

Smart Dairy Farming - InfoBroker

Inhoud

- › SDF 1.0 in het kort
- › SDF InfoBroker - concept/demo
- › Status SDF en InfoBroker
- › InfoBroker - Facts & figures
- › InfoBroker - Interfaces
- › InfoBroker - Next steps

Matthijs Vonder (TNO)

SDF 1.0 (2011 – 2014)

› Samenwerkingsproject:

- › 3 Grote coöperaties
- › 7 MKB-ers
- › 5 Onderzoeksinstellingen
- › 7 Melkveehouders
- › Tijdslijn: 2011 – 2014
- › Noord Nederland
- › www.smartdairyfarming.nl

› Doel van SDF:

- › melkveehouders ondersteunen bij verzorging van **individuele dieren**
- › met als doel een **goede gezondheid**, een **langer leven** en een **langere productietijd** van de koe.

› Uitdaging:

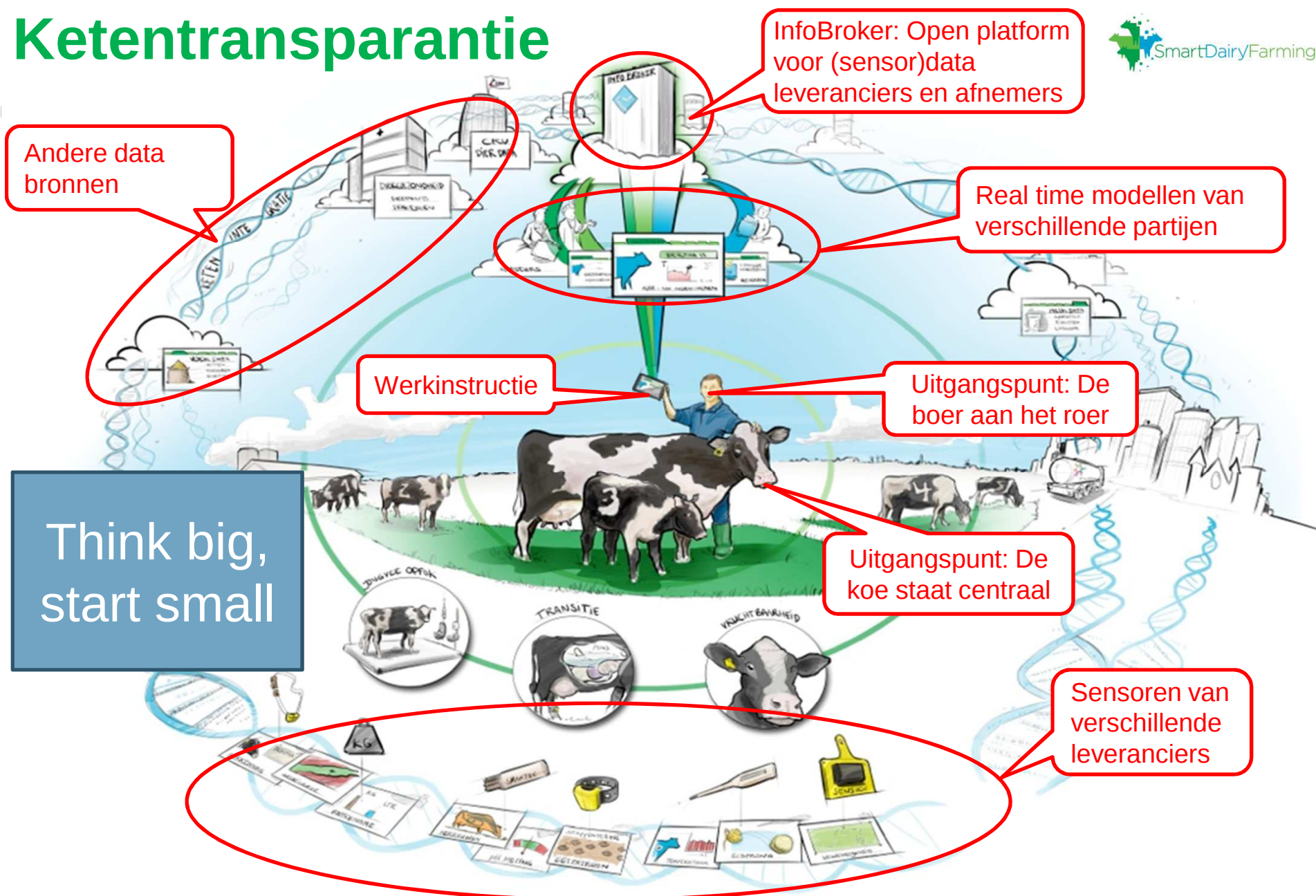
- › mogelijk maken voor de hele (!) sector



Cijfers voor de Nederlandse situatie:

- 18000+ melkveehouders
- in totaal meer dan 1.5 miljoen melkkoeien
- 20 tot 200+ sensordata velden per koe
- heel veel verschillende stakeholders in de keten

