

# Kracht van Koeien

*Springplank naar een duurzame (melk)veehouderij*



**Maarten Vrolijk**  
**Wageningen UR Livestock Research**

**VHL Leeuwarden**

**15 februari 2012**



# Verduurzamen, hoe doen we dat?

- Optimaal gebruiken
  - Niet verspillen, beter benutten, recyclen
- Verbeteren van proces of product
  - Zelfde product, en zelfde productieproces, maar met minder ongewenste zijeffecten; aanpassen.



# Optimaal gebruiken



# Verbeteren van proces of product



# Duurzaamheid, wat is dat?

- Brundtland: *“Zodanig leven dat generaties na ons ook hun wensen/behoefte kunnen vervullen”*
- *De aarde doorgeven zonder op te maken*
- *Duurzaam = vol kunnen houden*



# Een in **alle opzichten** duurzame veehouderij

- Dierenwelzijn boven alle twijfel verheven
- Geen onaanvaardbaar milieubeslag (klimaat, energie, lokale emissies), hier en elders in de wereld
- Vergaand gesloten (regionale) kringlopen
- Maatschappelijk gewenst
- Kwaliteitsproductie
- Economisch renderend en concurrerend in een Europese en globale markt
- Landschappelijke bijdrage



# Verduurzamen, hoe doen we dat?

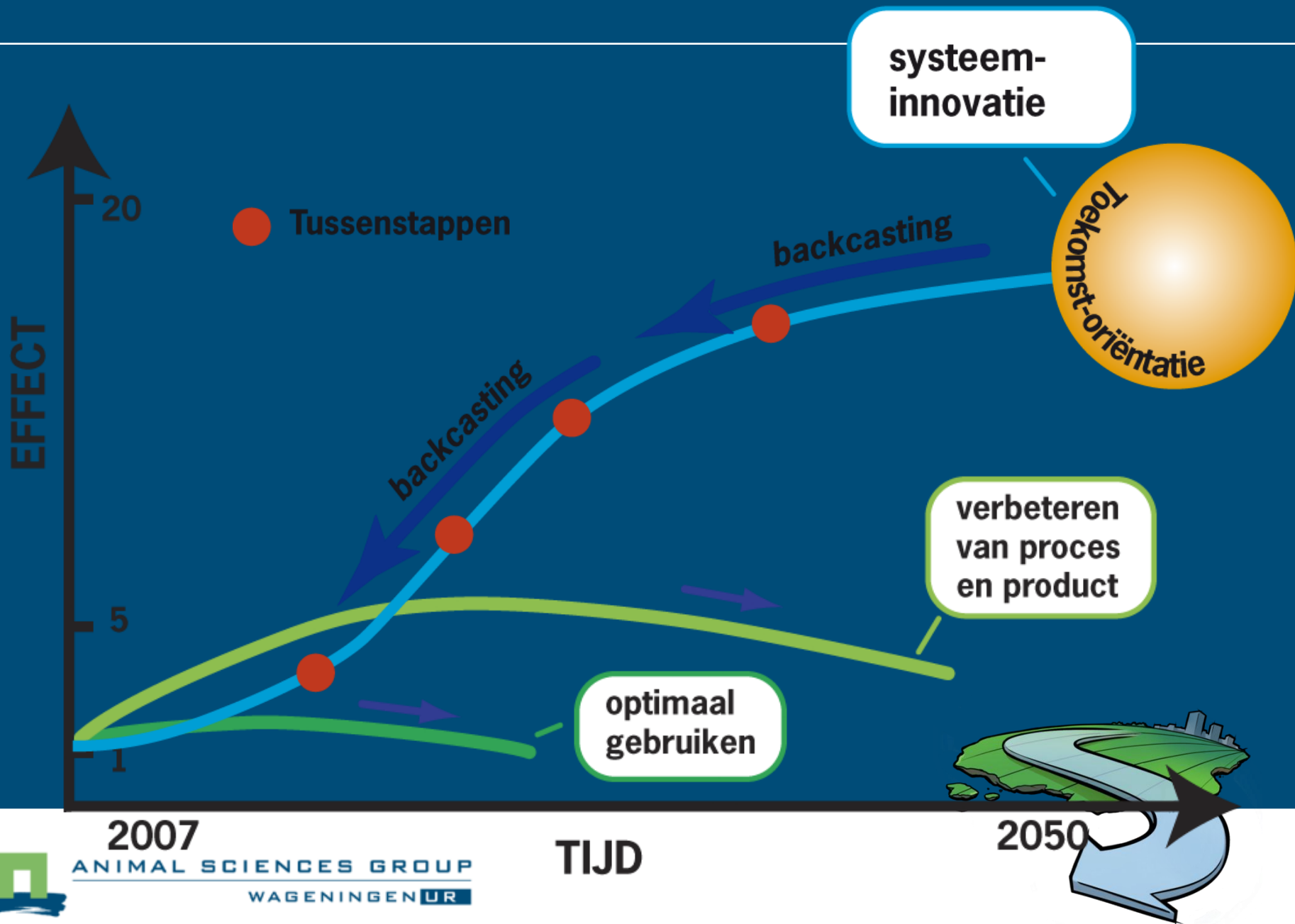
- Optimaal gebruiken
  - Niet verspillen, beter benutten, recyclen
- Verbeteren van proces of product
  - Zelfde product, en zelfde productieproces, maar met minder ongewenste zijeffecten; aanpassen.
- Inbreken in het gangbare
  - Opnieuw doordenken van functies & behoeften
  - Ontkoppelen van 'perverse koppelingen': structurele verbindingen tussen gewenste en ongewenste effecten
  - *Systeem-innovatie --> herontwerpen*



# Inbreken in het gangbare







# Toekomstvisie Minister van EL&I 2023

- Niet haalbaar zonder in te breken in het gangbare
- Niet alleen technische innovatie nodig
- Maar ook sociale en culturele
- En niet alleen door boeren
  
- Systeeminnovatie nodig.



