



Millaiseen huipputeknologiaan navetassa on mahdollisuus vuonna 2030?

Jaakko Mononen^{1,2}

& Martti Suvilehto¹, Auvo Sairanen¹ ja Mikko Järvinen¹

¹*Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Maaninka*

²*Itä-Suomen yliopisto, Kuopio*



ITÄ-SUOMEN
YLIOPISTO

29.1.2014

Rajausta ja sisältö

- Maailma
- Eurooppa
- Suomi
- Maatila
- **Navetta**

Mitä kuluttajat ja viranomaiset haluavat?



- **Rehu: huipputeknologia rehun jakelussa**
- **Eläimet: huipputeknologia tuotannon, terveyden ja hyvinvoinnin automaattisessa valvonnassa**
- **Maito: huipputeknologia maidon lypsämisessä, säilyttämisessä ja kuljettamisessa**
- **Lanta ja kuivike: huipputeknologia kuivikkeen levittämisessä sekä lannan poistossa ja jatkokäsittelyssä**



Mitä kuluttajat ja viranomaiset haluavat?

- **Luomua** keskisuurilla tiloilla vai vastuullista (kestävää) **tavanomaista** maidontuotantoa hyvin suurilla tiloilla vai...?
- **Kuluttajat** haluavat tietää enemmän maidon alkuperästä sekä tuotannon vastuullisuudesta ja tässä voidaan hyödyntää huipputeknologiaa
- **Viranomaiset** haluavat hyödyntää huipputeknologian tuomat mahdollisuudet kerätä tietoa esim. eläinten terveydestä

Mitä kuluttajat ja viranomaiset haluavat?

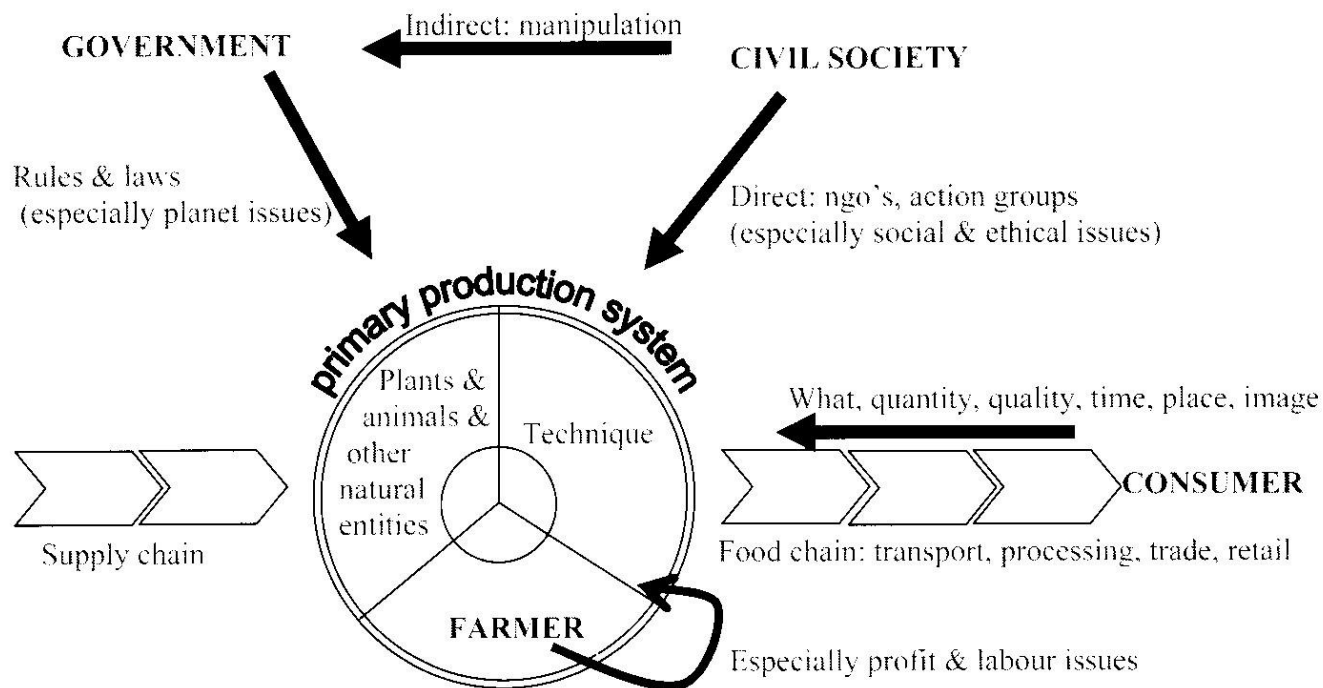


Figure 1. Schematic model of an animal production system as part of a chain and the outer world. The four major actors are given in bold. The four major actors are given in bold.