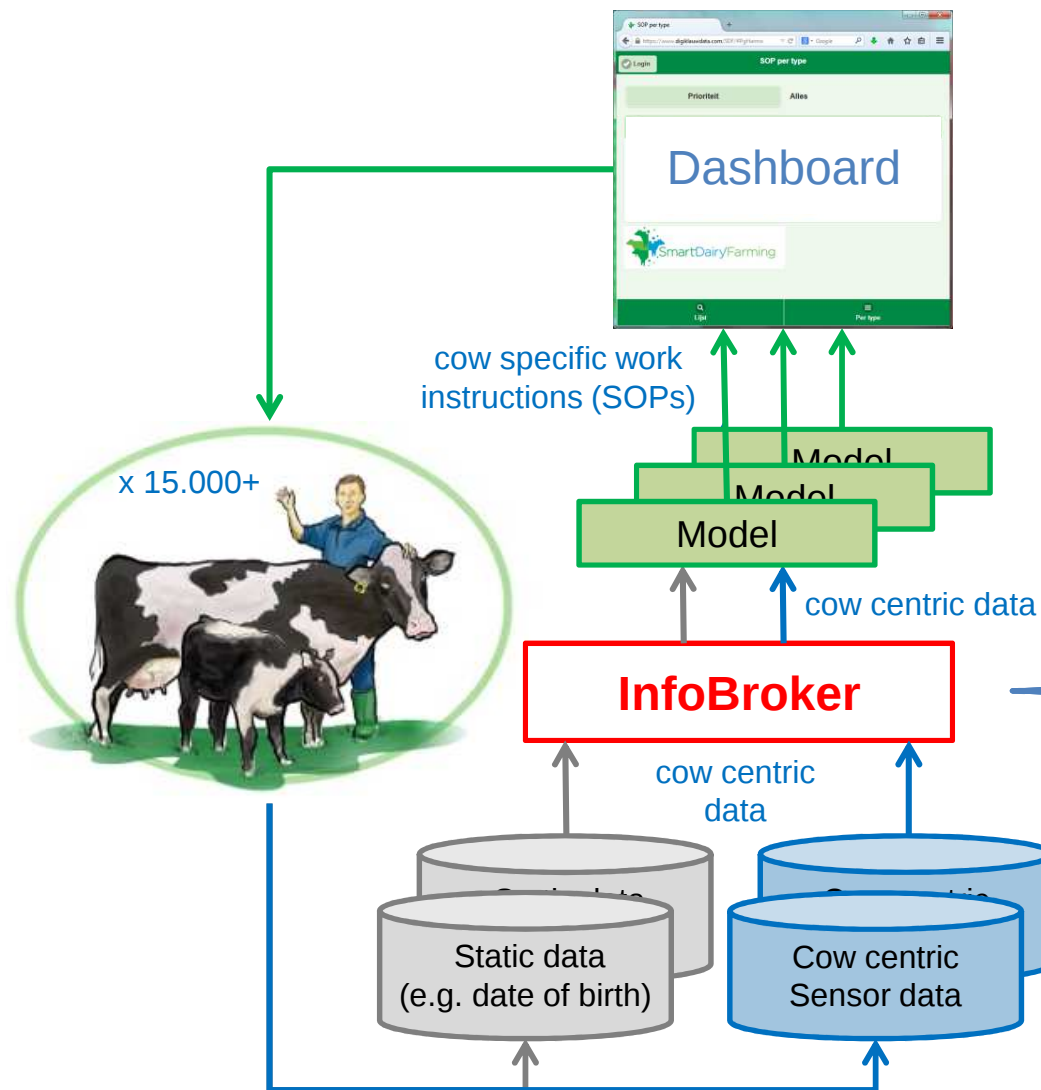
Ketentransparantie



Dit project is mogelijk gemaakt door:



InfoBroker concept



InfoBroker functionalities:

- Open interfaces for data exchange (API)
- Authentication
 - who are you (are you allowed to login)
- Permissions
 - which data may be used by whom
 - to be set by the farmers
- Namingservice
 - location where the data can be found
 - static data
 - cow-centric sensor data
- Integration
 - combining info from different sources
- Pay-per-use
 - fixed costs (connections)
 - variable costs (used data)

So:

- no central datastore for (sensor)data!
- but indeed a broker
- and reduces/prevents duplication

Farmer: Dairy Campus



Dashboard



Login

Gebbruikersnaam: CRD00289728

Wachtwoord: *****

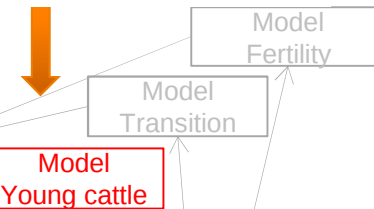
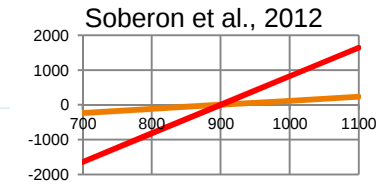
UBN: 289728

Log in

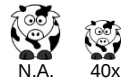
SmartDairyFarming

SOP-generation by models

Speenschema aanpassen
 Krachtvoer aanpassen
 Ruwvoer aanpassen
 Pink insemineren
 Kalf/pink behandelen
 Voeradvies inwinnen
 Selecteren voor afvoer



Datacollection on the farm



Milk intake
 RFID 2x



Weight
 4x

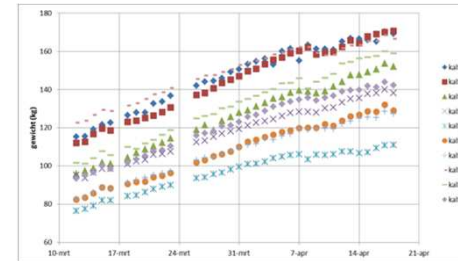


RFID 4x
 Water intake
 4x

Dairy Campus
 laptop

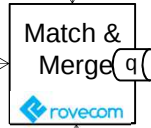
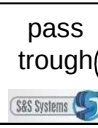
loggers
 6x

Sensor data logistics



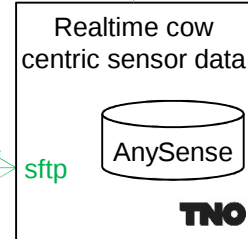
life_number, sensor, date_time, wcorr, wstable, wzero, wavg, wavgmin, wavgmax, werrors, wnousecounter, wnousestime, wusetime
 NL 916075572, dc_roostervloerhoki_weegschaal1, 2013-11-04 04:18:35 UTC, 129.0, 129.0, 0.0, 102.3, 30.8, 129.0, 0.0, 470, 18590
 NL 916075572, dc_roostervloerhoki_weegschaal1, 2013-11-04 04:18:40 UTC, 129.5, 129.5, 0.0, 129.6, 129.5, 130.0, 0.0, 475, 18590
 NL 916075572, dc_roostervloerhoki_weegschaal1, 2013-11-04 04:18:45 UTC, 130.0, 130.0, 0.0, 129.5, 129.0, 130.0, 0.0, 480, 18590
 NL 916075572, dc_roostervloerhoki_weegschaal1, 2013-11-04 04:18:50 UTC, 130.0, 130.0, 0.0, 129.8, 129.5, 130.0, 0.0, 485, 18590

Forster.csv

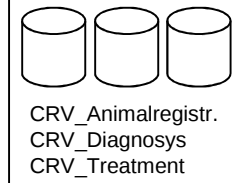


milkintake.csv
 weight.csv
 waterintake.csv

RFID -> lifenr



Static data



InfoBroker



Farmer: Da

Dashboard



SOP per type

Login

Prioriteit

Kalf behandelen

Speenschema aanpassen

• 487, Theuntje

Ga over op speenschema 6

Vruchtbaarheidsonderzoek

SmartDairyFarming

Lijst

Details

Terug

Toelichting: Dag 42: gewicht (50 kg; afwijking -15 kg) en groei (0.4 g/dag; afwijking 0.2 g/dag)

Melding: Speenschema aanpassen

Instructie: Ga over op speenschema 65 dagen

Diernr: 487

Naam: Theuntje

Werknr: 3411

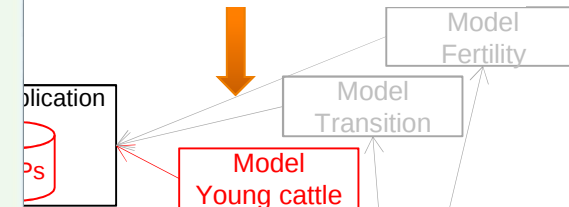
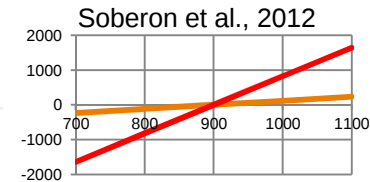
Levensnr: NL 423534117