# Ontwerpen voor Systeminnovatie

- Op weg naar duurzame veehouderij(-systemen)
  - Fundamenteel herontwerp
  - Schijnbare tegenstellingen overwinnen
  - Behoeften dier, ondernemer, burger en eisen milieu verenigen
- Ontwerpen als *springplank*, niet als *blauwdruk*
  - Kapstok en wenkend perspectief
  - Met ruimte voor eigen invulling
  - Praktijkexperimenten door boeren, bedrijfsleven, ketenpartners en anderen

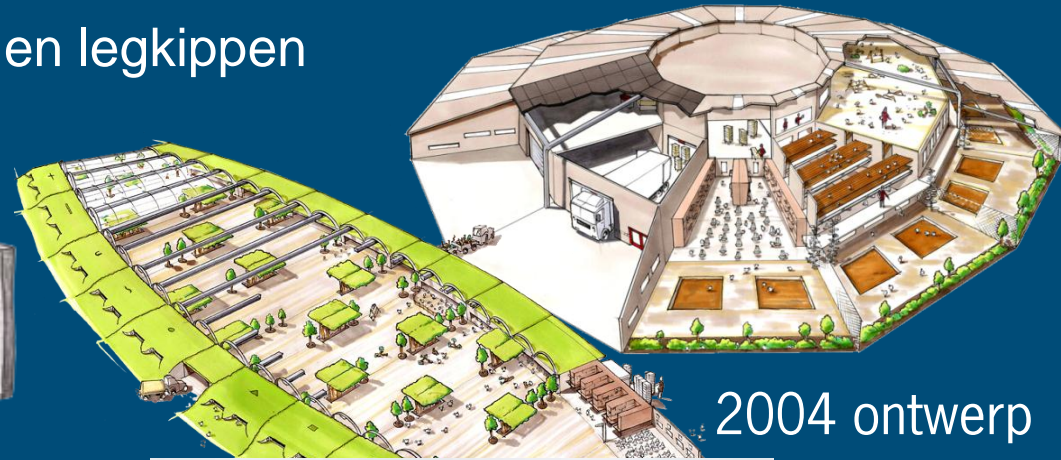
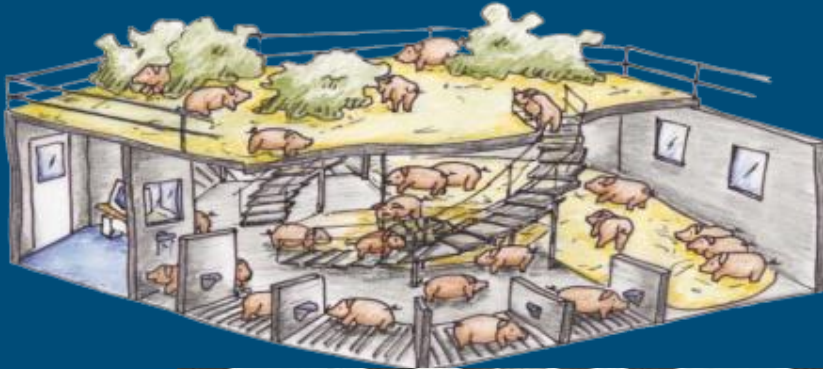


