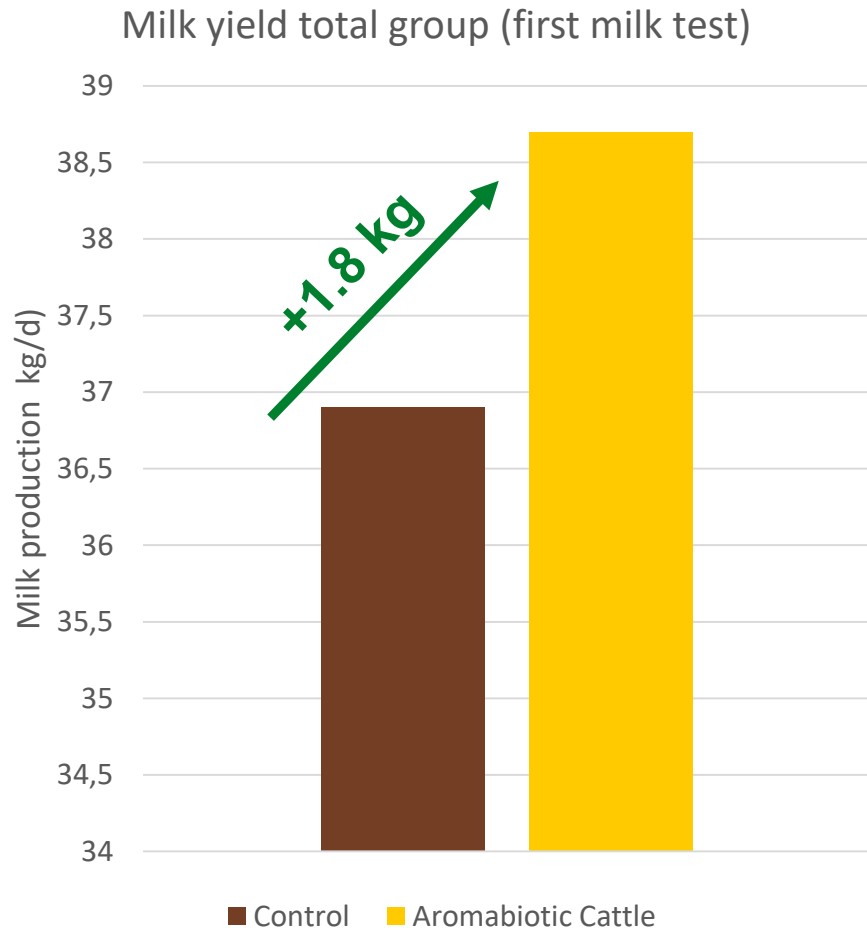
Effecten van aromabiotic cattle gedurende de transitieperiode (proef 1)



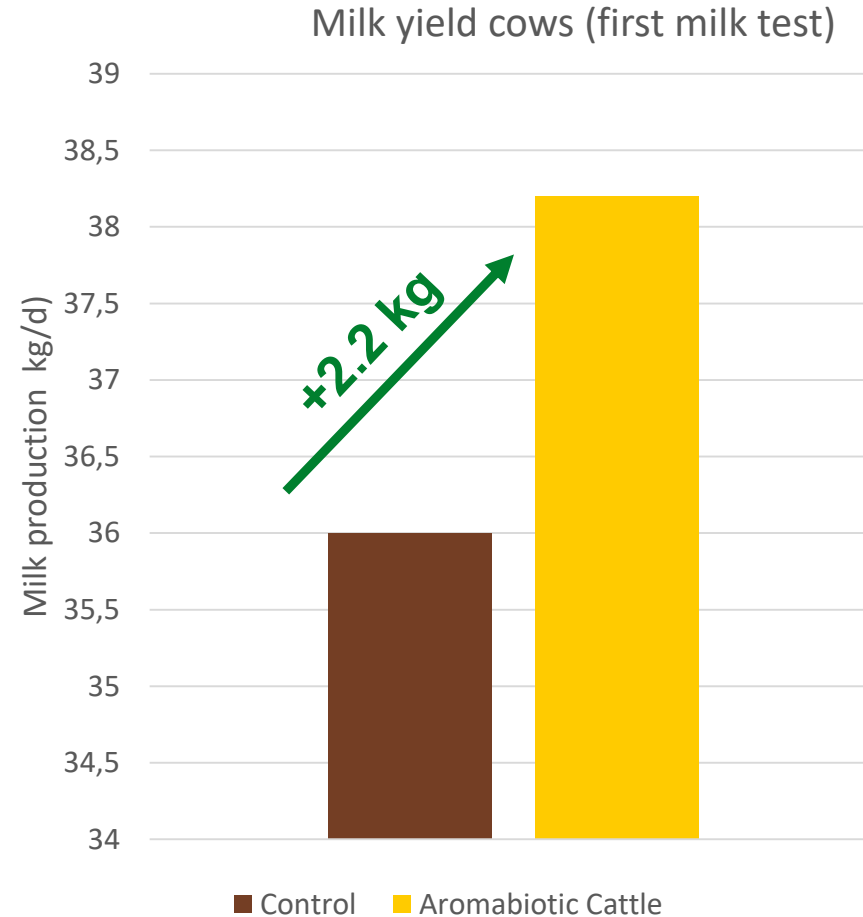
40g aromabiotic cattle per dier per dag van 21 dagen voor kalven, tot 21 dagen na kalven