Prioriteit: 2

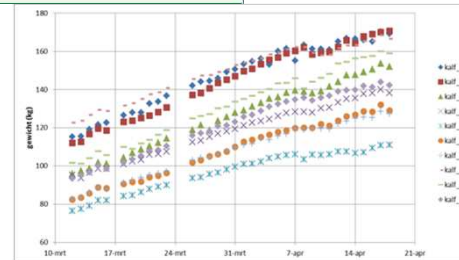
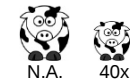
Databron: Stallijst CRV

Geldig tot: 15-6; 13 uur

Status: Open



Datacollection on the farm



life_number, sensor, date_time, wcorr, wstable, wzero, wavg, wavgmin, wavgmax, werrors, wnousecomer, wusetime, wusetime

NL 916075572,dc_roostervloerhok1_weegschaal1,2013-11-04 04:18:35 UTC,129.0,129.0,0.0,13,36,129.0,0,470,18590

NL 916075572,dc_roostervloerhok1_weegschaal1,2013-11-04 04:18:40 UTC,129.5,129.5,0.0,16,12,136,0,475,18590

NL 916075572,dc_roostervloerhok1_weegschaal1,2013-11-04 04:18:45 UTC,130.0,130.0,0.0,15,12,136,0,480,18590

NL 916075572,dc_roostervloerhok1_weegschaal1,2013-11-04 04:18:50 UTC,130.0,130.0,0.0,18,12,136,0,485,18590



Milk intake

RFID 2x

Weight

4x

RFID 4x

Water intake

4x

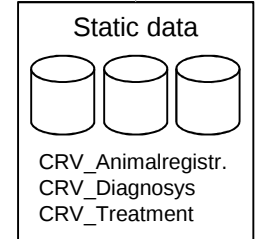
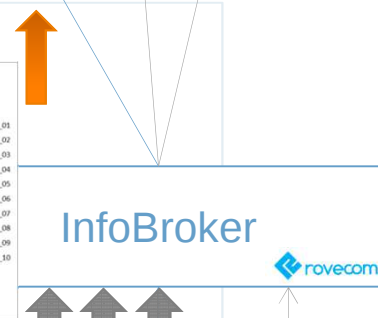


Nu een tijdelijke route en opslag voor SDF 1.0

- om het voor bestaande/nieuwe sensor systemen mogelijk te maken

Vanaf SDF 2.0 directe koppeling met InfoBroker

- opslag bij sensor system / leverancier
- en registratie bij de InfoBroker



Status

› SDF 2.0:

- › Is/gaat van start
 - › Leden: FrieslandCampina, CRV, AgriFirm, Rovecom, TNO
 - › Partners: o.a. Gallagher, Lely, Sentron (more to come)
- › Stichting SDF i.o.,
 - › Leden: FrieslandCampina, CRV, AgriFirm (coöperaties van veehouders)
 - › Voorzitter: Ron van Burgsteden (zelf veehouder)
 - › Doelen o.a.: coördinatie ontsluiting en gebruik data; exploitatie InfoBroker

› InfoBroker

- › Ruim een jaar operationeel voor SDF 1.0 (voor 7 praktijkbedrijven)
- › Gericht op koe-centrische data
 - › statisch (bijv: geslacht, geboortedatum)
 - › (near) realtime sensor data (bijv. gewicht, krachtvoerinnname, melkgift)
- › Koppelvlakken (REST Json)
 - › tbv registratie door dataleveranciers
 - › tbv ophalen data door data afnemers

InfoBroker – Facts & Figures

	Farm 1	Farm 2	Farm 3	Farm 4	Farm 5	Farm 6	Farm 7
# cows/calves	459	186	315	239	706	202	351
Behaviour	X				X		
Temperature	X				X		
Activity	X	X	X	X	X	X	
Milk production	X	X			X	X	X
Food intake		X				X	X
Weight	X	X	X	X	X	X	X
Water intake			X	X			
Milk intake			X	X			