# JA, MAAR.....



# Comfort Class en Houden van Hennen

Springplank voor vleesvarkens en legkippen



2004 ontwerp

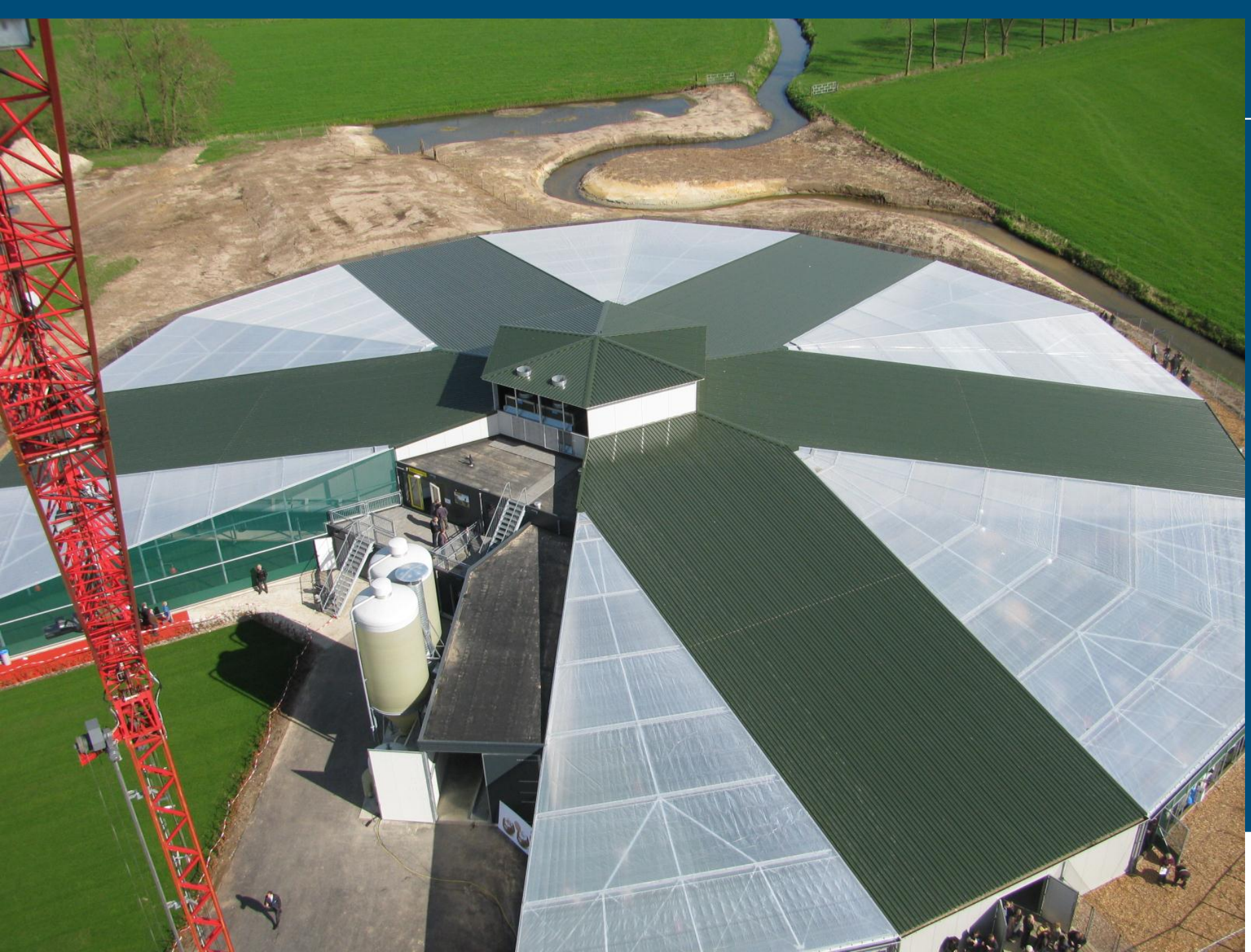


2002 ontwerp

2006 Pilot Raalte

2007 Lankerenhof















Rondeel®



VANLAARREKLAME.NL



# Melkveehouderij en duurzaamheid



# Kracht van Koeien



# Melkveehouderij in Nederland

- Krachtige en zeer Nederlandse tak van veehouderij. Belangrijke bron van export.
- Ca. 20.000 melkveehouders
- Handvol coöperaties in bezit van melkveehouders
- 1,5 miljoen melkkoeien
- 10,8 miljard kilo melk per jaar
- Dagvers: ca 15%. Rest kaas, boter, poeder etc.
- Meer dan 80% export
- Bijdrage BNP 2005: € 2,5 miljard
- 60.000 arbeidsplaatsen



# Duurzaamheids-issues in de melkveehouderij

- Milieu
  - Lokaal: mest, ammoniak, nitraat, fijn-stof; Globaal: klimaat
- Dierenwelzijn
- Economie
  - Rendement & continuïteit
  - Arbeid en arbeidsomstandigheden
- Natuurlijke hulpbronnen & biodiversiteit
  - Globale voetafdruk, Noord-Zuid-relaties
  - Eindige voorraden (energie, mineralen)
- Gezondheid (van mens en dier)
  - Veterinaire risico's; antibiotica; hormonen
- Landschap



# Melkveehouderij in Nederland: uitdagingen

## ■ Dierenwelzijn

- Harde vloeren, te weinig rustplekken en te weinig ruimte beperken sociaal gedrag
- Veel vroegtijdige, gedwongen afvoer door:
  - Klauwproblemen, mastitis en verminderde vruchtbaarheid.
- Chronische stress bij m.n. ranglage koeien

## ■ Milieu

- Forse bijdrage (>50%) aan ammoniakemissies veehouderij. Daardoor verzuring en vermisting;
- Grote bijdrage aan broeikasgas-emissies (m.n. CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O)
  - Totaal 1,3 kilo CO<sub>2</sub>-eq per kilogram melk
  - Op bedrijf: vanuit koe, mest en bemesting + energiegebruik voor grondbewerking e.d.
  - In keten (indirect): kunstmestproductie en krachtvoergebruik

## ■ Economie

- Hogere kosten dan opbrengsten. Compenseren door subsidie en veel onbetaalde arbeid. *Way of life*. Liberalisering (quotum eraf in 2015)
- Lage (fictieve) arbeidsvergoeding





# Optimaliseren en aanpassen

- Beperkt effect: 5-10% beter
- Nieuwe ongewenste neveneffecten
  - Dichte vloeren tegen emissies → dierenwelzijn ↓
  - Stallen afsluiten tegen emissies → dierenwelzijn ↓
  - Methaanemissie koe ↓ door meer krachtvoer → externe milieueffecten krachtvoer ↑
  - Covergisting om 'mestprobleem' op te lossen → hoge energie-input voor restproducten en waardevol voedsel
  - Drijfmestinjectie tegen emissies → bodemleven ↓
- Behoeften lastig te verenigen



# Schijnbare tegenstrijdigheden

- Ruimte per koe vs. kosten voor infrastructuur
- Ruimte per koe vs. ammoniak emissies
- Voeren voor gezondheid vs. voeren om mineralen (N & P) efficiency te vergroten
- Efficiënte productie vs. natuur
- Schaalgrootte vs. landschap
- Delen van investeringen vs. zelfstandigheid



# Kracht van Koeien: Herontwerpen

## ■ Met onder meer:

- Probleemanalyse
- Systemanalyse:
  - Analyse voorraden en stromen
  - Analyse van huidige noodzakelijkheid van standaarden van werken
  - Structurele oorzaken duurzaamheids-issues
- **Reflectie op onbewuste vooronderstellingen**
- Programma's van Eisen (PvE) vaststellen op basis van behoeften