Minder inflammatie = meer energie beschikbaar voor productie

Effecten van aromabiotic cattle gedurende de transitieperiode (proef 2)



% Fat: -0.1%
% Protein: -0.03 %

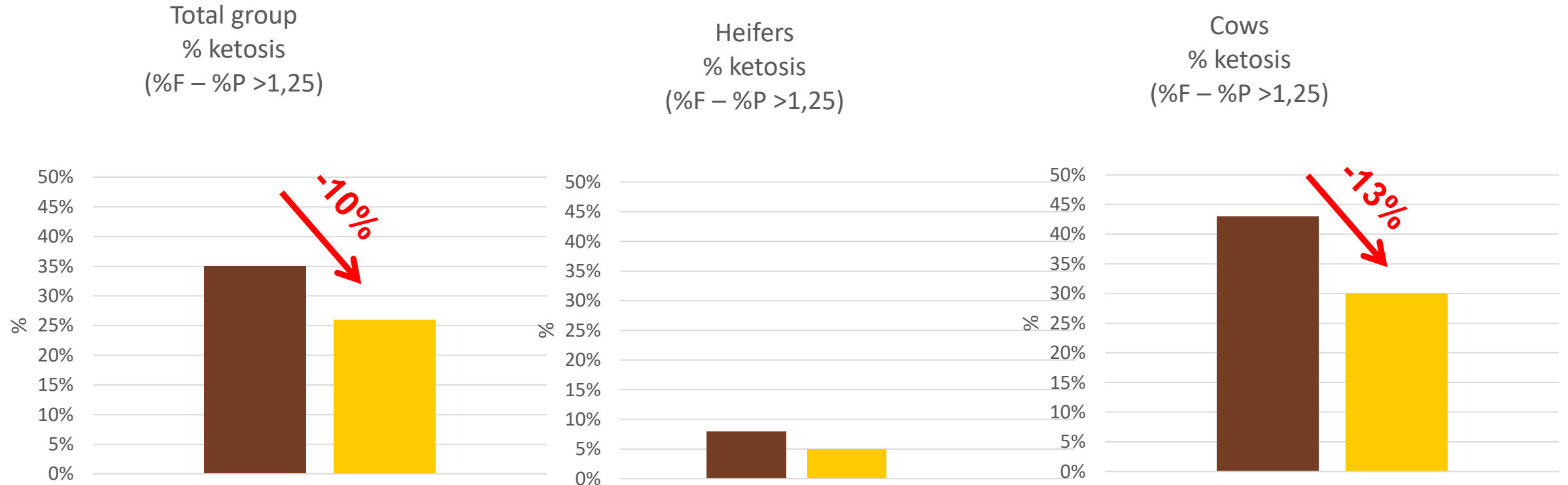


% Fat: -0.18%
% Protein: -0.04 %

40g aromabiotic cattle per dier per dag van 30 dagen voor kalven, tot einde proef