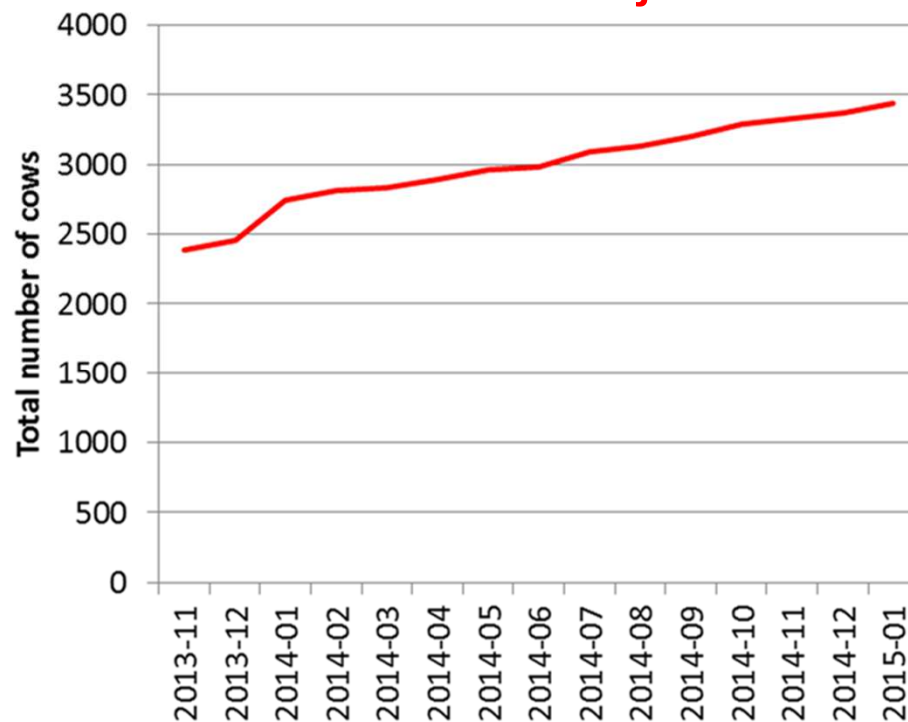
Peildatum: februari 2015

NB1: betreft “sensor data categorien” op een boerderij

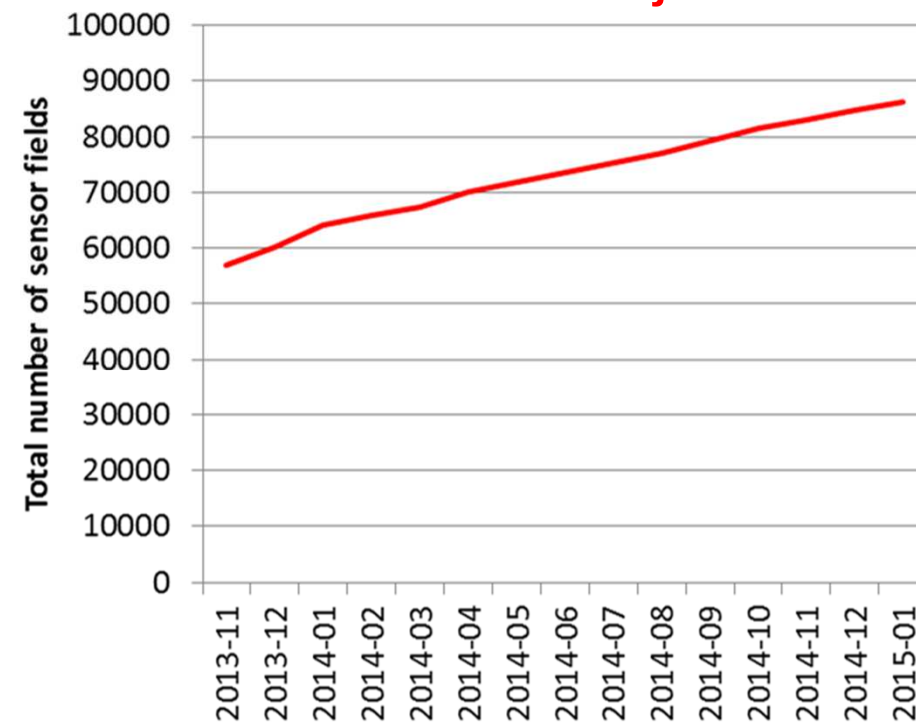
NB2: niet alle dieren worden voor SDF gemonitored (bv 3 en 4 alleen jongvee)

InfoBroker – Facts & Figures

Aantal koeien
door de tijd

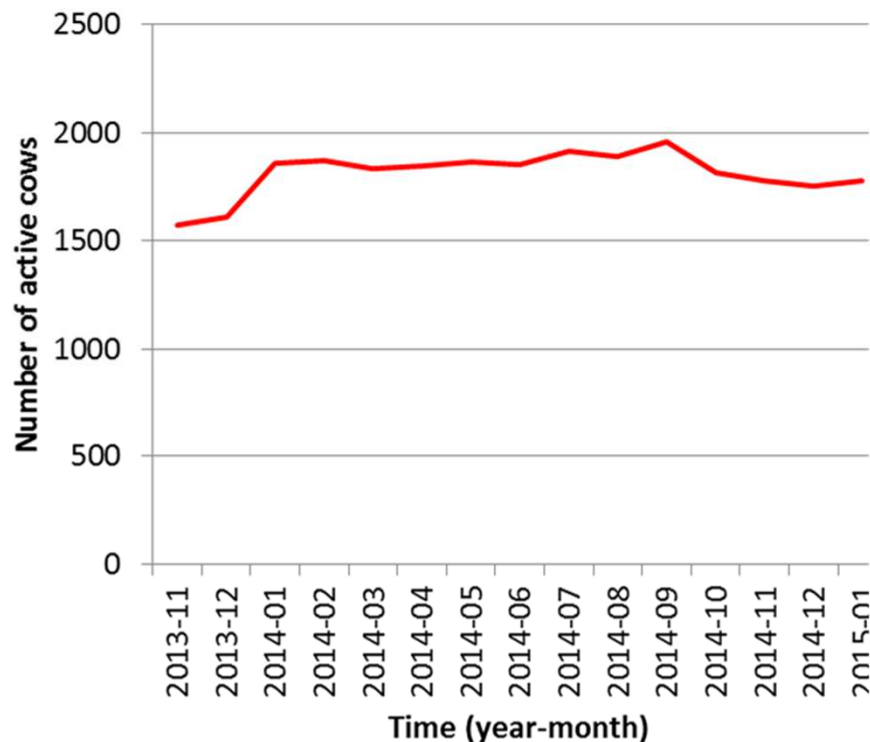


Aantal sensorvelden
door de tijd

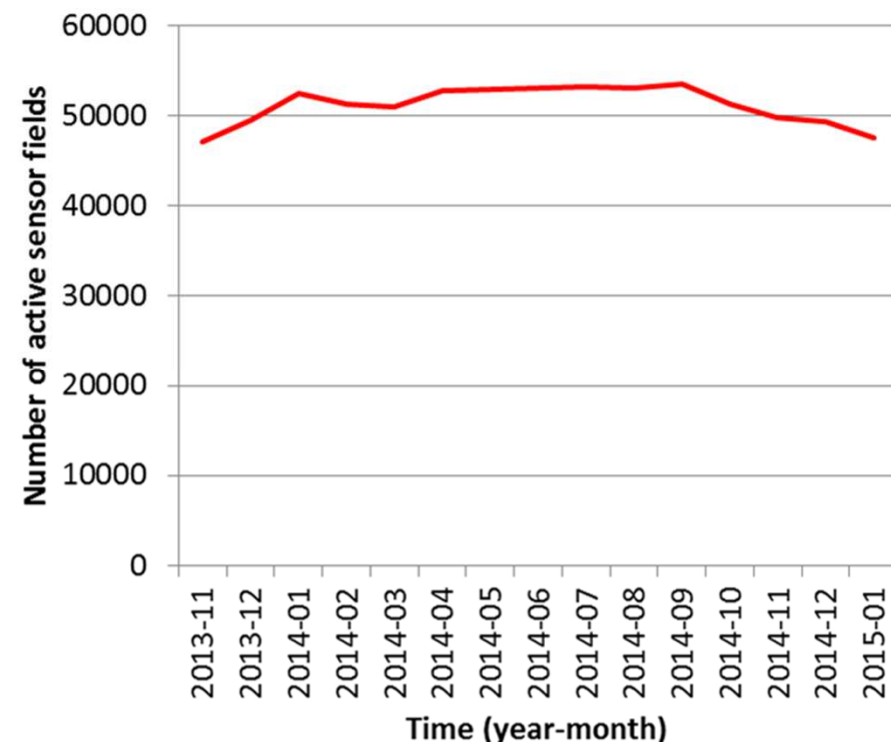


InfoBroker – Facts & Figures

Aantal “actieve” koeien
door de tijd (gem=1800)



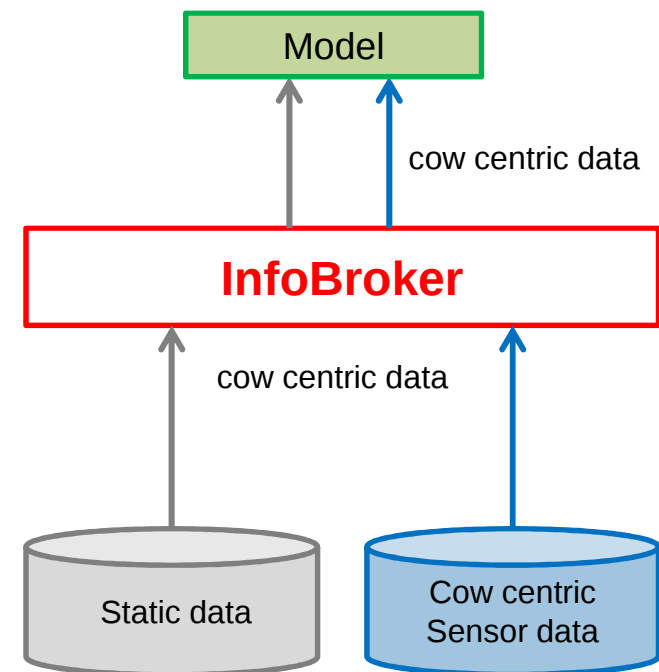
Aantal “actieve” sensorvelden
door de tijd (gem=51000)



“actief” = er is data in betreffende maand voor koe/sensor
gemiddeld 28 sensorvelden per koe beschikbaar

InfoBroker – Interfaces

- › Aansluiten van een datagebruiker
 - › (near) real time ophalen van data voor modellen via de InfoBroker
- › Aansluiten van een databron
 - › aanmelden koecentrische bronnen tbv registratie bij de InfoBroker



NB: Resultaten uit een model kunnen ook worden aangemeld als databron (sensor) voor anderen!