# Doel van de ontwerpen

- Geen blauwdruk én geen luchtkasteel
- Inspiratiebron en agenda voor heden en toekomst
- Aannemelijk maken dat vergaande doelen haalbaar zijn



# Programma's van Eisen

- De boer
  - Kwalitatief, globaal, doelgroepen
- De koe
  - PvE
  - én Cowel: model om systemen te vergelijken
- De burger/consument
  - NextExpertizer<sup>®</sup> -methode
  - 98 interviews, kwalitatief én statistisch
- Het milieu
  - Veel hogere eisen dan wettelijk











# Programma van Eisen v/d boer

- Twee doelgroepen: *nieuwe groeiers* en *maatschappelijke ondernemers*.
  - Voorlopers met maatschappelijke oriëntatie.
- Interviews; literatuuronderzoek
- Globale behoeften:
  - Groei en ontwikkeling
  - Maatschappelijke oriëntatie: is kans
  - Arbeid: plezier, flexibiliteit
  - Bedrijfscontinuïteit: 1 of 2 vak
  - Weidegang: indien randvoorwaarden dat toelaten



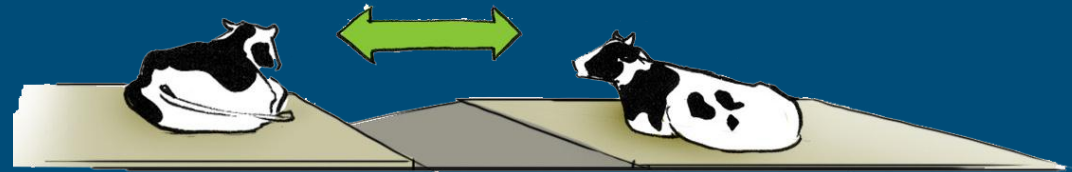
# Programma van Eisen van de melkkoe

- Gebaseerd op de *behoeften* van de melkkoe
  - voorbeelden: voer, water, beweging
- Een eis is: een precieze en kwantificeerbare omschrijving van een element of een functie in de omgeving (van de koe) die van belang is voor de vervulling van één of meer behoeften (van de koe).
- Eisen zijn ‘vrij’ van oplossingen: ze zeggen niet *hoe* de behoefte moet worden vervuld.
- Resultaat: PvE melkkoe is lijst met  $\pm 100$  items
  - Gebaseerd op >500 wetenschappelijke en praktische bronnen



# PvE: belangrijke ontwerp-eigenschappen

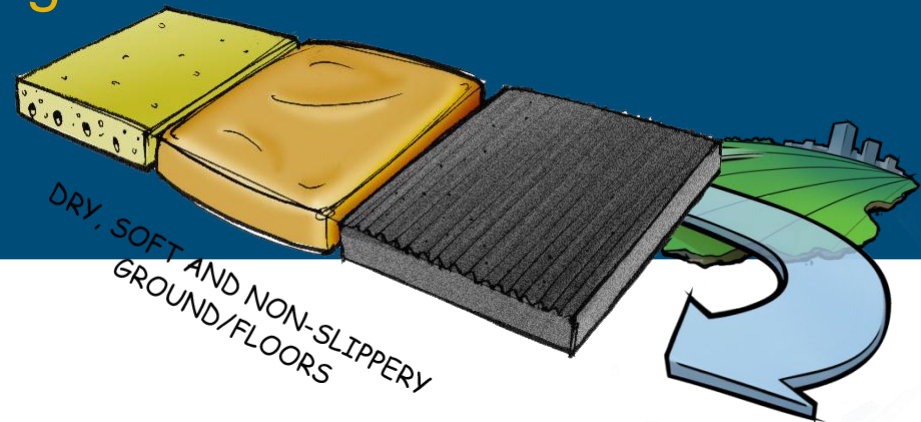
1. Aantal rustplekken
2. Kwaliteit voer
3. Geen negatieve prikkels & lekstroom
4. Vrijheid tot beweging & gedrag
5. Grootte van de ligplek
6. Behandeling van het dier
7. Temp.-Vochtigheid index (THI)
8. Vloertype van de loopgangen
9. Vloertype van de voergangen
10. Lichtintensiteit overdag



SPACIOUS RESTING PLACE AND PERSONAL DISTANCE



SPACE FOR LOCOMOTION, FREE CHOICE AND NATURAL BEHAVIOUR



# PvE: een aantal voorbeelden

- Aantal rustplekken:
  - >1 per koe
- Vrijheid tot beweging en gedrag
  - $\geq 360 \text{ m}^2$  per koe
  - Vrije toegang tot beschutting en buiten
- Grootte van de ligplek
  - Vrije rustplek, zonder obstakels
- Vloertype van de loopgangen
  - Stroef, effen, droog, zacht



# PvE formuleert eisen, geen oplossingen

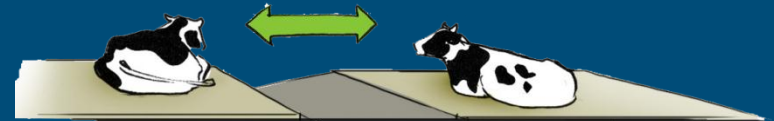
- PvE is oplossings-vrij
- Voordeel: meer oplossingsmogelijkheden
- Vergroot de kans op het verenigen van eisen (bv van milieu of economie), die nu tegenstrijdig lijken
- PvE en systeemanalyse zijn leidend in het vaststellen van de sleutelfuncties.