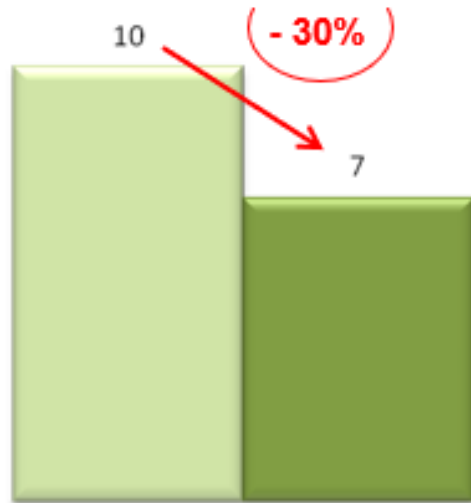
Effecten van aromabiotic cattle gedurende de transitieperiode (proef 2)

> Ketose indicator: %melk vet- % melk eiwit > 1.25

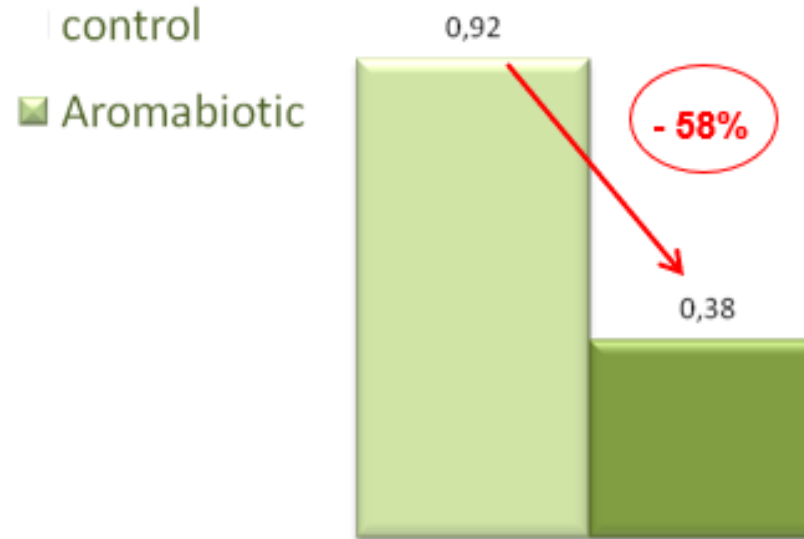


Aromabiotic cattle bij kalveren:

Aantal behandelde dieren

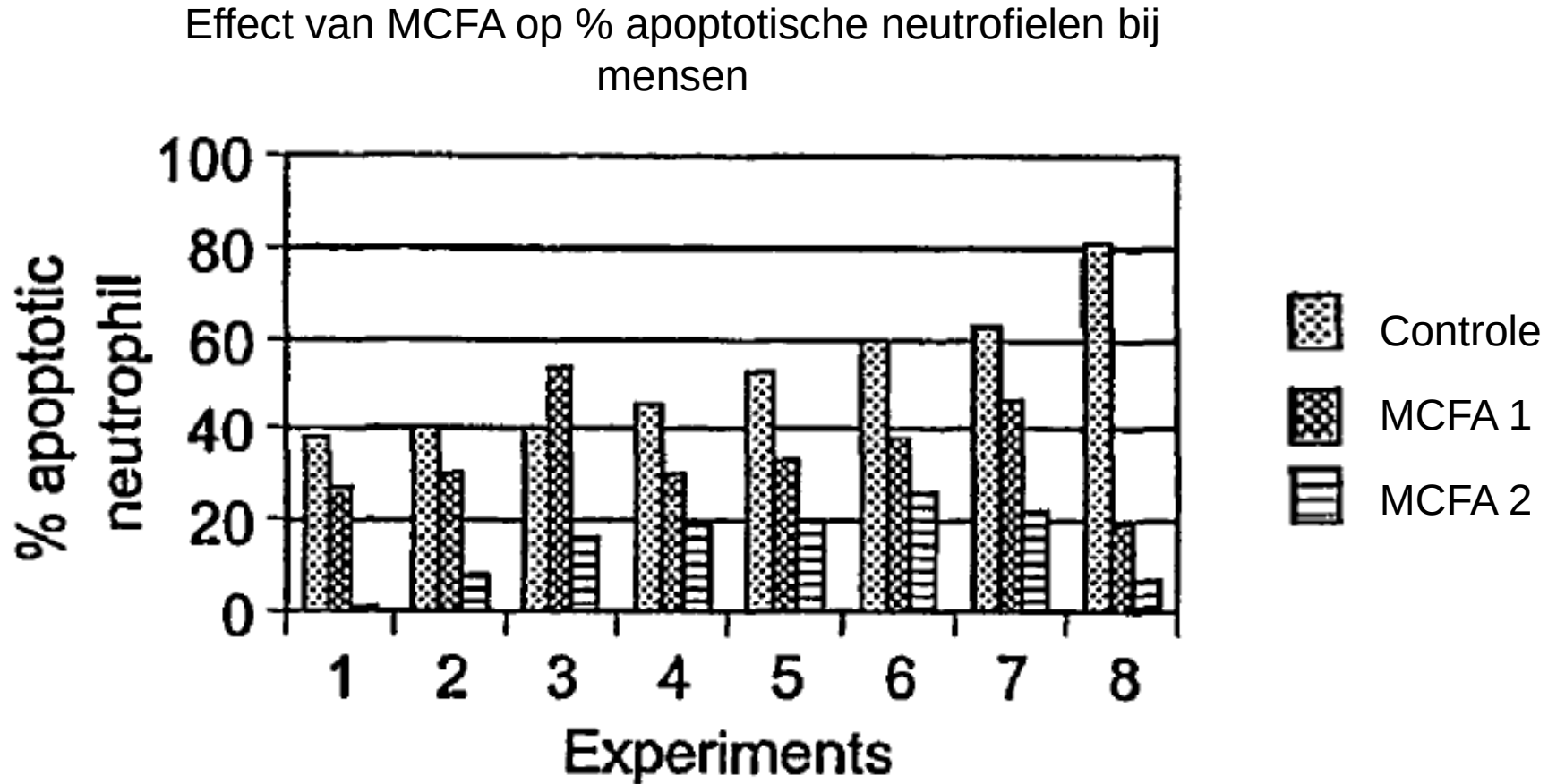


Behandelingen/dier



Aromabiotic cattle: minder en korte behandelingen voor darm- en luchtwegproblemen = verbeterde immuniteit

Aromabiotic cattle: effecten op immuniteit:



Aromabiotic cattle heeft een positieve werking op de neutrofielen (=beter immuniteit)