- › Bijv. koe is volgens model wel/niet tochtig op bepaald tijdstip

Aansluiten van een datagebruiker, bijv.

- › Ophalen alle dieren (levensnummer en dier-id) op UBNnr

- › **animals.json?farm_key=**<<UBNnr>>

- › Ophalen ID van een dier (obv levensnr als dat bekend is)

- › **animals/**<<levensnr>>**/id.json**

- › Ophalen kenmerken van een dier (obv dier-id)

- › **animals/**<<dier-id>>**/properties.json**

- › Ophalen waarden voor bepaald kenmerk voor tijdperiode

- › **animals/**<<dier-id>>**/properties/**<<property-id>>**/values.json?start=**<<timestamp>>**&end=**<<timestamp>>

InfoBroker – Ophalen dieren op UBN

- › Ophalen dieren op bedrijf obv UBN (Uniek Bedrijfs Nummer)
 - › UBN moet je weten; bijv UBN = 289728
 - › geeft de levensnummers en identifiërs voor verdere uitvraag



```
infobroker.smartdairyfarm x
infobroker.smartdairyfarming.nl/animals.json?farm_key=289728
[{"id":2778,"key":"NL 284494797"}, {"id":2779,"key":"NL 323195751"}, {"id":2780,"key":"NL 323195821"}, {"id":2781,"key":"NL 323195891"}, {"id":2782,"key":"NL 331471188"}, {"id":2783,"key":"NL 351298716"}, {"id":2784,"key":"NL 363399672"}, {"id":12785,"key":"NL 376900797"}, {"id":2786,"key":"NL 389401962"}, {"id":2787,"key":"NL 389402011"}, {"id":2788,"key":"NL 389402061"}, {"id":2789,"key":"NL 428204486"}, {"id":2790,"key":"NL 428204594"}, {"id":2791,"key":"NL 440716578"}, {"id":2792,"key":"NL 440716628"}, {"id":12760,"key":"NL 427532867"}, {"id":2793,"key":"NL 440716686"}, {"id":2794,"key":"NL 440716693"}, {"id":2795,"key":"NL 440716700"}, {"id":2796,"key":"NL 440716888"}, {"id":2797,"key":"NL 440716864"}, {"id":2798,"key":"NL 440716819"}, {"id":2799,"key":"NL 440716834"}, {"id":2800,"key":"NL 440716941"}, {"id":2801,"key":"NL 440716934"}, {"id":2802,"key":"NL 440717007"}, {"id":2803,"key":"NL 440717014"}, {"id":2804,"key":"NL 440717153"}, {"id":2805,"key":"NL 440717209"}, {"id":2806,"key":"NL 469917974"}, {"id":2807,"key":"NL 469918009"}, {"id":2808,"key":"NL 469918009"}, {"id":2809,"key":"NL 469918030"}, {"id":2810,"key":"NL 469918124"}, {"id":2811,"key":"NL 469918124"}, {"id":2812,"key":"NL 469918270"}, {"id":2813,"key":"NL 469918403"}, {"id":2814,"key":"NL 469918465"}, {"id":2815,"key":"NL 469918465"}, {"id":2816,"key":"NL 469918629"}, {"id":2817,"key":"NL 469918706"}, {"id":2818,"key":"NL 483920530"}, {"id":2819,"key":"NL 483920530"}, {"id":2820,"key":"NL 483920701"}, {"id":2821,"key":"NL 483920725"}, {"id":2822,"key":"NL 483920732"}, {"id":2823,"key":"NL 483920732"}, {"id":2824,"key":"NL 483921045"}, {"id":2826,"key":"NL 483921261"}, {"id":2827,"key":"NL 483921278"}, {"id":2828,"key":"NL 483921278"}, {"id":2829,"key":"NL 483921355"}, {"id":2830,"key":"NL 483921362"}, {"id":2831,"key":"NL 491621401"}, {"id":2832,"key":"NL 491621401"}, {"id":2833,"key":"NL 491521529"}, {"id":2834,"key":"NL 491221559"}, {"id":2835,"key":"NL 491521598"}, {"id":12786,"key":"NL 491521598"}, {"id":2836,"key":"NL 491721718"}, {"id":2837,"key":"NL 491721732"}, {"id":2838,"key":"NL 491521790"}, {"id":2839,"key":"NL 491521790"}, {"id":2840,"key":"NL 491221838"}, {"id":2841,"key":"NL 491221915"}, {"id":2842,"key":"NL 491621968"}, {"id":2843,"key":"NL 491621968"}, {"id":2844,"key":"NL 491422215"}, {"id":2845,"key":"NL 491522243"}, {"id":2846,"key":"NL 499722353"}, {"id":2847,"key":"NL 499722353"}]
```

InfoBroker – Ophalen ID van een dier

- › Ophalen InfoBroker-ID van een specifiek dier
 - › op basis van het unieke levensnr (als je dat al weet)
 - › bijv. dier uit voorgaande lijst: NL 284494797 (heeft ID nummer 2778)