# De sleutelfuncties m.b.t. dierenwelzijn

## 1. Voorzie in gebieden voor

1. Beweging, lopen
2. Rusten
3. Spelen en sociaal contact



## 2. Produceer voer

## 3. Manage gezondheid en ziekte



# PvE Burger/Consument: kritische elementen

- Dieren moeten vrij rond kunnen lopen
- Dieren als broeders en zusters behandelen
- Dieren goed verzorgen
- Diervoeding is natuurlijk en vers
- Zonodig meer betalen voor dierenwelzijn
- Natuur / Natuurlijke leefomgeving
- Vlees [dierlijke producten] met sappige verse smaak
- Eerlijke en duurzame productie
- Professionele handelingsvrijheid voor boeren
- Redelijke marges voor boeren
- Kwaliteitsborging door regels



# De oplossingsruimte vergroten

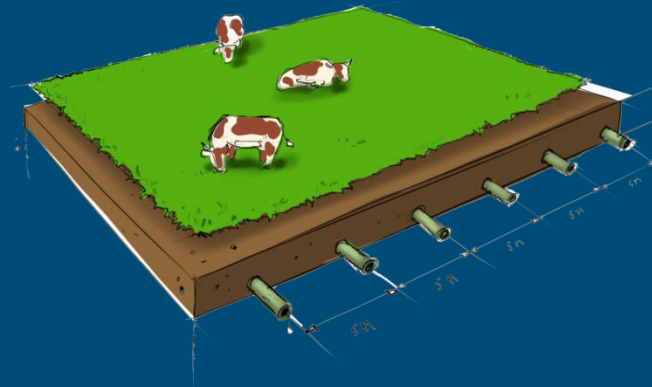
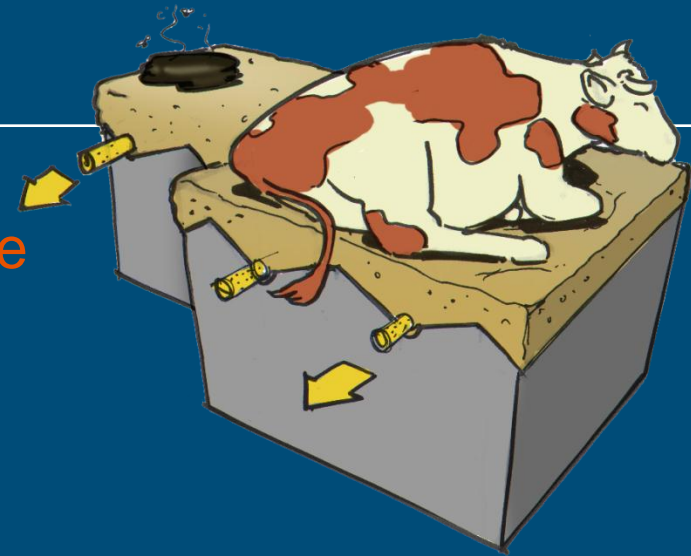
- Ruimte per koe vs. kosten voor infrastructuur
  - Ruimte is goedkoper als we niet denken aan een stal. Een koe vraagt niet om een stal.
- Ruimte per koe vs. ammoniak emissies
  - Ammoniak emissies voorkomen door urine and feces apart te houden. Meer ruimte voor de koe helpt daarbij, in combinatie met andere vloeren en bodems.
- Voeren voor gezondheid vs. voeren om mineralen (N & P) efficiency te vergroten
  - Als de mineralen output van de koe geen (milieu)probleem meer is, kunnen we voeren voor gezondheid.





# Sleuteloplossingen

- **Biedt veel meer (maar goedkope) ruimte**
  - In alle gebieden droge, stroeve vloeren
  - 'Binnen' en 'buiten' als één geheel
  - 'Binnen' beperkt tot beschutting
- **Houdt feces en urine apart**
  - Diverse oplossingen voor vloeren en bodems mogelijk en denkbaar
  - Gescheiden verwerken tot specifiek aanwendbare meststoffen
- **Verwijder feces en urine snel**
  - Beperkt emissie van ammoniak
  - Verwijderen van feces goed voor gezondheid koe



Veel groter effect door



Anders denken



Anders doen



# A. Vervul (vrijwel) alle behoeften van de koe



- Jaarrond ruimte bieden
- Voldoende rustgelegenheid
- Keuzevrijheid
- Geschikte bodems
- Beweging(smogelijkheden)
- Geen ingrepen en stressvolle behandelingen
- Voldoende en gevarieerd voeren



## B. Beschouw mineralen als (half)producten



- Benut beschikbare plant- en restproducten
- Geen krachtvoer, wel voersupplementen
- Houdt feces en urine gescheiden
- Benut deelstromen mest
- Kunstmest overbodig maken
- Organische stofgehalte bodem opbouwen.



# C. Deel kapitaal, arbeid en grond



- Ruimte voor de koe zonder dure stal
- Deel kapitaalgoederen (melkstal, voermengwagen, grond)
- Samenwerken
- Verwaard goedkope voerinput
- Verhoog opbrengst gras- en bouwland
- Produceer energie
- Verhoog kwaliteit arbeid
- Nieuwe compatibele functies



# D. Beheer bodem als productief ecosysteem



- Benut organische stof uit mest
- Intensiveer op de ene plek, en extensiveer op de andere
- Optimaliseer vorm stikstofmeststof
- Wend nutriënten precies aan
- Minimaliseer grondbewerking
- Voorkom verdichting