Groot Koerkamp PWG, Bos AP & van Henten E 2007.

Precision Livestock Farming: creating order beyond control.

In: S Cox (ed), Precision Livestock Farming, Papers presented at the 3rd European Conference on Precision Livestock Farming. Skiathos, Greece, 3-6 June 2007. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands. pp 17- 26.

Rehun jakelu

- Robottijärjestelmä osana navetan kokonaisvaltaista tuotannonohjausjärjestelmää
 - Yksilöllinen ruokinta: robotti tietää lehmien yksilöllisen tilan ja tuotannonohjausjärjestelmä kontrolloi yksilöiden saamaa rehumäärää
 - Robottijärjestelmä rytmittää syömistä kutsumalla lehmäyksilöt syömään eri aikoina
 - Opettaa automaattisesti lehmät reagoimaan ainoastaan omaan kutsuun
 - Huomioi hierarkian
 - Automaattinen rehuanalytiikka tilalla



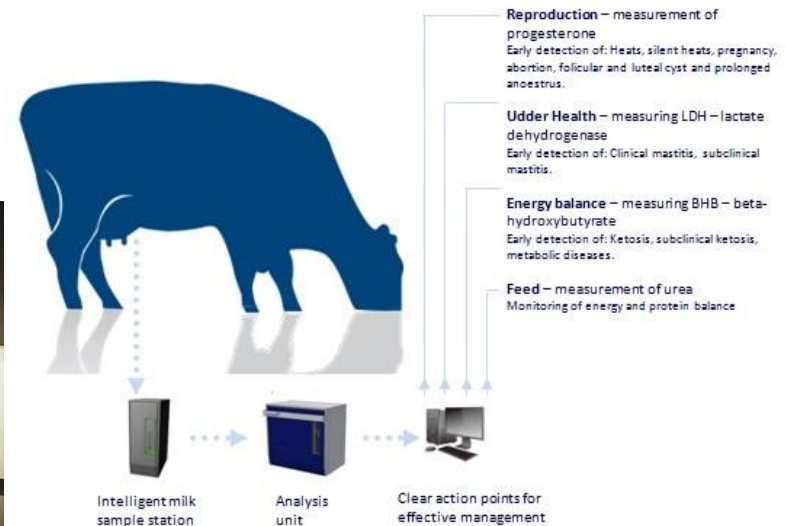
Maito: lypsäminen

- Yksilöroboteista karusellirobotteihin ja karuselliroboteista mihin...?



Maito: säilyttäminen ja kuljettaminen

- Mahdollisuus erotella maito erilaisten laatutekijöiden perusteella eri tankkeihin
 - Maidon monenlaisten laatuparametrien automaattinen mittaaminen yksilökohtaisesti ei ole pullonkaula, koska automaattiset diagnostiset menetelmät kehittyvät kovalla vauhdilla
 - Herd Navigator (kuvassa) on vasta alkusoittoa?
 - Myös tankkimaidosta automaattisia laatumittauksia, jos niille on tarvetta
 - Esim. Stressin indikaattorit?
 - Esim. Kuunnellaan bakteereja?



Kuivikkeet ja lanta

- Robottijärjestelmät hoitavat kuivikkeen levityksen ja lannan poiston tarpeen mukaan eli tietävät itse tilanteen koko navetassa
- Kuivikkeella myös indikaattoritehtäviä?
 - Kuivike reagoi ympäristön muutoksiin → reaktiot mitataan ja välitetään tuotannonohjausjärjestelmälle
- Lannasta biokaasua



Tuotanto, terveys ja hyvinvointi: älynavetta ja täsmäkoti-eläintuotanto

- Sensorit mittaavat eläimiä ja niiden ympäristöä
 - Vrt. Nykyaikainen navettateknologia hanke 2010-14 (seuraava dia)
- Algoritmit käsittelevät mittaustietoja (äly)
- Hälytyksiä ja/tai tuotannonhallintajärjestelmän automaattista ohjaamista
 - Kts. älynavettakuva

Is precision livestock farming an engineer's daydream or nightmare, an animal's friend or foe, and a farmer's panacea or pitfall?