InfoBroker – Ophalen kenmerken van een dier

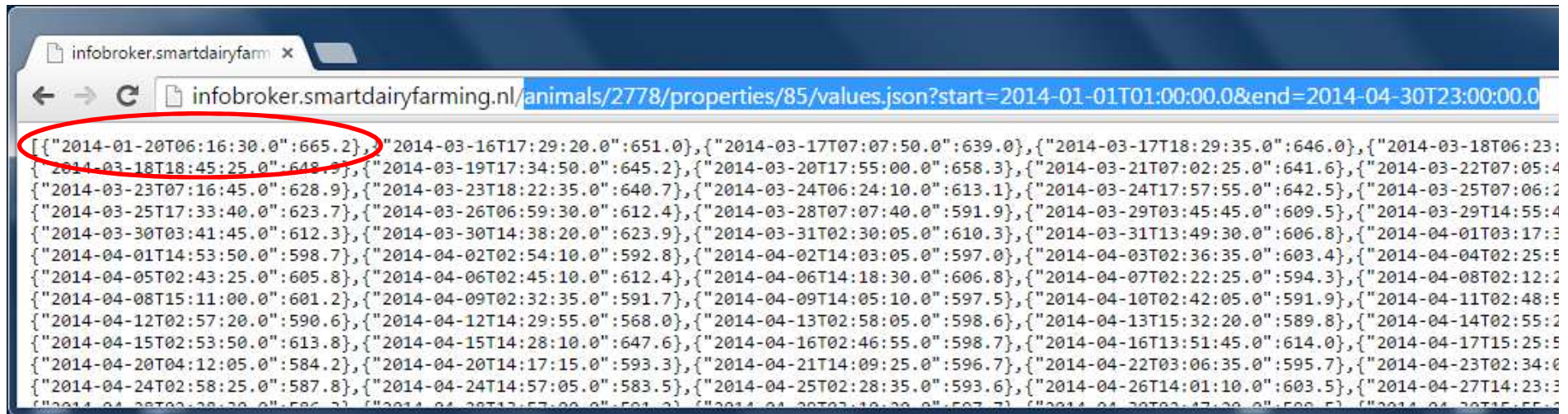
- › Ophalen alle kenmerken van een specifiek dier
 - › Op basis van eerder opgehaalde ID (bijv. 2778)
 - › Merk op
 - › resultaat bevat alleen kenmerk namen, nog zonder waarden
 - › kenmerken hebben zelf ook een ID



```
[{"id":38,"name":"Activiteit_DeLaval.ActNiveau3","description":null,"unit":null,"standard":null},
{"id":88,"name":"Activiteit_DeLaval.ActiviteitGem5Dgn","description":null,"unit":null,"standard":null},
{"id":16,"name":"Activiteit_DeLaval.LaatsteActiviteitNiveau","description":null,"unit":null,"standard":null},
{"id":116,"name":"Animallocation","description":null,"unit":null,"standard":null},
{"id":44,"name":"Activiteit_DeLaval.ActNiveau2","description":null,"unit":null,"standard":null},
{"id":57,"name":"Gedrag_Agis.ActiefUur","description":null,"unit":null,"standard":null},
{"id":27,"name":"Gedrag_Agis.HerkauwenUur","description":null,"unit":null,"standard":null},
{"id":105,"name":"Gedrag_Agis.HoogActiefUur","description":null,"unit":null,"standard":null},
{"id":19,"name":"Gedrag_Agis.NietActiefUur","description":null,"unit":null,"standard":null},
{"id":55,"name":"Gedrag_Agis.VretenUur","description":null,"unit":null,"standard":null},
{"id":18,"name":"Activiteit_DeLaval.HoogActNiveau","description":null,"unit":null,"standard":null},
{"id":84,"name":"Melkgift_DeLaval.MelkProductieVandaag1","description":null,"unit":null,"standard":null},
{"id":85,"name":"Gewicht_GallagherDairyScale.dsweight","description":null,"unit":null,"standard":null},
```

InfoBroker – Ophalen waarden voor kenmerk

- › Ophalen van de waarden van een kenmerk van een specifiek dier
 - › op basis van eerder opgehaalde ID voor dier
 - › en eerder opgehaalde ID voor kenmerk
 - › en tijdsperiode
 - › bijv. gewicht (ID=85) voor eerdergenoemd dier (ID=2778)



```
[{"2014-01-20T06:16:30.0":665.2}, {"2014-03-16T17:29:20.0":651.0}, {"2014-03-17T07:07:50.0":639.0}, {"2014-03-17T18:29:35.0":646.0}, {"2014-03-18T06:23:00.0":648.0}, {"2014-03-18T18:45:25.0":648.0}, {"2014-03-19T17:34:50.0":645.2}, {"2014-03-20T17:55:00.0":658.3}, {"2014-03-21T07:02:25.0":641.6}, {"2014-03-22T07:05:40.0":641.6}, {"2014-03-23T07:16:45.0":628.9}, {"2014-03-23T18:22:35.0":640.7}, {"2014-03-24T06:24:10.0":613.1}, {"2014-03-24T17:57:55.0":642.5}, {"2014-03-25T07:06:20.0":642.5}, {"2014-03-25T17:33:40.0":623.7}, {"2014-03-26T06:59:30.0":612.4}, {"2014-03-28T07:07:40.0":591.9}, {"2014-03-29T03:45:45.0":609.5}, {"2014-03-29T14:55:40.0":609.5}, {"2014-03-30T03:41:45.0":612.3}, {"2014-03-30T14:38:20.0":623.9}, {"2014-03-31T02:30:05.0":610.3}, {"2014-03-31T13:49:30.0":606.8}, {"2014-04-01T03:17:30.0":606.8}, {"2014-04-01T14:53:50.0":598.7}, {"2014-04-02T02:54:10.0":592.8}, {"2014-04-02T14:03:05.0":597.0}, {"2014-04-03T02:36:35.0":603.4}, {"2014-04-04T02:25:50.0":603.4}, {"2014-04-05T02:43:25.0":605.8}, {"2014-04-06T02:45:10.0":612.4}, {"2014-04-06T14:18:30.0":606.8}, {"2014-04-07T02:22:25.0":594.3}, {"2014-04-08T02:12:20.0":594.3}, {"2014-04-08T15:11:00.0":601.2}, {"2014-04-09T02:32:35.0":591.7}, {"2014-04-09T14:05:10.0":597.5}, {"2014-04-10T02:42:05.0":591.9}, {"2014-04-11T02:48:50.0":591.9}, {"2014-04-12T02:57:20.0":590.6}, {"2014-04-12T14:29:55.0":568.0}, {"2014-04-13T02:58:05.0":598.6}, {"2014-04-13T15:32:20.0":589.8}, {"2014-04-14T02:55:20.0":589.8}, {"2014-04-15T02:53:50.0":613.8}, {"2014-04-15T14:28:10.0":647.6}, {"2014-04-16T02:46:55.0":598.7}, {"2014-04-16T13:51:45.0":614.0}, {"2014-04-17T15:25:50.0":614.0}, {"2014-04-20T04:12:05.0":584.2}, {"2014-04-20T14:17:15.0":593.3}, {"2014-04-21T14:09:25.0":596.7}, {"2014-04-22T03:06:35.0":595.7}, {"2014-04-23T02:34:00.0":595.7}, {"2014-04-24T02:58:25.0":587.8}, {"2014-04-24T14:57:05.0":583.5}, {"2014-04-25T02:28:35.0":593.6}, {"2014-04-26T14:01:10.0":603.5}, {"2014-04-27T14:23:30.0":603.5}, {"2014-04-28T02:30:30.0":586.7}, {"2014-04-28T13:57:00.0":581.2}, {"2014-04-29T02:10:30.0":587.7}, {"2014-04-29T03:47:30.0":588.5}, {"2014-04-29T15:55:50.0":588.5}
```

InfoBroker – Voorbeeld van gebruik

Wat is het gewicht van de dieren jonger dan 4 weken op een bepaalde boerderij?