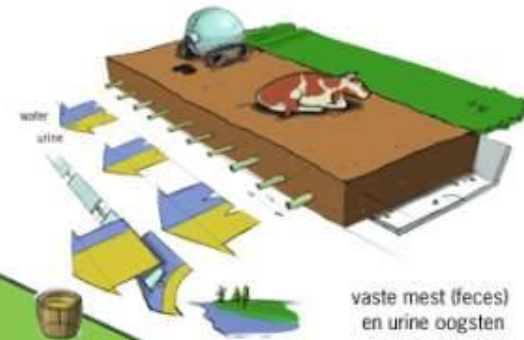
# De Meent

## Jaarrond de ruimte

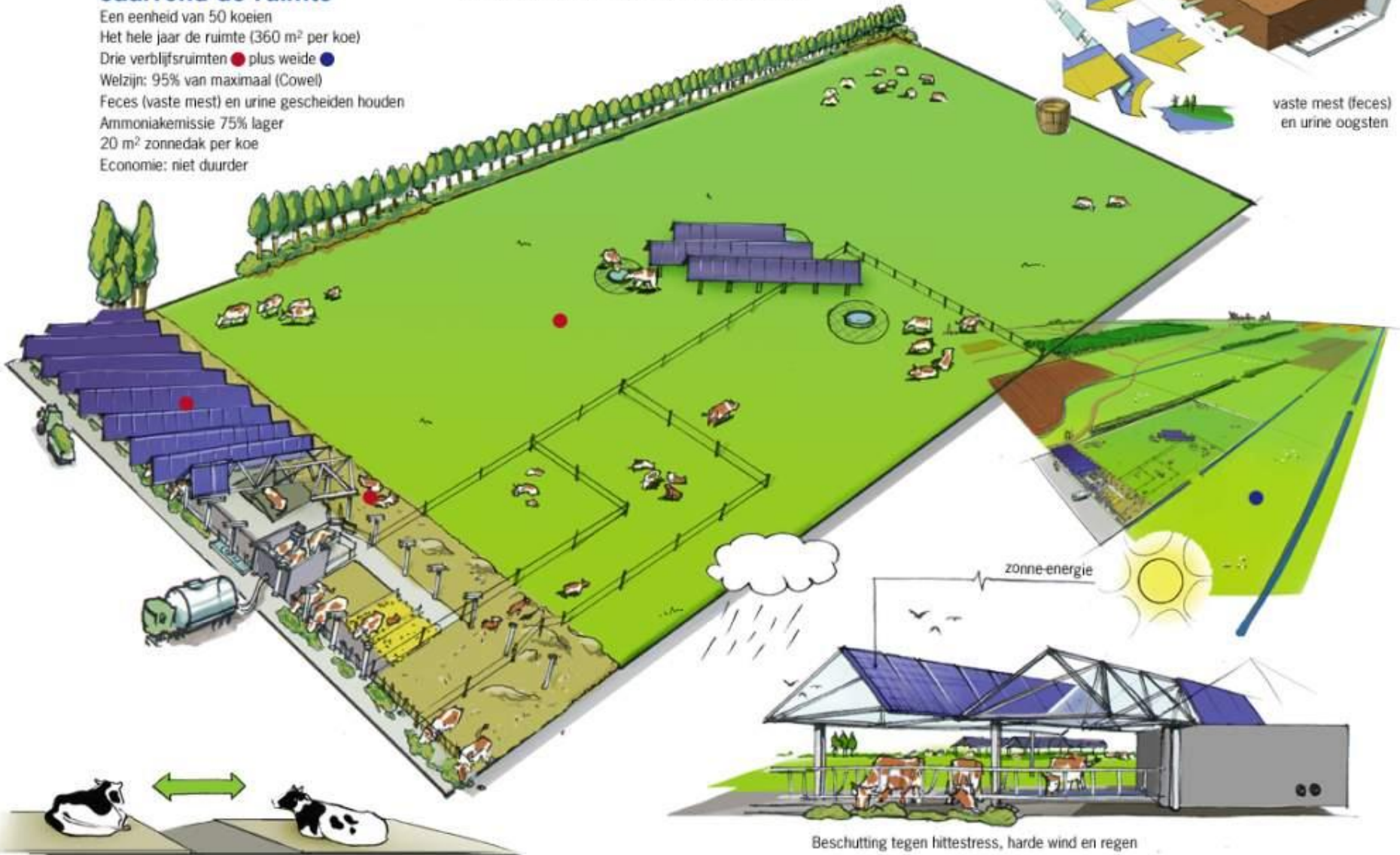
- Een eenheid van 50 koeien
- Het hele jaar de ruimte (360 m<sup>2</sup> per koe)
- Drie verblijfsruimten ● plus weide ●
- Welzijn: 95% van maximaal (Cowel)
- Feces (vaste mest) en urine gescheiden houden
- Ammoniakemissie 75% lager
- 20 m<sup>2</sup> zonnedak per koe
- Economie: niet duurder