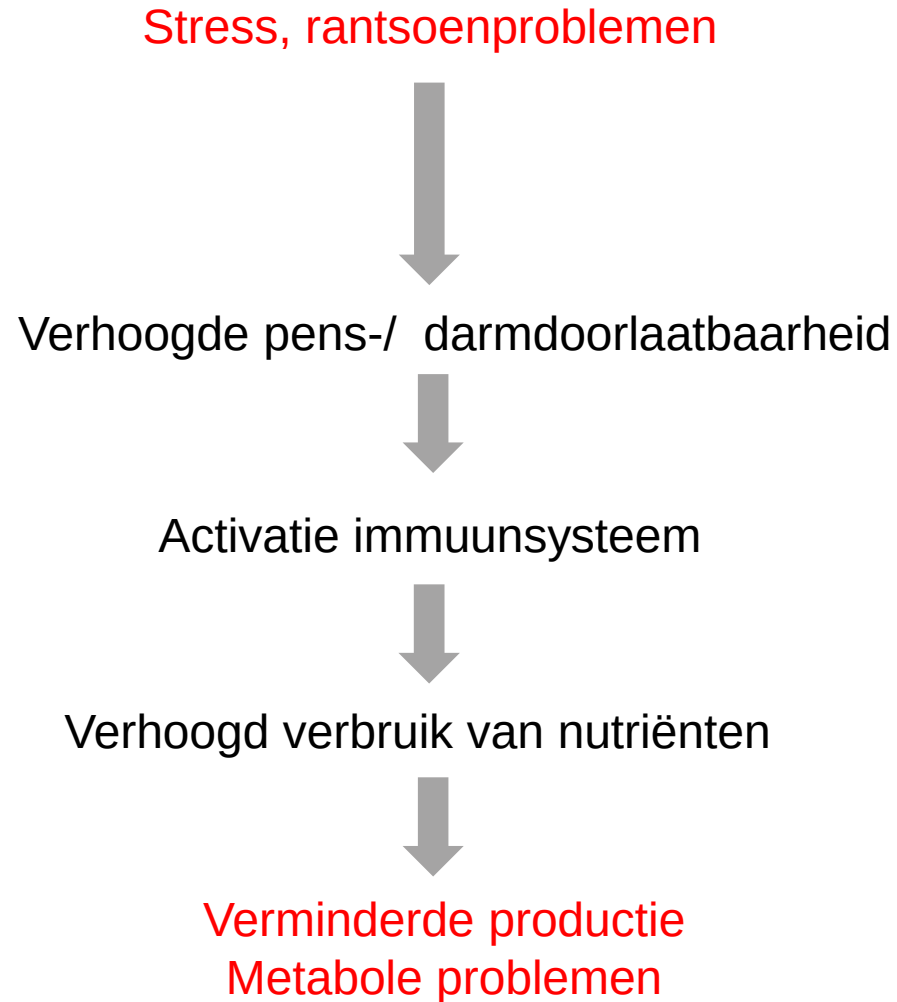
Improving Immunity

Report Wageningen (2014)

“In our institute, a large number of feed additives, e.g. live yeast, mixtures of organic acids, lecithins, butyric acid, humic acid, bioactive plant components and prebiotics, were tested as potential replacers of antimicrobial growth promoters. In most of the experiments, however, **veterinary treatment and mortality levels were too low for statistical analysis, or were not affected by the dietary interventions.**

The only exception was an intervention with a mixture of medium chain fatty acids (Aromabiotic)”

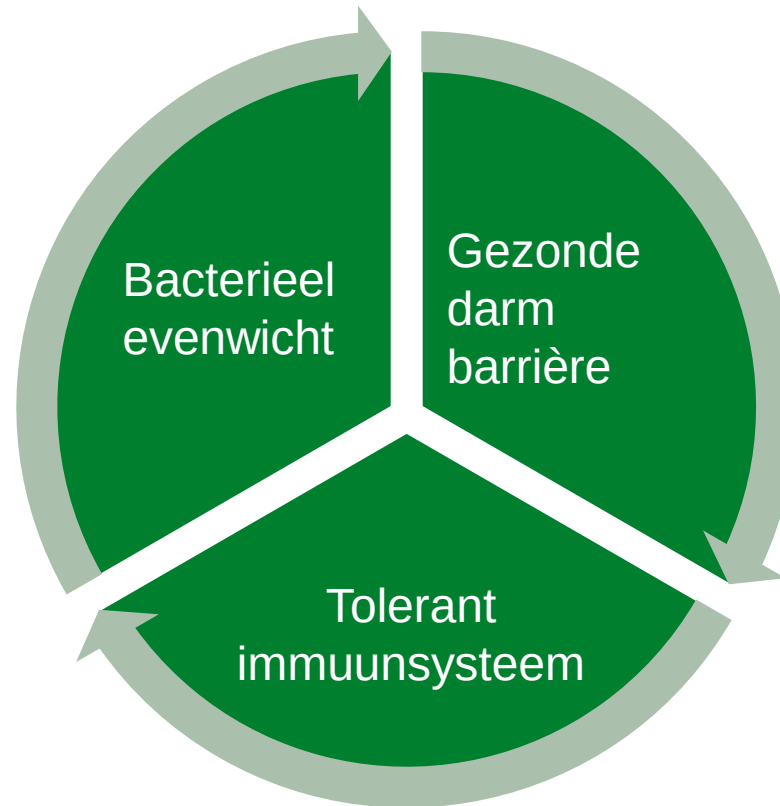
Samenvatting: Wat was het probleem?



Samenvatting: Wat is de oplossing?

Stabiliseren/sturen van het pens- en darmmicrobioom

- Mervit BupH



Behouden van darmintegriteit

- Vitanox

Ondersteunen van de immuniteit

- Aromabiotic cattle



Kun je melkproductie verhogen zonder verteringsproblemen te veroorzaken?

Bedankt voor de aandacht!