› Aanpak in pseudo code:

- › Haal de dier-id's van alle dieren op het bedrijf op, mbv *UBN*
- › Doe voor al deze dier-id's
 - › haal de lijst met properties op
 - › bepaal het property-id voor de property *birthDate*
 - › vraag op basis van dit property-id de geboortedatum op (voor dit dier)
 - › als $birthDate + 4 \text{ weken} > now$
 - › bepaal voor de property *gewicht* het property-id
 - › vraag op basis van dit property-id alle *gewicht* metingen op (van dit dier)
 - › voeg dit dier (en evt. geboortedatum) en laatst bekende gewicht (met bijbehorend tijdstip) toe aan de antwoordlijst
- › Return de antwoordlijst

Als gebruiker hoeft je dus zelf geen lijstjes met dieren bij te houden

Als gebruiker hoeft je dus zelf niet te weten hoe je de data uit een willekeurig weegapparaat moet halen.

Ook niet of er 1 of meer weegapparaten zijn geweest op de boerderij. Of dat een dier elders is gewogen.

Aansluiten van een databron

- › Create property
 - › Create animal
 - › Create source
-
- › Hier niet verder uitgewerkt
-
- › NB: Resultaten uit een model kunnen ook worden aangemeld als databron (sensor) voor anderen!
 - › Bijv. koe is volgens model wel/niet tochtig op bepaald tijdstip

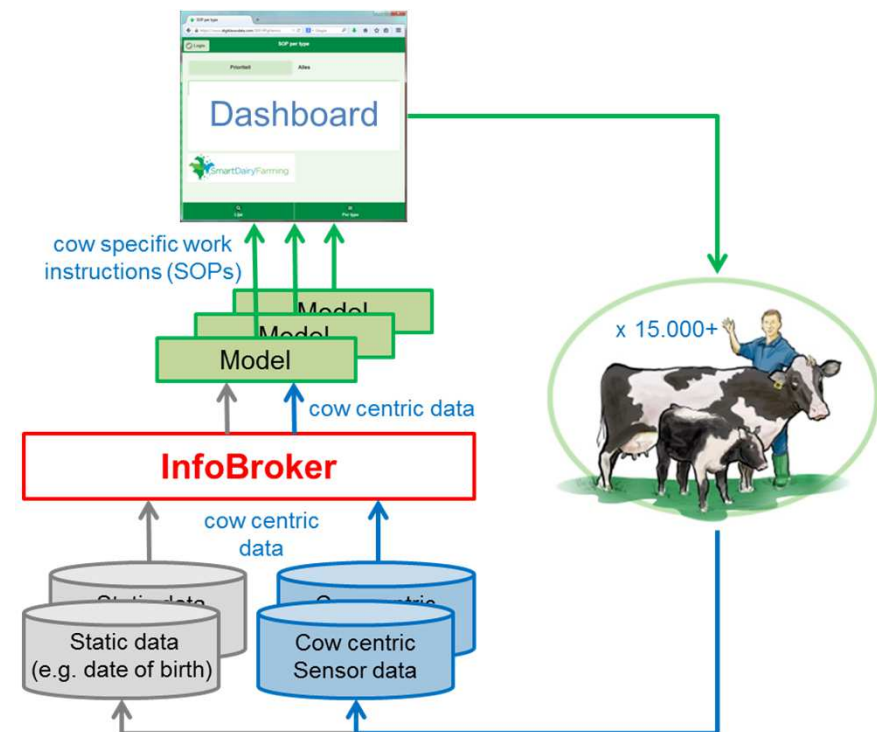
Next steps InfoBroker

› Doorontwikkeling InfoBroker in SDF 2.0

- › architectuur/ontwerp/keuzes: SDF 2.0 (na brede voorbereiding in werkgroep olv TNO)
- › bouw en beheer: Rovecom

› Onderwerpen

- › **Aansluit instructies** (in ontwikkeling)
 - › voor data leveranciers
 - › voor data afnemers
- › **Download applicatie** (in ontwikkeling)
 - › voor modelontwikkelaars (afnemers)
- › **Optimalisaties** (in ontwikkeling)
 - › “bulk aanvragen”
 - › directe koppeling I&R (ook meer functionaliteit)
- › **Nieuwe functionaliteiten**
 - › Machtigingen
 - › Andere data dan koe centrisch (bijv. energie)
 - › Linked Data (LOD/LED)
 - › Billing
 - › ...





This project is made possible by:

Hierna extra slides

Next steps o.a.

› Smart Industry

- › SDF als voorbeeld in Smart Industry boekje Q2
- › Aangeboden aan Mark Rutte en minister in Dld



SDF2 is een Smart Industry-fieldlab

IT-architectuur
gedachte op de
actiepunten agenda
Smart Industry

- › SDF 2.0 ook 1 van de 10 Fieldlabs in de ActieAgenda SI (11-11-2014)
- › in totaal 50 ingediende voorstellen
- › aangeboden aan minister Kamp

SMART DAIRY FARMING 2.0

Noord en Oost
Nederland



Radicaal doel: Het verhogen van de duurzaamheid van de melkveehouderij door het real-time monitoren van melkkoeien en het delen van data in de keten.