Ruimte voor beweging, vrije keuze en sociaal gedrag



vaste mest (feces) en urine oogsten



zonne-energie

Beschutting tegen hittestress, harde wind en regen

Ruime ligplaats en afstand tot elkaar

# Resultaten voor de koe



■ **Veel beter welzijn en gezondheid van de koe**

● **95% van de koeien**

■ **Verdubbde melkproductie**

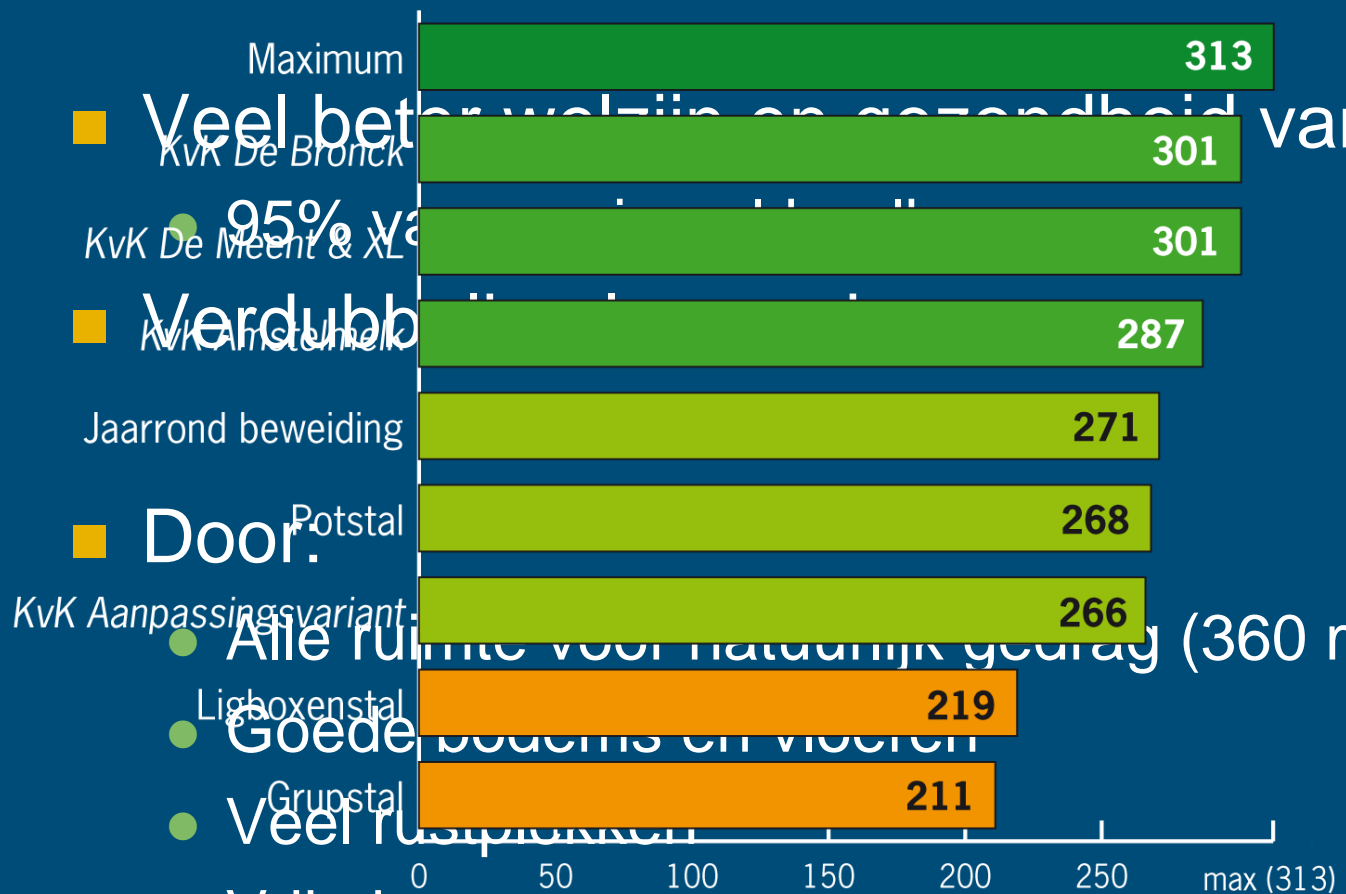
■ **Door: Potstal**

● **Alle ruimte voor natuurlijk gedrag (360 m<sup>2</sup> jaarrond)**

● **Goede bodems en vloeien**

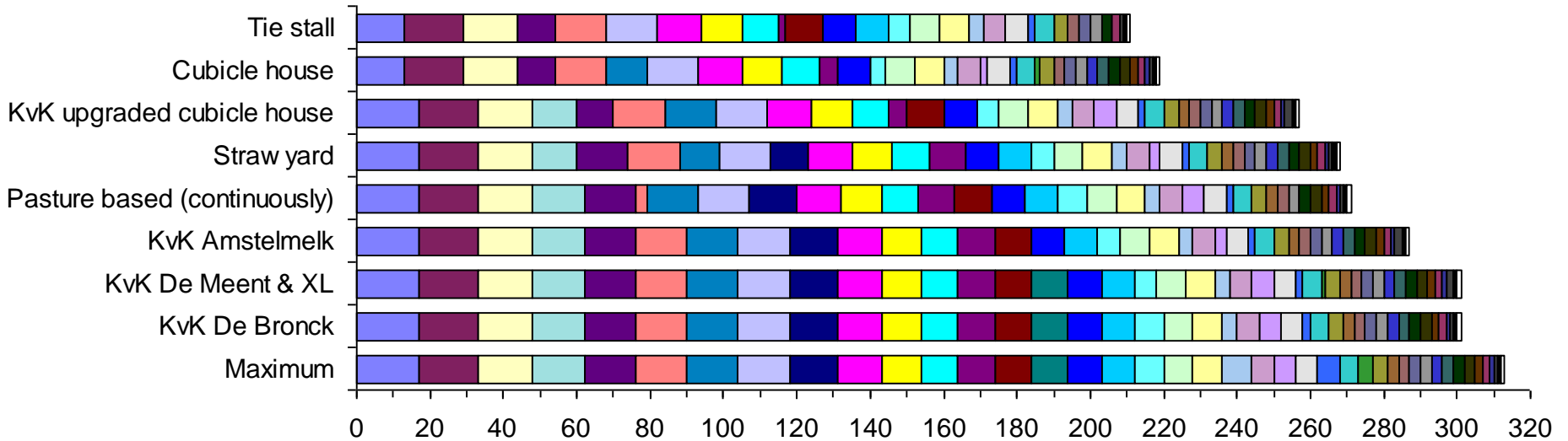
● **Veel rustplekken**

● **Vrije keuze**





# Welfare scores: housing system benefits



# De Meent XL

## Voor wie groter wil

Drie keer 50 koeien  
Het hele jaar de ruimte (360 m<sup>2</sup> per koe)  
Drie verblijfsruimten ● plus weide ●  
Welzijn: 95% van maximaal (Cowel)  
Feces (vaste mest) en urine  
gescheiden houden  
Ammoniakemissie 75% lager  
20 m<sup>2</sup> zonnedak per koe  
Economie: niet duurder