C.M. Wathes^{a,*}, H.H. Kristensen^b, J.-M. Aerts^c, D. Berckmans^c

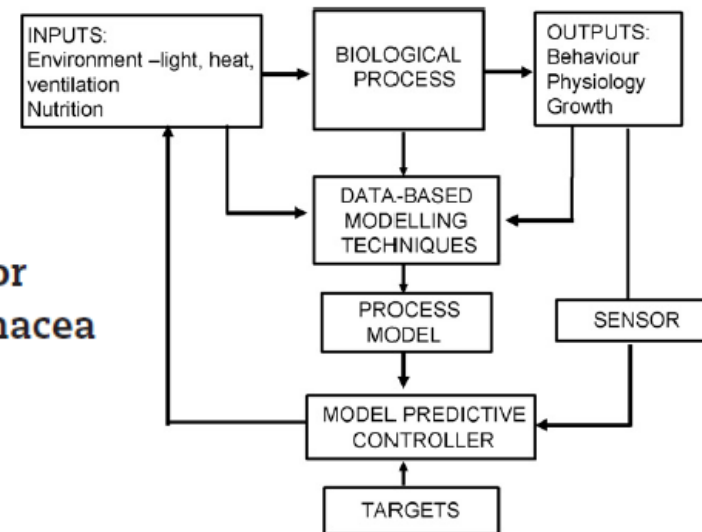


Fig. 1 – Schematic overview of the key components of PLF to control biological processes, such as animal behaviour, physiology and growth (after Aerts et al., 1998a, 2003c).

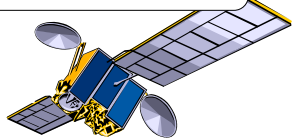
Älynavetta



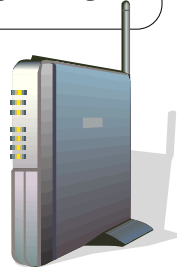
Tuotanto

- Ruokinta
- Maito
- Olosuhdemittaukset

Paikannus



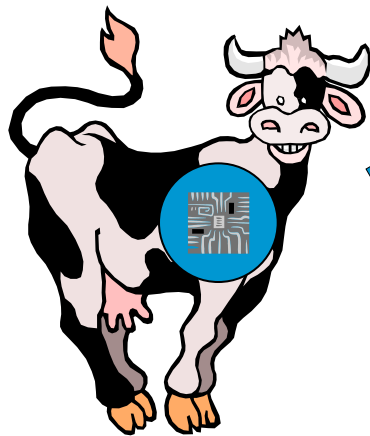
Langaton verkko



Tietopankki



Valvomo



Sensorit

Kansalliset tietokannat



Mobiiliviestit

- Tuottajalle
- Eläinlääkärille
- Muille

Tuotanto, terveys ja hyvinvointi

- Esimerkkejä sensoreista, joilla mitataan biomarkkereita eläimestä tai sen eritteistä
 - **1. Käyttäytyminen**
 - Paikannus, kiihtyvyyssanturit, gyrometrit (kts. seuraava dia)
 - Konenäkö
 - Esim. Poikiminen
 - Esim. Ontuminen
 - Ontumista mittaava matto
 - Konekuulo?