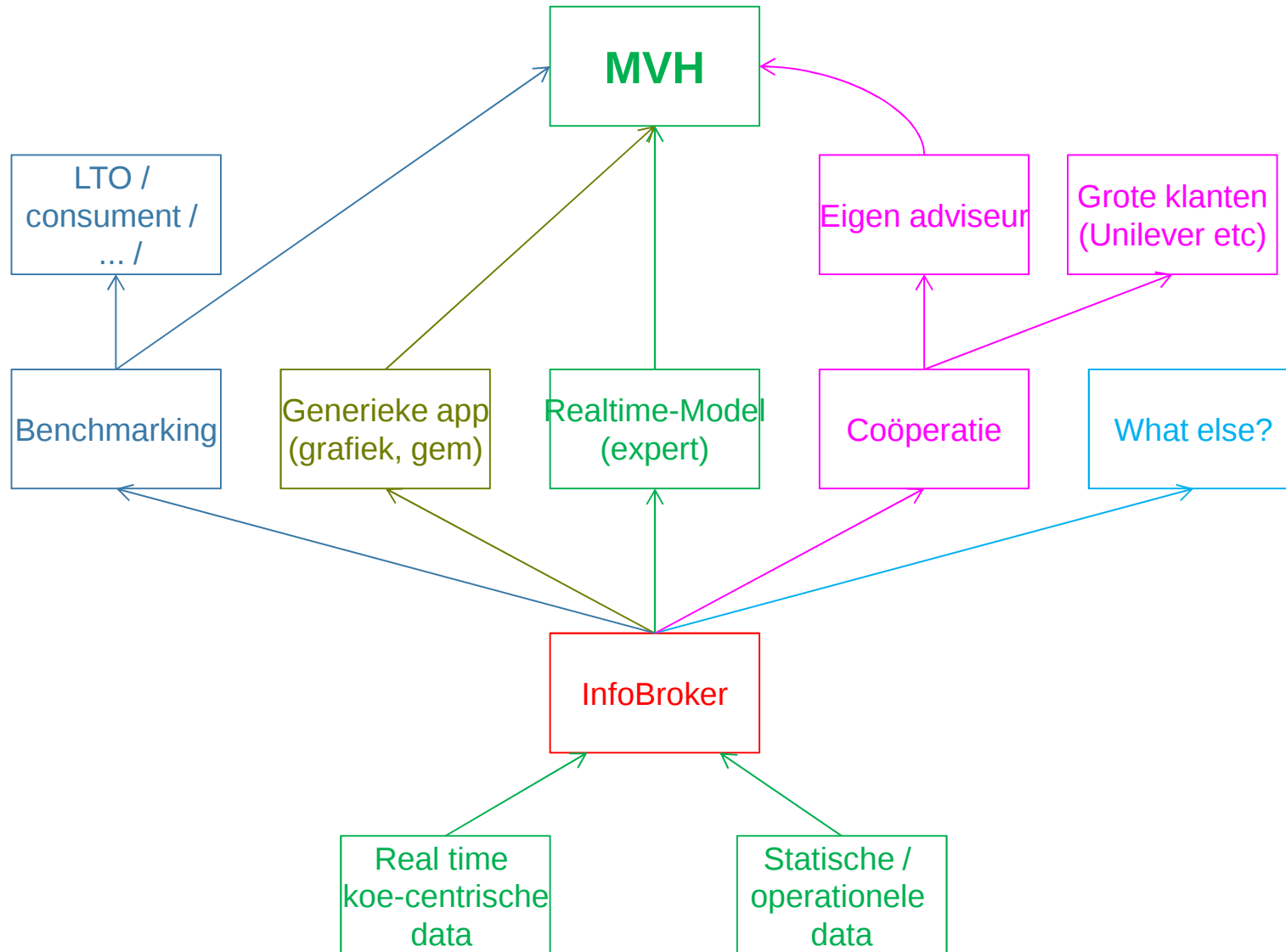
In dit Fieldlab worden mogelijkheden ontwikkeld om efficiënter en duurzamer te produceren in de melkveesector. Sensoren verzamelen 'real-time' informatie rond belangrijke veemanagement-processen zoals jongvee-opfok en vruchtbaarheid. Vanuit deze data worden modellen en instructies voor melkveehouders ontwikkeld. Als resultaat zullen de koeien gezonder blijven, langer leven en meer melk geven. Daardoor worden ook extra inkomsten voor de landbouwsector gegenereerd. Consortium: Friesland Campina, CRV en Agrifirm, Wageningen UR, TNO, Universiteit Utrecht, Van Hall Larenstein.

- › ICT Randvoorwaarden in ActieAgenda bevat input SDF (p44/p45)

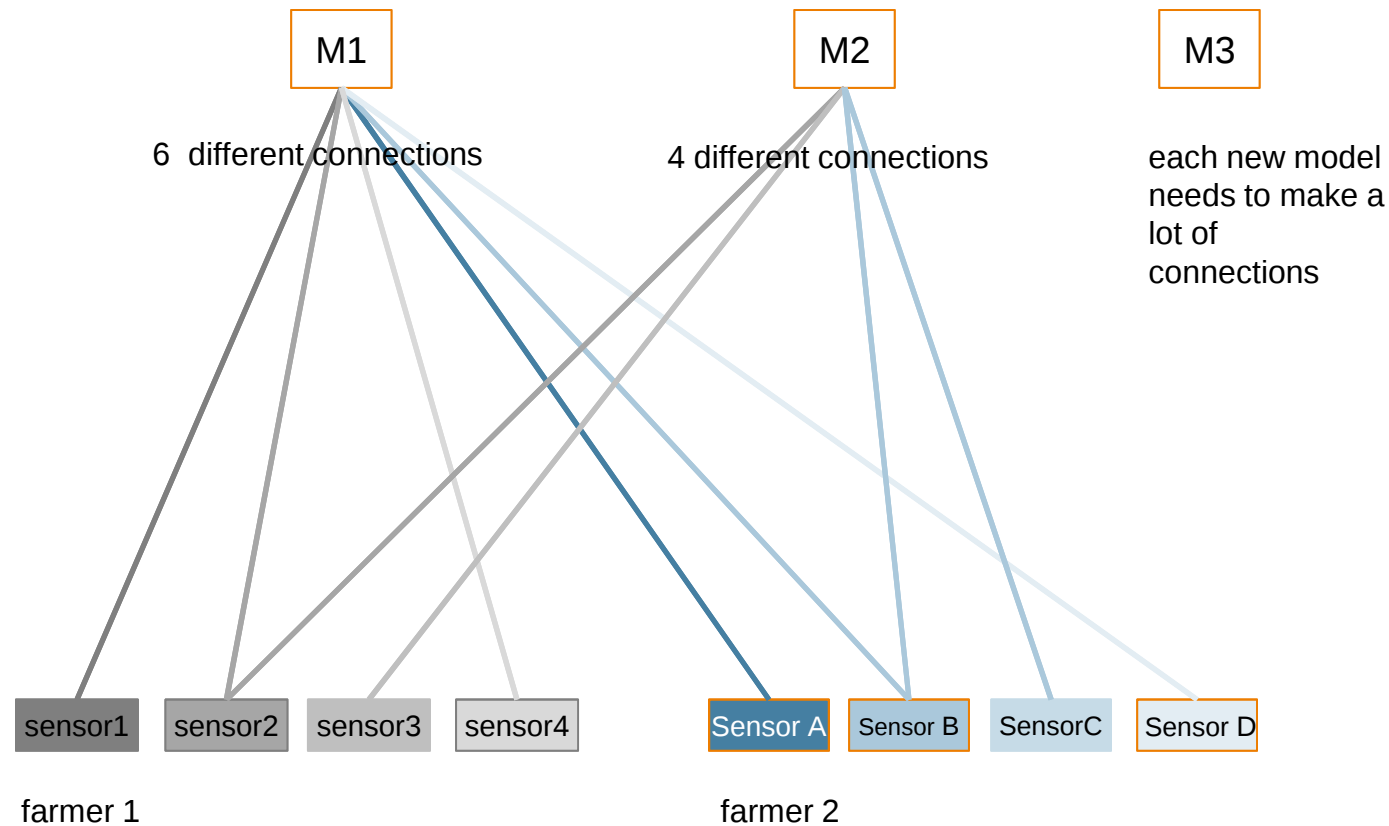
- › <http://www.smartindustry.nl/wp-content/uploads/2014/11/Smart-Industry-actieagenda-LR.pdf>



Voorbeelden gebruiksmogelijkheden InfoBroker



CURRENT / TRADITIONAL WAY (EXAMPLE)



Note: Next to the physical connections also the permissions have to be arranged
Per farmer, per sensor system for each model (nowadays : manually)

LARGE SCALE SENSOR DATA LOGISTICS