Beschutting tegen hittestress, harde wind en regen

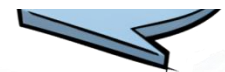
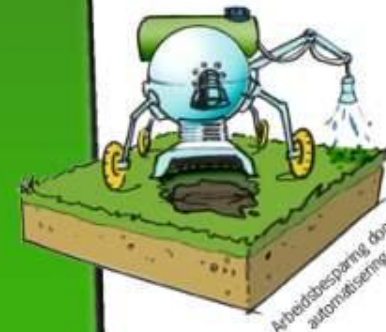


Ruimte voor beweging, vrije keuze en sociaal gedrag

Stabiele kuddes van 50 koeien



droge, zachte en stroeve bodems & vloeren



# Resultaten voor het milieu



- Energieneutraal
- Reductie van broeikasgassen: 50-75%
- Klimaatneutraal bij verdubbeling efficiëntie pv-cellen
- Reductie lokale emissies stikstof ( $\text{NH}_3$ ) met 75%.
- Kleinere ecologische voetafdruk van (kracht-) voerproductie.
  
- Door o.m.:
  - Gescheiden houden vaste mest (feces) en urine
  - Precisie-bemesting; geen kunstmest nodig
  - Regionale reststromen benutten, beperkt bewerken
  - Zonne-energie combineren met beschutting
  - Vergisting zonder co-vergisting
  - Sturen op ecologie bodemleven



# Onderbouwing milieubeloften

## ■ Ammoniak

- Stal: principe sleufvloer (-50%) optimaliseren (→75%)
- Aanwending: vloeistof bevloeien / in bodem; feces/digestaat e-arm

## ■ Broeikasgassen

- Lachgas:  $\text{NH}_4^+$  (- $\text{NO}_3^-$ ), org. stof apart, vaker kleine hoeveelheden aanwenden, niet beweiden bij nat weer
- Methaan: snelle afvoer / geen open opslag, via voer 10% ↓, compensatie restant via E-productie /  $\text{CO}_2$ -equivalanten
- Kooldioxide: E-verbruik 75% ↓ (kunstmest, krachtvoer processing)

## ■ Nitraatuitspoeling: precisie bemesting

## ■ Energieproductie: PV cellen





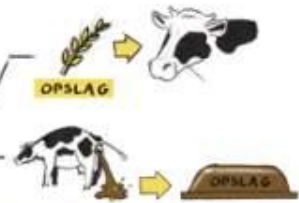
# Resultaten voor de boer



- Economisch concurrerend met gangbaar, ook bij 'anonieme' melkproductie
- Arbeidsflexibiliteit; tijd voor sociaal leven
- Inpasbaar in Natura 2000 en randstedelijk gebied
- Door:
  - Geen dure stallen en kelders
  - Delen kapitaalgoederen, grond & arbeid
  - Automatisering
  - Verhoging opbrengst grond door precisiebemesting en irrigatie
  - Zeer lage ammoniak-emissies



# Amstelmelk



Grand Melkcafé



Gedeelde melkstal



Dagelijks forenzen



Winterverblijf

## De kracht van koeien bij de stad

Melkveehouderij aan de stad. 300 koeien trekken dagelijks van zes bedrijven op en neer naar de gezamenlijke melkstal. De bedrijven hebben elk een stabiele kudde van 50 dieren. 's Zomers worden de koeien geweid, 's winters is er minimaal 13,5 m<sup>2</sup> leefruimte per koe. Grond, arbeid en kapitaal worden gedeeld, met elkaar en met de nabije stad. Directe verkoop van producten is een kans, maar niet economisch noodzakelijk.



# Resultaten voor de maatschappij

- Verweven met andere sociaal-maatschappelijke functies
- Inpasbaar in Natura 2000 en randstedelijk gebied
- Beantwoorden aan belangrijke eisen burgers dierhouderij
  
- Door:
  - Beantwoorden aan behoeften koe
  - Transparantie: open systemen
  - Delen van functies grond
  - Zeer lage ammoniak-emissies
  - Weidegang; koeien jaarrond buiten





# Conclusie

## *Kracht van Koeien - Ontwerpen voor Systeminnovatie*

- Vergaande verbeteringen mogelijk op dierenwelzijn en milieu
- Zonder economie aan te tasten
- En aan te sluiten bij maatschappelijke wensen
- Nodig: anders denken, anders doen
- En dat kost tijd
- En leren en ontwikkelen in de praktijk





















Ontwerpen voor  
Systeeminnovatie

# Kracht van Koeien

Springplank naar een duurzame veehouderij



Hoe dierenwelzijn, milieu en economie elkaar kunnen versterken in de melkveehouderij



WAGENINGEN UR

For quality of life

## Meer informatie

- Brochure
- [www.duurzameveehouderij.wur.nl](http://www.duurzameveehouderij.wur.nl)
- [maarten.vrolijk@wur.nl](mailto:maarten.vrolijk@wur.nl)



ANIMAL SCIENCES GROUP

WAGENINGEN UR