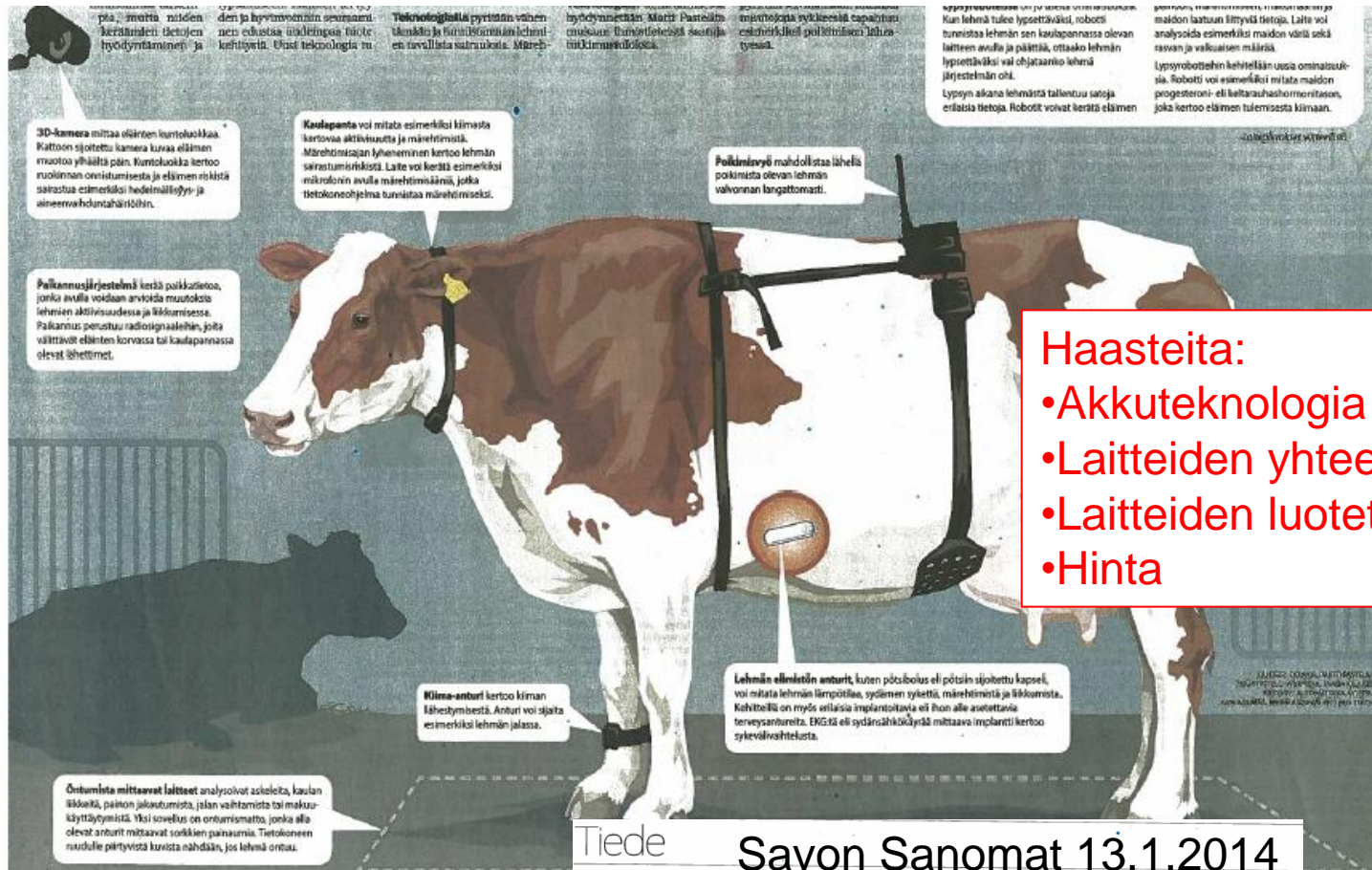
Kun pystymme mittaamaan nämä yksinkertaiset käyttäytymismuodot jatkuvasti, tiedämme hyvin paljon lehmien tuotannosta, terveydestä ja hyvinvoinnista



Tuotanto, terveys ja hyvinvointi

- Sensorit, joilla mitataan biomarkkereita eläimestä tai sen eritteistä
 - **2. Fysiologia**
 - Pötsin pH: hapan pötsi
 - Sykevaihtelu ja ruumiinlämpötila: stressi ja terveys
 - Lihasten sähköinen toiminta (EMG): poikiminen ja ontuminen
 - Konenäkö IR alueella: utaretulehdus, kuume
 - Maidon määrä ja koostumus: ruokinta, terveys, kiima
 - Virtsassa olevat aineet: terveys, kiima hiehoilla,
 - Keinonenä: asetoni ja metaani hengityskaasuissa

Tuotanto, terveys ja hyvinvointi: lehmä vuosimallia 2030?



- Haasteita:**
- Akkuteknologia
 - Laitteiden yhteensopivuus
 - Laitteiden luotettavuus
 - Hintaa

Tiede Savon Sanomat 13.1.2014

Teknologia:
Tulevaisuuden navetassa älyteknologia tarkkailee eläinten hyvinvointia ja tuottavuutta. Teknologian hyödyntäminen vaatii uudenlaista osaamista maataloustyöntekijöiltä.

Älyä navettaan





Kiitos!